



Bönigen



Interlaken



Matten



Unterseen



Wilderswil

Überkommunaler Richtplan Energie "Bödeli"

Erläuternder Bericht mit verbindlichem Richtplantext und Massnahmenblättern



*Fassung für die Mitwirkung
Stand 3. August 2009*

Hesse+Schwarze+Partner
Büro für Raumplanung AG

Begleitung durch AK-Projektsteuerungsgruppe

Gian Franco Lautanio (Vorsitz) *

Franz Aerni (Vorsitz Stv.) *

René Hofer (Sekretär) *

Ulrich Nyffenegger (Fachberater Kanton Bern) *

Manfred Roschi (Projektbegleiter) *

Beni Knecht

Peter Huber

Johanna Stähli

Jürg Etter

Andres Grossniklaus

Hans Rufener

Roger Berthoud

Hans Ulrich Schori

Leni Pfäffli

Ernest Germann

Peter Michel (Regionale Energieberatung Oberland-Ost)

** zugleich Mitglied der AK-Projektspurguppe*

Bearbeitung

Hesse+Schwarze+Partner, Büro für Raumplanung AG

Hofackerstrasse 13, 8032 Zürich

Bruno Hoesli / dipl. Bauingenieur HTL, Raumplaner NDS HTL FSU, Planer REG A

Michael Rothen / dipl. Bau- und Umweltingenieur FH SIA SVU, Raumplaner FSU

Philipp Meier / dipl. Geograph

www.hsp-planer.ch

b.hoesli@hsp-planer.ch / m.rothen@hsp-planer.ch

Tel. 044 421 38 38

Fax 044 421 38 20

Inhalt

1	Zweck und Verbindlichkeit	1
2	Rechtlicher Rahmen	3
2.1	Energiepolitik des Bundes	3
2.2	Energiepolitik des Kantons Bern	4
2.3	Regionalplanung Oberland-Ost	10
3	Ist-Situation / Referenzzustand	11
3.1	Gebäudepark	11
3.2	Wärme- und Prozessenergiebedarf / Energieträgermix	12
3.2.1	Wohnbereich	13
3.2.2	Dienstleistung, Gewerbe und Industrie	15
3.2.3	Gesamtenergiebedarf Wärme und Prozesse Referenzzustand	15
3.3	Stromverbrauch Referenzzustand	17
3.4	Bestand Heizungs- und Energieerzeugungsanlagen	18
3.5	CO ₂ -Emissionen im Referenzzustand	20
3.5.1	CO ₂ -Emissionen "Wärme und Prozesse"	20
3.5.2	CO ₂ -Emissionen "Strom"	22
3.6	Referenzzustand vs. 2'000 Watt-Gesellschaft	22
4	Entwicklungsprognose	23
4.1	Bauliche Entwicklung bis 2025	23
4.2	Prognose Wärme- und Prozessenergiebedarf 2025	26
5	Energiepotenziale	28
5.1	Abwärme	28
5.1.1	Ortsgebundene hochwertige Abwärme	28
5.1.2	Ortsgebundene niederwertige Abwärme	29
5.2	Erneuerbare Energieträger für Wärmezwecke	33
5.3	Nicht erneuerbare Energieträger (Energievorräte)	42
5.4	Erneuerbare Stromerzeugung	43
6	Schlussfolgerungen / Ziele	46
6.1	Kommunale Energiepolitik	46
6.2	Wärmeversorgung 2025	47
7	Massnahmen zur Umsetzung	48

1 Zweck und Verbindlichkeit

Nachhaltige Entwicklung

Mit der zunehmenden Belastung von Klima und Umwelt gewinnt der häushälterische Umgang mit den zum Teil endlichen Energie-Ressourcen stetig an Bedeutung. Die rasante Erhöhung der Kosten fossiler Energieträger in den letzten Jahren, Monaten und Wochen sowie die sich abzeichnenden Preissteigerungen der übrigen Energieträger machen eine diversivierte, sparsame und rationelle Energienutzung auch zu einem wichtigen Wirtschaftsfaktor.

Überkommunaler Richtplan Energie "Bödeli" als Instrument zur Abstimmung und Steuerung der künftigen Energieversorgung

Mit dem überkommunalen Richtplan Energie "Bödeli"¹ wird in den fünf Einwohnergemeinden Bönigen, Interlaken, Matten, Unterseen und Wilderswil der Region Oberland-Ost durch die räumliche Koordination der Energieversorgung zugleich eine Abstimmung zwischen Raumentwicklung und Energieversorgung vorgenommen. Damit sollen längerfristig ein zeitgemässer und sachgerechter Umgang mit fossilen Brennstoffen gewährleistet, der Ausstoss von klimarelevanten Gasen wie Kohlendioxid (CO₂) sowie Luftschadstoffen reduziert sowie weitere "Doppelschliessungen" mit leitungsgebundenen Energieträgern vermieden werden. Die Nutzung erneuerbarer Energien und nicht zuletzt die allgemeine Energieeffizienz sollen merklich gesteigert werden. Der Richtplan Energie ist ein raumplanerisches Instrument zur Steuerung der stationären Energieversorgung und Energienutzung. Er soll zu einem zukunftsfähigen Umgang mit Energie im Sinne der Nachhaltigen Entwicklung beitragen; beinhaltet jedoch keine Aussagen zur Thematik Verkehr / Mobilität.

Behördenverbindlichkeit dient der Führung und der Information

Vier der fünf "Bödeli"-Gemeinden sind gemäss kantonalem Richtplan zur Erarbeitung eines Richtplans Energie verpflichtet. Letztlich wirkt der überkommunale Richtplan Energie "Bödeli" für alle fünf Einwohnergemeinden behördenverbindlich und ist damit geeignet, energiepolitische Grundsätze und Massnahmen mit räumlichem Bezug festzuschreiben². Die Behörden erhalten dadurch ein Führungs- und Koordinationsinstrument sowie gleichzeitig ein Kommunikations- und Informationsmittel. Der überkommunale Richtplan Energie "Bödeli" bildet die Grundlage für die weitere Er- und Bearbeitung umsetzbarer Versorgungskonzepte, die im Sinne von Gemeindebauvorschriften innerhalb der kommunalen Ortsplanung (Art. 64 ff BauG) grundeigentümergebunden festgeschrieben werden können (Art. 11 Energiegesetz des Kantons Bern).

¹ Kommunaler Richtplan gemäss Art. 68 Baugesetz des Kantons Bern (BauG).

² Die Verbindlichkeit kann auf Antrag der Gemeinden auf regionale Organe und / oder kantonale Behörden ausgedehnt werden (vgl. Art. 68 Abs. 3 BauG).

Betrachtungshorizont 2035	Die konzeptionellen Festlegungen des Richtplans Energie sind nicht auf den gängigen Planungshorizont von Nutzungsplänen beschränkt ³ . Richtpläne enthalten generell Inhalte / Lösungsansätze mit unterschiedlicher zeitlicher Ausrichtung und unterschiedlichem Stand der Abklärung / Abstimmung / Interessenabwägung. In der Regel sind sie zeitlich auf einen Horizont von zwischen 20 und 25 Jahren ausgerichtet. Der Betrachtungshorizont 2035 entspricht der kantonalen Energiestrategie.
Massnahmenplanung mit erstem Umsetzungshorizont 2025	In den zugehörigen Massnahmenblättern (Massnahmeplanung) mit einem ersten Umsetzungshorizont bis 2025 finden sich verbindliche Handlungsanweisungen. Es werden die Ausgangslage, die Ziele und die zu treffenden Massnahmen umschrieben sowie gleichzeitig die beteiligten / involvierten Stellen (Verantwortlichkeiten), der Realisierungszeitraum aber auch der jeweilige Stand der Abklärung / Abstimmung / Koordination benannt.
Fortschreibung Richtplan	Da Richtpläne zumeist richtungsweisende, konzeptionelle aber auch programmatische Inhalte führen, gilt es, diese als Arbeitsinstrument der Behörde und der Verwaltung periodisch – evtl. sogar laufend – zu aktualisieren (vgl. Massnahme M 27 im Anhang B). Die Anpassungen berücksichtigen jeweils die veränderten Verhältnisse sowie die neu gewonnenen Erkenntnisse (Prozessorientierte, rollende Planung: Konkretisierung / Verfeinerung der festgeschriebenen Lösungsansätze u.a. hinsichtlich Vorgehen, Ökologie, Realisierbarkeit und Wirtschaftlichkeit). Derartige Fortschreibungen des Richtplans bedingen zuweilen auch eine Änderung der bisherigen Abstimmungsgüte der betroffenen Massnahmen (z.B. wird aus einer Vororientierung aufgrund gewonnener Erkenntnisse oder erreichter Einigung neu ein Zwischenergebnis usw.).

Der überkommunale Richtplan Energie "Bödeli" besteht aus:

- dem grau hinterlegten Richtplantext unter Ziffer 6;
- den für die jeweilige Gemeinde verbindlichen Massnahmenblättern gemäss Verbindlichkeitsmatrix unter Ziffer 7 und den entsprechenden Massnahmenblättern im Anhang B;
- sowie der Richtplankarte 1:5'000 im Anhang C.

³ Gemäss Art. 15 Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG): Planungshorizont von Orts- bzw. Nutzungsplanungen 15 Jahre.

2 Rechtlicher Rahmen

Wichtige Grundlagen bzw. Vorgaben für die kommunale Energiepolitik sowie für den überkommunalen Richtplan Energie "Bödeli" bilden die verschiedenen Gesetze, Verordnungen und Programme des Bundes sowie des Kantons Bern. Diese werden nachfolgend kurz inhaltlich umrissen.

2.1 Energiepolitik des Bundes

Bundesverfassung (BV)

Mit dem 6. Abschnitt "Energie und Kommunikation" der Bundesverfassung, insbesondere mit den Art. 89 BV "Energiepolitik", Art. 90 BV "Kernenergie" und Art. 91 BV "Transport von Energie", besteht die bundesrechtliche Grundlage für weitere Ausführungsbestimmungen im Energiebereich.

Energiegesetz (EnG) des Bundes vom 26. Juni 1998 (Stand 1. April 2008)

Das Energiegesetz bezweckt die Sicherstellung einer wirtschaftlichen wie umweltverträglichen Bereitstellung und Verteilung der Energie, die sparsame und rationelle Energienutzung sowie die verstärkte Nutzung von einheimischen und erneuerbaren Energieträgern.

Grundsätze:

- Jede Energie 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.

Bundesgesetz über die Reduktion der CO₂-Emissionen (CO₂-Gesetz) vom 8. Oktober 1999 (Stand 1. Mai 2007)

Mit dem CO₂-Gesetz sollen die CO₂-Emissionen vermindert werden, die auf die energetische Nutzung fossiler Energieträger (Brenn- und Treibstoffe) zurückzuführen sind:

- Die CO₂-Emissionen aus der energetischen Nutzung fossiler Energieträger sind bis zum Jahr 2010 gegenüber 1990 gesamthaft um 10 Prozent zu vermindern. Massgebend für die Erreichung dieses Ziels ist der Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2012.
- D.h. die Emissionen aus der energetischen Nutzung fossiler Brennstoffe sind um 15 Prozent und die Emissionen aus fossilen Treibstoffen (ohne internationale Flüge) um 8 Prozent zu vermindern.

In der Medienmitteilung vom 21. Februar 2008 gab der Bundesrat die Stossrichtung der Weiterentwicklung des CO₂-Gesetzes für die Zeit nach 2012 bekannt: Mit der Orientierung an den Reduktionszielen der EU sollen die Treibhausgase bis 2020 um 20% gegenüber 1990 reduziert werden.

Des Weiteren sollen auch in der künftigen Klima- und Energiepolitik "Energieeffizienz" und "Erneuerbare Energien" wichtige Standbeine bilden (vgl. entsprechende "Aktionspläne" des UVEK⁴).

⁴ UVEK = Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation

Bundesgesetz über die Stromversorgung (StromVG) vom 23. März 2007 (Stand 1. Mai 2008); Stromversorgungsverordnung (StromVV) vom 14. März 2008 (Stand 1. Januar 2009)

Programm EnergieSchweiz

Das Stromversorgungsgesetz bezweckt die Schaffung der notwendigen Voraussetzungen für eine sichere Elektrizitätsversorgung sowie für einen wettbewerbsorientierten Elektrizitätsmarkt. Zudem regelt es die Rückliefer-tarife für erneuerbare Energien.

Die Stromversorgungsverordnung regelt seit Januar 2009 die erste Phase der Strommarktöffnung.

Auf der Basis des Energiegesetzes und freiwilliger Massnahmen hat der Bundesrat im Jahr 2001 das Programm EnergieSchweiz gestartet. Mit freiwilligen Vereinbarungen der Wirtschaft sowie mit Informationskampagnen soll das Nachfolgeprogramm von Energie 2000 dazu beitragen, die energie- und klimapolitischen Ziele der Schweiz zu erfüllen.

Die bislang auf 2010 ausgerichteten Ziele von EnergieSchweiz für Gemeinden (resp. für Energiestädte) wurden jüngst in Anlehnung an die Aktionspläne des UVEK auf die langfristig erforderlichen Reduktionswerte aktualisiert und fortgeschrieben.

