



Richtplan Energie

B Erläuterungsbericht

Der Richtplan Energie besteht aus:

- A Richtplankarte 1:6'500
- B Erläuterungsbericht**
- C Massnahmenblätter

Auftraggeber Gemeinde Ostermundigen
Abteilung Hochbau
Bernstrasse 65d
Postfach 101
3072 Ostermundigen 1

Bearbeitung Dr. Eicher+Pauli AG
Stauffacherstr. 65
3014 Bern
Tel. 031 370 14 14 / Fax. 031 370 14 15
bernhard.eggen@eicher-pauli.ch
anton.sres@eicher-pauli.ch

Inhalt

1	Einleitung	3
1.1	Motiv	3
1.2	Ziele der Richtplanung	3
1.3	Aufbau und Verbindlichkeit	3
1.4	Grundlagen	4
1.5	Vorgehen	4
2	Rahmenbedingungen	6
2.1	Einführung	6
2.2	Energiepolitik des Bundes	6
2.3	Energiepolitik des Kantons Bern	7
2.4	Energiepolitik der Gemeinde	9
3	Heutige Energienutzung und -versorgung	10
3.1	Energiebedarf Gemeinde Ostermundigen	10
3.2	Wärmebedarf Gebäude	12
3.3	Wärmebedarfsdichte	14
3.4	Wärmeversorgung	16
3.5	Bezug zur 2000-Watt-Gesellschaft	23
4	Mobilität	25
5	Prognose der zukünftigen Entwicklung	26
5.1	Zeithorizont der Prognose	26
5.2	Bevölkerungsentwicklung	26
5.3	Entwicklung Wärmebedarf	27
6	Energiepotentiale	29
6.1	Potential Wärme	29
6.2	Potential Elektrizitätsproduktion	37
6.3	Zusammenfassung Energiepotentiale	41
7	Schlussfolgerungen und Zielsetzungen	42
7.1	Festlegung im Richtplan	42
7.2	Wirkung	42
8	Monitoring	44
9	Anhang	45
9.1	Glossar	45

1 Einleitung

1.1 Motiv

Das revidierte kantonale Energiegesetz (KE nG) vom 15. Mai 2011 verpflichtet die grösseren energierelevanten Gemeinden, innerhalb von 10 Jahren einen kommunalen Richtplan Energie zu erstellen. Die Gemeinde Ostermundigen gehört zu diesen 34 Gemeinden. Der Kanton Bern unterstützt im Gegenzug die Gemeinden bei der Erarbeitung finanziell mit bis zu 50% der Kosten. Die Dr. Eicher+Pauli AG wurde am 3. April 2013 mit der Bearbeitung des Bereichs Energie beauftragt.

1.2 Ziele der Richtplanung

Mit Hilfe des Richtplans Energie sollen Raumentwicklung und Energienutzung besser aufeinander abgestimmt werden. Der Richtplan Energie soll sicherstellen, dass das Potential zur Steigerung der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien ausgeschöpft und entsprechende Massnahmen bereits bei der Planung und dem Bau von Anlagen berücksichtigt werden.

Durch die bessere Abstimmung der räumlichen Entwicklung und der daraus resultierenden Energienutzung auf das Angebot vorhandener Energieträger, kann die Energie effizienter genutzt und der Einsatz einheimischer und erneuerbarer Energien gefördert werden. Dadurch lässt sich der Verbrauch fossiler Brennstoffe und somit der Ausstoss von Kohlendioxid (CO₂) reduzieren. Der Richtplan Energie hilft Doppelspurigkeiten, insbesondere bei leitungsgebundenen Energieträgern, zu vermeiden und bewirkt dadurch einen effizienten Einsatz der Geldmittel.

Der Richtplan Energie stellt ein raumplanerisches Instrument mit Fokus auf den Wärmebedarf dar. Er macht keine Aussagen zum Energieverbrauch im Verkehr.

Mit dem Richtplan Energie sollen die Ziele der kantonalen Energiestrategie 2006 angestrebt werden. Diese sehen bis ins Jahr 2035 vor, den Wärmebedarf um 20% zu reduzieren und den Anteil an erneuerbarer Wärmeerzeugung auf mindestens 70% zu erhöhen.

1.3 Aufbau und Verbindlichkeit

Der Richtplan Energie stellt einen kommunalen Richtplan gemäss Art. 68 des bernischen Baugesetzes dar. Er ist für die Gemeindebehörden verbindlich. Die Verbindlichkeit kann auf Antrag der Gemeinde auf regionale Organe und kantonale Behörden ausgedehnt werden.

Der Richtplan besteht aus den Massnahmenblättern, der Richtplankarte und dem Erläuterungsbericht, wobei der Erläuterungsbericht keine Behördenverbindlichkeit entfaltet.

- Die **Massnahmenblätter** enthalten verbindliche Handlungsanweisungen. Sie beschreiben die Ausgangslage resp. die Problemstellung, die Ziele sowie die zu treffenden Massnahmen. Es werden die beteiligten Stellen, der Realisierungszeitraum und der Stand der Koordination festgehalten. Letzteres gibt Auskunft darüber, wie weit die Planung und die gegenseitigen Absprachen gediehen sind.
- Die **Richtplankarte** stellt die Massnahmen in ihrem räumlichen Zusammenhang dar. Die Richtplankarte ist für die Behörde verbindlich.

- Der **Erläuterungsbericht** (Kapitel 1 bis 6) umfasst die Grundlagen, Analysen und Wirkungen der Massnahmen.

Gewisse Massnahmen des Richtplans Energie (Perimeter mit Anschlusspflicht im Zonenplan, Vorschriften im Baureglement, etc.) können im Rahmen der Ortsplanungsrevision in die baurechtliche Grundordnung oder auch ausserhalb der Ortsplanungsrevision, in Überbauungsordnungen (UeO) übernommen werden. Dadurch würde diese Verbindlichkeit für die Grundeigentümer/innen auch gelten.

1.4 Grundlagen

Für die Erarbeitung des Richtplanes wurden folgende, mehrheitlich georeferenzierte Datengrundlagen genutzt (Aufzählung nicht abschliessend):

- Energiebedarf der Betriebe im Hektarraster (Amt für Umweltkoordination und Energie AUE, Kanton Bern)
- Energiebedarf Heizen und Warmwasser der im GWR (2011) erfassten Gebäude, aggregiert auf Hektaren (Amt für Umwelt und Energie, Kanton Bern)
- Datenbanken "Feuerung" und "Industrie/gewerbliche Anlagen" (beco, Berner Wirtschaft)
- "Grundwassernutzung" und "Bewilligung von Erdwärmesonden im Kanton Bern" (Amt für Geoinformation, Kanton Bern)
- "Amtliche Vermessungsdaten" AVR (Amt für Geoinformation, Kanton Bern)
- Gasleitungen und Abwasserkanäle (Gemeinde Ostermundigen)
- Stromverbrauchangaben pro Stromprodukt (BKW)
- Energieverbrauch kommunale Bauten (Gemeinde Ostermundigen)
- Stromverbrauch von "Grossverbrauchern", "elektrische Widerstandsheizungen" und "Wärmepumpen"
- Holzfeuerungen (Feuerungskontrolle Ostermundigen)
- Energiekonzept Gemeinde Ostermundigen (E+P Bericht 2008)
- Bericht Energiestadt 2011
- Siedlungsentwicklung (Gemeinde generell, Bärenareal)
- Umfrage zum Energieverbrauch von Grossbetrieben

1.5 Vorgehen

Das Vorgehen bei der Erarbeitung des Richtplans Energie erfolgte gemäss der Arbeitshilfe kommunaler Richtplan Energie vom Kanton Bern.

Die Erarbeitung bis zur öffentlichen Mitwirkung umfasste die drei Phasen «Analyse», «Synthese» und «Erstellung Richtplan Energie».

Einen wichtigen Schritt im Erarbeitungsprozess stellt die Analyse der heutigen Energienutzung und -versorgung dar. Es wurden einerseits Daten zur Energienachfrage und andererseits zum Angebot lokaler Energie- und Abwärmequellen zusammengetragen, ausgewertet und mithilfe von GIS räumlich dargestellt.

Um bei der anschliessenden Synthese das Potential für Wärmeverbünde erkennen zu können wurde auch die räumliche Verteilung der Öl- und Gasheizungen analysiert.

Damit Handlungsspielräume erkannt und daraus Massnahmen abgeleitet werden konnten, wurden in der zweiten Phase die Daten aus der Analyse in einem Übersichtsplan durch Überlagern mit allen Konflikten und Überschneidungen dargestellt. Dies ermöglichte es zum Beispiel zu erkennen, ob der Energiebedarf von Gebieten mit hoher Energiebedarfsdichte mit ortsgebundener Abwärme oder mit Umweltwärme gedeckt werden kann. Ein solcher «Synthesepan» diente als wertvolle Diskussionsgrundlage.

Anhand des Synthesepans wurden die Energieträger und Energiesysteme unter Berücksichtigung der Priorität des Kantons auf der Richtplankarte festgelegt und in Massnahmenblätter erfasst und beschrieben.

In mehrere Sitzungen und Workshops der Projektsteuerung, bspw. Begleitgruppe, wurden mit den zusammengetragenen und erarbeiteten Grundlagen sowie den Kenntnissen der lokalen Verhältnisse der Richtplan Energie zielgerichtet erarbeitet. Die Organisation ist im folgenden Organigramm dargestellt (Abbildung 1).

Die Arbeit unterstützte massgeblich das Hochbauamt in Begleitung der Energiekommission und Vertretern des Gemeinderates.

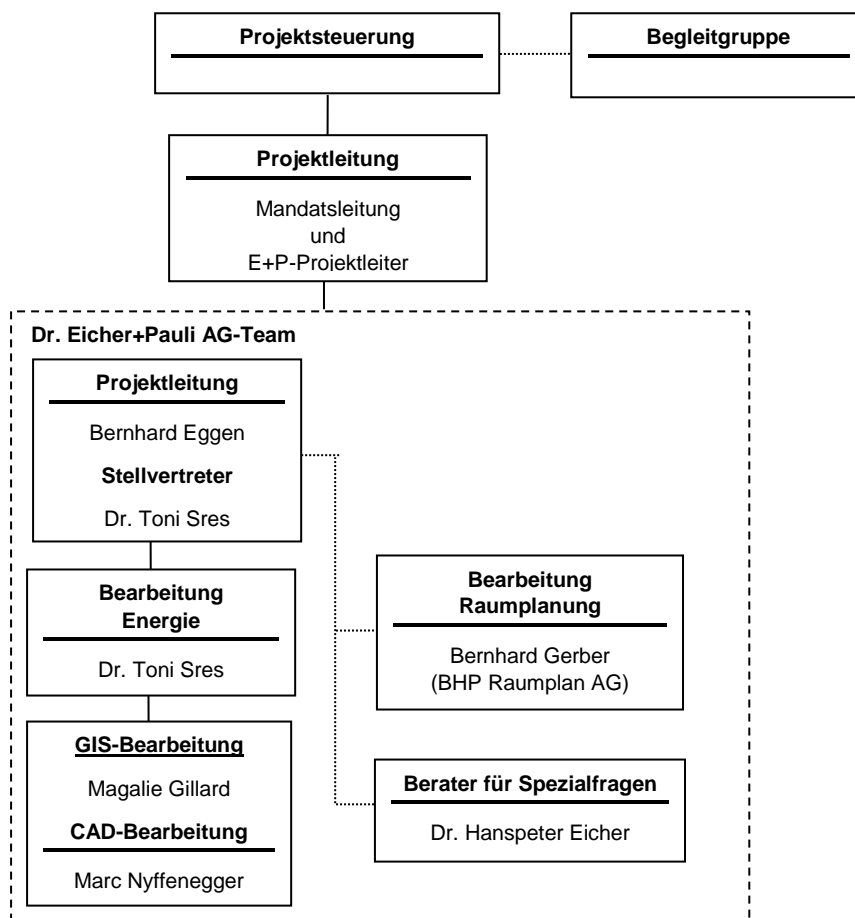


Abbildung 1: Organigramm der Projektorganisation Richtplanung Energie Ostermundigen.

2 Rahmenbedingungen

2.1 Einführung

Der Richtplan Energie hat rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen des Bundes und Kantons zu berücksichtigen. Dazu kommen Vorgaben der Gemeinde. In den folgenden Kapiteln ist ein Überblick dazu.

2.2 Energiepolitik des Bundes

Der Bundesrat hat 2011 entschieden, die bestehenden Kernkraftwerke am Ende ihrer Betriebsdauer stillzulegen und nicht durch neue zu ersetzen. Um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, setzt der Bundesrat im Rahmen der neuen Energiestrategie 2050 auf Energieeffizienz, den Ausbau der Wasserkraft und der weiteren erneuerbaren Energien sowie, wenn nötig, auf fossile Stromproduktion (Wärme- und Gaskombikraftwerke) und Importe. Zudem sollen die Stromnetze rasch ausgebaut und die Energieforschung verstärkt werden.

Im Jahr 1990 wurde die schweizerische Energiepolitik in der Bundesverfassung verankert. Die bundesrechtliche Grundlage für weitere Ausführungsbestimmungen im Energiebereich bilden die Artikel über die Energiepolitik und Kernenergie sowie zum Transport von Energie. Zum Kompetenzbereich des Bundes gehören das Erlassen von Vorschriften zum Energieverbrauch von Geräten, Fahrzeugen und Anlagen sowie die Erarbeitung von Grundsätzen im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Die Kantone sind für Vorschriften und Massnahmen zur Begrenzung des Energieverbrauchs der Gebäude verantwortlich. Die Gemeinden spielen für die Erarbeitung von konkreten Massnahmen eine wichtige Rolle. Mit Hilfe von Instrumenten wie der Richtplanung, setzen sie Projekte auf lokaler und regionaler Ebene um.

Die Grundsätze des Energiegesetzes beinhalten:

- Jede Energieform ist möglichst sparsam und rationell zu verwenden (Energieeffizienz).
- Erneuerbare Energien sind verstärkt zu nutzen.
- Die Kosten der Energienutzung sind möglichst jenen Verbrauchern anzurechnen, die sie verursachen.

Der Bund hat grundsätzlich keine Kompetenz zur Erlassung von Vorschriften im Gebäudebereich, diese liegt bei den Kantonen. Um einheitliche Anforderungen zu schaffen, hat die Konferenz kantonaler Energiedirektoren (EnDK) die "Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEN)" erarbeitet. Sie dienen als Grundlage der kantonalen Energiegesetze, wo je nach Akzeptanz, mehr oder weniger Module übernommen werden können.

Ziel des CO₂-Gesetzes ist es, den Ausstoss inländischer Treibhausgase bis 2020 um 20% gegenüber 1990 zu reduzieren. Die wichtigsten Massnahmen zur Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben umfassen:

- Weiterführung der seit dem Jahr 2008 erhobenen CO₂-Lenkungsabgabe auf Brennstoffe.

- Fortsetzung und Verstärkung des im Jahr 2010 eingeführten Gebäudeprogramms zur Förderung von Gebäudesanierungen.
- Weiterführung und Verbesserung des bestehenden Emissionshandelssystems (ETS) für energieintensive Unternehmen.

Die Luftreinhalte-Verordnung bezweckt den Schutz von Menschen, Tieren und Umwelt vor schädlichen Luftverunreinigungen. Bei Öl-, Gas- und Holzfeuerungen zum Beispiel sind die in der Verordnung festgelegten Emissionsgrenzwerte einzuhalten.

Das Stromversorgungsgesetz schafft die notwendigen Voraussetzungen für eine sichere Elektrizitätsversorgung sowie für einen wettbewerbsorientierten Elektrizitätsmarkt. Zudem regelt es die schrittweise Öffnung des Elektrizitätsmarktes. Heute ist es Grossbezügern (Endverbrauch mit mindestens 100 MWh/a) möglich, den Stromlieferanten frei zu wählen. Später sollen alle Endverbraucher den Stromlieferanten frei wählen können.

Die kostendeckende Einspeisevergütung¹ (KEV) ist ein Instrument des Bundes, welches zur Förderung der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien eingesetzt wird (z.B. Photovoltaik). Die KEV deckt die Differenz zwischen Produktion und Marktpreis und garantiert den Produzentinnen und Produzenten von erneuerbarem Strom einen Preis, der ihren Produktionskosten entspricht.

Mit der Erarbeitung des Stromversorgungsgesetzes bzw. der Revision des Energiegesetzes wurde vom Parlament die "wettbewerblichen Ausschreibungen für Effizienzmassnahmen" beschlossen. Durch diesen Beschluss aus dem Jahr 2007 werden Massnahmen zur Reduktion des Elektrizitätsverbrauchs gefördert. Die Auszahlung der Gelder zur Finanzierung der Projekte wird durch die KEV vorgenommen.

Das Programm EnergieSchweiz koordiniert Aktivitäten im Bereich erneuerbarer Energien und Energieeffizienz und soll mit Informationskampagnen, Beratungen und Förderung fortschrittlicher Projekte dazu beitragen, die energie- und klimapolitischen Ziele der Schweiz zu erfüllen. Das Label Energiestadt ist Teil des Programms EnergieSchweiz.

2.3 Energiepolitik des Kantons Bern

Die energetischen Vorschriften für Gebäude des Kantons Bern basieren auf den Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE). Die Gemeinden haben die Möglichkeit, weitergehende Bestimmungen im Baureglement und in Überbauungsordnungen festzulegen. Die Einhaltung der Vorschriften wird durch die Gemeinden im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens überprüft.

Das Energiegesetz des Kantons Bern (KEng) strebt im Dienste der nachhaltigen Entwicklung eine wirtschaftliche, sichere, ausreichende sowie umwelt- und klimaschonende Energieversorgung und -nutzung an. Es beinhaltet folgende Ziele:

- Eine preiswerte und sichere Energieversorgung für die Bevölkerung und die Wirtschaft sicherzustellen.
- Das Energiesparen und die zweckmässige und effiziente Nutzung der Energie zu fördern.
- Die Nutzung erneuerbarer Energien zu fördern.