2.2 Energiepolitik des Kantons Bern

Energiegesetz (EnGBE) vom 14. Mai 1981 (Stand 6. Juni 2000); Energieverordnung zum Energiegesetz (KEnVBE) vom 13. Januar 2003

Das Energiegesetz des Kantons Bern verfolgt folgende Ziele:

- Förderung Energiesparen und zweckmässige Energieverwendung.
- Minderung der einseitigen Abhängigkeit der Energieversorgung vom Erdöl und anderen Energieträgern.
- Förderung einer wirtschaftlichen, vielseitigen, ausreichenden und umweltschonenden Energieversorgung.
- Förderung der Verwendung erneuerbarer Energien.

Energiestrategie 2006 des Kantons Bern

Mit Beschluss vom 5. Juli 2006 hat der Regierungsrat des Kantons Bern die Energiestrategie 2006 beschlossen.

Vision 2'000 Watt-Gesellschaft bis 2050

Auf dem Weg zur Verwirklichung der 2'000 Watt-Gesellschaft bis 2050 strebt der Kanton Bern bis ins Jahr 2035 die 4'000 Watt-Gesellschaft an.

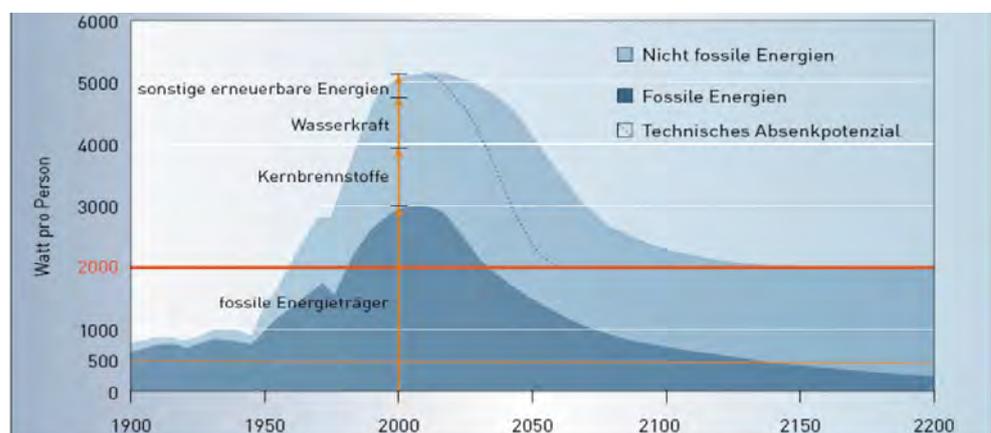


Abb. 1: Heutiger Primärenergieverbrauch pro Kopf ohne graue Energie (Schweiz)

7 übergeordnete energiepolitische Grundsätze

Die diesbezügliche Umsetzung erfolgt unter Berücksichtigung von sieben Grundsätzen:

- Notwendigkeit einer ausreichenden Energieversorgung.
- Auf Bund und andere Kantone abgestimmter Beitrag im Klimaschutz.
- Berücksichtigung marktbedingter Preissteigerungen fossiler Energieträger zur Vorbeugung von Überraschungen.
- Anwendung des Konzepts der Nachhaltigen Entwicklung gewährleistet Berücksichtigung aller wichtigen Aspekte bei Interessenabwägungen.
- Handlungsspielräume werden mit Bedacht genutzt.
- Mit der Energiestrategie werden die Kräfte der Marktwirtschaft genutzt.
- Energiestrategie und wichtige andere kantonale Strategien bilden ein kohärentes System.

Ziele der Energiestrategie

8 strategische Ziele ...

Acht strategische Ziele zeigen auf, was bis ins Jahr 2035 erreicht werden soll (von der 6'000 zur 4'000 Watt-Gesellschaft):

- Kantonale Energieversorgung ist für Bevölkerung und Wirtschaft preiswert und sicher (Diversifizierung).
- Im Kanton werden prioritär inländische Energieträger genutzt (Stärkung Wirtschaft und Sicherung Arbeitsplätze).
- Im Kanton wird der Energiebedarf zu einem wesentlichen Teil mit erneuerbaren Ressourcen gedeckt (auch beim Import).
- Im Kanton berücksichtigt die Raumplanung energetische Ziele.
- Im Kanton entsprechen neue Energiebereitstellungs- / Energienutzungsanlagen den Anforderungen der Nachhaltigen Entwicklung.
- Kantonsbevölkerung weiss, wie Energie rationell genutzt werden kann.
- Im Kanton wird die Energie in Gebäuden rationell genutzt (MINERGIE-Standard = Referenz).
- Der Kanton trägt die Energiepolitik des Bundes mit.

... und 7 Handlungsfelder

Quantifiziert werden diese acht strategischen Ziele 2035 in sieben Bereichen (Handlungsfeldern):

Wärmeerzeugung	70% erneuerbar (heute 10%). Wohn- und Dienstleistungsbauten: - Reduktion Erdölverbrauch auf ¼ bis 2035 - best. Gasnetze als Ersatz für ca. ¼ Erdöl - WW: Stromsubstitution durch Sonne - vollständige Nutzung der Abwärme bei der Energieproduktion - in unbeschränkter Masse vorhandene Umweltwärme nutzen (einheimisch und erneuerbar) - Verdopplung der Holznutzung im Kanton problemlos möglich - Nutzung der "Abfallenergie" als Abwärme (KVA, Industrie, ARA) - Strom zu Strahlungswärmezwecken nur für Industrie
Energienutzung	20% weniger Wärmebedarf; mehr Effizienz in Industrie und Gewerbe
Raumentwicklung	Kantonaler Versorgungsrichtplan, Energierichtpläne für Gemeinden: Die gemäss kantonalem Richtplan rund 60 energierelevanten Gemeinden haben bis 2035 eine behördenverbindliche Energierichtplanung genehmigt und setzen diese in der Ortsplanung ein.
Treibstoffherzeugung	5% aus Biomasse (heute < 1%)
Stromerzeugung	80% erneuerbar (heute 60% Wasserkraft und 1.5% Abfall / Erneuerbare); ohne AKW; Effizienzsteigerung
Versorgungssicherheit	Flächendeckende Versorgung und geringe Unterbrüche
Eigentümerstrategie	Allfällige Beteiligungen an Energieproduzenten

Tabelle: Bandiert sind die für die überkommunale Richtplanung Energie "Bödeli" relevanten Handlungsfelder

Harmonisierung der kantonalen Gesetze auf Basis der Mustervorschriften der Kantone im Gebäudebereich

Einschub MuKEN

Mit einer angepassten Strategie für den Gebäudebereich tragen die Kantone wesentlich zu einem energieeffizienten Gebäudepark bei. In Arbeit ist die Harmonisierung der kantonalen Gesetze auf Basis der "Mustervorschriften der Kantone im Gebäudebereich (MuKEN)": Bereits 23 Kantone haben das MuKEN-Basismodul in ihre Energiegesetzgebung übernommen.

Die Energiedirektoren beschliessen eine Halbierung des Energieverbrauchs

Mit der zeitlich vorgezogenen Revision 2008 der MuKEN bzw. mit dem Einbezug der 2008 revidierten SIA-Norm 380/1 "Thermische Energie im Hochbau, Ausgabe 2009" in die kantonalen Wärmedämmvorschriften wurde faktisch eine Halbierung des Energieverbrauchs für die Regelbauweise beschlossen⁵. Im Kanton Bern erlangten die entsprechenden Bestimmungen per 1. Januar 2009 Gültigkeit. Damit wird gleichzeitig deutlich, dass energieeffizientes Bauen unterdessen auch aus politischer Sicht breit akzeptiert ist und als wirtschaftlich zumutbar bzw. langfristig betrachtet als wirtschaftlich vorteilhaft erachtet wird.

Die Standards MINERGIE und MINERGIE-P werden dem Stand der Technik angepasst

Per 1. Januar 2008 wurden zudem die neu revidierten Reglemente der Qualitätslabel MINERGIE und MINERGIE-P in Kraft gesetzt. Damit reduziert sich der ehemals bei 42 kWh/m² angesiedelte MINERGIE-Kennwert für Neubauten der Kategorie "Wohnen" auf 38 kWh/m² bzw. für Modernisierungen / Sanierungen von ehemals 80 kWh/m² auf 60 kWh/m². Beim Standard MINERGIE-P ist nun seit 2008 möglich, alle Gebäude ausser jene der Kategorien Industrie, Lager und Hallenbad zu zertifizieren. Der Grenzwert Endenergie MINERGIE-P Kategorie "Wohnen" bleibt wie bisher bei 30 kWh/m².

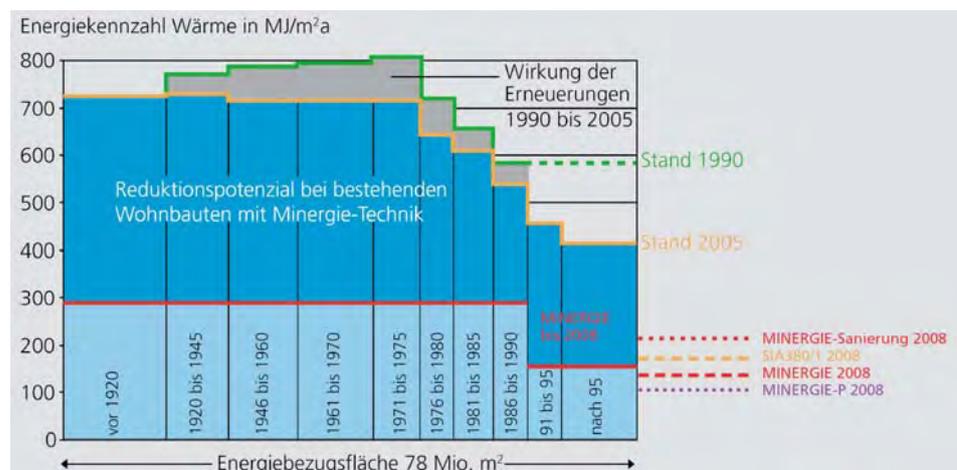


Abb. 2: Sanierungspotenzial bzw. Wirkung der Erneuerungen 1990 bis 2005 im Kanton Zürich; mit neuen Energie-Standards 2008 (Schweiz)⁶

⁵ Verbrauch Neubau reduziert von 9 l/m² Heizöl auf 4.8 l/m² Heizöl bzw. von 90 kWh/m² auf 48 kWh/m².

⁶ Verbrauch 36 MJ/m² entspricht 10 kWh/m² entspricht 1Liter Heizöl pro m² beheizte Fläche.

Baugesetz (BauG) vom 9. Juni 1985 (Stand 18. Juni 1997) mit Bauverordnung (BauV) vom 6. März 1985

Im Baugesetz wird vorwiegend das öffentliche Baurecht geregelt. In Art. 25 BauG wird auf das EnGBE Bezug genommen (energierechtliche Bauvorschriften). Ferner regelt Art. 54 BauG die Grundsätze der Aufgaben und Organisation der Raumplanung (auf sparsame Verwendung von Energie achten). Mit dem Instrument der Überbauungsordnung bzw. Überbauungsordnung für Zonen mit Planungspflicht ist es gemäss Art. 88 Abs. 1 lit. a und i BauG sowie Art. 92 BauG möglich, sich auf Belange der Energieerschliessung zu beziehen. Art. 98 Abs. 2 lit. b BauG überträgt der Regionalplanung die Erarbeitung der Energiekonzepte gemäss Art. 7 EnGBE (vgl. Ziffer 2.3).

Kantonaler Richtplan 2002, genehmigt vom Bundesrat am 2. Juli 2003 (mit nicht genehmigten Anpassungen 2006)

Gemäss Energiestrategie des Kantons Bern hat die Raumplanung u.a. auch energetische Ziele zu berücksichtigen. Die Massnahmen des kantonalen Richtplans C-08 "Ortsplanung und Energieversorgung abstimmen", C-09 "Bedarfsgerechte Versorgung mit Energie-, Telekommunikations- und Postdienstleistungen anstreben" sowie C-18 "Kantonale Interessengebiete Energieversorgung sichern" tragen dieser Randbedingung bereits heute Rechnung.

Im Massnahmenblatt C-08 sind jene Gemeinden bezeichnet, in welchen durch die Abstimmung der räumlichen Entwicklung und Energieversorgung mittel- bis langfristig eine besonders grosse Wirkung erzielt werden kann. Dabei wird wie folgt unterschieden:

- Kat. 1: Gemeinden, in denen im Bereich Vollzugsinstrumente kein oder nur ein sehr geringer Handlungsbedarf vorhanden ist (u.a. Interlaken)
- Kat. 2: Gemeinden, die aufgrund ihrer Grösse energierelevant sind und in denen der konkrete Handlungsbedarf näher abgeklärt werden soll (z.B. Thun; keine Gemeinde des "Bödeli").
- Kat. 3: Gemeinden, die aufgrund ihrer Bevölkerungszunahme und/oder spezieller Arbeitszonen energierelevant sind und in denen der konkrete Handlungsbedarf für bestimmte Teilgebiete abgeklärt werden soll (u.a. Bönigen, Matten, Wilderswil).

Damit wird vorgegeben, dass rund 60 energierelevante Gemeinden eine Energieplanung bis 2035 genehmigt und in Umsetzung haben müssen. Mit der Revision des Energiegesetzes beabsichtigt der Regierungsrat zudem, die 30 grössten Gemeinden des Kantons zu verpflichten, bereits innerhalb der nächsten 10 Jahre einen kommunalen Richtplan Energie zu erarbeiten⁷. Weiter soll bis 2010 der kantonale Richtplan mit sog. Richtplaninhalten "Energie" ergänzt werden (ausgehend von einem Sachplan Energie)⁸.

⁷ Gemäss "Pflichtenheft für Planer" vom 7. Februar 2007

⁸ Gemäss Entwurf "Arbeitshilfe Kommunalen Energieleitungsplan" vom 30. Januar 2008

Massnahmenplan Luftreinhaltung Kanton Bern 2000 / 2015

*Einschub Massnahmenplan
Luftreinhaltung*

Im Massnahmenplan Luftreinhaltung sind Ziele und Strategien festgehalten, welche eine Verbesserung der Luftqualität im Kanton Bern gewährleisten sollen. Obwohl die Luftqualität in den letzten zwei Jahrzehnten markant besser wurde, treten nach wie vor übermässige Belastungen bei Stickstoffoxiden (NO_x), lungengängigem Feinstaub (PM₁₀) und Ozon (O₃) auf.

Auf dem "Bödeli" werden die Grenzwerte NO₂ gut eingehalten, jene für O₃ während 200 - 400 h pro Jahr überschritten. Die Feinstaubbelastungen PM₁₀ liegen im Bereich des Grenzwertes oder "lediglich" knapp darüber.

Die CO₂-Emissionen sind seit 1995 ungefähr gleich geblieben (2005 rund 5'183'422 Tonnen). Die Erreichung des Zielwerts 2015 von 4'894'000 t CO₂ bedingt bis dahin eine Reduktion um knapp 6%. Die bisherige Entwicklung zeigt jedoch, dass Emissionsreduktionen ausgehend von effizienteren Feuerungen aufgrund zunehmender Fahrleistungen des Verkehrs mindestens kompensiert werden.

Luftreinhalte-Massnahmen

Für den Wärmebereich massgebend sind die Massnahmen F1 "Beibehalten der bisherigen Vollzugsstruktur", F2 "Angleichung an den Stand der Technik bei Anlagen, die mit Schweröl betrieben werden" und E1 "Umsetzen von Energiesparmassnahmen durch Kanton und Gemeinden". Für weitere Massnahmen zur Reduktion der Emissionen besteht nur noch ein beschränktes Potenzial.

2.3 Regionalplanung Oberland-Ost

Energiekonzept 1991 der Region Oberland-Ost heute mit untergeordneter Bedeutung.

Entsprechend Art. 98 Abs. 2 lit. b BauG hat der Regionalplanungsverband 1991 ein Energiekonzept nach Art. 7 EnGBE erarbeitet. Seit der Überprüfung des Stands der Umsetzung 1998 gilt das Energiekonzept als "abgeschrieben" bzw. mehrheitlich umgesetzt.

Ablösung durch neue Entwicklungsstrategie samt Förderprogramm 2008 - 2011

Mit der Einführung der Neuen Regionalpolitik des Bundes⁹ bzw. der Ablösung des Investitionshilfegesetzes (IHG) beschloss die Regionalplanung Oberland-Ost eine Entwicklungsstrategie sowie ein Förderprogramm 2008 - 2011 zu erarbeiten. Der Bereich der erneuerbaren Energien nimmt aus Sicht der Geschäftsleitung des Regionalplanungsverbands Oberland-Ost eine zentrale Rolle ein (Chance für die Region). Die energierelevanten Schwerpunkte des Förderprogramms ergeben sich wie folgt (Auszug):

- Energie-Effizienz (Energieberatungsstelle bzw. energieeffiziente Bauweise und Sanierungen der öffentlichen Hand).
- Erneuerbare Energien (Region ist reich an ungenutzten erneuerbaren Energiequellen wie Holz, Biomasse, Sonne, Wind, Wasserkraft, Geothermie).
- Günstige Rahmenbedingungen für die Energiewirtschaft (wichtiger, zukunftsweisender Wirtschaftsteil mit nachhaltigen und krisensicheren Arbeitsplätzen).
- Energieversorgung (insbesondere die Nutzung von einheimischen erneuerbaren Energiequellen zur Stromerzeugung wie Wind-, Sonnenenergie und Stromgewinnung aus Trinkwasser).
- Kommunale Energiepolitik (Vorreiterrolle der öffentlichen Hand).

⁹ Bundesgesetz über die Regionalpolitik vom 6. Oktober 2006 (Stand 1. Januar 2008): Dieses Gesetz soll die Wettbewerbsfähigkeit einzelner Regionen stärken und deren Wertschöpfung erhöhen und so zur Schaffung und Erhaltung von Arbeitsplätzen in den Regionen, zur Erhaltung einer dezentralen Besiedlung und zum Abbau regionaler Disparitäten beitragen.

3 Ist-Situation / Referenzzustand

Als umfassende Datenquelle für die Ist-Analyse / Ausgangslage des Referenzszenarios muss auf die unterdessen in die Jahre gekommene Volkszählung 2000 (VZ 2000) sowie die Betriebszählung 2005 (BZ 2005) zurückgegriffen werden. Ein eigentlicher Abgleich auf den heutigen Stand betreffend Bevölkerung und Arbeitsplätze ist jedoch nicht erforderlich. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse des regionalen Energiekonzeptes aus 1991 sowie den gefestigten Erkenntnissen über Einsparungs-, Wachstums- bzw. Kompensationseffekte darf davon ausgegangen werden, dass sich die Energie-Verbrauchsdaten zwischen 2000 und 2008 lediglich unwesentlich verändert haben¹⁰.

Referenz	Einwohner 2007 [Personen]	Arbeitsplätze 2001 [Stk.]	E + A Referenz [Stk.]
Bönigen	2'360	620	2'980
Interlaken	5'700	5'710	11'410
Matten	3'700	920	4'620
Unterseen	5'400	2'270	7'670
Wilderswil	2'470	800	3'270
"Bödeli"	19'630	10'320	29'950

3.1 Gebäudepark

Alter des Gebäudeparks
birgt grosses, energetisches
Sanierungspotenzial

Die Volkszählung 2000 erfasst 3'882 Wohngebäude mit durchschnittlich 215 m² Wohnfläche. Zwischen 80% und 85% dieser Wohnflächen bzw. Wohngebäuden wurden vor 1980 erstellt. Damit resultieren ein durchschnittliches Gebäudealter von 70 bis 75 Jahren bzw. ein beträchtliches energetisches Sanierungspotenzial. Insgesamt 47% der Wohngebäude wurden bereits einmal saniert, wovon maximal die Hälfte als energetisch relevante Sanierungen gelten können.

¹⁰ Ungefähre Stabilisierung trotz Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung.

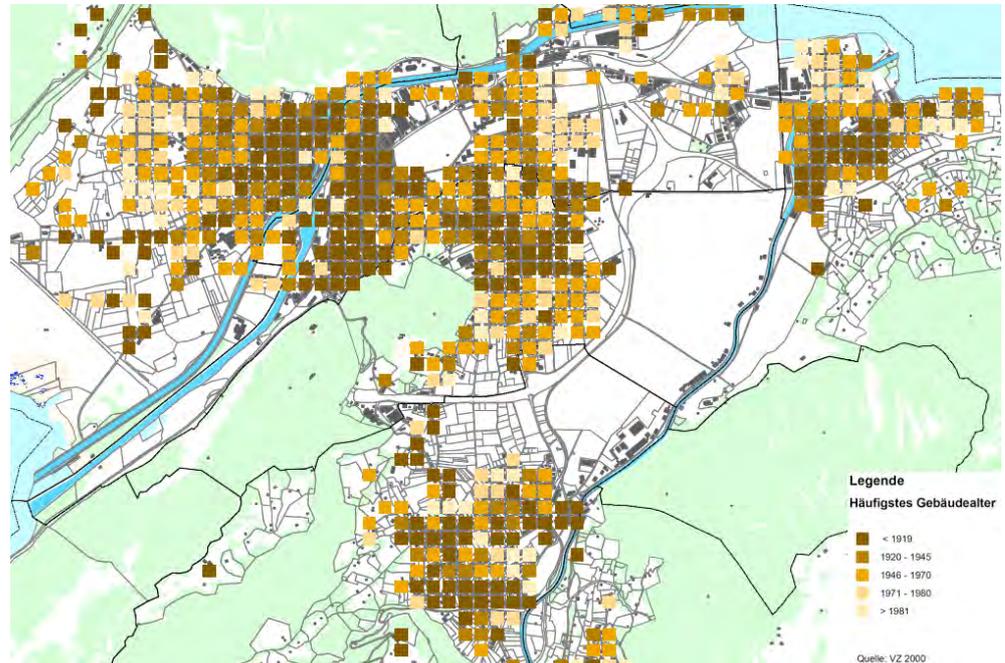


Abb. 3: Verteilung Gebäudealter auf dem "Bödli" im ha-Raster (Quelle: VZ 2000)

3.2 Wärme- und Prozessenergiebedarf / Energieträgermix

Nachfolgend wird der Wärme- und Prozessenergiebedarf der beiden Bereiche "Wohnen" sowie "Dienstleistung, Gewerbe und Industrie" ausgewiesen (exkl. Strom für Betrieb von Geräten usw.; vgl. Ziffer 3.3). Bereits als Korrektur in die Zahlen der VZ 2000 eingeflossen sind:

- Reduktion Anzahl Ölheizungen entsprechend Tankkataster / Feuerungskontrolle sowie Gas- und Holz-FW-Leitungsnetzen IBI und AVARI.
- Die Veränderungen der Heizanlagen im Zeitraum 2000 bis 2008 (Basis Grundwasserkonzessionen und Feuerungskontrolle IBI).

3.2.1 Wohnbereich

Bevölkerung – Wohnen – Wärmebedarf:

(VZ 2000)	Wohngebäude [Stk.]	Wohnfläche [m ²]	Heizenergie- bedarf ¹¹ [MWh/a]	Strom für Warm- wasser ¹² [MWh/a]
Bönigen	639	97'691	16'701	782
Interlaken	760	218'173	38'296	1'745
Matten	750	161'619	28'317	1'293
Unterseen	1'109	238'760	41'262	1'910
Wilderswil	624	115'150	20'043	921
Total	3'882	831'393	144'620	6'651

kursiv: Werte, die aus VZ 2000 Daten und begründeten Annahmen errechnet wurden.

Energieträger in Wohngebäuden (ohne Stromanteil für WW):

(VZ 2000)	Öl	Holz	WP	Elektro	Gas
Bönigen	73.2%	4.8%	6.9%	3.0%	12.1%
Interlaken	60.3%	3.1%	5.2%	6.7%	24.7%
Matten	70.4%	3.6%	4.4%	3.9%	17.7%
Unterseen	62.7%	4.1%	9.8%	6.3%	17.1%
Wilderswil	87.9%	5.9%	2.4%	3.8%	0.0%
Total	67.9	4.0	6.4	5.3	16.4

¹¹ Hochgerechnet aus Wohnfläche und Gebäudealter, wobei Energiekennwerte mit berücksichtigtem Sanierungsanteil zur Anwendung kamen (Quelle Kanton ZH): bis 1919: 182 kWh/m²; 1919-45: 182 kWh/m²; 1946-70: 177 kWh/m²; 1971-1980: 172 kWh/m²; 1981-2000: 122 kWh/m²

¹² Abschätzung Stromanteil für Warmwasserbereitung (Elektroboiler-Anteil rund 47% → 8 kWh/m²)

Abgeleitete Kennwerte Wohnen:

(VZ 2000)	Wohnfläche pro Einwohner [m ² /E]	Energiekennzahl ¹³ Gebäude inkl. WW [kWh/m ²]	Wärmebedarf pro Kopf inkl. WW [MWh/E]
Bönigen	46.0	178	7.4
Interlaken	44.5	184	7.0
Matten	43.3	183	8.0
Unterseen	46.2	181	8.0
Wilderswil	51.5	174	8.5
Total	45.8	182	7.7

kursiv: Werte, die aus VZ 2000 Daten und begründeten Annahmen errechnet wurden.