¹ Weitere Informationen: <http://www.stiftung-kev.ch/>

- Die Abhängigkeit von nicht erneuerbaren Energieträgern zu mindern.
- Den Klimaschutz zu verbessern.

Es bezweckt:

- den gesamtkantonalen Wärmebedarf in Gebäuden bis 2035 um mindestens 20% zu senken.
- den gesamtkantonalen Wärme- und Strombedarf möglichst mit CO₂-neutralen, erneuerbaren Energien zu decken.

Weitere, bedeutende Punkte des Energiegesetzes und Energieverordnung sind:

- Die 34 "energierelevanten" Gemeinden des Kantons müssen einen Richtplan Energie erarbeiten.
- Elektrische Widerstandsheizungen müssen innert 20 Jahren ersetzt werden.
- Bei der Nutzungsplanung erhalten die Gemeinden mehr Autonomie.

Die kantonale Energieverordnung (KEV) vom 26.10.2011 wurde im Jahr 2016 revidiert. Die Änderungen betreffen Neubauten, für die die Vorgaben aus der MuKE 2014 übernommen wurden.

Die im Rahmen der vom Regierungsrat beschlossenen Energiestrategie 2006 orientiert sich an der 2000-Watt-Gesellschaft. In einem ersten Schritt wird bis 2035 die 4000-Watt-Gesellschaft angestrebt. Die wichtigsten kantonalen Zielsetzungen beinhalten:

- Bis ins Jahr 2035 soll der Raumwärmebedarf der Wohn- und Dienstleistungsbauten zu mindestens 70% aus erneuerbaren Energien gedeckt werden.
- Durch Effizienzsteigerungen soll der Wärmebedarf bis 2035 um mindestens 20% reduziert werden (gegenüber 2006).
- Bis 2035 soll die Stromerzeugung zu 80% aus erneuerbaren Energien erfolgen.

Das Förderprogramm des Kantons Bern fördert Energieeffizienz und erneuerbare Energien im Gebäudebereich. Auf der Homepage der Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion sind die aktuellen Förderprogramme zu finden.²

² http://www.bve.be.ch/bve/de/index/energie/energie/foerderprogramm_energie.html

2.4 Energiepolitik der Gemeinde

Die Gemeinde Ostermundigen wurde bereits 1998 mit dem Label Energiestadt³ ausgezeichnet. 2015 hat sie erfolgreich das 4. Re-Audit bestanden und darf sich weiterhin als Energiestadt bezeichnen.

Sie hat 2009 ein Nutzungsbonus im Baureglement als Anreiz für erhöhte Energie-Standards für alle Bauten eingefügt. Sie unterstützt diverse Projekte im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz (WV Bachstrasse, autofreies Wohnen im Oberfeld). Die Gemeinde organisiert auch regelmässig Veranstaltungen zum Thema Energie, um das Bewusstsein der Bevölkerung zu stärken.

Der Gemeinderat hat 2008 in einem Energiekonzept für die Energiepolitik vier Handlungsschwerpunkte festgelegt:

- Information, Aktionen, gute Beispiele
- Gebäudehülle
- Wärmeverbände / Umweltwärme
- Mobilität

Energieverantwortliche und Energiekommission kümmern sich um eine aktive Energiepolitik, jeweils mit einem energiepolitischen Programm für vier Jahre.

³ Weitere Informationen: <http://www.energiestadt.ch/>

3 Heutige Energienutzung und -versorgung

3.1 Energiebedarf Gemeinde Ostermundigen

3.1.1 Allgemein

Der Gesamtenergieverbrauch einer Gemeinde hängt von der Einwohnerzahl aber auch von der Anzahl und Branche der Betriebe ab, die dort angesiedelt sind. Dazu sind einige informative Zahlen von Ostermundigen in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Informative Zahlen von Ostermundigen	
Gemeindegebiet	6 km ²
Einwohner	17'024 Personen (Stand 2015)
Anzahl Betriebe	763 Arbeitsstätten (221 Industrie und Gewerbe, 542 Dienstleistung) Quelle: Energiebedarfsdaten Kanton Bern (Stand Juli 2014)
Arbeitsplätze	6'122 VZA (4'122 VZA Industrie und Gewerbe, 763 VZA Dienstleistung) 0.38 VZA /EW (provisorische Daten Bundesamt für Statistik, 2012)

Tabelle 1: Ostermundigen in Zahlen (VZA: Vollzeit Arbeitsstellen).

3.1.2 Wärmebedarf

Der Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung beträgt rund 196 GWh pro Jahr. Darin enthalten ist der Wärmebedarf für Wohnen, Industrie und Gewerbe. Pro Einwohner macht dies umgerechnet rund 11.6 MWh⁴ pro Jahr. Der grösste Anteil von rund 63% wird für das Wohnen mit Heizen und Warmwasser benötigt (siehe Abbildung 2). Den Rest teilen sich Dienstleistungen (Heizen und Warmwasser) und Industrie/Gewerbe (Heiz- und Prozesswärme).

Verbraucher	Endenergie	Anteil
Wohnen Heizen	104 GWh/a	53%
Wohnen Warmwasser	20 GWh/a	10%
Industrie/Gewerbe/Dienstleistungen	72 GWh/a	37%
Total	196 GWh/a	100%

Tabelle 2: Aufteilung Wärmebedarf nach Nutzung⁵.

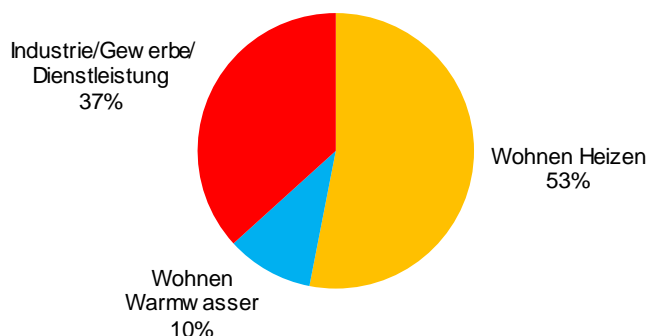


Abbildung 2: Wärmebedarf von Ostermundigen aufgeteilt nach Nutzung (Daten aus Tabelle 2).

⁴ Zum Vergleich: In der Gemeinde Ittigen sind es 10.3 MWh/a pro Person, in Zollikofen 12.8 MWh/a pro Person.

⁵ Daten aus Energiebedarfsdaten des Kantons Bern, Stand 2014

3.1.3 Elektrizitätsbedarf

Das Stromnetz in Ostermundigen wird von der BKW Energie AG flächendeckend betrieben. In Abbildung 3 ist der Elektrizitätsverbrauch⁶ vom Jahr 2015 gemäss BKW nach Nutzer aufgeteilt, dargestellt.

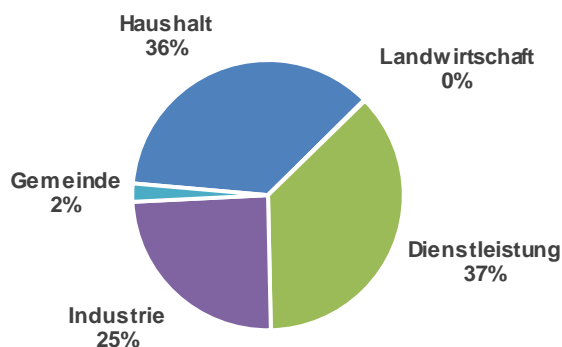


Abbildung 3: Aufteilung des Elektrizitätsverbrauches 2015 (Quelle: BKW)

Der gesamte Elektrizitätsverbrauch in der Gemeinde Ostermundigen betrug 2015 gemäss BKW-Angaben rund 82.8 GWh/a. Pro Einwohner ergibt das rund 4.9 MWh/a und ist damit unter dem Schweizer Durchschnitt (2008) von 7.6 MWh/a.

Die Herkunft der Elektrizität ist in der Tabelle 3 aufgeschlüsselt. Mit rund 54% des bezogenen Stromes macht die Kernkraft den grössten Anteil aus. Wasserkraft macht rund 31% aus.

Energiequelle	Verbrauch 2015	Anteil
Kernkraft	44.5 GWh/a	53.8 %
Wasserkraft	25.5 GWh/a	30.8 %
Sonne, Wind, Biomasse (KEV)	2.6 GWh/a	3.2 %
Unbekannt	10.2 GWh/a	12.3 %
Fossil	0.0 GWh/a	0.0%
Total	82.8 GWh/a	100%

Tabelle 3: Stromkennzeichnung für die Endkunden der BKW Energie AG 2015.

⁶ Auch Grossbezüger mit über 100'000 kWh/a, die den Strom anderweitig beziehen sind gemäss BKW im Verbrauch 2015 enthalten.

3.2 Wärmebedarf Gebäude

Im Kapitel 3.1.2 wurde gezeigt, dass die grössten Wärmeverbraucher die Heizungen der Wohnbauten sind. Daher bieten Gebäude theoretisch auch das grösste Einsparungspotential und sollen im Folgenden genauer betrachtet werden.

Die Anzahl Gebäude mit Wohnungen liegt bei 1'730 laut Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) Statistik. Sie stellen eine totale Wohnfläche von 671'055 m², pro Person ergibt das im Schnitt ein Bedarf von 42 m²/Person.

Die Abbildung 4 zeigt die Verteilung der Wohnfläche pro Baujahr (MFH und EFH) und den zugehörigen Wärmebedarf. Daraus ist ersichtlich, dass in Ostermundigen ein grosser Teil der Wohnflächen zwischen den Jahren 1970 und 1980 entstanden sind. Man sieht auch, dass diese Gebäude den grössten Teil der Wärme verbrauchen.

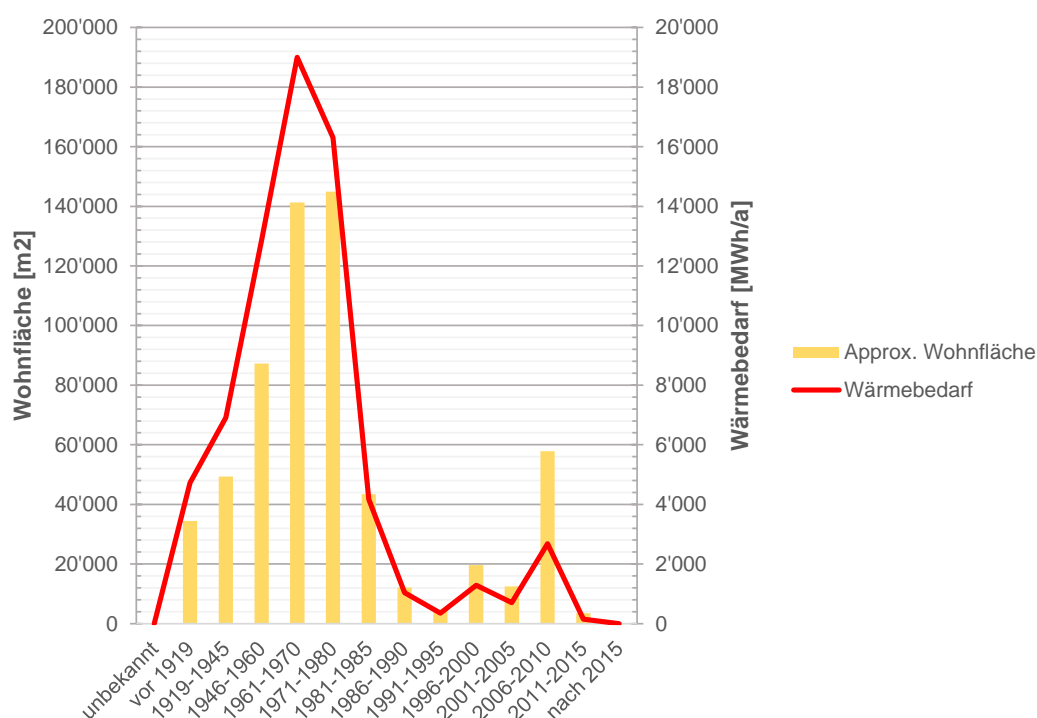


Abbildung 4: Wärmebedarf für Heizen nach Gebäudealter und Wohnfläche.

Wie gross das Potential mit Gebäudesanierung sein kann, ist aus der Abbildung 5 ersichtlich. Darin sind die Energiekennzahlen⁷ nach der Kategorie „Baujahr“ dargestellt. Es ist deutlich zu sehen, dass die unsanierten Wohngebäude mit Baujahr 1980 und älter spezifisch deutlich mehr Wärme benötigen als Neubauten.

Um aufzuzeigen wie gross das Einsparpotential bei Sanierungen ist, wurde in der Abbildung 5 zusätzlich der Grenzwert eingezeichnet, welcher bei einer Sanierung von Gesetzes wegen erreicht werden muss. Würden alle Gebäude, die vor 2005 gebaut wurden, nach MuKE n saniert, könnte der Wärmebedarf Wohnen im Idealfall um bis zu 58% gesenkt werden.

⁷ Verbrauchte Energie pro Gebäude im Jahr für das Heizen, bezogen auf die Energiebezugsfläche.

Das ist ein riesiges Potential, deren Umsetzung allerdings hohe Kosten entgegenstehen. Das widerspiegelt sich in der tiefen energetischen Sanierungsrate von 1% wieder, welche in den letzten Jahren in der Schweiz zu beobachten war.

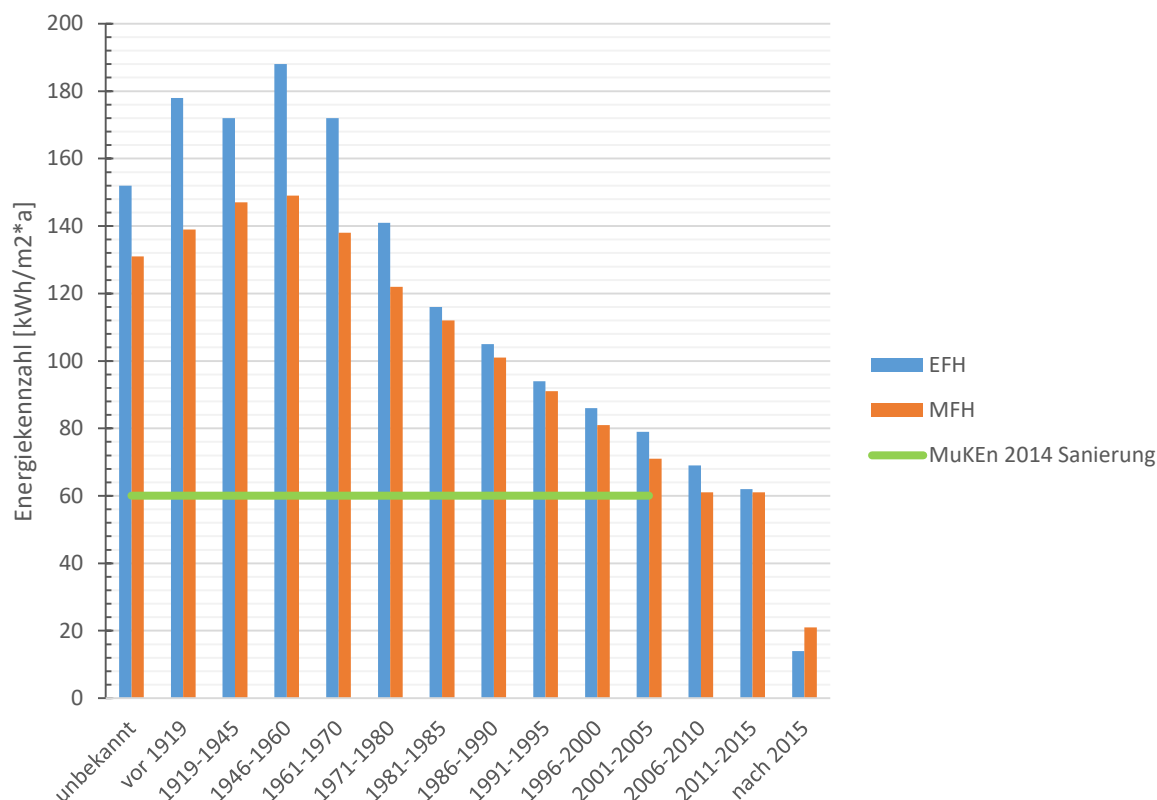


Abbildung 5: Energiekennzahlen nach Baujahr mit Grenzwert MuKEN 2014 Sanierung.

Während bei bestehenden Bauten das Einsparpotential nur zögerlich ausgenutzt werden kann, muss bei Neubauten schon zu Beginn eine hohe Energieeffizienz erreicht werden, sollen die gesteckten Ziele erreicht werden. Dazu trägt die am 1. September 2016 in Kraft getretene kantonale Energieverordnung (KENV) bei.

Die KENV hat Teile der neuen Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEN 2014) übernommen. Ziel der MuKEN 2014 ist das „Nahezu-Null-Energiegebäude“⁸. Erreicht wird dieses Ziel durch die Anforderungen an die Deckung des Wärmebedarfes bei Neubauten, die Erhöhung des Anteils an erneuerbaren Energien, insbesondere, wenn diese selbst produziert wird, sowie die effizientere Nutzung der eingesetzten Energie. Die neuen Standards der MuKEN 2014 liegen zwischen dem heutigen Minergie-Standard und Minergie-P-Bauten.

⁸ http://www.endk.ch/media/archive1/aktuelles/MuKEN2014_BeschriebMuKEN.pdf

3.3 Wärmebedarfsdichte

Städtische Gebiete sind dicht verbaut. Grosse Gebäude stehen dicht beieinander und benötigen somit auf kleinem Raum relativ viel Wärme. Das sind gute Voraussetzungen für Wärmeverbünde. Um solche Gebiete zu identifizieren, wird der Wärmebedarf pro Fläche bestimmt und auf der Karte eingezeichnet. Die damit dargestellte Wärmebedarfsdichte gibt Hinweise, wo es sinnvoll sein kann, einen Wärmeverbund aufzubauen.

Die folgenden Abbildungen 6 und 7 zeigen die Wärmedichten für die Nutzungen Wohnen, Dienstleistung und Industrie.