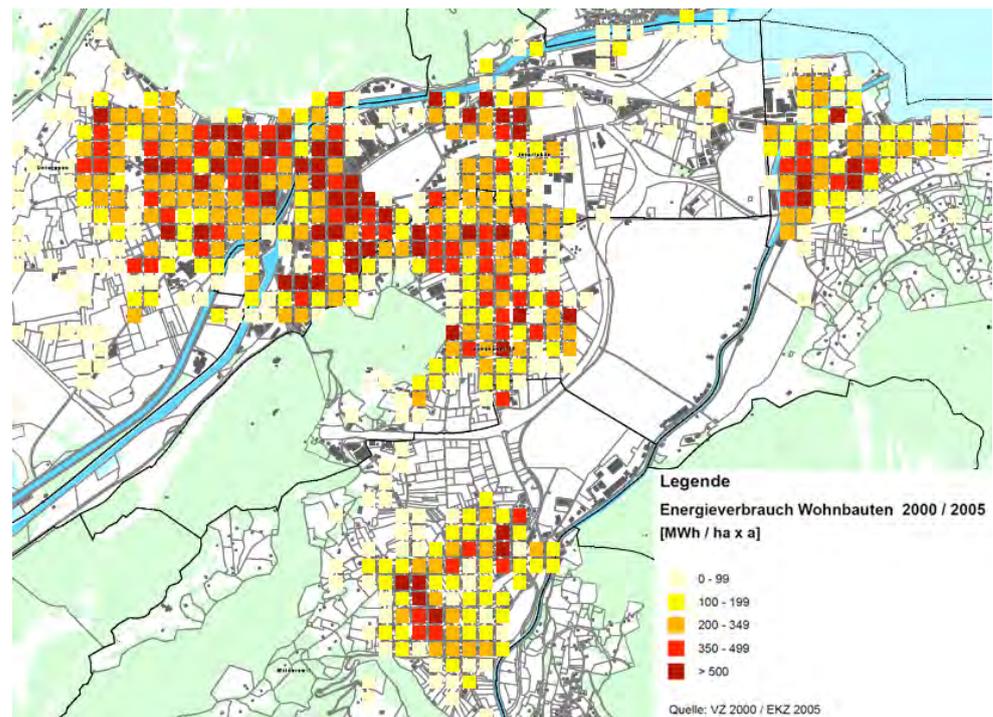


Abb. 4: Wärmebezugsdichte der Wohnbauten auf dem "Bödeli" im ha-Raster (Quelle: VZ 2000)

¹³ Bruttoverbrauch Nutzenergie (inkl. Umwandlungsverluste): 180 kWh/m² entspricht 18 Liter Heizöl pro m² beheizte Fläche und Jahr bzw. so genanntes 18 Liter Haus (Minergie = 3.8 Liter Haus).

3.2.2 Dienstleistung, Gewerbe und Industrie

Beschäftigte – Wärme- und Prozessenergiebedarf – Kennwerte:

(BZ 2005)	E-Bedarf DL, G+I* [MWh/a]	Energiebedarf / AP* [MWh/APxa]	Wärmedichte* [MWh/haxa]
Bönigen	3'329	5.4	266
Interlaken	32'456	5.7	457
Matten	11'651	12.7	504
Unterseen	24'966	11.0	1'204
Wilderswil	10'819	13.5	743
Total	83'221	8.1	426

* Werte direkt oder abgeleitet aus "Wärmenutzung aus erneuerbaren Energien und Abwärme" von Dr. Eicher+Pauli AG, 2008

3.2.3 Gesamtenergiebedarf Wärme und Prozesse Referenzzustand

Wärme- und Prozessenergiebedarf "Bödeli" im Referenzzustand absolut:

(VZ 2000 BZ 2005)	Öl [MWh/a]	Holz [MWh/a]	WP [MWh/a]	Elektro* [MWh/a]	Gas [MWh/a]
Bönigen	15'554 (74.7%)	802 (3.9%)	1'152 (5.5%)	1'283 (6.2%)	2'021 (9.7%)
Interlaken	37'570 (51.8%)	16'407 (22.6%)	1'991 (2.7%)	4'311 (5.9%)	12'218 (16.9%)
Matten	30'886 (74.9%)	3'819 (9.3%)	1'246 (3.0%)	2'397 (5.8%)	2'912 (7.1%)
Unterseen	50'837 (74.6%)	1'692 (2.5%)	4'044 (5.9%)	4'510 (6.6%)	7'056 (10.4%)
Wilderswil	26'457 (83.2%)	3'163 (10.0%)	481 (1.5%)	1'683 (5.3%)	0 (0.0%)
Total	161'304 (68.8%)	25'883 (11.1%)	8'914 (3.8%)	14'184 (6.0%)	24'207 (10.3%)
Gesamt-Total	100% = 234'492 MWh/a (Referenzzustand)				

kursiv = abgeleiteter Verteilschlüssel Energieträger auf Basis VZ 2000 (Wohnen) sowie Tankkataster und Feuerungskontrolle

* 12.3% des gesamten Elektrizitätsverbrauchs werden für Wärme- und/oder Prozesszwecke verwendet (exkl. Anteil WP).

Der Anteil der erneuerbaren Energieträger für Wärme und Prozesse beläuft sich im Referenzzustand auf gut 15% und ist damit anteilmässig höher als durchschnittlich im Kanton (10%).

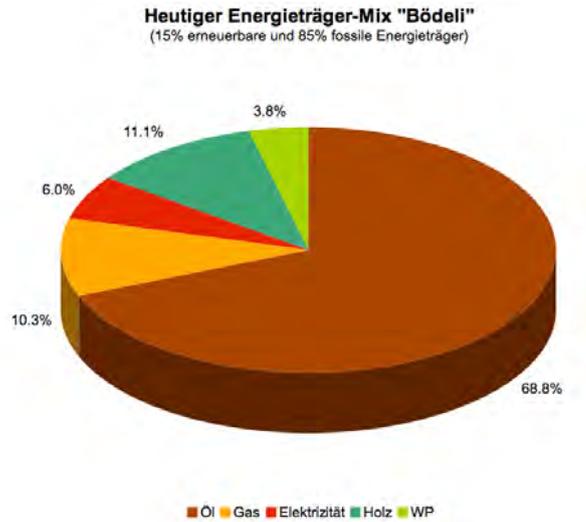


Abb. 5: Diagramm Energieträger-Mix auf dem "Bödeli" (Referenzzustand für Wärme und Prozesse)

Ein Vergleich mit den Prognosewerten des Energiekonzepts 1991 sowie den aktuellen Verbrauchsdaten der Werkträger bescheinigen dem abgeschätzten Energiebedarf des Referenzzustands eine gute Genauigkeit¹⁴.

Wärme- und Prozessenergiebedarf je Gemeinde im Referenzzustand:

VZ / BZ 2000	Energiebedarf [MWh/a]	Anteil [-]	Energiebedarf pro E [MWh/Exa]	Energiebedarf pro E+AP [MWh/ax(E+AP)]
Bönigen	20'812	8.9%	8.8	7.0
Interlaken	72'499	30.9%	12.7	6.4
Matten	41'260	17.6%	11.2	8.9
Unterseen	68'139	29.1%	12.6	8.9
Wilderswil	31'782	13.5%	12.9	9.7
Total	234'492	100%	11.9	7.8

Für das Siedlungsgebiet auf dem "Bödeli" lässt sich eine mittlere Wärme- und Prozessenergiebezugsdichte von 440 MWh pro Hektare und Jahr ableiten.

¹⁴ Prognose von 2'169 Terajoule für Oberland-Ost (wovon 12% der Elektrizität dem Wärmebereich zugeordnet werden) ergeben fürs "Bödeli" rund 852.3 TJ = 236'750 MWh/a → Abweichung 1%. Der aus den korrigierten VZ 2000-Daten eruierte Gasverbrauch des "Bödeli" von 24'207 MWh/a unterschreitet den IBI-Wert für die Heizperiode 2006/07 lediglich um knapp 2%. Die aus der Feuerungskontrolle bekannten Leistungen der in Betrieb stehenden Ölfeuerungen lassen eine jährlich konsumierte Wärmemenge von rund 152'000 MWh abschätzen; dieser ist lediglich knapp 5% kleiner als der errechnete.

Der gesamthafte Pro-Kopf-Verbrauch auf dem "Bödeli" von 11.9 MWh/a ist ungefähr gleich hoch wie jener der Gemeinde Münsingen¹⁵. Der Endverbrauch "Wärme" der Schweiz im Jahre 2007 betrug pro Kopf vergleichsweise rund 15 MWh/a¹⁶.

Der Pro-Kopf-Verbrauch an Erdölbrennstoffen von rund 8.2 MWh pro Jahr auf dem "Bödeli" ist über dem schweizerischen Durchschnitt von 7.5 MWh pro Jahr¹⁷ angesiedelt.

3.3 Stromverbrauch Referenzzustand

Stromverbrauch je Gemeinde im Referenzzustand¹⁸:

	Strombedarf [MWh/a]	Anteil [-]	Strombedarf / E [MWh/Exa]	Strombedarf / E+AP [MWh/ax(E+AP)]
Bönigen	10'600	9.2%	4.5	3.6
Interlaken	52'271	45.2%	9.2	4.6
Matten	14'893	12.9%	4.0	3.2
Unterseen	26'764	23.1%	5.0	3.5
Wilderswil	11'071	9.6%	4.5	3.4
Total	115'598	100%	5.9	3.9

Der durchschnittliche Pro-Kopf-Stromverbrauch auf dem "Bödeli" von rund 5.9 MWh/a ist nur wenig höher als jener der Gemeinde Münsingen (etwa 5.2 MWh/a). Der Pro-Kopf-Endverbrauch "Strom" der Schweiz betrug im Jahre 2007 vergleichsweise rund 8.1 MWh/a.

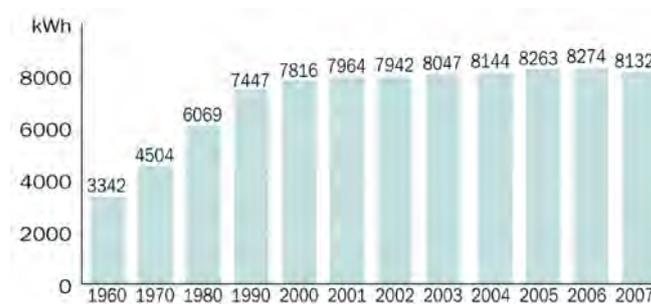


Abb. 6: Pro-Kopf-Stromverbrauch; Endverbrauch und Verluste (Quelle: VSE / AES)

¹⁵ Vgl. Bericht S. 9 zum Richtplan Energie der Gemeinde Münsingen vom 13.06.2008.

¹⁶ CH 2007: 865'420 TJ (davon rund 47% für Wärmezwecke).

¹⁷ CH-Verbrauch Erdölbrennstoffe 2007 rund 4'750'000 t (entspricht rund 56.5 Mio. MWh/a) bei 7.5 Mio. Einwohnern.

¹⁸ Angaben der Werke IBI, BKW und Gemeindebetriebe Wilderswil.

3.4 Bestand Heizungs- und Energieerzeugungsanlagen

Öl- und Gasheizungen

Die auf dem "Bödeli" erfassten 2'858 Öl- und Gasfeuerungen teilen sich wie folgt auf:

- 82% Ölfeuerungen mit einer Gesamtleistung von 101 MW (Ø 43 kW)
- 18% Gasfeuerungen mit einer Gesamtleistung von 15 MW (Ø 30 kW)

Anlagen ≥ 300 kW bestehen lediglich 23 Stk. (0.8%; Anteil Öl 91%, Anteil Gas 9%). Anlagen ≥ 700 kW finden sich nur 3 Stk. (0.1%; Anteil Öl 100%, grösste Einzelanlage 850 kW).

Holzfeuerungen

Auf dem "Bödeli" bestehen lediglich 10 Holzfeuerungen > 70 kW. Der nächst grössere Holzheizkessel neben den beiden 3 MW Öfen der AVARI, Wilderswil befindet sich in der Schulanlage "Steindler" in Unterseen ("lediglich" 480 kW). Des Weiteren existiert gemäss Feuerschauer der IBI eine Grosszahl an Schwedenöfen (Ergänzungsheizungen).