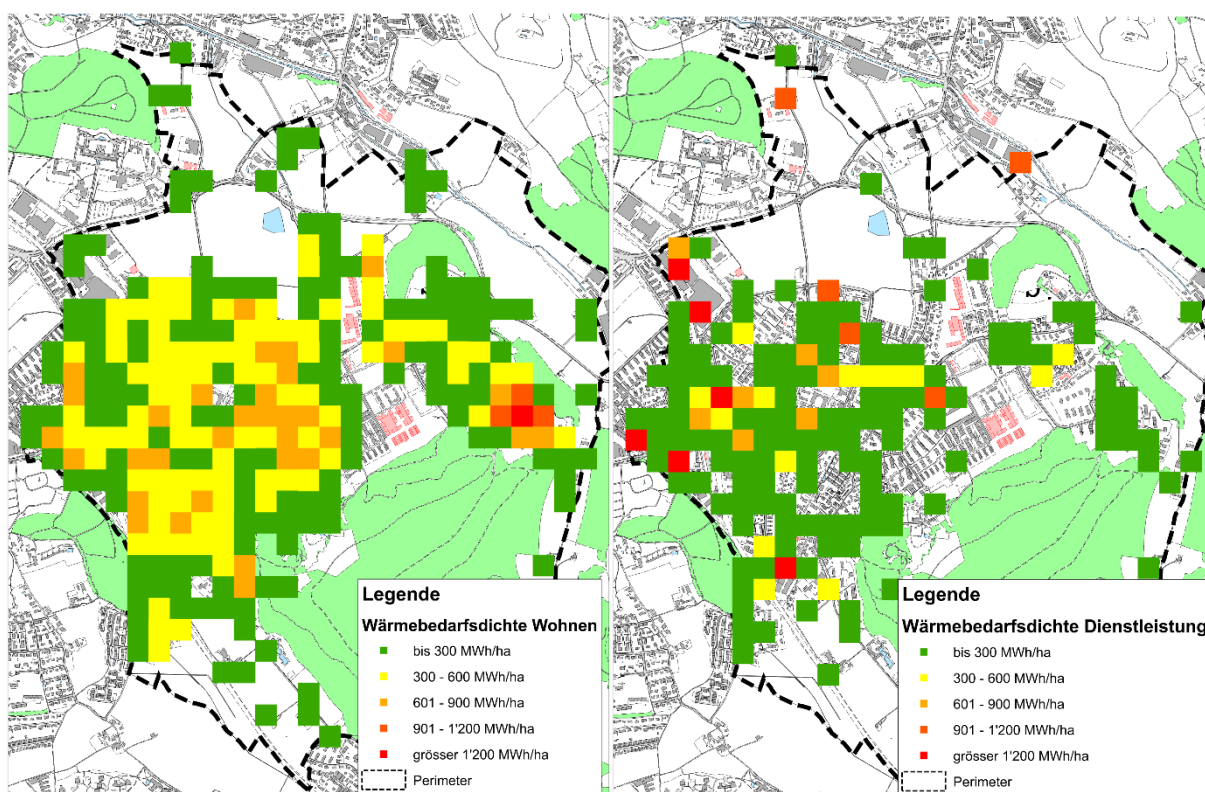


Abbildung 6: Wärmebedarfsdichten Wohnen und Dienstleistung.

In Abbildung 7 rechts sind die summierten Wärmebedarfsdichten der Nutzungen Wohnen und Dienstleistung dargestellt. Diese sind besonders für die Versorgung mit Wärmeverbünde geeignet. Man sieht, dass viele Hektaren mit Wärmebedarfsdichten über 300 MWh/ha vorhanden und zusammenhängend sind und damit gute Voraussetzungen für Wärmeverbünde darstellen.

Diese zusammenhängenden Hektaren können in drei grosse Gebiete mit mittlerer bis hoher Wärmebedarfsdichte (ab 300 MWh/ha, gelb bis rot markiert) zusammengefasst werden, die sich für Wärmeverbünde eignen können. Sie decken fast das ganze bebaute Gebiet ab. Daraus ist zu schliessen, dass die Erstellung neuer Wärmeverbünde in diesen Gebieten genauer zu prüfen ist (siehe Massnahmen M03, M05, M06 und M07).

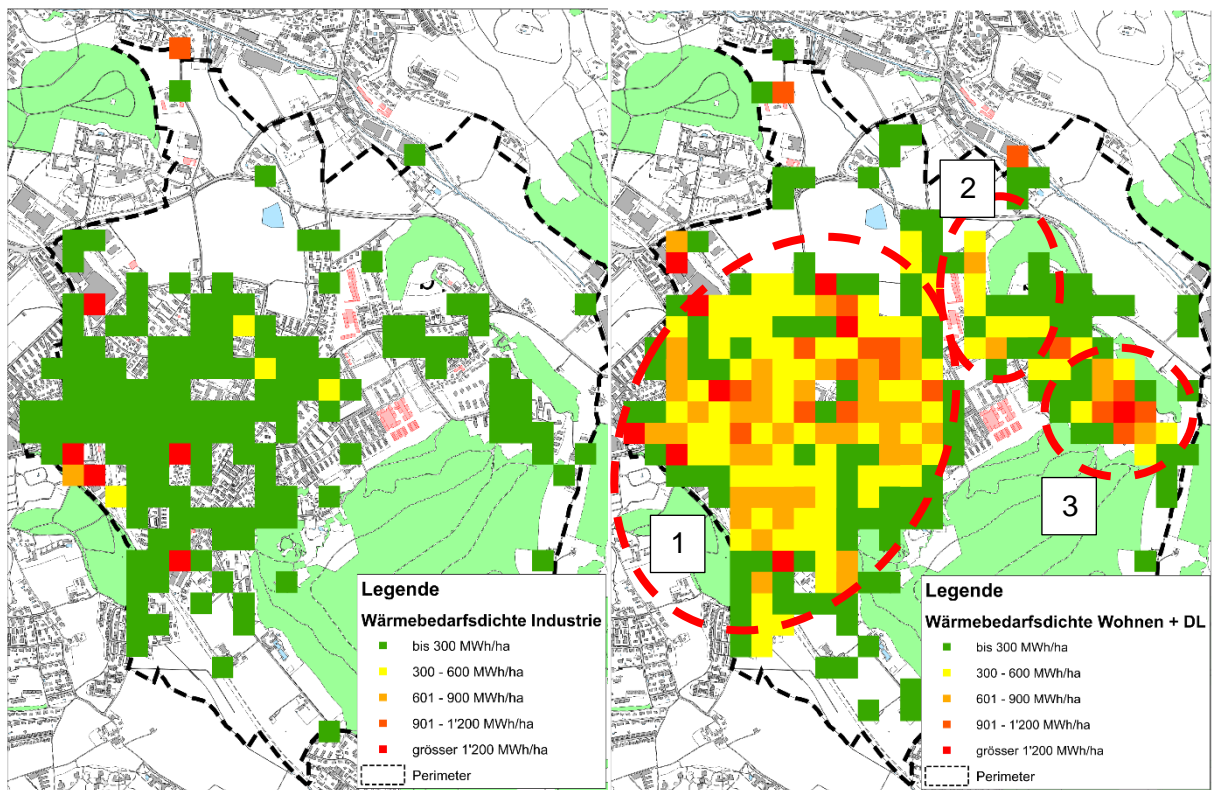


Abbildung 7: Wärmebedarfsdichte Industrie und kombinierte Wärmebedarfsdichte Wohnen und Dienstleistung zur Identifikation wärmeverbundtauglicher Gebiete (rote Kreise markieren geeignete Gebiete für Wärmeverbünde).

Das kantonale Energiegesetz (KEng) ermöglicht den Gemeinden eine Anschlusspflicht an einen Wärmeverbund zu erlassen. Diese gilt im bezeichneten Perimeter und ist in der baurechtlichen Grundordnung festgelegt. Haushalte und Betriebe sind verpflichtet, respektive haben das Recht, sich an den Wärmeverbund anzuschliessen, wenn sie neu bauen oder die Heizung sanieren. Von der Anschlusspflicht sind jene entbunden, deren Wärmeerzeugung höchstens 25% des Wärmebedarfs an Heizung und Warmwasser mit nicht erneuerbarer Energie deckt. Ob diese Anschlusspflicht sinnvoll ist, muss für jedes Gebiet einzeln eingeschätzt werden.

3.4 Wärmeversorgung

3.4.1 Energieträger

Um den im vorherigen Kapitel besprochenen Wärmebedarf zu erzeugen, braucht es Energie. Der grösste Anteil, nämlich 89% des Wärmebedarfes, wird fossil erzeugt (Tabelle 4). Dabei tragen Heizöl und Erdgas etwa gleich viel bei. Die restlichen 11% werden mit Holz, Elektrizität, Wärmepumpen und Solarenergie erzeugt.

Wärmeerzeugung	Energie [GWh/a]	Anteil Energie	THG [to/a]	Anteil THG
Heizöl	86	44%	25'387	53%
Erdgas	86	44%	20'743	44%
Elektrizität	4	2.0%	433	1%
Holz	7	3.6%	153	<1%
Wärmepumpe	12	6.1%	739	2%
Sonnenkollektor	<1	<1%	23	<1%
Total	196	100%	47'479	100%

Tabelle 4: Wärmeerzeugermix für die gesamte Wärmeerzeugung in Ostermundigen 2015 und der Ausstoss an Treibhausgasen (THG).

Demnach sind Heizöl und Erdgas⁹ für 98% des Ausstosses an Treibhausgase (THG) verantwortlich. Total werden von den Heizungen pro Jahr rund 47'500 Tonnen Treibhausgase in die Atmosphäre abgegeben. Pro Einwohner ergibt das 2.8 Tonnen pro Jahr.

Der Heizölverbrauch wird nirgends erfasst und musste daher anhand der installierten Kesselleistung und Erfahrungswerten abgeschätzt werden. Der Gasverbrauch hingegen wird vom ewb gemessen und ist für die Jahre 2014 und 2015 in Tabelle 5 aufgelistet.

Der Vergleich beider Jahre zeigt, dass der Verbrauch gesamthaft um 10% gestiegen ist. Während der Bedarf von Industrie/Gewerbe etwa gleichgeblieben ist, hat sich der Bedarf für das Heizen um 20% erhöht. Rund 10% davon können auf die kältere Witterung im Jahr 2015 zurückgeführt werden. Der Rest muss von neuen Gasheizungen stammen.

Nutzung Gas	2014 [GWh/a]	2015 [GWh/a]
Kochen	0.1	0.1
Heizen	34.5	41.6
Industrie/Gewerbe	43.6	44.5
Total	78.2	86.3
Veränderung total	100%	110%

Tabelle 5: Gasverbrauch der Jahre 2014/15

Die elektrischen Direktheizungen sind mit 2% vertreten. Nach dem kantonalen Energiegesetz¹⁰ müssen ortsfeste elektrische Widerstandsheizungen bis zum 31. Dezember 2031 durch gesetzeskonforme Heizungen ersetzt werden. Der erneuerbare Anteil der Wärmeversorgung liegt in Ostermundigen bei rund 10%. Zum Vergleich: Die Gemeinde Köniz hat einen Anteil von 4% und Langnau einen Anteil knapp über 33%.

⁹ Pro Einwohner werden pro Jahr je rund 5.1 MWh Heizöl und Erdgas verbraucht.

¹⁰ KEnG Art. 72

3.4.2 Feuerungsstatistik

Rund 88% der Wärme wird mit Öl- oder Gasfeuerungen erzeugt. Laut der Feuerungsstatistik des Jahres 2015 sind es 1'249 Heizkessel (Öl-, Gas- und grosse Holzfeuerungen) mit einer Gesamtleistung von 112 MW.

Jahr	2015
Anzahl Kessel total	1'249
Kesselleistung total [kW]	111'851
Anzahl Gaskessel	389
Leistung Gaskessel [kW]	46'262
Anzahl Ölkessel	851
Leistung Ölkessel [kW]	61'837
Anzahl Kombikessel (Gas/Öl)	2
Leistung Kombikessel [kW]	890
Anzahl Holzkessel	7
Leistung Holzkessel [kW]	2'862

Tabella 6: Auswertung Feuerstatistik 2015 (Quelle: beco)

Interessant ist die Altersverteilung dieser Heizkessel. In nachfolgender Abbildung 8 ist die Kesselleistung gegen den Jahrgang aufgezeichnet. Von jenen Heizkesseln, die 15-jährig und älter sind, werden die meisten in den nächsten 10 bis 15 Jahren zu ersetzen sein.

Dabei bietet sich die Gelegenheit, auf erneuerbare Energie umzusteigen (z.B. an einen Wärmeverbund anzuschliessen). Dies betrifft rund die Hälfte der Heizkessel – 519 Heizöl- und 101 Gaskessel – die zusammen eine Leistung von rund 60 MW erbringen.

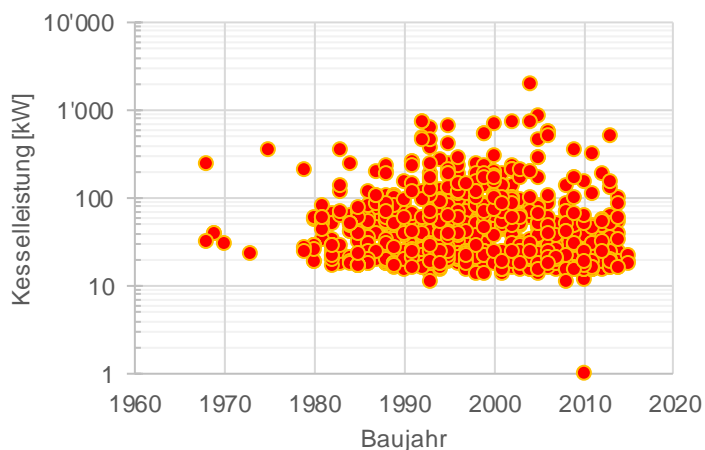


Abbildung 8: Altersverteilung der Heizölkessel (Quelle: beco 2015)

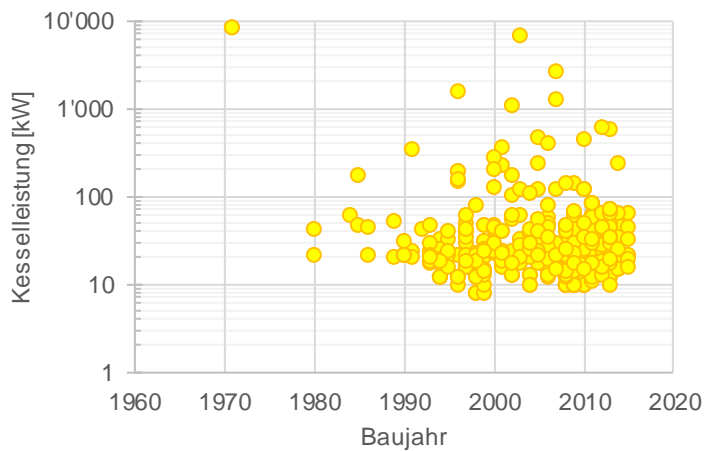


Abbildung 9: Altersverteilung der Erdgaskessel (Quelle: beco 2015)

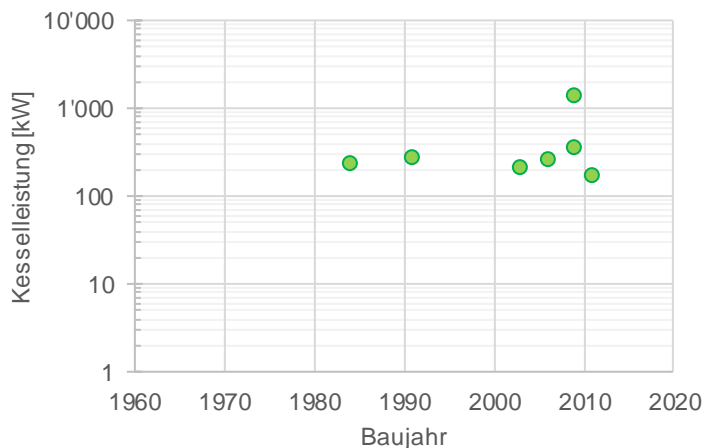


Abbildung 10: Altersverteilung der Holzkessel mit 70 kW und mehr Leistung (Quelle: beco 2015)

3.4.3 Erdgasversorgung

In Ostermundigen wird die Erdgasversorgung von der Energie Wasser Bern (ewb) betrieben. Das Erdgasnetz ist in weiten Teilen des Gemeindegebietes vorhanden, wie es die folgende Abbildung 11 zeigt. Erdgas ist fossil und wie das Erdöl beschränkt vorhanden. Biogas und synthetische Gase (Power-to-Gas) können aus heutiger Sicht nur einen kleinen Teil des Erdgases substituieren. Deshalb müssen sich Gaswerke über Strategien für Ausbau und Betrieb ihrer Netze Gedanken machen.

Die ewb verfolgt aus heutiger Sicht keine Ausbaustrategie des Gasnetzes, aber auch keinen Rückbau. Die bestehende Infrastruktur soll gepflegt und wo sinnvoll verdichtet werden. Solange die Wirtschaftlichkeit des Gasnetzes gegeben ist, hält ewb an dieser Strategie fest.

Um die Wirtschaftlichkeit auch künftig sicherzustellen, setzt sich ewb dafür ein, dass das gelieferte Gas erneuerbarer wird (Biogas, erneuerbares synthetisches Gas) und dieser erneuerbare Anteil vom Gesetzgeber anerkannt wird.

Damit haben Kunden weiterhin die Möglichkeit, mit Gas und ohne bauliche Zusatzmassnahmen die kantonale Gesetzgebung zu erfüllen.

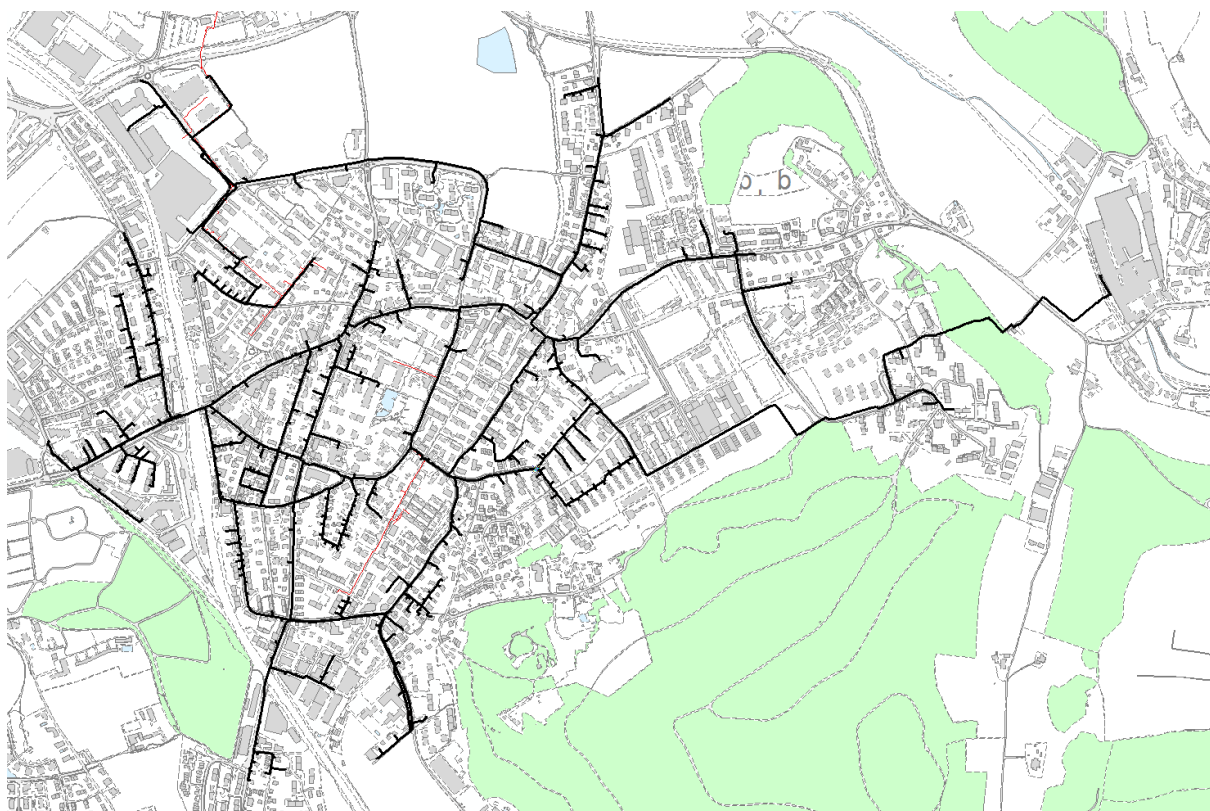


Abbildung 11: Bestehende Erdgasversorgung auf Ostermundiger Gemeindegebiet (Gasleitungen schwarz)

Aktuell laufen folgende strategischen Massnahmen (Abbildung 12, blau und grün):

- Umbau DRM Deisswil für die Einspeisung Muri und Erstellung eines Ringes über Muri nach Bern
- Ringschluss ab DRM Deisswil über die Rüti nach Bern
- Umbau Rüti von 5 bar auf 0.3 bar

Das aktuelle Gasnetz in Ostermundigen ist sehr potent und jung und hat kaum Risiken. Ausser den anstehenden Sanierungen in der Bernstrasse sind in den nächsten 10 Jahren kaum Sanierungen notwendig.

Standardmässig ist dem Erdgas 5% Biogas beigemischt. Kunden können den Energiemix bis 100% Biogas wählen, solange verfügbar.

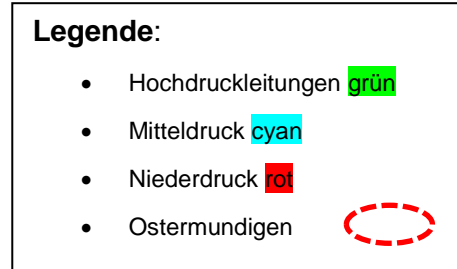


Abbildung 12: Strategische Massnahmen Gasversorgung ewb.

3.4.4 Bestehende Wärmeverbünde

3.4.4.1 Wärmeverbund Mösli

Der Wärmeverbund Mösli wurde im Jahr 2008/2009 erbaut. Seither wurden dauernd neue Gebäude angeschlossen und sein Perimeter schrittweise erweitert (siehe Abbildung 13).

Die Wärmeerzeugung erfolgt mit einer Holzschnitzelfeuerung (1'200 kW), Elektrowärmepumpen (2x350 kW), wo Abwärme der Emmi genutzt wird und Gasspitzenkessel. Die Heizleistung liegt bei 5'600 kW und der Wärmeabsatz bei 7'500 MWh/a. Mit dieser Wärmeerzeugung lässt sich die Wärme zu rund 75% erneuerbar erzeugen. Diese setzen sich aus 57% Holz und 18% Abwärme der Emmi zusammen. Betrieben wird der Wärmeverbund vom Wärmeverbund Marzili Bern AG.

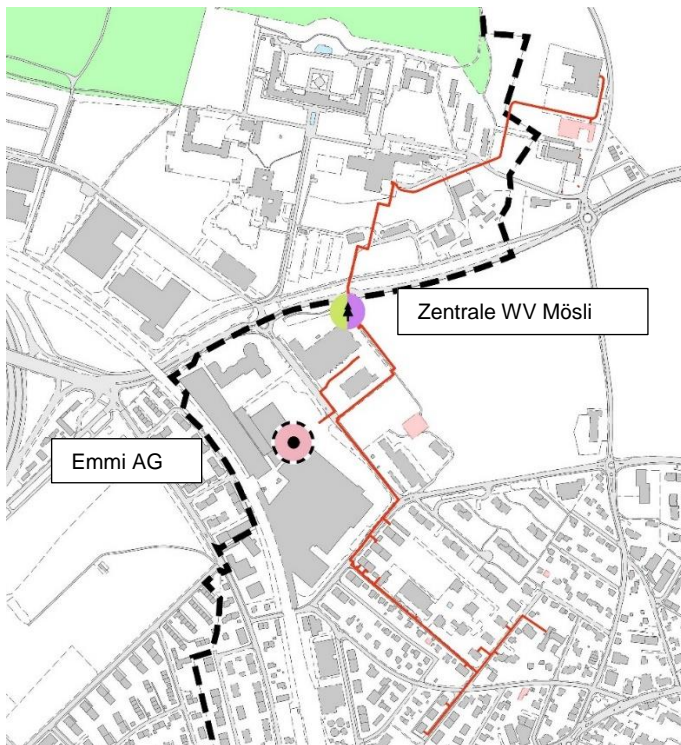


Abbildung 13: Bestehende Fernleitung WV Mösli.

3.4.4.2 Wasserverbund Bachstrasse

Der zweite Wärmeverbund in Ostermundigen, WV Bachstrasse, nutzt als Energiequelle eine alte Trinkwasserversorgung. Es ist ein „kalter Wärmeverbund“, der das gefasste Grundwasser zu den Abnehmern pumpt (Spitzenleistung 1'800 Liter/Minute). Diese entziehen mit Wärmepumpen dem Wasser Wärme zum Heizen und zur Warmwasserproduktion.

Angeschlossen sind die Wohnüberbauung Schmättlering und die Seniorenresidenz Mitteldorfpark, die zusammen eine Wärmepumpenleistung von 1'500 kW aufweisen (ca. 3'450 MWh/a Wärme pro Jahr). Ein weiterer Ausbau ist nicht möglich, da die maximale Bezugsmenge von Grundwasser erreicht ist. Betrieben wird der Wärmeverbund von der ewb.

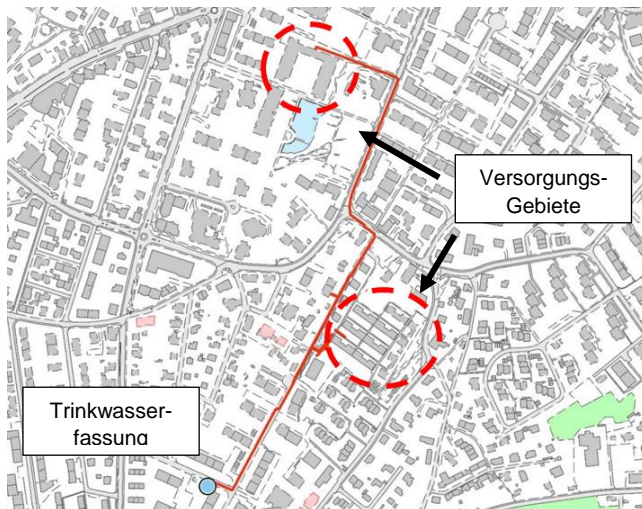


Abbildung 14: Fernleitungen des Wärmeverbundes Bachstrasse mit Trinkwasserfassung und Versorgungsgebieten.

3.4.4.3 *Wärmeverbund Dennigkofen*

Der Wärmeverbund Dennigkofen versorgt die Schule und anliegende Liegenschaften mit Wärme. Ursprünglich wurde geplant, die Wärme mit einem Blockheizkraftwerk (BHKW) und Spitzenkessel zu betreiben. Ein BHKW ist ein Gasmotor, der einen elektrischen Generator antreibt und die Abwärme zum Heizen genutzt wird (Wärme-Kraft-Kopplung). Damit kann Strom und Wärme erzeugt werden. Das BHKW wurde jedoch nie gebaut und die Wärme wird nur mit Gasheizkesseln erzeugt.

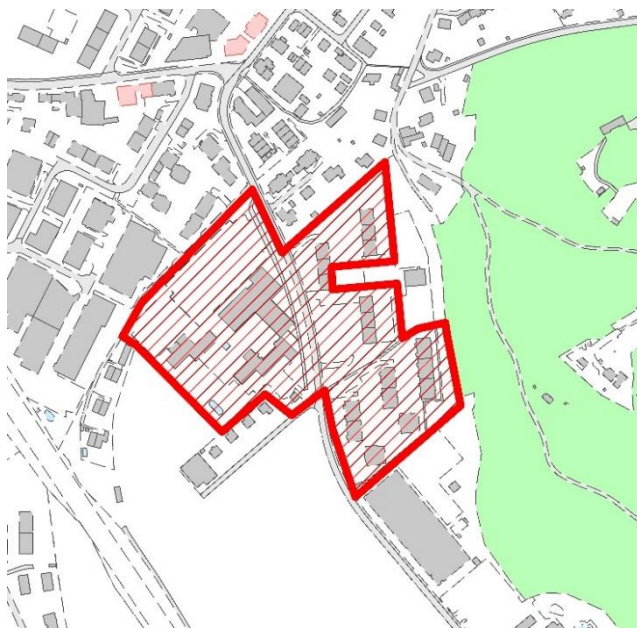


Abbildung 15: Perimeter WV Dennigkofen

3.4.4.4 *Wärmeverbände an der Grenze zu benachbarten Gemeinden*

In den an Ostermundigen grenzenden Gemeinden Bolligen und Stettlen wird ein Wärmeverbund realisiert. Gebaut und betrieben wird er vom Konsortium AEK Energie AG / EBL (Genossenschaft Elektra Baselland). Die Holzheizzentrale kommt im Riedli zu stehen. Es ist geplant den Bernapark an den Wärmeverbund anzuschliessen (siehe M08).

Die ewb betreibt auf dem ehemaligen Swisscomareal (Gemeinde Bern) einen Wärmeverbund, der wenige Gebäude auf Ostermundiger Gemeindegebiet versorgt (M05). Die Wärmeerzeugung erfolgt zu 100% mit Gas. Das bleibt auch bei einer Erweiterung des Verbundes so, wo der zusätzliche Bedarf mit einem BHKW gedeckt werden soll.

3.4.4.5 *Strategie ewb Fernwärmeversorgung Region Bern*

Die ewb verfolgt eine langfristige Strategie zur grossräumigen Fernwärmeversorgung von der Region Bern. Die bestehende Fernwärme wird sukzessive ausgebaut (z.B. Bern West) und lokal neue Wärmeverbände erstellt oder bestehende übernommen. Als Fernziel sollen diese dann zusammengeschlossen werden.

Ostermundigen kann diese Strategie unterstützen, indem es den Ausbau der bestehenden resp. den Aufbau neuer Wärmeverbände fördert. Dies auch als Ablösung für die Gasversorgung.

3.4.5 Elektroheizungen

Die genaue Anzahl ortsfest installierter Elektrodirektheizungen kann aufgrund fehlender Daten nicht genau beziffert werden. Laut den Energiebedarfsdaten des Kantons sind es 4.3 GWh/a Elektrizität, die für Elektroheizungen verbraucht werden. Darin enthalten sind neben Raumheizungen auch elektrisch beheizte Warmwasserboiler.

Energetisch sind Elektrodirektheizungen ineffizient. Der Strom wird 1:1 zu Wärme umgewandelt. Mit einer Wärmepumpe kann der Strom viel effizienter genutzt werden. Mit einer Kilowattstunde Strom, kann drei oder mehr Kilowattstunde Heizwärme produziert werden. Wegen der Ineffizienz müssen gemäss kantonalem Energiegesetz die elektrischen Raumheizungen bis zum 31. Dezember 2031 durch gesetzeskonforme Heizungen ersetzt werden. Der Anteil für die Warmwasserboiler wird teilweise bestehen bleiben.

3.5 Bezug zur 2000-Watt-Gesellschaft

Das Konzept 2000-Watt-Gesellschaft zeigt einen Lösungsweg für das Problem der Klimaerwärmung und der nachhaltigen Energieversorgung auf. Es gibt zwei Zielgrössen vor, die zu erreichen sind. Das erste sind die 2000-Watt Dauerleistung, die auf Stufe Primärenergie pro Einwohner maximal zugestanden werden. Im Jahr 2013 lag sie in der Schweiz bei rund 5'400 Watt. Das zweite Ziel ist die maximale Emission von 1 Tonne CO₂ pro Einwohner und Jahr. Diese Ziele sollen im Jahre 2100 erreicht werden. Die folgende Tabelle gibt den dazugehörigen Absenkpfad wieder.

	2005	2012	2050	2100
Durchschnittliche Leistung der gesamten Primärenergie pro Person in Watt	6'300	5'500	3'500	2'000
Treibhausgasemissionen in Tonnen pro Person und Jahr	8.6	7.2	2.0	1.0

Abbildung 16: Absenkpfad der Zielvorgaben

Die bisherigen Ausführungen basieren auf der Stufe Endenergie. Endenergie bezeichnet die direkt nutzbare Energieform, welche vom Endverbraucher zur Erfüllung seiner Bedürfnisse bezogen und verbraucht wird. Sie umfasst die kommerziell gehandelten Energieträger wie Erdöl, Erdgas, Strom, Benzin, Diesel, Pellets oder Fernwärme. Im Konzept der 2000-Watt- bzw. 1-Tonnen-CO₂-Gesellschaft wird nebst dem Energieverbrauch für Wärme und Elektrizität auch der Bedarf für Mobilität berücksichtigt.

Im Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft, welches sowohl vom Kanton als auch von der Gemeinde Ostermundigen als übergeordnete visionäre Zielsetzung beschlossen wurde, wird jedoch der Energiebedarf auf Stufe Primärenergie betrachtet. Zusätzlich zur Endenergie werden bei der Primärenergie auch die Anteile für die vorgelagerten Prozessketten bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung des jeweils eingesetzten Energieträgers berücksichtigt.

Um abzuschätzen wie hoch der Primärenergiebedarf und der Treibhausgasausstoss pro Einwohner in Ostermundigen momentan ist, wurde das offizielle Bilanzierungstool von Energiestadt verwendet.

Die folgende Grafik zeigt links die Zusammensetzung der aktuellen Dauerleistung von Ostermundigen, die rund 5'170 Watt/Person beträgt. Damit liegt sie in der Grössenordnung des schweizerischen Mittelwertes.

Die Grafik rechts zeigt den aktuellen CO₂-Ausstoss. Der liegt bei Total 6.2 Tonnen CO₂ pro Einwohner und Jahr und liegt unterhalb des schweizerischen Mittels von 7.2 Tonnen CO₂ pro Einwohner und Jahr.

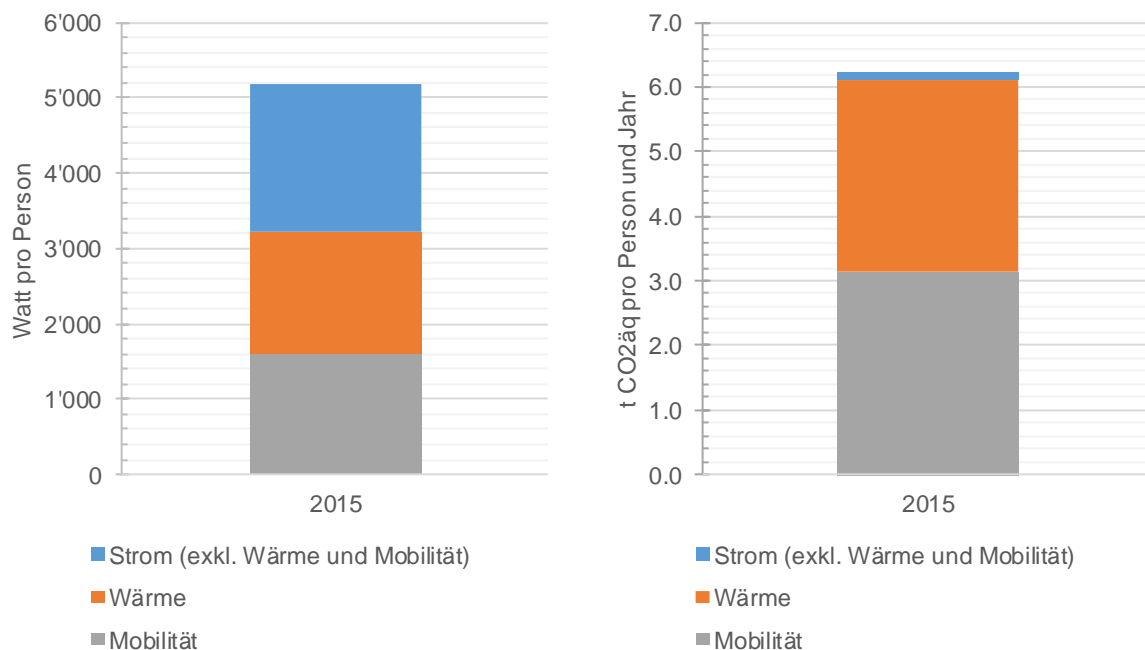


Abbildung 17: Links: Dauerleistung pro Person nach Gemeinde (Stufe Primärenergie, Zielgrösse 2000-Watt), Rechts: Treibhausgas-Emissionen (CO₂-Äquivalente) pro Person und Jahr (Zielgrösse: 1 Tonne CO₂ pro Einwohner und Jahr)

Mit dem Richtplan Energie wird in erster Linie die Wärme beeinflusst. Die Effizienzsteigerung wird den Primärenergiebedarf mindern und die Nutzung erneuerbarer Energien wird den CO₂ – Ausstoss senken.