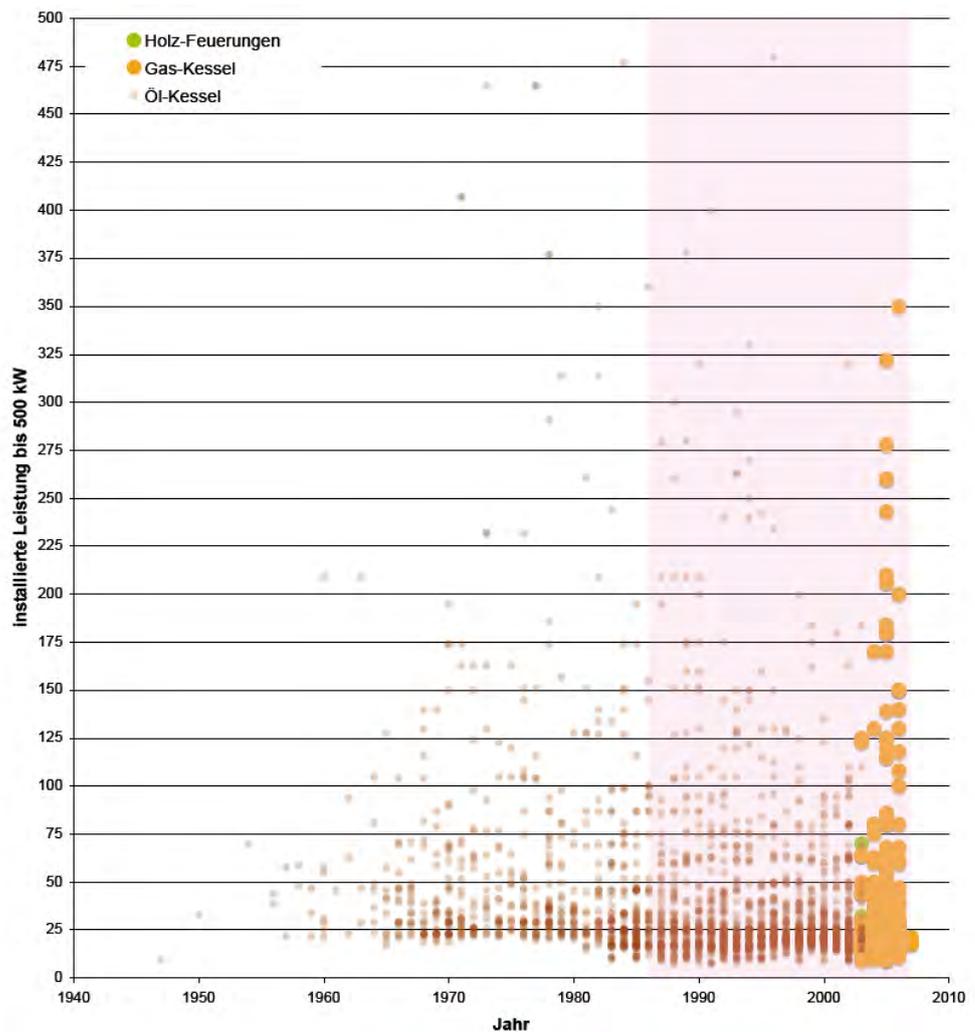


Abb. 7: Installierte Feuerungsleistungen nach Baujahr (Quelle: beco)

Viele alte Heizungen sowie unzählige Sanierungsverfügungen bei Ölkesseln

Leicht mehr als 700 Öl-Feuerungen (rund 25%) sind älter als 20 Jahre. Gut 920 Anlagen bzw. rund 1/3 aller Öl- und Gasfeuerungen – davon 80% Öl-feuerungen – sind mit einer Sanierungsverfügung belegt (Frist bis 2013). Diese zu ersetzenden / zu revidierenden, z.T. noch neueren Anlagen verteilen sich in etwa gleichmässig auf die fünf "Bödeli"-Gemeinden.

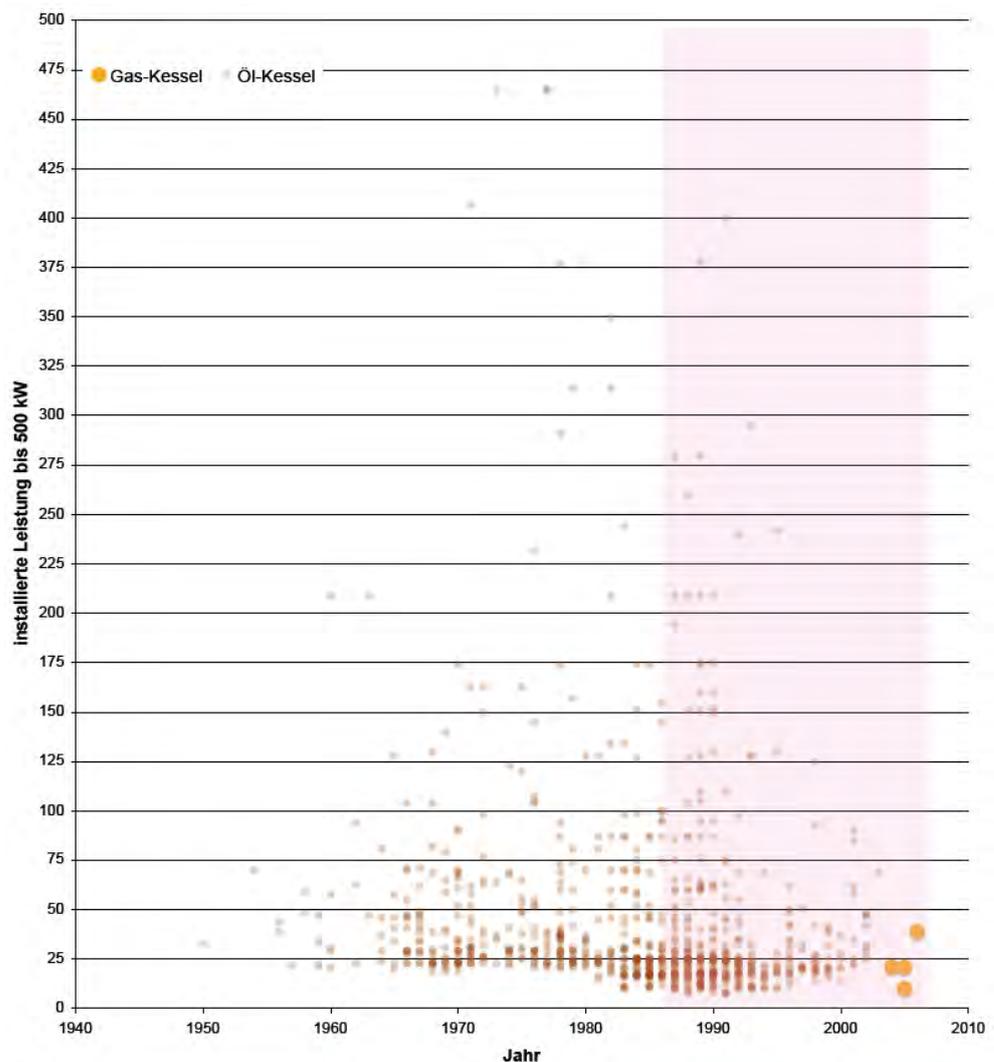


Abb. 8: Installierte Feuerungsleistung nach Baujahr der mit Verfügungen belegten Anlagen (Quelle: beco)

Wärmepumpen

Zum heutigen Zeitpunkt dürften rund 250 Wärmepumpen mit einer geschätzten Gesamtleistung von rund 4.5 bis 5 MW installiert sein¹⁹.

Warmwasserbereitung

Die Warmwasseraufbereitung in den erfassten 2'858 Gebäuden geschieht zu rund 40% rein elektrisch, zu 46% über die Öl- oder Gas-Feuerungen und zu 14% als Mix (im Sommer elektrisch und im Winter mit Öl oder Gas).

¹⁹ Abschätzung aufgrund Grundwasserkonzessionen, Feuerungskontrolle IBI und WP-Tarife.

3.5 CO₂-Emissionen im Referenzzustand

3.5.1 CO₂-Emissionen "Wärme und Prozesse"

Für den Referenzzustand lassen sich für die Wärmeversorgung gesamthaft und gemeindeweise je verwendetem Energieträger die CO₂-Emissionen bzw. die entsprechenden Anteile an den CO₂-Emissionen abschätzen²⁰:

Nach Energieträger (Wärme)	CO ₂ -Emissionen [t/a]	Anteil CO ₂ -Emissionen [-]
Öl	45'165	87%
Holz	0	0%
Wärmepumpen	535	1%
Elektrizität	995	3%
Gas	4'600	9%
Total	51'295	100%

Der Elektrizitätsverbrauch der Öl-, Gas- und Holz-Heizanlagen wurde vernachlässigt.

Öl überproportional verantwortlich für CO₂-Emissionen auf dem "Bödeli"

Herauszustreichen ist, dass die Ölheizungen auf dem "Bödeli" für 87% der CO₂-Emissionen im Wärmebereich verantwortlich sind. Bemerkenswert dabei ist, dass die Öl-Nutzung auf dem "Bödeli" insgesamt "nur" 69% ausmacht, d.h. die Öl-Nutzung aus ökologischer Sicht noch schwerer zu Buche schlägt. In der Substitution von Heizöl als Energieträger bzw. von Ölfeuerungen liegt damit ein sehr grosses Potenzial.

Nach Gemeinde (Wärme)	CO ₂ -Emissionen [t/a]	Anteil [-]	CO ₂ / E [t/Exa]	CO ₂ / E+AP [t/ax(E+AP)]
Bönigen	4'900	9.6%	2.08	1.64
Interlaken	13'260	25.9%	2.33	1.16
Matten	9'445	18.4%	2.55	2.04
Unterseen	16'135	31.5%	2.99	2.10
Wilderswil	7'555	14.6%	3.06	2.31
Total	51'295	100%	2.61	1.71

²⁰ Heizöl: 0.28 t CO₂/MWh; Holz / Biomasse: 0 t CO₂/MWh; bivalente WP "best. Bauten" (JAZ = 3) ca. 20% Erdgas, 30% Elektrizität (CH) und 50% Umweltwärme = 0.06 t CO₂/MWh; bivalente WP "Neubauten" (JAZ = 5) ca. 20% Erdgas, 18% Elektrizität (CH) und 62% Umweltwärme = 0.05 t CO₂/MWh; Elektrizität (CH): 0.10 t CO₂/MWh; Erdgas: 0.19 t CO₂/MWh.

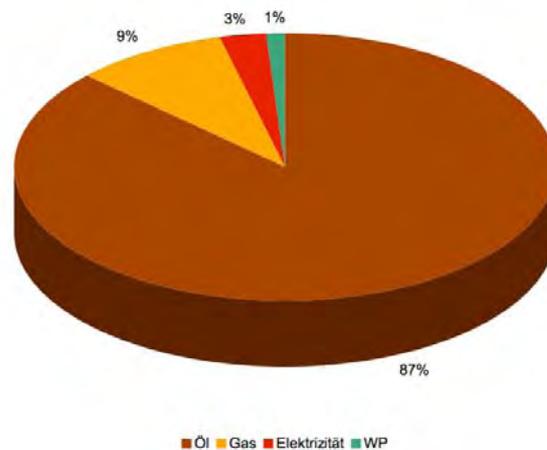


Abb. 9: Diagramme CO₂-Ausstoss nach Energieträger

Die CO₂-Emissionsprognose des Energiekonzepts 1991 weist für das Jahr 2005 rund 150'000 t CO₂ für die Wärmeversorgung der Region Oberland-Ost bzw. rund 55'000 bis 60'000 t CO₂ für das "Bödeli" aus. Verglichen mit den errechneten 51'295 t CO₂ pro Jahr fürs "Bödeli" darf wiederum von einer verlässlichen Abschätzung für den Referenzzustand ausgegangen werden.

Vergleicht man zudem die Kennwerte jährlicher CO₂-Ausstoss pro Einwohner mit denjenigen des jährlichen Wärmeverbrauchs pro Einwohner, so sind keine Widersprüche feststellbar. Das gleiche gilt für die gemeindeweisen Anteile der CO₂-Emissionen verglichen mit den gemeindespezifischen Wärmebezügen²¹.

Mit einem Pro-Kopf-Ausstoss von 2.6 t CO₂ pro Jahr liegt das "Bödeli" deutlich über dem Pro-Kopf-Wert z.B. von Münsigen (1.4 t CO₂ pro Jahr). Begründbar ist dies einerseits mit dem heute noch sehr hohen Öl-Anteil an der Wärmeversorgung bzw. mit dem vergleichsweise geringeren Anteil an WP-Nutzung²². Der entsprechende schweizerische Durchschnitt liegt hingegen leicht höher, nämlich bei ca. 2.8 t CO₂ pro Jahr²³.

²¹ Unterschiede u.a. begründbar durch unterschiedliche Energieeffizienz des jeweiligen Gebäudeparks, durch Art und Anteil der jeweils vorhandenen gewerblichen Nutzungen sowie der verschiedenen Energieversorgungsanlage.

²² Vgl. Bericht zum Richtplan Energie Münsigen vom 13.06.2008, S. 9 und 10.

²³ Zeitschrift "Umwelt", 3/2008, BAFU.

3.5.2 CO₂-Emissionen "Strom"

Auf dem "Bödeli" besteht aktuell in etwa folgender Strom-Mix:

- 13%-Anteil IBI-Strom, welcher zu 100% erneuerbar ist
- 87% BKW-Strom, welcher 60% erneuerbar ist

D.h. rund 65% des gesamten Strombedarfs sind nicht klimarelevant. Lediglich 35% des konsumierten Stroms haben auch entsprechende CO₂-Emissionen zur Folge. Im Referenzzustand ergeben sich damit folgende zusätzliche CO₂-Emissionen aufgrund des Stromkonsums (Strom für Wärmezwecke abgezogen)²⁴:

Nach Gemeinde (Strom)	CO ₂ -Emissionen [t/a]	Anteil [-]	CO ₂ / E [t/Exa]	CO ₂ / E+AP [t/ax(E+AP)]
Bönigen	325	9.2%	0.14	0.11
Interlaken	1'680	47.3%	0.29	0.15
Matten	435	12.2%	0.12	0.09
Unterseen	780	22.0%	0.14	0.10
Wilderswil	330	9.3%	0.13	0.10
Total	3'550	100%	0.18	0.12

Der Stromkonsum trägt "lediglich" 6.5% zu den gesamten CO₂-Emissionen der Energieversorgung auf dem "Bödeli" bei.

3.6 Referenzzustand vs. 2'000 Watt-Gesellschaft

Der Pro-Kopf-Energieverbrauch auf dem Bödeli für die Wärmeerzeugung beträgt zurzeit rund 17.1 MWh/a; dies entspricht einer Dauerleistung von knapp 2'000 Watt pro Person²⁵. Gemäss den Modellrechnungen zur 2'000 Watt-Gesellschaft steht für die Wärmeerzeugung jedoch nur ca. 600 Watt pro Person zur Verfügung, damit für die Mobilität, die graue Energie (Energieinhalt der Baustoffe, von Geräten usw.), Industrie, Dienstleistungen und Landwirtschaft genügend Energie vorhanden ist. Damit wird deutlich, dass auch betreffend Wärmeversorgung und Stromeinsatz wesentliche Anstrengungen nötig sind, um das längerfristige Ziel der 2'000 Watt-Gesellschaft erreichen zu können.

²⁴ Elektrizität (CH): 0.10 t CO₂/MWh.

²⁵ Im Vergleich dazu Gemeinde Münsingen: 12.7 MWh/a bzw. 1'465 Watt pro Kopf (vgl. Bericht zum Richtplan Energie Münsingen).

4 Entwicklungsprognose

Entwicklungsprognose mit
Horizont 2025

Im Gegensatz zum energiepolitischen Betrachtungshorizont²⁶ wird der Prognosehorizont auf das Jahr 2025 fixiert. Dies einerseits damit verlässlichere Siedlungsentwicklungsprognosen erstellt werden können (Abstimmung mit den kommunalen Ortsplanungen) und andererseits aufgrund der zu erwartenden (vielfältigen) Veränderungen im Energiebereich (Technik, Wirtschaftlichkeit, Preispolitik im Allgemeinen usw.).

4.1 Bauliche Entwicklung bis 2025

Gemäss der Analyse der Zonenpläne und dem "Agglomerationsprogramm Interlaken – Teilprogramm Verkehr und Siedlung" 2005 bestehen folgende nennenswerten Zonenreserven in den "Bödeli"-Gemeinden:

Referenzzustand	Wohnreserven [ha]	Arbeitsplatzreserven [ha]
Bönigen	4.2	- - -
Interlaken	8.1*	12.9*
Matten	9.9*	0.6*
Unterseen	11.0	- - -
Wilderswil	5.0*	2.0*
Total	38.2	15.5

* Gemäss aktuell in Bearbeitung stehender Nutzungsplanung.

Eine Prognose der künftigen Bevölkerungsentwicklung lässt sich entsprechend dem Massnahmenblatt A-01 "Baulandbedarf Wohnen bestimmen" des kantonalen Richtplans anfertigen. In einem zweiten Schritt gilt es, diese prognostizierten Bevölkerungswerte 2025 mit der angestrebten Entwicklung der jeweiligen Gemeinde und deren Siedlungsstrategie abzugleichen²⁷ (Anteil der Siedlungsentwicklung nach innen; Entwicklungsgebiete und Sanierungs- / Umbaugebiete).

Prognose Wohnbau-
entwicklung 2025

Als zusätzliche Information zur Abschätzung der künftigen Entwicklung kann das Agglomerationsprogramm Interlaken dienen, worin das "Bödeli" als Subregion mit starkem Wachstum bezeichnet wird²⁸.

²⁶ Betrachtungshorizont: 1. Etappe bis 2035 (4'000 Watt-Gesellschaft).

²⁷ Realistischer Anteil der Siedlungsentwicklung nach innen; Bezeichnung der künftigen Entwicklungs-, Sanierungs- und Umbaugebieten.

²⁸ Bevölkerungsentwicklung weit über dem schweizerischen und kantonalen Durchschnitt (1990 - 2002)

	Einwohner 2007 [Pers.]	Einwohner 2025 ²⁹ [Pers.]	Whg "neu" 2025 ³⁰ [Stk.]	Whg "halten" 2025 ³¹ [Stk.]	Zugang total ³² [Stk.]	Geschoss- flächen ³³ [m ²]
Bönigen	2'360	2'470	55	100	155	21'620
Interlaken	5'700	5'960	135	240	485	67'880
Matten	3'700	3'870	85	155	315	44'060
Unterseen	5'400	5'650	125	225	460	64'310
Wilderswil	2'470	2'580	60	105	165	22'625
Total	19'630	20'530	460	825	1'730	220'495

kursiv = abgeleitete Prognosewerte

Künftig erforderliche Wohnbauzonenreserven sind quasi bereitgestellt.

Vergleicht man die erforderliche Wohnbauzone 2025 von rund 31 ha mit dem vorhandenen Fassungsvermögen der Wohnbauzonen Stand 2006 (gut 38 ha), so ist festzustellen, dass die zu Grunde gelegte Entwicklung realistisch ist bzw. aufgrund der gesamthaft bestehenden Bauzonenreserven tatsächlich stattfinden könnte. Dies auch dann, wenn einige Gemeinden – insbesondere Interlaken – im Einzelnen nicht über die erforderliche Wohnbauzonenreserven verfügen (überörtliche Kompensation).

Prognose Arbeitsplatzentwicklung 2025

Für die Abschätzung der Arbeitsplatzentwicklung besteht seitens Kanton Bern bzw. im kantonalen Richtplan keine entsprechende Vorgabe. Anders als bei der Bevölkerungsentwicklung ist bei der Zahl der Beschäftigten in der Agglomeration Interlaken eine deutlich unterdurchschnittliche Entwicklung festzustellen³⁴. Für die weitere Entwicklung des Arbeitsplatzangebotes kann aufgrund der bekannten Bestrebungen gemäss Agglomerationsprogramm Interlaken das Halten des Verhältnisses Arbeitsplätze je Einwohner (AP/E) als eigentliches Entwicklungsziel zu Grunde gelegt werden³⁵.

²⁹ Interpolation 4% je 15 Jahre.

³⁰ 1.93 Einwohner pro Wohnung in 2025.

³¹ Abnahme der heutigen Belegung von ca. 2.1 Einwohner pro Wohnung auf 1.93 Einwohner pro Wohnung in 2025.

³² Der strategische Entwicklungsfaktor Wohnungsbedarf beträgt für die Gemeinden Interlaken, Unterseen und Matten 1.3.

³³ 140 m² pro Wohnung.

³⁴ Knapp nicht abgefangener Rückgang an Beschäftigten während den ausgehenden 90er Jahren.

³⁵ Vgl. Agglomerationsprogramm Interlaken: Schwerpunkt 3 "Arbeit / Wirtschaft" mit dem Ziel, die lokale Wirtschaft zu stärken (Erhaltung und Schaffung von Arbeitsplätzen als Oberziel).

Verlässliche Aussagen über die weiteren Entwicklungen im Bereich des ehemaligen Flugplatzes und dem "Mystery-Park" sind zurzeit nicht möglich.

	AP 1995 [Stk.]	AP 2001 [Stk.]	Wachstum [Stk.]	Quotient AP/E 2001 [-]	AP 2025 [Stk.]
Bönigen	717	620	- 13.5%	0.26	645
Interlaken	5'980	5'710	- 4.5%	1.00	5'960
Matten	1'219	920	-24.5 %	0.25	970
Unterseen	2'245	2'270	+ 1.2%	0.42	2'375
Wilderswil	614	800	+ 30.8%	0.32	825
Total	10'775	10'320	- 4.2%	0.53	10'775

Unter der Annahme, dass es bis 2025 gelingt, das Verhältnis zwischen Arbeitsplätzen und Einwohnern aus 2001 konstant zu halten, ergibt sich ein Zuwachs von heute 10'320 Arbeitsplätzen wieder auf den ursprünglichen Wert von 1995, nämlich 10'775 Arbeitsplätze.

Dafür müssten schätzungsweise rund 10 ha unüberbaute Arbeitsplatzzonen bereitgestellt werden³⁶. Ein Vergleich mit den entsprechenden Reserven 2006 zeigt, dass eine solche Entwicklung ebenfalls realisierbar wäre³⁷.

³⁶ Annahme: 200 bis 220 m² Gewerbe- / Industriebauzone pro Arbeitsplatz.

³⁷ Zone für öffentliche Nutzungen Matten (Flugplatzareal) nicht eingerechnet.

4.2 Prognose Wärme- und Prozessenergiebedarf 2025

Wärme- und Prozessenergiebedarf Neubau 2025

Energieeffizientes Bauen erhöht zusätzlichen Energiebedarf nur unwesentlich (42 kWh/m²)

Der Energiebedarf 2025, ausgehend von einem gegenüber heute modifizierten / teilsanierten Bestand und dem zusätzlichen Energiebedarf aufgrund der Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung, lässt sich für das "Bödeli" wie folgt abschätzen:

Neubauten 2025 (zusätzlich)	E-Bedarf Wohnen ³⁸ [MWh/a]	E-Bedarf DL, I+G ³⁹ [MWh/a]
Bönigen	915	110
Interlaken	2'870	1'135
Matten	1'865	505
Unterseen	2'720	1'145
Wilderswil	955	270
Total	9'325	3'165
Gesamt-Total zusätzlich	12'490 MWh/a	

Wärme- und Prozessenergiebedarf Bestand 2025

Energierrelevante Sanierungen zur Reduktion des Energieverbrauchs im Bestand (-16%)

Gemäss Energiestrategie 2006 des Kantons Bern konnte im Zeitraum 1990 bis 2000 der Energiewärmebedarf pro m² Wohnfläche jährlich um rund 0.5% gesenkt werden. Im Gebäudebestand soll nach wie vor ein Energieverbrauch-Reduktionspotenzial von mindestens 20% bestehen. Unter Berücksichtigung der jüngsten Energiepreisentwicklungen und den zur Verfügung stehenden Anreizsystemen (Förderprogramme Sanierung und Heizanlagen; vgl. auch M 26) ist davon auszugehen, dass bis 2025 die Energieeffizienz der bestehenden Bauten jährlich weiter um 1% gesteigert werden kann (Abnahme Energieverbrauch im Bestand um 15% - 17%).

³⁸ Neubauten Wohnen: 15% Minergie-P (30 kWh/m²); 30% Minergie (38 kWh/m²); 55% MuKE n bzw. SIA380/1 (48 kWh/m²) → im Schnitt: 42 kWh/m².

³⁹ Reduktionspotenzial bei gewerblichen Neubauten zwischen 25 - 40% gemäss Energiekonzept 1991 bzw. 20% bis 2035 gemäss Energiestrategie 2006 → angenommen wird - 20% für Neubauten gegenüber Referenzszenario.

Revision und/oder Ersatz von Heizanlagen vermindern Energieverbrauch des Bestands zusätzlich (-6%)

Bis 2025 werden zudem vermutlich zwischen 60% und 70% aller Heizanlagen revidiert / optimiert oder durch neue bzw. einen Anschluss an ein Fernwärmenetz ersetzt. Durch die damit verbundene Nutzungsgraderhöhung von bis zu 10%⁴⁰ resultiert eine gesamthafte Steigerung der Energienutzungseffizienz von rund 6% (konservative Schätzung).

Aufgrund realistischer Effizienzsteigerungen ergibt sich nachfolgender, reduzierter Energiebedarf im Bestand für 2025:

Bestand 2025	E-Bedarf Wohnen ⁴¹ [MWh/a]	Strom für WW ⁴² [MWh/a]	Energiebedarf DL, I+G ⁴³ [MWh/a]
Bönigen	13'360	470	2'995
Interlaken	29'870	1'045	29'210
Matten	22'085	775	10'485
Unterseen	32'185	1'145	22'470
Wilderswil	15'635	555	9'740
Total	113'135	3'990	74'900
Gesamt-Total Bestand	192'025 MWh/a		

Energiebedarf Neubau und Bestand 2025

Die zu Grunde gelegten, realistischen Massnahmen und Entwicklungen in den Bereichen Neubau und Gebäudebestand lassen vermuten, dass das Effizienzziel erreichbar ist (Reduktion Energiebedarf Wärme um 13%):

Gesamt-Total 2025 Bestand + Neubau	204'515 MWh/a = 87% von Referenzzustand
-------------------------------------------	------------------------------------------------

⁴⁰ Vgl. z.B. Brennwertkessel: <http://de.wikipedia.org/wiki/Brennwertkessel>.

⁴¹ Abschätzung des umgesetzten Einsparpotenzials im Wohnbereich bis 2025 aufgrund von Sanierungen, Ersatzneubauten und Nutzungsgraderhöhungen durch neue Heizanlagen oder Anschluss an ein Fernwärmenetz: 22%.

⁴² Annahme, dass 40% aller Elektroboiler z.B. durch Sonnenkollektoren ersetzt werden können.

⁴³ 10% Reduktion gegenüber Werten 2000.

5 Energiepotenziale

Nachfolgend werden die Energiepotenziale der Subregion "Bödeli" ermittelt und beschrieben. Dabei handelt es sich um reine Potenzialbetrachtungen. D.h. das Vorhandensein eines Potenzials als solches genügt, um aufgeführt zu sein. Die technische Machbarkeit / Erschliessbarkeit und/oder die Wirtschaftlichkeit der Nutzung solcher Potenziale sind damit noch nicht zwingend geklärt. Zudem werden an dieser Stelle auch keine Aussagen über den zeitlichen Horizont einer entsprechenden Nutzung gemacht.

5.1 Abwärme

5.1.1 Ortsgebundene hochwertige Abwärme⁴⁴

Keine hochwertige
Industrieabwärme

Nutzbare, hochwertige Abwärmepotenziale konnten im Rahmen von systematischen Abklärungen bei den Grossverbrauchern auf dem "Bödeli" keine gefunden werden.