Die Wirkung auf den Bereich Strom sind sehr beschränkt, da der Strombedarf für Wärme im Bereich Strom nicht enthalten ist.

Auf die Mobilität hat der Richtplan Energie gar keinen Einfluss, da er nicht Thema ist. Da die Mobilität aber bezüglich Primärenergie und vor allem beim CO₂ eine grosse Rolle spielt, sollte es anderweitig behandelt werden.

4 Mobilität

Das letzte Kapitel 3.5 zeigte, dass die Mobilität mit einem Drittel einen wesentlichen Anteil am Energiebedarf unserer Gesellschaft benötigt. Es ist sogar für die Hälfte der Treibhausgasemissionen verantwortlich. Um die Ziele der 2000Watt Gesellschaft zu erreichen, muss die Mobilität deshalb unbedingt in die Energiebetrachtungen einbezogen werden.

Deshalb stand bei der Auftragsformulierung der Wunsch das Thema Mobilität im Richtplan Energie zu behandeln.

Nach Ansicht und Vorgaben des Kantons ist das Hauptthema im Richtplan Energie nur die Wärmeversorgung. Das Thema Mobilität ist nicht vorgesehen.

Mit der Erarbeitung des Richtplans Energie setzte sich die Meinung durch, dass Thema an anderer Stelle zu behandeln. Schlussendlich wurde die Massnahme M21 formuliert das auf die anderen zuständigen Stellen verweist.

In der anstehenden Ortsplanrevision soll das Thema Mobilität im räumlichen Entwicklungskonzept im Teil Verkehr behandelt werden.

5 Prognose der zukünftigen Entwicklung

5.1 Zeithorizont der Prognose

Der Zeithorizont für einen Richtplan Energie umfasst ca. 15 Jahre. Die aktuell bekannten Entwicklungsabsichten sind jedoch erst bis 2025 festgelegt. Die weitergehende Entwicklung ist Thema der anstehenden Ortsplanungsrevision. Daher wurde eine Prognose für das Jahr 2025, d.h. für die nächsten 10 Jahre gemacht. Die zweite Prognose fällt auf das Jahr 2035, in dem der Kanton Bern das Ziel der 4000-Watt-Gesellschaft gesetzt hat.

5.2 Bevölkerungsentwicklung

Die historische Bevölkerungsentwicklung ist auf der folgenden Abbildung 18 schwarz dargestellt. Markant ist die starke Zunahme zwischen 1950 bis 1980, die sich auch in der Zunahme der Wohnfläche in dieser Zeit widerspiegelt (siehe Abbildung 4).

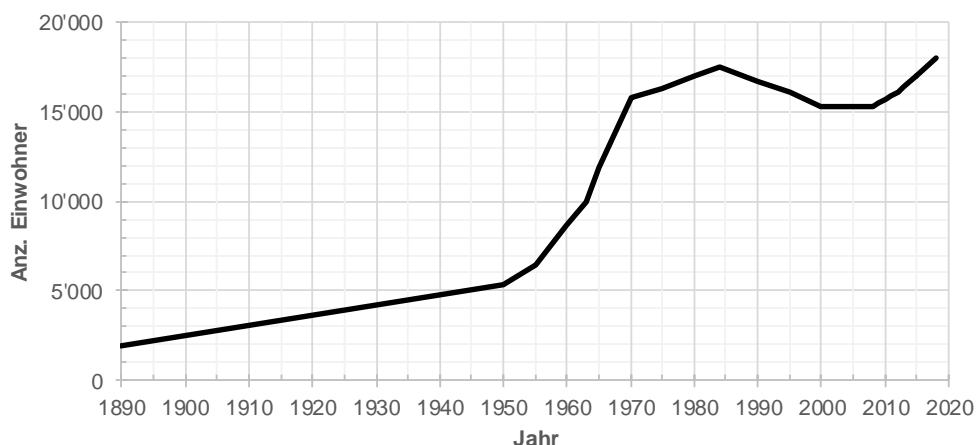


Abbildung 18: Bevölkerungsentwicklung seit 1890 (schwarze Linie, Quelle: Homepage Ostermundigen).

Die Planungsinstrumente der kommunalen Raumentwicklung sollen – auch im Lichte der kürzlich in Kraft getretenen neuen eidgenössischen Raumplanungsgesetzgebung - in der kommenden Ortsplanungsrevision über- und zum Teil neu erarbeitet werden. Um die groben Leitplanken und Verhaltensweisen in der künftigen kommunalen Raumordnungspolitik aufzuzeigen, hatte der Grosse Gemeinderat am 3. Juli 2014 das Strategiedokument "Raumentwicklungs Wegweiser 2025" beschlossen. In diesem Dokument peilte der Gemeinderat eine Einwohnerzahl von 18'000 Einwohner bis ins Jahr 2025 an (Abbildung 18). Diese Einwohnerzahl wurde jedoch schon im Jahr 2018 erreicht. Gleichzeitig wollte man die Siedlungsfläche nicht ausdehnen. Um dies erreichen zu können, müssen die Bauvorschriften so ausgestaltet werden, dass die benötigten Wohnflächen auch zielführend gebaut werden können.

Der Gemeinderat hat die Strategie, dass hin zu den Hauptverkehrsachsen dichter gebaut werden soll. Verdichtungsschwerpunkte bilden dabei die Bereiche um die Haltestellen des öffentlichen Verkehrs.

Der untenstehende Plan (Abbildung 19) zeigt die heutige Flächenaufteilung der Gemeinde. Weiter zeigt der Plan die Absicht der anzustrebenden Verdichtungstendenz – je dunkler rot,

je dichter soll gebaut werden. Die angestrebten Verdichtungsschwerpunkte sind gelb dargestellt. Die Hauptverkehrsachsen des Individualverkehrs sind dunkelblau und die Linien des öffentlichen Verkehrs hellblau dargestellt.



Abbildung 19: Entwicklung Ostermundigen: rot = Baugebiet, hellgrün = Landwirtschaftsgebiet, dunkelgrün = Wald (Quelle: Siedlungs-Wegweiser 2025)

5.3 Entwicklung Wärmebedarf

5.3.1 Zunahme Wärmebedarf durch Siedlungsentwicklung

Für die Prognose des zukünftigen Wärmebedarfes bis 2035 gehen wir mangels aktuelleren Informationen von der Annahme aus, dass die Bevölkerungszahl von 2015 bis 2025 von 17'000 auf die heutigen rund 18'000 Einwohner ansteigt und danach konstant bleibt.

Mit Bevölkerungszunahme muss neue Wohnfläche geschaffen werden, die beheizt werden muss. Für die 976 Personen ergibt dies 49'800 m² neue Energiebezugsfläche¹¹.

Der Wohnflächenbedarf der bestehenden Bevölkerung steigt ebenfalls erfahrungsgemäss um 0.5% pro Jahr. Um diese zu halten sind demnach noch weitere Wohnflächen bis 2025 zu realisieren, die einer zusätzlichen EBF von 41'900 m² entspricht.

Bis 2025 steigt die Energiebezugsfläche theoretisch um 91'700 m². Diese werden mit einem energetisch guten Baustandard (MuKE 2014) gebaut und verursachen einen jährlichen, moderaten Mehrverbrauch an Wärme von 3.2 GWh/a.

Die weitere Zunahme bis 2035 würde nach unseren Annahmen nur noch vom Flächenbedarf zum Halten der Bevölkerung verursacht. Das wären rund 42'000 m² die einen Mehrbedarf von 1.5 GWh/a verursachen.

¹¹ 51 m²/Person, analog Ittigen

5.3.2 Steigerung Energieeffizienz

Die aktuelle energetische Sanierungsrate in der Schweiz liegt bei rund 1% der Energiebezugsfläche pro Jahr, wo ein mittlerer Erneuerungserfolg von gut 50 kWh/m²a erzielt wird¹². Für die nächsten Jahre ist aufgrund der politischen Rahmenbedingungen (u.a. Förderprogramme auf nationaler und kantonaler Ebene) generell von einer höheren Sanierungsrate von bis zu 2% auszugehen, was dem angestrebten Ziel des Bundes entspricht. Ostermundigen ist gewillt dieses Ziel zu unterstützen und hat dies in der Massnahme M01 festgehalten.

In Ostermundigen gibt es eine Energiebezugsfläche Wohnen¹³ von ca. 789'000 m². Mit der zu erwarteten Sanierungsrate von 2% kann pro Jahr mit einer Einsparung von 789 MWh/a gerechnet werden. Bis 2025 ist mit einer Einsparung von rund 8 GWh/a und bis ins Jahr 2035 eine von rund 16 GWh/a zu rechnen. Die Einsparungen in der Industrie und im Gewerbe sind schwierig einzuschätzen. Wir gehen davon aus, dass bis 2035 rund 10% des Wärmebedarfs eingespart werden können. Bezogen auf die 72 GWh/a sind das rund 7 GWh/a. Für 2025 gehen wir vereinfacht von der Hälfte der Einsparung aus.

Beim Ersatz der Heizkessel verbessert sich der Wirkungsgrad der Heizung durch die heutige effizientere Technologie und genauere Auslegung der Anlagen. Man kann davon ausgehen, dass der Verbrauch nach dem Ersatz um 5 bis 10% kleiner ist. Wir haben mittlere 7% angenommen und in den Abschätzungen berücksichtigt¹¹.

5.3.3 Resultierende Entwicklung Wärmebedarf

Die besprochenen Mehr- resp. Minderverbräuche sind in der folgenden Tabelle 7 für die Zeitstände 2025 und 2035 zusammengefasst. Berücksichtigt sind eine ambitionierte Sanierungsrate von 2% und eine Effizienzsteigerung von 7%.

Gemäss den Annahmen wird eine Einsparung im Jahr 2035 von 15% gegenüber dem Jahr 2015 erreicht. Das Reduktionsziel des Kantons Bern beträgt 20% im Zeitraum von 2006 bis 2035. Da Verbrauchszahlen von 2006 nicht vorhanden sind, kann nicht genau gesagt werden, ob die gesteckten Ziele der Einsparung erreicht werden oder nicht. Geht man davon aus, dass die Reduktion von 20% in den 29 Jahren erzielt werden soll, sind es in den verbleibenden 20 Jahren noch 14%. So gesehen erfüllt Ostermundigen das Reduktionsziel.

Wärmenachfrage 2015	196 GWh/a	100%
Reduktion Sanierung / Einsparungen	- 11.5 GWh/a	
Mehrverbrauch Entwicklung Wohnen/Arbeit	+ 3.2 GWh/a	
Effizienzsteigerung	- 1.1 GWh/a	
Wärmenachfrage 2025	187 GWh/a	95%
Reduktion Sanierung / Einsparungen	- 11.5 GWh/a	
Mehrverbrauch Entwicklung Wohnen/Arbeit	+1.5 GWh/a	
Effizienzsteigerung	-8.9 GWh/a	
Wärmenachfrage 2035	168 GWh/a	85%

Tabelle 7: Zusammenstellung Entwicklung Wärmebedarf Ostermundigen.

¹² Bericht „Energetische Erneuerungsraten im Gebäudebereich“, BFE 2014

¹³ 671'000 m² Wohnfläche

6 Energiepotentiale

6.1 Potential Wärme

6.1.1 Abwärme Industrie und Gewerbe

Die Umfrage über Energiebedarf und vorhandene Abwärme bei den Industrie- und Gewerbebetrieben ergab, dass nur die Emmi AG über überschüssige Abwärme verfügt.

Diese stammt aus der Milchverarbeitung, die Prozessenergie in Form von Wärme und Kälte brauchen. Dabei fällt Abwärme an, die heute bereits mehrheitlich intern aber auch im WV Mösli und Postzentrum Mösli (ewb) genutzt wird.

Insgesamt werden 2.3 MW nutzbare Abwärme anfallen. Davon wird etwa 1 MW der WV Mösli nutzen und 600 kW bleiben für eine neue Nutzung übrig. Emmi liefert diese Abwärme auf Niveau von 40/30°C. Mit diesen Temperaturen lassen sich Neubauten direkt ohne Wärmepumpen heizen.

6.1.2 Abwasser

Das Abwasser aus Haushalt, Gewerbe und Industrie wird in einem Kanalisationsnetz gesammelt und zu der Abwasserreinigungsanlage (ARA) Worblental geführt und gereinigt.

Mit dem Abwasser gehen stetig enorme Mengen an Wärme ungenutzt verloren. Eine Abwärmenutzung kann zum Beispiel mit Wärmetauschern in der Kanalisation mit Wärmepumpen für Heizzwecke genutzt.

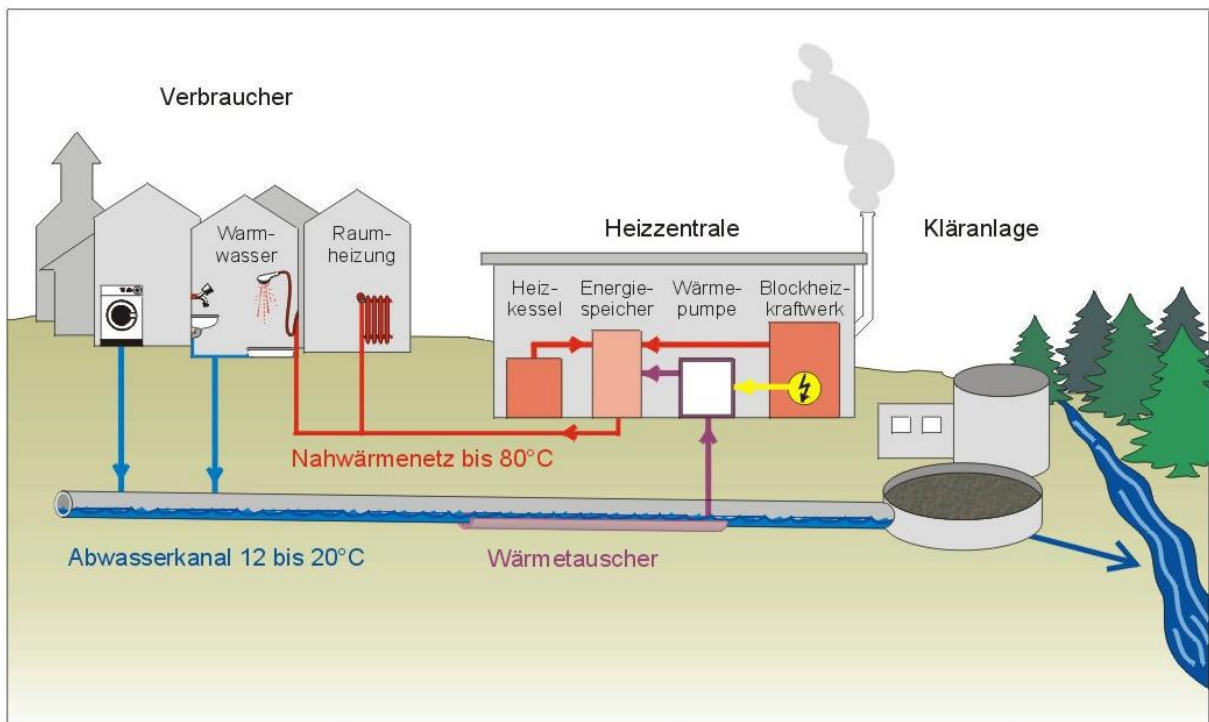


Abbildung 20: Prinzip der Abwärmenutzung aus der Kanalisation (Quelle: BFE)

Eine solche Abwärmenutzung der Kanalisation kann nicht überall wirtschaftlich genutzt werden. Die Investitionen in den Wärmetauschern sind hoch. Sie sind nur dort sinnvoll, wo eine mittlere bis hohe Wärmebedarfsdichte in der Nähe vorhanden ist. Der Wärmeleistungsbedarf der zu versorgenden Objekte sollte mindestens 150 kW betragen. Das bedeutet, dass im Kanalabschnitt ein Trockenwetterabfluss von mindestens 15 Litern pro Sekunde notwendig ist, um genügend Wärme zu entziehen.

Oft sind diese Werte nicht bekannt. Die Erfahrung zeigt, dass Leitungen mit einem Durchmesser von mindestens einem Meter diese Anforderungen erfüllen könnten. In folgender Abbildung 21 sind solche Kanalisationsleitungen braun dargestellt.

Wegen den hohen Investitionskosten machen solche Abwärmenutzungen nur Sinn, wenn gleichzeitig die Kanalisation erneuert wird und so die Baukosten verringert werden können.

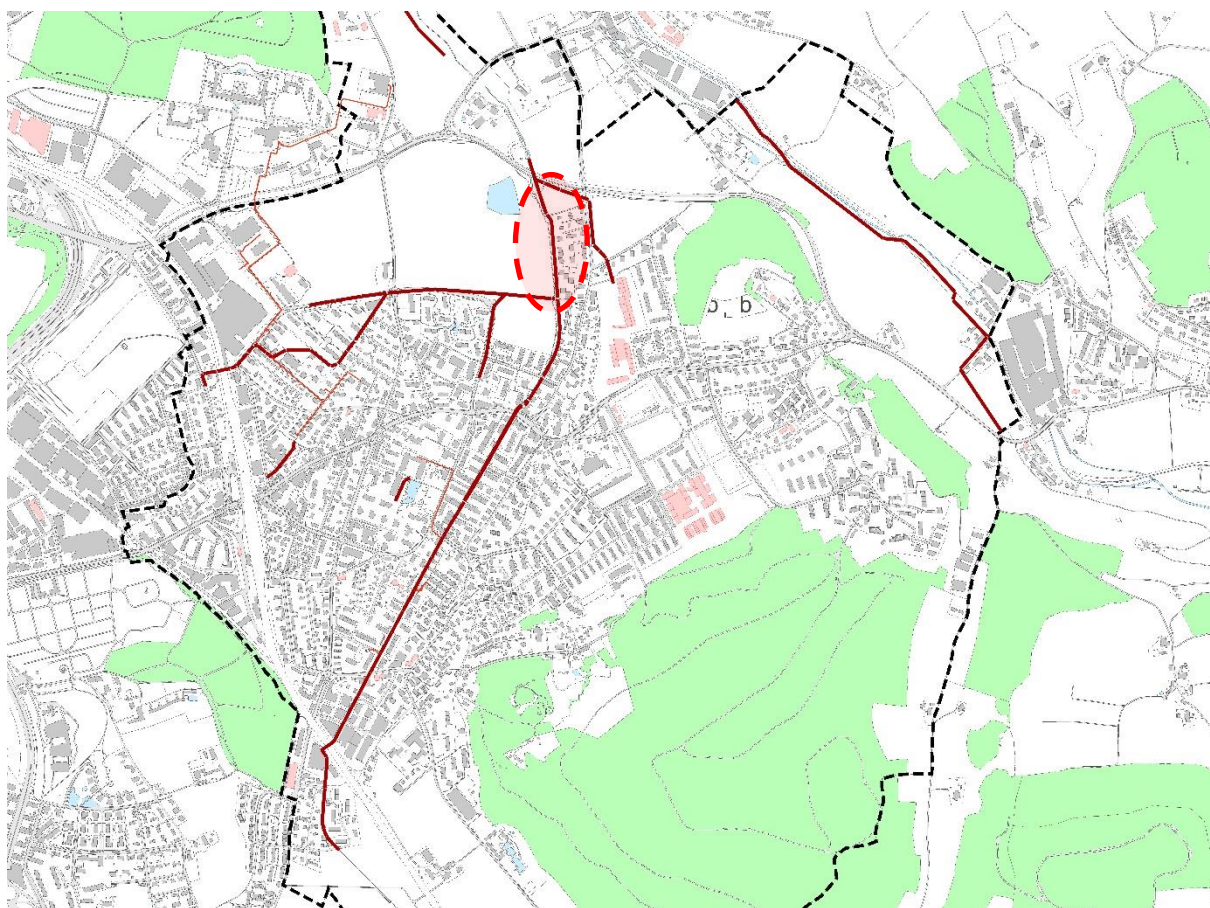


Abbildung 21: Abwasserkanäle mit Durchmesser von mindestens einem Meter (braune Linien)

Das geeignetste Gebiet liegt entlang dem Lötschenbach (rote Ellipse). Ein begehrter Kanal der Größe 2500/1500 mm (Höhe/ Breite) führt entlang eines Wohngebietes mit genügend hoher Wärmedichte (Abbildung 22). Dort könnte ein Wärmetauscher auf einer Länge von 225 m und mehr nachträglich in die Kanalisation verlegt werden. Diese Möglichkeit wurde geprüft. Aber Bedenken der Betreiber der ARA Worblausen führten jedoch frühzeitig zum Abbruch weiterer Abklärungen.



Abbildung 22: Situation Rinne Lötschenbach

6.1.3 Grundwasser, Oberflächengewässer

Grundwasser ist eine ideale Energiequelle zum Heizen mit Wärmepumpen und vor allem, wenn es gleichzeitig auch zum Kühlen verwendet werden kann. Die Temperatur liegt das ganze Jahr im Bereich von 10°C und ist als Wärmequelle im Winter dem Fliessgewässer und der Luft überlegen.

Ostermundigen liegt grösstenteils auf einem Grundwasservorkommen. Das ist allerdings noch keine Garantie, dass dort überall Grundwasser genutzt werden kann. Deshalb wurde das Büro für Geologie Kellerhals+Haefeli AG beauftragt, die Grundwasserwärmenutzung in Ostermundigen zu beurteilen. Das Resultat ist in Abbildung 23 dargestellt.

Die Ergiebigkeit ist nicht so gross wie erhofft. Neben den bestehenden Grundwassernutzungen sind neue nur noch beschränkt möglich. Konkret kommen nur noch kleinere Mehrfamilien- oder Einfamilienhäuser (ev. mehrere zusammen) in Frage. Gemäss Kanton können auch kleine Nutzungen entgegen dem üblichen Vorgehen bewilligt werden.

Die in der Abbildung neben dem Bärenareal eingezeichnete Konzession von 950 l/min wurde längere Zeit nicht genutzt und daher an den Kanton zurückgegeben. Somit steht die Wassermenge für eine Nutzung wieder zur Verfügung.

Das Potential für die Grundwasserwärmenutzung liegt bei rund 5'400 l/min. Mit Grundwasserpumpen (COP = 4) lässt sich daraus eine Wärmeleistung von 2'000 kW erzeugen.

Dies entspricht 4'600 MWh/a Wärme pro Jahr. Um das Potential zu nutzen wurde die Massnahme M12 erstellt.

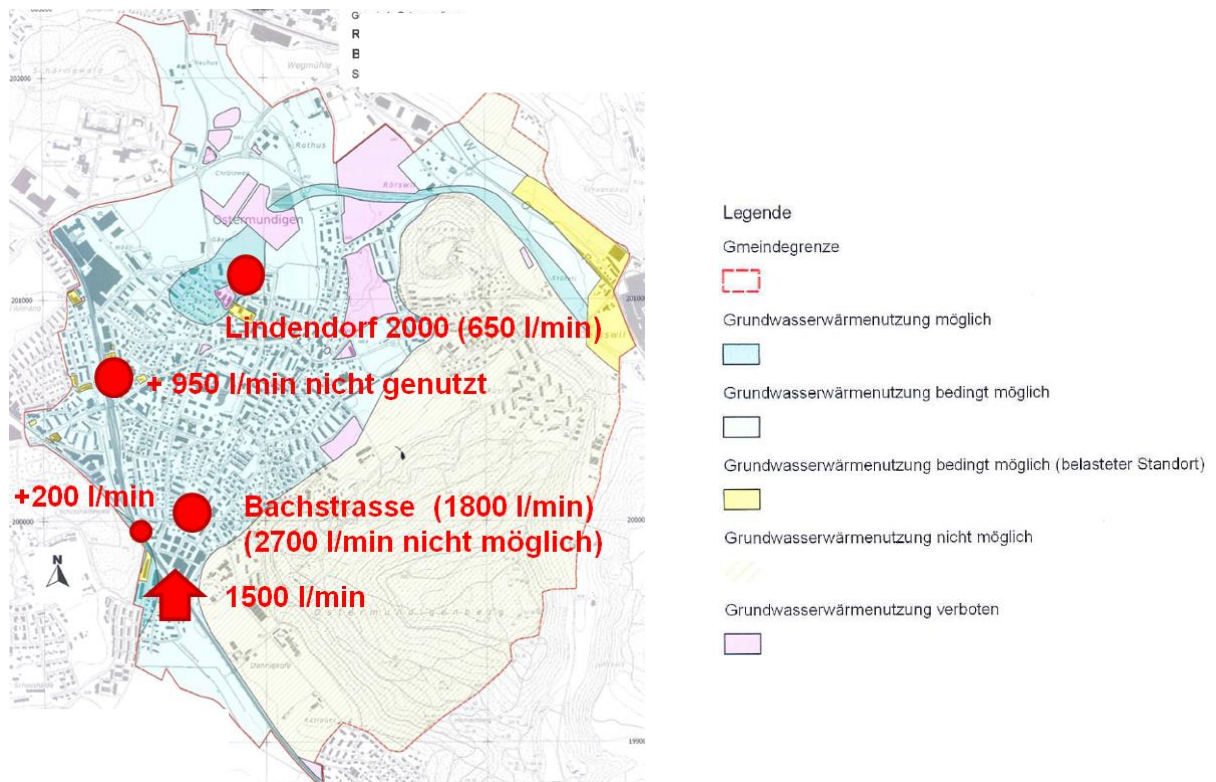


Abbildung 23: Grundwasservorkommen und -nutzung (Kellerhals+Haefeli AG).

Auf dem Gebiet von Ostermundigen gibt es zwei grössere Bäche, die Worble und den Lötchenbach. Die Worble führt über ein wenig bebautes Gebiet in Ostermundigen. Somit gibt es auch keine grossen Wärmeabnehmer in der Nähe. Der Lötchenbach führt mitten durch Ostermundigen. Er ist jedoch zu klein für eine wirtschaftliche Wärmenutzung.

6.1.4 Erdwärmesonden und tiefe Geothermie

Herkömmliche Erdwärmesonden reichen 100 bis 300 m in den Boden und dienen den Wärmepumpen als Wärmequellen. Da der Boden in der Tiefe das ganze Jahr um die 10°C aufweist, sind solche Anlagen im Gegensatz zu Luftwärmepumpen effizienter.

Die Erdsonden können in den warmen Sommermonaten hocheffizient auch zum Kühlen verwendet werden. Der Idealfall ist, wenn sie für beides eingesetzt werden können und damit im Sommer den ausgekühlten Boden schneller wieder erwärmt (regeneriert¹⁴) wird. Bei grösseren Anlagen mit mehreren Erdsonden kann der Boden bei kombinierter Nutzung sogar als saisonalen Wärmespeicher genutzt werden.

Die in Abbildung 24 braun gefärbten Flächen bezeichnen, welche der Bauzonen von Ostermundigen auf einem Gebiet mit erlaubter Erdwärmennutzung liegen (ca. 135 ha). Würde man dort überall Erdsonden nutzen, könnte maximal eine Heizwärmemenge von 63 GWh/a produziert werden. Die Erdwärmesondennutzung wurde im Massnahmengebiet M09 priorisiert.

¹⁴ «Regeneration» bedeutet, dass die in den kalten Monaten dem Boden entzogene Wärme in den warmen Monaten teilweise oder ganz wieder zugeführt wird (z.B. durch passives Kühlen im Sommer mit Hilfe der Erdsonden).

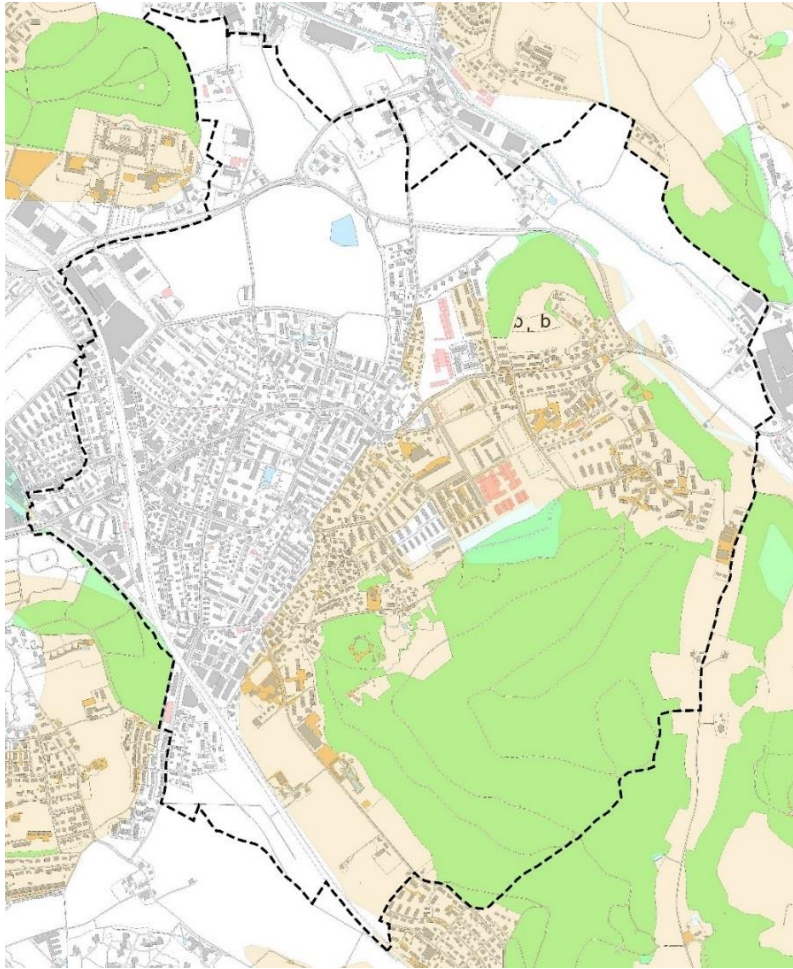


Abbildung 24: Gebiete mit erlaubter Erdwärmesondennutzung (beige Farbe).

Im Gegensatz zu herkömmlichen Erdwärmesonden fängt die sogenannte „tiefe Geothermie“ bei 400 m an. Die Temperatur im Erdreich nimmt mit der Tiefe kontinuierlich zu (30 bis 35 °C pro 1'000 m in der Schweiz). In Tiefen von 4'000 bis 5'000 m liegen die Temperaturen so hoch, dass man Dampf produzieren kann. Mit Turbinen kann daraus Strom gewonnen werden. Damit eine solche Anlage wirtschaftlich ist, müsste die Abwärme der Stromproduktion in Fernwärmenetze verwertet werden können.

Es gibt weltweit viele solche Anlagen. Die Technologie steckt jedoch immer noch in Kinderschuhen. Deshalb sind zurzeit die Bohrkosten noch zu hoch, um einen wirtschaftlichen Betrieb zu erreichen. Dazu kommt, dass für die Schweiz die Technik noch weiterentwickelt werden muss, um Probleme mit Erdbeben zu vermeiden. Daher stellt tiefe Geothermie für die nahe Zukunft keine Option zur Energieversorgung dar.

6.1.5 Biomasse

Biomasse ist erneuerbarer Brennstoff, der auch als klimaneutral gilt. Dabei ist Holz sicher die wertvollste Form von Biomasse. Auf der Gemeindefläche von Ostermundigen gibt es eine Waldfläche von rund 138 Hektaren. Rechnet man mit einem jährlichen Holzzuwachs von 12 m³ pro Hektare, ergibt dies ein Ertrag von rund 1'600 m³ Festmeter pro Jahr. Würde man den Ertrag zu 100% als Energieholz einsetzen, ergäbe dies eine Wärmemenge von

1'814 MWh/a, resp. 1.8 GWh/a. Dies liegt im Bereich von ca. 1% des heutigen Wärmebedarfes. Aktuell werden jedoch bereits etwa 7 GWh/a mit Holz erzeugt, das Regional beschafft wird.

Während in Ostermundigen das Holzpotential für eine Selbstversorgung bereits ausgeschöpft ist, gibt es jedoch regional Gemeinden¹⁵, die mehr Holz haben, als dass sie es für eine Selbstversorgung mit Energieholz nutzen können. Mit solchen Gemeinden könnte Ostermundigen eine Partnerschaft eingehen, mit dem Ziel eine langfristige Holzversorgung resp. Holzabnahme zu sichern. Da es in Ostermundigen an den Stellen mit hoher Wärmedichte (siehe Kapitel 3.3) an ergiebigen erneuerbaren Energiequellen (Grundwasser, Abwärme KVA, etc.) fehlt, bietet Holz dort momentan die einzige Alternative für eine erneuerbare Wärmeerzeugung. Daher wurde die Partnersuche als Massnahme (M17) aufgenommen.

6.1.6 Thermische Sonnenenergie

Thermische Solaranlagen zur Erzeugung von Warmwasser und/oder zur Heizungsunterstützung werden vom Kanton Bern finanziell gefördert. Bisher wurden 33 thermische Solaranlagen in Ostermundigen gefördert. Davon dienen 16 Anlagen der Warmwassererzeugung und der Heizungsunterstützung. Die Anlagen haben total eine Absorberfläche von 600 m² mit einem geschätzten jährlichen Ertrag von 233 MWh.

Das Potenzial an Solarwärme (Heizen und Warmwasser) für ganz Ostermundigen liegt bei rund 20 GWh/a¹⁶. Bei dieser Abschätzung wurde bei jedem Haus in der Gemeinde die beste Dachfläche ausschliesslich mit Sonnenkollektoren bedeckt, die Wärme für Warmwasser und Raumheizung erzeugen. Für die Abschätzung des Wärmeertrags wird eine Kollektorfläche verwendet, die unter Umständen kleiner als die verfügbare Dachfläche ist. Das ist nötig, um die Anlage im Verhältnis zum Heizwärme- und Warmwasserbedarf des Gebäudes optimal zu dimensionieren und keine Überschusswärme zu erzeugen. Die Solarwärmeanlagen decken dann jeweils mindestens 30 % des jährlichen Heizungs- und Warmwasserbedarfs.

Zur Förderung der Solarenergienutzung wurde die Massnahme M02 formuliert.

6.1.7 Umgebungsluft

Umgebungsluft kann theoretisch überall genutzt werden. Dabei wird mit einer Wärmepumpe der Aussenluft Wärme entzogen. Weil gerade dann, wenn am meisten Wärme für das Heizen verwendet wird die Aussenluft am kältesten ist, ist die erreichbare Effizienz nicht so hoch wie bei Erdsonden- oder Grundwasserwärmepumpen.

Luftwärmepumpen werden vor allem in kleinen Gebäuden eingesetzt (siehe M10). Grosse Leistungen bis 500 kW sind zwar auch möglich, jedoch ist die Geräuschentwicklung besonders in dicht besiedelten Gebieten problematisch.

Geht man davon aus, dass alle Heizkessel mit Leistung von kleiner als 30 kW mit Luftwärmepumpen ersetzt werden, ergäbe dies ein Potential von 28 GWh/a.