Keine sinnvoll nutzbaren
Abwärmern bei Elektrizitäts-
werk-Prozessen

Vermutete Abwärmequellen im Bereich der Stromerzeugung, der Stromumwandlung oder -verteilung wie z.B. Wasserkraftwerke oder Unterwerke erzeugen aufgrund des eher kleinen Leistungsbereichs keine sinnvoll nutzbare Abwärmemenge⁴⁵.

Die Abwärme grösserer, bekannter Wärmekraftkopplungsanlagen werden vor Ort direkt und vollständig genutzt⁴⁶:

- WKK-Anlagen der ARA Region Interlaken (Wärme vollständig selbst genutzt)

Fazit:

Auf dem "Bödeli" besteht kein wirtschaftlich nutzbares Potenzial an hochwertiger Abwärme.

⁴⁴ Hochwertige Abwärme = für Altbauten direkt nutzbare Abwärme ab 80°C.

⁴⁵ Grösstes Wasserkraftwerk 822 kW → nutzbare Abwärmeleistung max. 10% = 8 kW (Angabe IBI).

⁴⁶ Beim Betrieb von so genannten Wärmekraftkopplungsanlagen (WKK) entsteht mittel- bis hochwertige, nutzbare Abwärme. Der Vorteil von WKK (auch Blockheizkraftwerke oder BHKW genannt) gegenüber konventionellen Heizkesseln besteht in der höherwertigen Nutzung der Energie (Elektrizität und Wärme). Ein Blockheizkraftwerk wandelt fossile Brennstoffe oder Biogas bzw. Biomasse in ca. 30% hochwertige Elektrizität und 60% Nutzwärme um. Die gewonnene Elektrizität kann ins Netz eingespeisen oder z.B. zum Antrieb von Wärmepumpen weiterverwendet werden. Besonders interessant ist die Gleichzeitigkeit der zusätzlichen Stromproduktion mit dem witterungsbedingten, erhöhten Strombedarf durch Wärmepumpen. Wichtig ist, dass die beim Betrieb entstehende Abwärme weitgehend genutzt und nicht lediglich an die Umwelt abgegeben wird (wärme gesteuerte bzw. -geführte Anlage).

5.1.2 Ortsgebundene niederwertige Abwärme⁴⁷

Folgende niederwertigen Abwärmequellen finden sich auf dem "Bödeli":

- Industrieabwärme
- Gereinigtes Abwasser der ARA Region Interlaken
- Ungereinigtes Abwasser in grösseren Sammelkanäle der Gemeinden Interlaken und Matten
- Rücklauf Fernwärmenetz AVARI

Niederwertige Industrieabwärme

Möglicherweise nutzbare Abwärmepotenziale konnten im Rahmen von systematischen Abklärungen bei Grossverbrauchern auf dem "Bödeli" wie folgt eruiert werden:

Gewerbepark "WSI",
Interlaken

Warmes Abwasser: Menge ca. 10'000 l bis 30'000 l pro 10 h, 7 Tage die Woche, Temperatur ca. 40°C.

Nutzung Wärmepumpe⁴⁸, bivalent: $\Delta T = 35^\circ\text{C} \rightarrow \sim 130 \text{ kW}$ ($\sim 260 \text{ MWh/a}$).
Einschränkungen: Speicherung des Abwassers notwendig (Anfall lediglich während 10 h). Die Firma, die dieses warme Abwasser erzeugt, ist nur jeweils für 5 Jahre am Ort eingemietet (bis 2013).

Bichsel Medizinaltechnik
AG, Unterseen

Warmes Sauberwasser aus Kühlvorgang Sterilisationsprozesses: Temperatur ca. 50°C; Anfall zwischen 08.00 und 21.00 Uhr alle 2 h; jeweils rund 4 bis 5 m³ Sauberwasser (ca. 31.5 m³/d, 5 Tage pro Woche).

Nutzung Wärmepumpe, bivalent: $\Delta T = 45^\circ\text{C} \rightarrow \sim 185 \text{ kW}$ ($\sim 350 \text{ MWh/a}$).
Einschränkungen: Anfall unstet und nur während 5 Tagen \rightarrow Nutzung in Kombination mit einem Wärmeverbund (Einspeisung).

Fazit:

Es ist zu prüfen, ob die eher bescheidenen Potenziale niederwertiger Industrieabwärmen im Rahmen von übergeordneten Projekten wirtschaftlich genutzt werden können (z.B. Energiekonzept Gewerbepark oder Einspeisung in Wärmeverbund). \rightarrow **M 03 und M 10**

⁴⁷ Niederwertige Abwärme = nutzbare Abwärme mit Temperaturniveau $\leq 30^\circ\text{C}$.

⁴⁸ Die Wärmepumpe (WP) ist eine Anlage, die einen Wärmestrom mit niedrigem Temperaturniveau aufnimmt (Umgebungswärme z.B. aus dem Grundwasser) und durch die Zufuhr von hochwertiger Energie (Strom) mit höherer Temperatur wieder abgibt. Ein hoher Wirkungsgrad bzw. eine hohe Jahresarbeitszahl (JAZ) ergibt sich bei einer WP primär dann, wenn die Temperaturdifferenz zwischen der genutzten Umgebungswärme und der erforderlichen Vorlauftemperatur im Gebäudeheizsystem möglichst klein und eine entsprechend grosse Abkühlung des genutzten Umweltmediums zulässig ist (grosse nutzbare Temperaturdifferenz ΔT). Je kleiner die JAZ bei einer WP ausfällt, desto mehr Strom wird benötigt, um die erforderliche Nutzwärme bereitzustellen (JAZ = 2 bedeutet z.B. einen Strom-Anteil von 50%). Bei sehr günstigen Voraussetzungen können JAZ > 5 erreicht werden (d.h. mit 20% Stromanteil werden 100% Wärme erzeugt).

Wärmenutzung aus Abfluss der ARA Interlaken

Die Wärmenutzung aus dem gereinigten Abwasser wurde bisher noch nicht detailliert untersucht. Aus den Monatsprotokollen der ARA Region Interlaken ergibt sich folgende Grobabschätzung des Potenzials⁴⁹:

- Wärmeübertragungsleistung Abwasser: 1'250 kW, d.h. Leistung Wärmepumpe mit Leistungszahl 4 ca. 1'700 kW
- Nutzbare ARA-Abwärme = 7'000 MWh/a

Bemerkung: Die ARA Interlaken benutzt zwei Ausläufe für die Rückgabe des gereinigten Abwassers. Diese werden jeweils saisonal unterschiedlich betrieben (Sommer: Auslauf in Aare; Winter: Auslauf in Schifffahrtskanal). Die Abwärme aus dem gereinigten Abwasser könnte künftig mit einer Wärmeversorgung als kalte⁵⁰ oder warme⁵¹ Fernwärme verteilt und genutzt werden.

Fazit:

Das erhebliche Wärmepotenzial des gereinigten Abwassers ist künftig zwingend zu nutzen. → **M 04**

Wärme- / Kühlnutzung aus ungereinigtem Abwasser (Sammelkanäle)

Gemäss den Angaben der zuständigen GEP-Ingenieure erfüllen lediglich Abwasser-Sammelkanäle in Interlaken und Matten die für die Wärmenutzung erforderlichen Randbedingungen⁵². Eine vorbehaltlose Nutzung kann aber bei keinem Sammelkanal in Aussicht gestellt werden. Die ARA Interlaken kann in der Winterzeit nur knapp eine vollständige Nitrifikation gewährleisten. D.h. eine weitere Abkühlung des Schmutzwassers vor der ARA hätte vermutlich negative Auswirkungen auf die Reinigungsleistung⁵³.

⁴⁹ Ausgangsdaten: Min. Temperatur gereinigtes Abwassers (Februar): 9°C; nutzbare Temperaturdifferenz: 5°C bis 6°C (Abkühlung auf 3 bis 4°C); min. nutzbare Abflusswassermenge: 50 l/s; bivalentes System mit bis zu 25% Fremdanteil zur Spitzendeckung.

⁵⁰ Kalte Fernwärme: das gereinigte Abwasser wird als eigentliche Energiequelle direkt (offener Kreislauf) bzw. dessen Wärme nach Übergabe in einem Wärmetauscher (geschlossener Kreislauf) ins Versorgungsgebiet geliefert und dort dezentral durch Wärmepumpenanlagen genutzt.

⁵¹ Warme Fernwärme: durch zentrale Wärmepumpenanlage erwärmtes Heizwasser wird in wärmeisolierten Leitungen ins Versorgungsgebiet geliefert (Vorlauftemperatur z.B. 50°C bis 60°C).

⁵² Randbedingungen: Nachtmittelwert > 10 l/s und NW > 800 mm und Querschnittsreduktionen denkbar / zulässig.

⁵³ Angabe von Betriebsleiter Hr. Abegglen.

Interlaken⁵⁴:

- Mischwasserkanal Höheweg-Bahnhofstrasse-Kanalpromenade-Regenbecken Herreney-ARA Interlaken:
Niedrige Abwassertemperatur aufgrund hohem Fremdwasseranteil (Grundwasser) → weitere Abkühlung mit möglicher Auswirkung auf Reinigungsleistung der ARA.
- Projektierte Reinwasserleitung (reines Grundwasser) Postplatz-Bahnhofstrasse-Schiffahrtskanal:
Eine Abkühlung wäre unproblematisch, da Einleitung in Schiffahrtskanal erfolgt (Leitung wird aber bereits im 2008/09 neu erstellt); Bereich Bahnhofstrasse Mikrotunneling → Wärmenutzung nicht möglich, da unzugänglich; offener Graben vor Einleitung in Schiffahrtskanal wäre nutzbar.

Matten⁵⁵:

- Mischwasserkanal Hauptstrasse-Wychelstrasse-Pfarrweg:
Leitung ist heute überlastet, eine Querschnittsreduktion käme erst nach Ausbau der geplanten, südlich gelegenen Entlastungsleitung in Frage (frühestens 2012) → weitere Abkühlung mit möglicher Auswirkung auf Reinigungsleistung der ARA.

Fazit:

Insgesamt ist von einem vernachlässigbaren Potenzial für die Wärmenutzung aus ungereinigtem Abwasser auszugehen (vor ARA).

Exkurs Kühlen

Allgemein dürfen die durchschnittlichen Temperaturen der Oberflächen- und Fliessgewässer durch die Einleitung von erwärmtem Abwasser (Kühlzwecke) nur unmerklich erhöht werden (anhaltende Tendenz steigender Wassertemperaturen der schweizerischen Seen und Flüsse). Auf dem "Bödéli" relativiert sich dieser Umstand aufgrund allgemein eher niedriger Wassertemperaturen. Aufgrund der Grössenverhältnisse zwischen der Wassermenge der Fliess- bzw. Oberflächengewässer und dem ARA-Abfluss⁵⁶ ergibt sich ein beträchtliches, nutzbares Kühlpotenzial. Gemäss AWA darf bis zu 30°C warmes Wasser in Oberflächen- und Fliessgewässer eingeleitet werden (nutzbares Temperaturpotenzial rund 13°C)⁵⁷.

⁵⁴ Angabe von Ing. Jürg Michel der Holinger AG, Bern.

⁵⁵ Angabe von Hr. Dällenbach, Bühler+Dällenbach Ingenieure AG, Steffisburg.

⁵⁶ Max. ARA-Abfluss März = 200 l/s vs. Schiffahrtskanal mit ca. 10 bis 30 m³/s → Faktor = 50 - 150.

⁵⁷ Da die Nutzung von Oberflächen- und Fliessgewässern sowie die Einleitung in solche abhängig von Konzessionen sind, wird jedes Vorhaben seitens Kanton geprüft. Bei ungünstigen Verhältnissen (z.B. sehr hohe Einleitmenge) kann es sein, dass weitergehende Auflagen einzuhalten sind (Hr. Baumann, AWA Kanton Bern).

Bei theoretisch vollständig ausgenutzter Kühlleistung würde sich eine Erwärmung des Wassers im Schifffahrtskanals von maximal 0.5°C einstellen. Die resultierende Erwärmung des ungereinigten Abwassers aufgrund der Kältenutzung vor der ARA hätte zudem einen positiven Einfluss auf die Reinigungsleistung der biologischen Reinigungsstufe. Allgemein zu bedenken ist jedoch, dass allfällige, nutzbare Abwärme auch in Nahwärmeverbunde eingespiessen werden könnte. Auf dem "Bödeli" wird bisher mehrheitlich Grund- und Oberflächenwasser zur Kühlung verwendet. Ergänzend bietet sich in diesem Zusammenhang auch die Kühlung mit Wärme an (Absorptionstechnik)⁵⁸.

Fazit:

Das Abwasser birgt ein erhebliches Kühlpotenzial.

Abwärmenutzung Rücklauf AVARI

Gemäss Angaben der AVARI wird das Wärmenetz mit Vorlauftemperaturen von 80°C bis 90°C und einer Rücklauftemperatur von rund 50°C betrieben. Zwecks weiterer Abkühlung des Rücklaufes wäre eine Wärmenutzung desselben möglich / sinnvoll.