¹⁵ z.B. im Emmental (gemäss Holzenergie Emmental gibt es dort ein freies Holzenergiepotential von 100 GWh/a) oder Schwarzenburg

¹⁶ Potenzial gemäss www.sonnendach.ch, nationales Solarkataster des Bundesamtes für Energie (BFE)



Abbildung 25: Abbildung Beispiel einer Luftwärmepumpe.

6.1.8 Erdgas und Alternativen

Erdgas

Das Erdgas gilt gegenüber dem Heizöl als umweltfreundlicher (20% weniger Treibhausgasemissionen) und in Zukunft länger verfügbar. Aus der Tatsache, dass Erdgas ein fossiler und zeitlich begrenzt verfügbarer Energieträger ist, ist ein möglichst effizienter und zielgerichteter Einsatz anzustreben. Konkret sind folgende Einsatzmöglichkeiten sinnvoll:

- Wärmeerzeugung mit Wärmekraftkoppelungsanlagen (WKK), die hochwertige Energie in Form vom Strom produzieren und damit energieeffizienter als eine reine Verbrennung von Gas sind.
- Energieträger für Hochtemperaturwärme in Industrie.
- Einsatz als Treibstoff in Autos etc.
- Ersatz von Heizöl. Allerdings nur in Gebieten mit bestehendem Erdgasnetz zu dessen Verdichtung. Das Netz soll nicht weiter ausgebaut werden (siehe Kapitel 3.4.3.)

Biogas

Das Erdgas kann ökologisch aufgewertet werden, indem Biogas in das Netz eingespeist wird. Die endlichen Ressourcen zur Herstellung von Biogas begrenzen jedoch die Substitutionsmöglichkeit von Erdgas. Momentan beträgt der Anteil im ewb Netz ca. 5%¹⁷. Theoretisch könnte in der Schweiz 15% des heutigen Gasbedarfes als Biogas erzeugt werden.

Power-to-Gas

Eine weitere ökologische Aufwertung ist die Substitution von Erdgas durch Wasserstoff oder Methan¹⁸, der aus Strom erzeugt wird. Wegen den schlechten Wirkungsgraden bietet sich überschüssiger Ökostrom zur Erzeugung an, der von nicht regulierbaren Energieerzeuger (z.B. Photovoltaik oder Windanlagen) stammt. Die folgende Abbildung 26 zeigt die Prozessübersicht einer solchen Anlage eingebettet im Gas- und Stromnetz.

¹⁷ Geschäfts- und Nachhaltigkeitsbericht 2015

¹⁸ Synthetisches natürliches Gas (SNG)

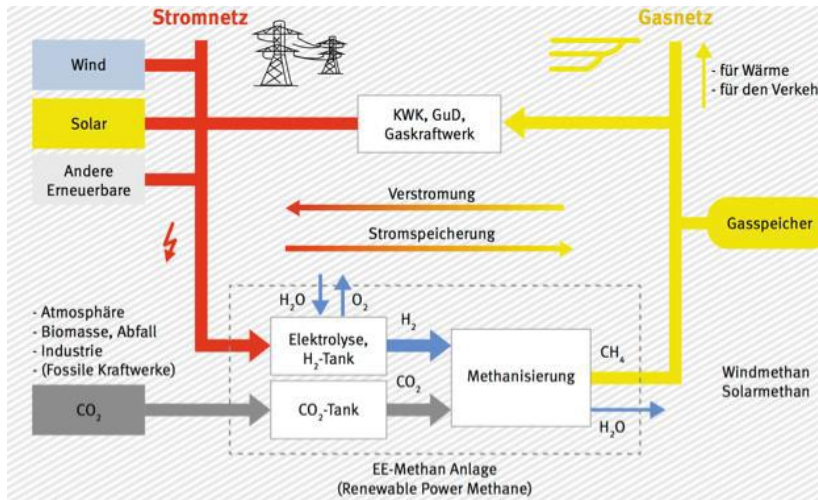


Abbildung 26: Prozessübersicht über Power-to-Methan.

Aus Strom und Wasser wird mit Elektrolyse zunächst Wasserstoff erzeugt (siehe Abbildung 27). Rund 70% der eingesetzten elektrischen Energie wird in chemische Energie (Wasserstoff) umgewandelt. Dieser kann direkt ins Erdgasnetz eingespeist werden oder weiter zu Methan veredelt werden. Dazu ist allerdings CO₂ notwendig und geschieht mit einem Wirkungsgrad von 80%.

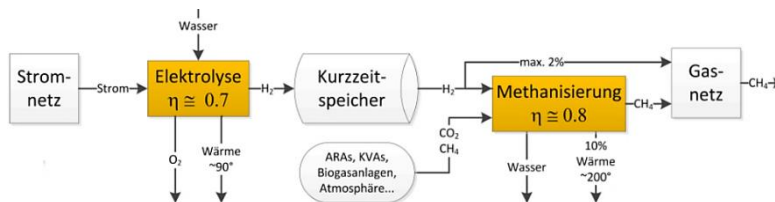


Abbildung 27: Wirkungsgrade bei Power-to-Gas.

Die Umwandlung ist jedoch noch relativ teuer und der maximale Anteil an Wasserstoff im Erdgasnetz ist technisch begrenzt. Dazu kommt der schlechte Wirkungsgrad der Umwandlung (rund 56%). Sinnvoll sind solche Anlagen daher nur, wenn sie mit überschüssigem Ökostrom betrieben werden, der sonst nicht mehr genutzt werden kann.

Im Moment ist der Anteil an erneuerbarem Strom jedoch noch nicht so hoch, dass ein markanter, nicht nutzbarer Überschuss produziert wird¹⁹. Er kann noch über das vorhandene Netz verteilt und genutzt werden. Je nach der Geschwindigkeit mit der Photovoltaik- und Windanlagen ausgebaut werden, wird dies erst in ein oder mehreren Jahrzehnten ein Thema²⁰.

Da es noch wirtschaftlichere Alternativen mit dem Umgang von überschüssigem erneuerbarem Strom gibt, ist die zukünftige Bedeutung von Power-to-Gas noch ungewiss und Gegenstand aktueller Forschung.

¹⁹ Rund 1.5% am Schweizer Strombedarf

²⁰ Siehe Studie «Power-To-Gas und weitere Möglichkeiten zur Speicherung von Energie im Kanton Schaffhausen»

6.2 Potential Elektrizitätsproduktion

6.2.1 Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen (WKK)

Mit WKK-Anlagen lässt sich mit einem Brennstoff Wärme und Strom herstellen (siehe Abbildung 18). Nutzt man Erdgas als Brennstoff und treibt damit einen Generator an, nennt man das Gerät auch Blockheizkraftwerk (BHKW). Aus 100% Erdgas werden z.B. 30% Strom und 60% Wärme hergestellt (Geräte- und grössenabhängig), die zum Heizen genutzt werden können. Im Idealfall wird der Strom mit Wärmepumpen genutzt, die Umweltwärme in Nutzwärme anhebt. In der Gesamtbilanz können dann aus 100% Erdgas 180% Umweltwärme erzeugt werden. Damit wird Erdgas effizienter genutzt als in einem Heizkessel, wo aus 100% Erdgas ca. 90% Wärme produziert werden.

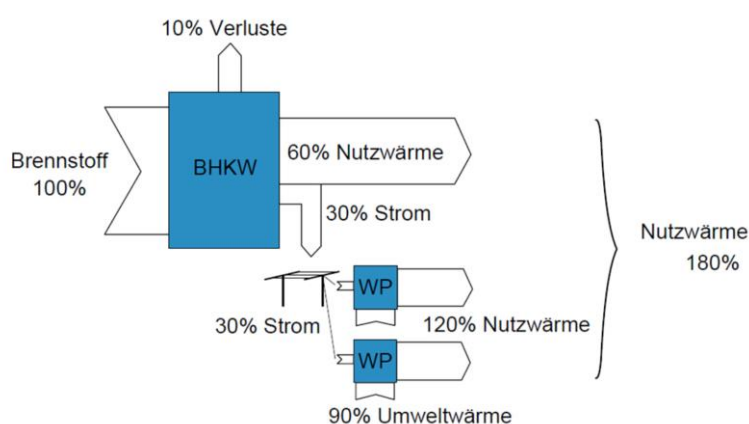


Abbildung 28: Energiefluss einer WKK-Anlage.

Damit WKK-Anlagen möglichst wirtschaftlich sind, müssen sie lange Laufzeiten aufweisen (mehr als 4'000 h pro Jahr). So wird möglichst viel Strom und Wärme produziert. Dies erreicht man, indem die Wärmeleistung von WKK-Anlagen bei Heizungen für Wohnungen und Dienstleistungen ohne Prozesswärme auf maximal 35% der maximalen Heizlast ausgelegt wird.

Der Wirkungsgrad der Stromerzeugung steigt mit der Leistungsgrösse. Zu empfehlen sind solche Anlagen ab einer Heizlast von 1 MW. Kleinanlagen für kleine Mehr- oder Einfamilienhäuser weisen einen Wirkungsgrad der Stromerzeugung von nur rund 25% auf.

Für die Potentialabschätzung betrachten wir zwei Kategorien. Zuerst Standorte mit Erdgaskessel und einer Heizleistung von 1 MW und mehr. Mit den genannten Auslegekriterien erhalten wir eine realisierbare elektrische Leistung von 290 kW²¹. Daraus ergibt sich eine mögliche Stromproduktion von 1.1 GWh.

Als zweite Kategorie betrachten wir die kleinen Anlagen von 15 kW bis 1 MW. Dort wären 1'390 kW elektrische Leistung realisierbar, die eine Produktion von 5.5 GWh pro Jahr erlauben würden.

Zusammengefasst ergibt dies ein WKK Potential von 6.7 GWh pro Jahr. Leider sind im Moment die Rahmenbedingungen für einen wirtschaftlichen Betrieb nicht gegeben, da die

²¹ Die Emmi AG und die Heizzentrale Wärmeverbund Mösli sind nicht berücksichtigt worden.

Strompreise europaweit sehr tief sind. Um sich diese Option offen zu halten, sollten geeignete Standorte mit genügend Wärmeabsatz (1 MW und grösser) für einen zukünftigen WKK-Einsatz zugesichert werden. Das kantonale Energiegesetz sieht bereits vor, dass neue fossile Wärmeerzeugungsanlagen mit einer Leistung von 2 MW und mehr mit WKK ausgestattet werden müssen.

6.2.2 Wind

Grosse Windenergieanlagen (Gesamthöhe >30 m) haben erhebliche Auswirkungen auf die Landschaft, die Umwelt und bewohnte Umgebung. Daher hat der Kanton Grundsätze und Standortanforderungen für Windenergieanlagen im kantonalen Richtplan festgelegt (Massnahme C_21).

Grosse Windenergieanlagen können nur als Windparks mit mindestens 3 Windturbinen realisiert werden²². Die geeigneten Standorte²³ legt der Kanton verbindlich fest. Auf dem Gemeindegebiet von Ostermundigen befindet sich kein solcher Standort. Somit ist die Elektrizitätsproduktion mit grossen Windenergieanlagen nicht möglich.

Kleine Windenergieanlagen (Gesamthöhe <30 m) können auch ausserhalb der vom Kanton festgelegten Standorten gebaut werden, sofern sie im Wesentlichen der Eigenversorgung dienen und im Nahbereich von bestehenden grösseren Bauten und Anlagen liegen. Das Amt für Gemeinden und Raumordnung (AGR) hat dazu eine Wegleitung für das Bewilligungsverfahren sowie Beurteilungskriterien für den Standort verfasst.

Wichtigstes Kriterium sind die Windverhältnisse. Die mittlere Windgeschwindigkeit über das Jahr sollte 4.5 m/s und höher sein (100 m Höhe). Der Ausschnitt aus der Windkarte in Abbildung 29 zeigt, dass diese Bedingung in Ostermundigen nicht erfüllt ist.

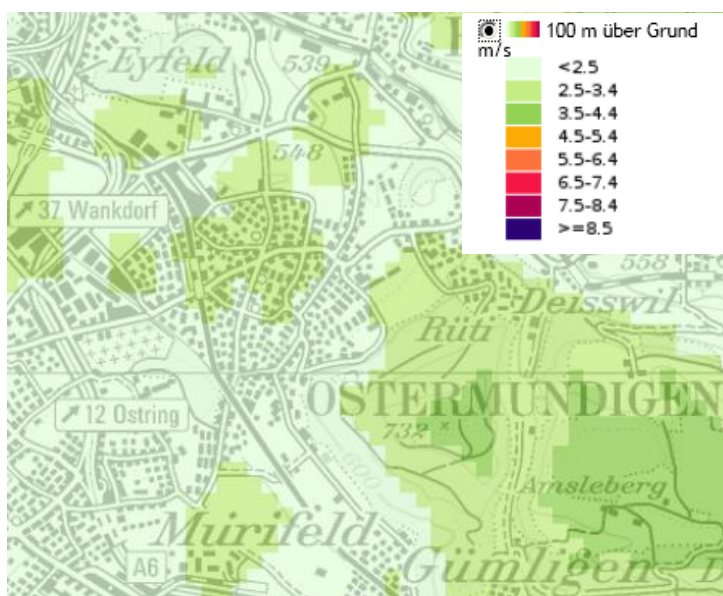


Abbildung 29: Ausschnitt aus der Windenergie-Karte der Schweiz.

²² Das Massnahmenblatt C_21 wird überarbeitet. In Zukunft soll es unter gewissen Voraussetzungen möglich sein, dass Windparks auch mit weniger als 3 Windanlagen realisiert werden können.

²³ Die Standorte können auf http://www.jgk.be.ch/jgk/de/index/raumplanung/raumplanung/kantonaler_richtplan/RIS.html eingesehen werden.

6.2.3 Wasserkraft

Auf dem Gebiet von Ostermundigen gibt es zwei grössere Bäche, den Lötschenbach und die Worble. Während der Lötschenbach kein Potential besitzt, wird die Wasserkraft der Worble auf Ostermundiger Gebiet schon genutzt. Dies ist in der Abbildung 30 ersichtlich²⁴. Der Abschnitt für eine zukünftige Nutzung liegt ausserhalb der Gemeindegrenzen. Folglich ist das Potential für Wasserkraft in Ostermundigen gleich null.

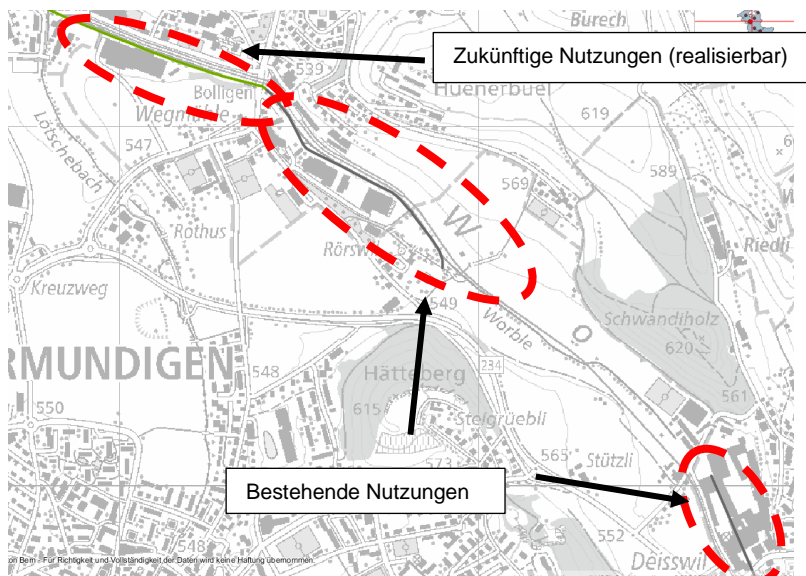


Abbildung 30: Ausschnitt aus dem Kanton, GIS mit Informationen über bestehende und zukünftige Nutzung von Wasserkraft (grün = Gemeindegrenzen).

6.2.4 Photovoltaik

Im Gegensatz zur Warmwasserproduktion mit thermischen Solarkollektoren ist der Ertrag von Photovoltaikanlagen nicht vom Eigenverbrauch abhängig. Wenn zu viel Strom produziert wird, wird er ins Stromnetz abgegeben und kann anderorts genutzt werden (Abbildung 31). Allerdings sind die Rückliefertarife je nach Gemeinde sehr tief und dort ist es daher unattraktiv Strom ins Netz zu liefern. Um Anlagengrösse und Eigenstrom Nutzung und damit auch die Wirtschaftlichkeit zu optimieren wird daher die Anlagengrösse auf den Eigenverbrauch abgestimmt.

²⁴ Quelle: Geoportal Kanton Bern, Karte «Nutzungskategorie Wasserkraft»

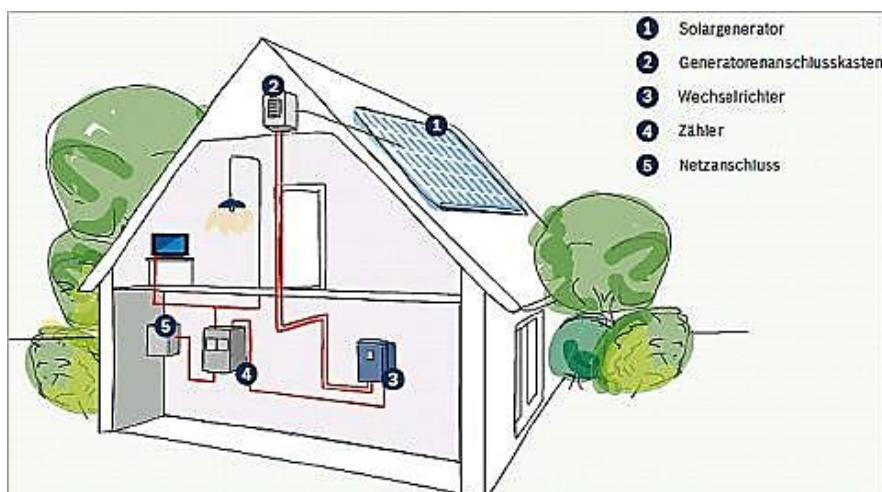


Abbildung 31: Prinzip einer Photovoltaikanlage mit Netzeinspeisung (Quelle: Schumacher Elektro).

Das Potential für Solarstrom liegt bei maximal 51 GWh/a²⁵. Für die Abschätzung wurde angenommen, dass alle geeigneten Dächer der Gemeinde für die Produktion von Solarstrom ganz mit Photovoltaikmodulen bedeckt werden. Anbauten wie Dachfenster, Lukarnen, Kamine oder Balkone wurden bei der Erfassung der Dachfläche nicht berücksichtigt. Die real nutzbare Dachfläche und damit das Potential kann deshalb bedeutend kleiner ausfallen²⁶. Um ein realistisches Potential zu erhalten, gehen wir davon aus, dass 50% genutzt werden kann. Damit schätzen wir das Potential auf rund 25 GWh/a. Dies entspricht rund 30% des Elektrizitätsbedarfes von Ostermundigen.

Mit der Revision des kantonalen Energiegesetzes (KEng) wird für Neubauten Eigenstromproduktion zur Pflicht. Die Photovoltaik wird sicher an erster Stelle stehen.

Die Kosten sind in den letzten Jahren stark gefallen und die Anlagen lassen sich architektonisch im Gebäude integrieren, sei es auf dem Dach oder an der Fassade.

Photovoltaikanlagen werden weiterhin finanziell gefördert. Jeder kann ab einer Leistung von 2 kW mitmachen. Ein Wahlrecht zwischen KEV und Einmalvergütung haben alle Betreiber von Photovoltaik-Neuanlagen ab 10 kW und unter 30 kW. Die revidierte EnV des Bundes sieht vor, dass Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von unter 2 kW weder KEV noch eine Einmalvergütung erhalten. Die Einmalvergütung beträgt höchstens 30% der bei der Inbetriebnahme massgeblichen Investitionskosten von Referenzanlagen. Die Bedingungen und Vergütungen werden periodisch der preislichen Entwicklung angepasst.

Mittlerweile gibt es ausgereifte Batteriesysteme auf dem Markt, mit der am Tag zu viel produzierter Strom gespeichert und in der Nacht genutzt werden kann. Damit kann die Eigenbedarfsdeckung gesteigert werden, was wegen den tiefen Rücklieferatarifen und hohen Bezugstarifen wirtschaftlich von Interesse ist.

²⁵ Potenzial gemäss www.sonnendach.ch, nationales Solarkataster des Bundesamtes für Energie (BFE)

²⁶ Photovoltaik kann auch in Fassaden integriert werden, womit eine grössere Fläche und mehr Ertrag erzielt wird. Bei der Potentialabschätzung wurde sie jedoch vernachlässigt.

6.3 Zusammenfassung Energiepotentiale

6.3.1 Zusammenfassung Wärmepotentiale

In der folgenden Abbildung 32 ist der Wärmebedarf von Ostermündigen dem Angebot an erneuerbarer Energie gegenübergestellt. Vom heutigen Wärmebedarf (roter Balken) abgeleitet sind der Wärmebedarf 2035 (orange, -20%) und davon der geforderte Anteil an erneuerbarer Energie (70% vom Wärmebedarf 2035, grüner Balken) gemäss der Energiestrategie 2006 und dem im KEnG gesteckten Ziel des Kantons Bern.

Das totale Angebot (dunkelblauer Balken) entspricht der Summe der besprochenen Wärmepotentiale (hellblaue Balken). Dabei wurden allerdings keine Überschneidungen der Potentialnutzung berücksichtigt. Damit ist gemeint, dass zum Beispiel im Potential für Luftwärmepumpen auch Gebäude berücksichtigt wurden, die Erdwärme nutzen könnten. Somit ist das effektiv nutzbare Angebot kleiner als das angegebene Total. Das bedeutet, dass das Angebot an erneuerbarer Energie zu knapp ist, die gesteckten Ziele zu erreichen.

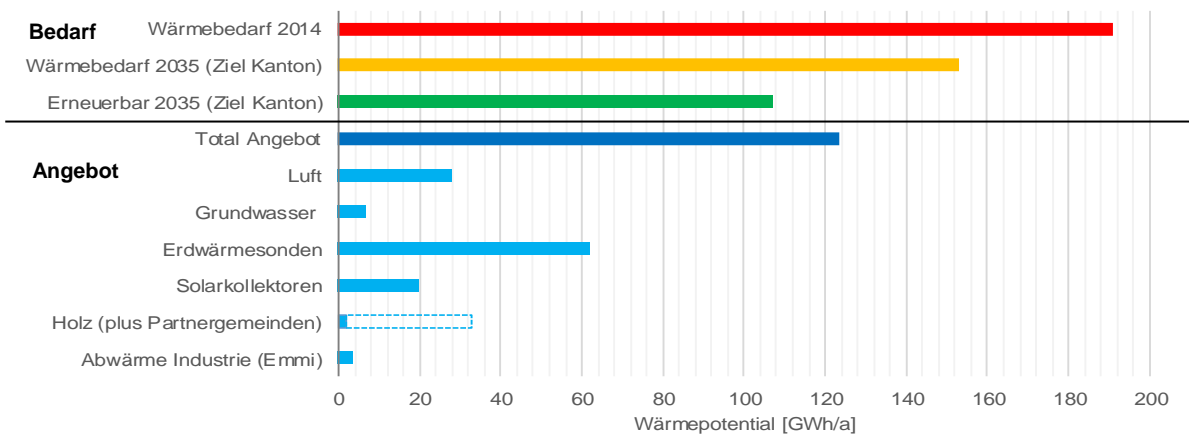


Abbildung 32: Zusammenfassung erneuerbare Wärmepotentiale

Um den erneuerbaren Teil der Wärmeerzeugung markant zu erhöhen, braucht es neue Wärmeverbünde, die mit regionalem Holz die Wärme erzeugen.

6.3.2 Zusammenfassung Elektrizitätspotentiale

Die folgende Abbildung 33 zeigt die Elektropotentiale im Vergleich zum Elektroverbrauch von Ostermündigen. Die Photovoltaik kann einen namhaften Beitrag zur Deckung des Strombedarfes leisten (rund 27% des Bedarfes). Beiträge von Wind- und Wasserkraft sind dagegen gleich null. Das Potential der Wärmekraftkopplung mit Erdgas ist wesentlich kleiner als das der Photovoltaik. Damit könnten nur rund 7% des Bedarfes gedeckt werden.

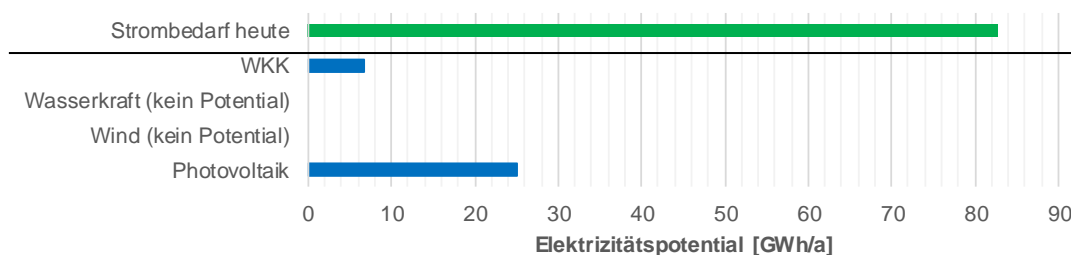


Abbildung 33: Zusammenfassung Elektropotentiale im Vergleich zum Stromverbrauch

7 Schlussfolgerungen und Zielsetzungen

7.1 Festlegung im Richtplan

Innerhalb der Bauzonen im Gemeindegebiet wurde für den Richtplan Versorgungsgebiete festgelegt. Dazu wurde pro Gebiet ein (z.B. Abwärme, Erdwärme, etc.) prioritärer Energieträger festgelegt. Die Festlegung erfolgt anhand des vorhandenen Energiepotentials und der vorhandenen Energieversorgung. Sind mehrere Möglichkeiten vorhanden, gilt die folgende Prioritätenordnung des Kantons (Abbildung 34).

Art. 4 KEnV

Für die Festlegung prioritärer Versorgungsgebiete gemäss Artikel drei Absatz drei Buchstabe f gilt folgende Prioritätenordnung:

Erste Priorität:

Ortsgebundene hochwertige Abwärme;

Zweite Priorität:

Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme;

Dritte Priorität:

Bestehende leitungsgebundene erneuerbare Energieträger;

Vierte Priorität:

Regional verfügbare, erneuerbare Energieträger;

Fünfte Priorität:

Örtlich ungebundene Umweltwärme.

Abbildung 34: Prioritätenordnung des Kantons.

Wie in Kapitel 6.3.1 gezeigt wurde, reichen die ortsgebundenen resp. die auf Ostermündiger Boden verfügbaren erneuerbaren Energiequellen nicht aus um den angestrebten Deckungsgrad von 70% zu erreichen. Daher muss auf regional vorhandenes Holz zurückgegriffen werden, das mit Vorteil in grossen Heizzentralen von Wärmeverbänden genutzt wird. Wie in Kapitel 3.3 gezeigt wurde, eignen sich weite Teile von Ostermündigen für die Versorgung mit Wärmeverbänden und wurden deshalb in verschiedenen Perimeter erfasst.

Jedes Massnahmegebiet ist in einem Massnahmenblatt beschrieben und damit Teil des Massnahmenkataloges.

7.2 Wirkung

Mit Hilfe der Analyse der heutigen Energieversorgung und der geplanten Siedlungsentwicklung wurde eine Prognose für den zukünftigen Wärmebedarf gemacht.

Mit Hilfe der Massnahmen und Kesselstatistik wurde der zukünftige Energiemix abgeschätzt. Das heisst, in jedem Massnahmegebiet wurde zum bestimmten Zeitpunkt die Anzahl Kessel erfasst, die saniert werden müssten. Anhand vom priorisierten Energieträger und Kesselgrösse wurde abgeschätzt, wie viele auf welche alternative Wärmeerzeugung umsteigen respektive wie viele bei Heizöl und Erdgas verbleiben. Diese Abschätzung wurde so gesteuert, dass zum Schluss die 30% erneuerbar erreicht worden sind. Die Effizienzsteigerung für Neuanlagen wurde mitberücksichtigt. Mit diesem Vorgehen war es möglich, pro Massnahme deren Wirkung grob abzuschätzen. Das Resultat ist in der folgenden Abbildung 35 dargestellt.

Beim Gasverbrauch wurde 2015 der heutige Biogasanteil von 5% eingerechnet. Für das Jahr 2025 wurden die vom ewb angestrebten 10% respektive für 2035 die theoretisch möglichen 15% eingerechnet²⁷.

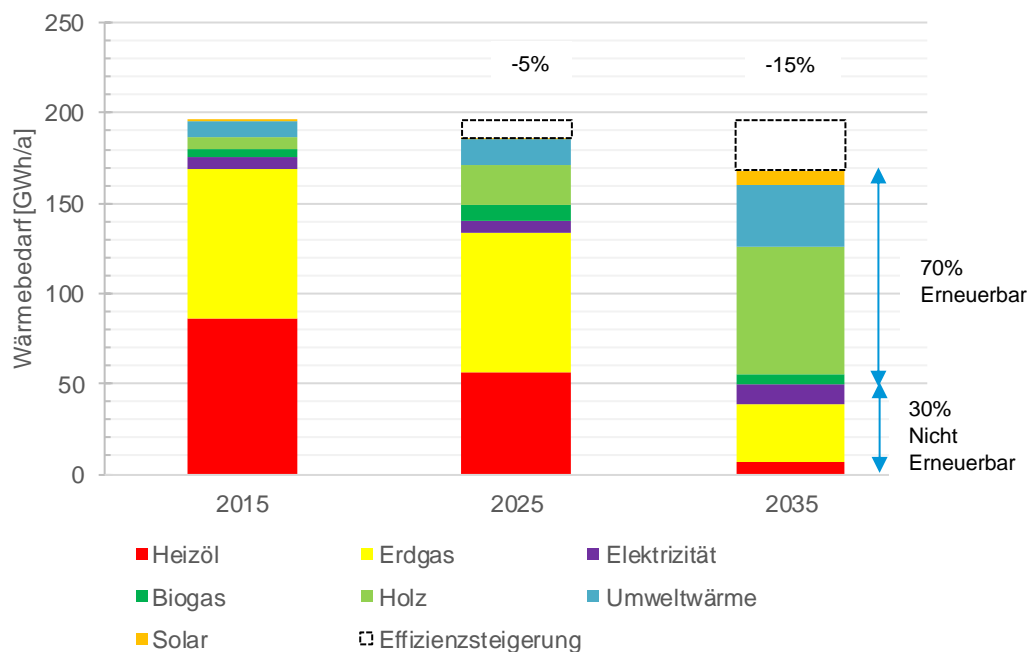


Abbildung 35: Wärmebedarf 2014, 2025 und 2035 mit Energieträgermix

Gemäss den aufgeführten Annahmen und Vorgehensweise wird von 2015 bis 2025 eine Einsparung von 5%, bis 2035 15% erreicht. Die höhere Einsparung von 2025 bis 2035 ist darauf zurückzuführen, dass keine Bevölkerungszunahme angenommen wurde²⁸.

Der Anteil erneuerbar wird im Jahr 2035 bei den geforderten 70% liegen. Die Voraussetzung ist jedoch, dass es gelingt, den Erdgasverbrauch um mindestens 60% und den Heizölbedarf um 92% zu senken. Dazu müssen erneuerbare Alternativen für den Ersatz der fossilen Heizungen vor allem in den Gebieten mit hohen Wärmedichten geschaffen werden. In Ostermundigen kann das, wie im Bericht dargelegt wurde, nur durch Wärmeverbände mit Holz realisiert werden. Da der Aufbau von Wärmeverbänden und ein geplanter, mit den Wärmeverbänden abgestimmter Rückbau der Gasversorgung viel Zeit beansprucht, sollte dieser Prozess aktiv angegangen werden.

²⁷ Siehe Kapitel 6.1.8

²⁸ Siehe Kapitel 5

7.3 Ziel der Gemeinde

Die Ziele der kantonalen Energiestrategie und damit der Richtplan Energie geht mit seinen Effizienzvorgaben im Wärmebereich und der Erhöhung der erneuerbaren Energie in die gleiche Richtung wie die Energiestrategie 2050 des Bundes.

Die Gemeinde Ostermundigen unterstützt diese Stossrichtung und hat einen entsprechenden Massnahmenkatalog zusammengestellt, der neben den Massnahmegebieten mit priorisierten Energieträgern weitere Massnahmen zur Zielerreichung enthält (z.B. Gasstrategie, Mobilität, etc.).

Die Gemeinde setzt sich zum Ziel, die im Richtplan aufgezeigten Massnahmen in der definierten Zeit umzusetzen.

8 Monitoring

Es ist geplant mit anderen Gemeinden die einen Richtplan Energie erstellt haben, sich über Methodik und Erfahrungen im Monitoring auszutauschen.

Grundsätzlich wird man sich einigen müssen welche Indikatoren periodisch zu erfassen und wie sie auszuwerten sind. Ein wichtiger Indikator ist sicher die Feuerungsstatistik. Erst wenn die Anzahl und die installierte Leistung von Gas- und Heizölkessel einen stetigen abnehmenden Trend aufweist, ist man auf dem richtigen Weg.

9 Anhang

9.1 Glossar

Bezeichnung	Bedeutung
AUE	Amt für Umweltkoordination und Energie des Kantons Bern
BHKW	Blockheizkraftwerk, Gasmotor der Elektrizität erzeugt und die Wärme zum Heizen genutzt wird (siehe WKK).
BEakom	Berner Energieabkommen
Beco	Beco Berner Wirtschaft (Teil der Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Bern). Zuständig im Bereich Immissionschutz inkl. Organisation und Überwachung der Feuerungskontrolle für Gebäude- und Industrieheizungen.
BWW	Brauch-Warmwasser
CO ₂	Kohlendioxid
CO ₂ -Äquivalent	Gibt an, wie viel eine festgelegte Menge eines Treibhausgases (also auch Methan, Stickstoffverbindungen etc.) zum Treibhauseffekt beiträgt (siehe auch THG).
EWS	Nutzung der Geothermie durch Erdwärmesonden und mit Wärmepumpe
GEAK	Gebäudeenergieausweis der Kantone
GW	Gigawatt Leistungseinheit, entspricht 1'000'000 Kilowatt oder 1'000 MW
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr, Energieverbrauch
GWR	eigenössisches Gebäude- und Wohnungsregister
GWWN	Grundwasserwärmenutzung (mit Wärmepumpe)
GIS	Geographisches Informationssystem
KEV	Kostendeckende Einspeisevergütung
kW	Kilowatt, 1'000 Watt, Leistungseinheit (zum Beispiel von einem Ölkessel)
kWh	Kilowattstunde, Energieeinheit, zum Beispiel Energiebedarf von einem 1 kW Kochplatte während 1 Stunde oder von einer 100 Watt (0.1 kW) Lampe in 10 Stunden
MuKE	Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich
MW	Megawatt Leistungseinheit, entspricht 1'000'000 Watt oder 1'000 kW
MWh/a	Megawattstunde pro Jahr, Energieverbrauch
Primärenergie	Zusätzlich zur Endenergie sind bei der Primärenergie auch die Anteile für die vorgelagerten Prozessketten bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung des jeweils eingesetzten Energieträgers zu berücksichtigen.
Spitzenkessel	Während Wärmepumpen, Holzschnitzelfeuerung etc. in grossen Heizzentralen die Bandlast der Heizung übernehmen, sind zusätzlich Heizkessel installiert, die an sehr kalten Tagen die fehlende Leistung übernehmen.
THG	Treibhausgase sind strahlungsbeeinflussende gasförmige Stoffe in der Luft, die zum Treibhauseffekt beitragen. Dazu gehören CO ₂ , Methan u.v.m..
WKK	Wärmeerkraftkopplung, gleichzeitige Gewinnung von Strom und Wärme
WP	Wärmepumpe (Luft, Wasser oder Boden als Wärmequelle)
WV	Wärmeverbund, Gebäude die über Fernleitungen an einer zentralen Heizzentrale angeschlossen sind.