Fazit:

Für energieeffiziente Neubauten im Einzugsbereich des AVARI-Leitungsnetzes ist der Wärmeverbund-Rücklauf aufgrund niedriger erforderlicher Heiz-Vorlauftemperaturen direkt nutzbar. → **M 19**

⁵⁸ Mit Fernwärme, Abwärme und auch solarer Wärme kann Wärme auf niedrigem Temperaturniveau für die Klimatisierung verwertet werden. Im Vergleich zu konventionellen, mit Strom betriebenen Klimaanlage lässt sich auf diese Weise viel Primärenergie einsparen. Besonderen Charme hat die Nutzung der Sonnenenergie wegen der weitgehenden Gleichzeitigkeit von Kühllasten und hoher Solareinstrahlung – zumindest im saisonalen Massstab.

5.2 Erneuerbare Energieträger für Wärmezwecke

Nicht bei allen Formen erneuerbarer Energien ist eine räumliche Koordination zwischen dem Ort des Vorkommens und dem Ort der Nutzung notwendig. So ist z.B. die Sonnenenergie quasi überall verfügbar. Da es hier jedoch um das Aufzeigen von Potenzialen geht, werden auch diese Energiequellen kurz behandelt.

Wärme aus Oberflächengewässern

Mögliche Umweltwärmequellen bestehen auf dem "Bödeli" wie folgt:

- Aare (Februar / März: 5.5°C bis 6 °; Abfluss Heizperiode ca. 35 m³/s⁵⁹)
- Schifffahrtskanal (Temperatur analog Aare, Abfluss je nach Saison bzw. Stromerzeugung IBI zwischen bis 30 m³/s⁶⁰)
- Lütchine (Dez. / Februar: 2.5°C bis 3.5°C) → kein Potenzial!
- Thunersee (Februar / März: bis 10 m unter Seespiegel 5°C und 6°C⁶¹)
- Brienersee (Februar / März: bis 10 m u. S. rund 5°C und 5.5°C⁶²)

Gemäss Angaben des WWA darf das für Wärmezwecke genutzte Wasser bis 4°C abgekühlt werden, bevor es der entsprechenden Quelle wieder zurückgegeben wird.

Fazit:

Beschränkte Eignung der Oberflächengewässer zu Wärmezwecken:
Im Winter liegt die Wassertemperatur relativ tief, was während Spitzenbedarfszeiten zu bescheidenen Leistungsziffern der Wärmepumpen führt.
Zudem kann es auch zu einer Verschlammung oder Muschelansammlung bei den Wasserfassungen kommen.

⁵⁹ Quelle: <http://www.hydrodaten.admin.ch>

⁶⁰ Angabe Hr. Abegglen, Betriebsleiter ARA Region Interlaken.

⁶¹ Tiefenprofile 2006 und 2007 Gewässer- und Bodenschuttlabor des Kantons Bern

⁶² Tiefenprofile 2006 und 2007 Gewässer- und Bodenschuttlabor des Kantons Bern

Wärme aus Grundwasser

Das "Bödeli"⁶³ liegt fast vollständig über Grundwasservorkommen in Lockergesteinen mit sehr grosser oder grosser Mächtigkeit (dunkelblau bzw. blau). Lediglich der nördliche Gebietsviertel von Unterseen sowie der östliche Bereich beim Mystery-Park der Gemeinde Matten liegen über so genannten Randgebieten-Grundwasservorkommen⁶⁴. Der Grundwasserträger weist gebietsweise auch tiefere Stockwerke auf.

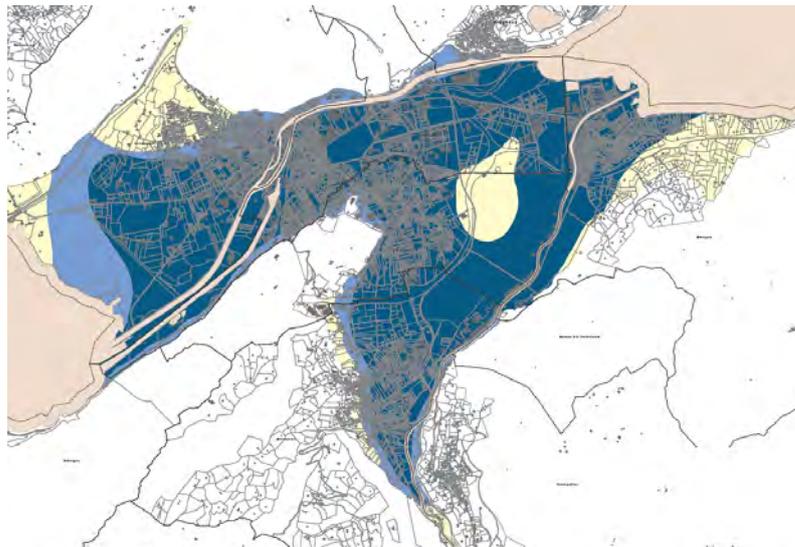


Abb. 10: Grundwasservorkommen "Bödeli": dunkelblau = sehr mächtig; blau = mächtig; gelb = Randgebiet

Bzgl. Grundwassernutzung zu Wärmezwecken gelten die gleichen Randbedingungen wie für Fließ- und Oberflächengewässer (vgl. vorgehend). Gemäss WWA ist eine Abkühlung des Grundwassers bis 4°C bzw. eine Erwärmung bei Kühlzwecken bis 25°C erlaubt. Mindestleistungen für Anlagen mit Grundwassernutzung sind keine vorgeschrieben⁶⁵.

Das theoretische Energienutzungspotenzial ist immens ($T_{\min.}$ rund 10°C⁶⁶) und das "Bödeli" für eine intensive Grundwassernutzung grundsätzlich geeignet⁶⁷, wobei örtlich unterschiedliche Verhältnisse anzutreffen sind.

⁶³ "Bödeli" gesamthaft im Gewässerschutzbereich Au bzw. Ao.

⁶⁴ Randgebiet: Grundwassermächtigkeit $H < 2$ m und / oder Durchlässigkeit des Grundwasserleiters $k_f < 2 \times 10^{-4}$ m/s.

⁶⁵ Aufgrund der relativ hohen Erstellungskosten für die Fassung und die Rückgabe sind grössere – auch effizientere – Anlagen samt Klein-Verbunden anzustreben.

⁶⁶ Grundwassermessung "Öli", Lärchenweg, Matten (WWA, Kanton Bern).

⁶⁷ Bericht "Hydrologische Kriterien für die Grundwassernutzung durch Wärmepumpen im Gebiet des Bödeli", Peter Kellerhals und Charles Häfeli, Januar 1981.

Eingeschränkt wird die Nutzbarkeit durch einige Phänomene, welche an verschiedenen Orten in unterschiedlicher Ausprägung vorkommen:

- Setzungsproblematische Zonen (Gefahr durch GW-Nutzung möglicherweise verstärkt).
- Stark gespannte "gefährliche" Grundwasserstockwerke: Gefahr beim Anbohren; können aufgrund Bohrung z.B. auch oberes Stockwerk speisen und zur Erhöhung dessen z.T. schon sehr hohen GW-Spiegels führen → hydrologische Untersuchungen sowie weitergehende Abdichtungsmassnahmen erforderlich usw.
- Grundwasser-Stockwerke mit kaltem GW bzw. allg. unterschiedliche Temperaturbereiche je nach massgeblicher Quelle der Grundwasserspeisung.
- Grundwasserbereiche mit wenig GW bzw. solche mit viel GW.
- Unterschiedliche Flurabstände → Bereiche mit "Überschwemmungsgefahr" ausgehend vom Grundwasser (Rückgabe GW in Vorfluter oder Sauberwasserkanal je nach GW-Stand).
- "Verschlammungs- / Oxidations-Phänomen": Einschränkungen der Grundwassernutzung können sich aufgrund der hydro-chemischen Beschaffenheit ergeben. Grundwasser mit geringem Sauerstoffgehalt „oxidiert“ bei der Förderung an die Erdoberfläche. In der Praxis bedeutet dies, dass das Grundwasser senfbraun ölig-verschlammte und z.B. bei der Rückversickerung die Filteranlagen innert weniger Stunden / Tagen vollkommen verstopft. Festgestellt wurde dieses Phänomen – nebst funktionierenden Anlagen – u.a. bei den folgenden Objekten: Grundwasserhaltung Migros Interlaken; Kabelfernsehn "Bödeli" (behandeln Grundwasser chemisch, um einen einigermaßen befriedigenden Betrieb aufrecht zu erhalten); Coop Unterseen (installierte GW-WP, die nie lief); Kongresszentrum Interlaken (lediglich Vermutung).
- Gegenseitige Beeinflussung bei dichtem WP-Netz (Fließrichtung, Fließgeschwindigkeit, Absenktrichter, Auswirkungen von Kältefahnen des Rückgabewassers usw.).
- Gebiete mit wechselndem Schichtabbau (Problem Rückversickerung).

Abklärungen des ortskundigen Geologen Dr. Jürg Wanner des Fachbüros Kellerhals + Häfeli AG, Bern ergeben vorerst folgende grobe Einteilung der Grundwassernutzbarkeit auf dem "Bödeli":

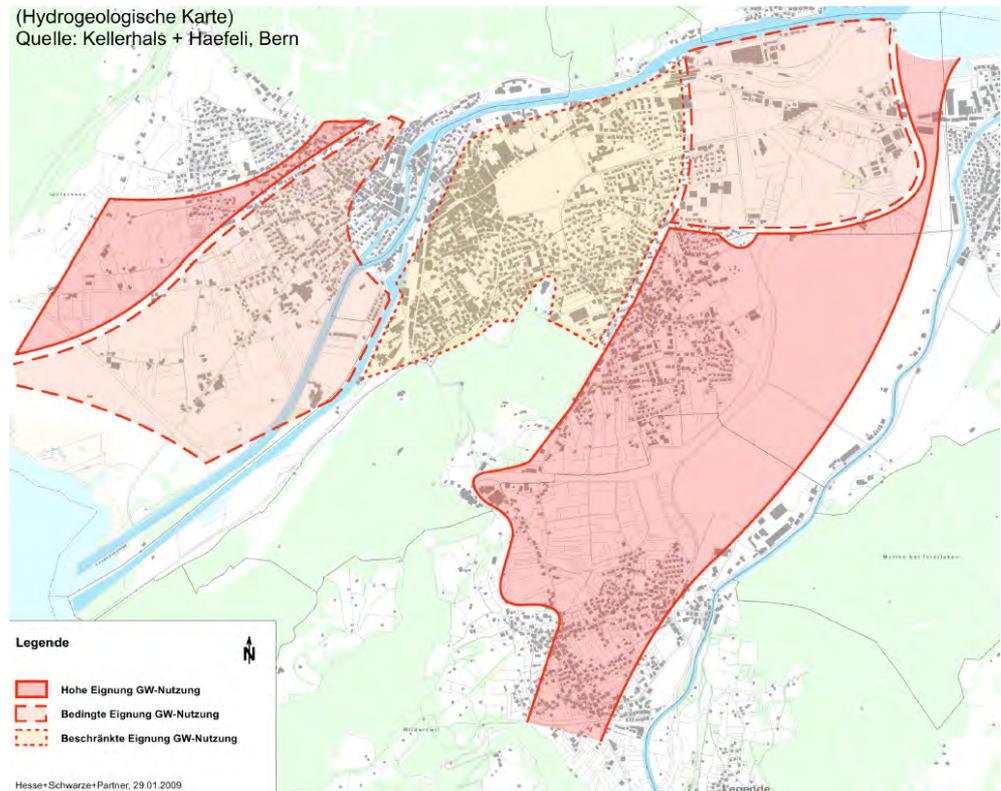


Abb. 11: Grobeinteilung der Grundwasser-Nutzbarkeit auf dem "Bödli" (Quelle: Kellerhals + Häfeli AG, Bern)

Fazit:

Grosses Wärmepotenzial des Grundwassers trotz örtlich eingeschränkter Nutzbarkeit. → **M 02, M 14 und M 16**

Grund- und Quellwasser-fassungen

Grund- und Quellwasserfassungen⁶⁸

Auf dem "Bödli" bestehen diverse Grund- und Quellwasserfassungen (siehe nachfolgende Abbildung). Je nach Ergiebigkeit und Wassertemperatur in den Wintermonaten⁶⁹ könnten solche Fassungen – wenn keine anderweitige Nutzung priorisiert wird – zu Wärmezwecken verwendet werden. Interessante Kombinationen / Mehrfachnutzungen ergeben sich bei gleichzeitiger oder saisonal abwechselnder Nutzung zu Kühl- bzw. Wärmezwecken. Einer kombinierten Nutzung zuzuführen sind künftig:

- Victoria-Jungfrau – Kühlwasser: 485 kW → Wärmeentzug: min. 200 kW
- Mystery-Park – Kühlwasser: 1'770 kW → Wärmeentzug: min. 700 kW

⁶⁸ "Dimensionierung von Wärmepumpen" Bundesamt für Energie: 150 - 200 l/h/kW_{th}.

⁶⁹ Erfahrungen der IBI zeigen, dass Quellwasser wärmer sein kann als gewisse Grundwasserströme.



Abb. 12: Gewässerschutzkarte: blau = Grundwasserfassungen; grün = Quellfassungen

Fazit:

Es bestehen an zwei Orten grössere Grundwasserbrunnen, die nur zur Kühlung dienen. Diese können künftig auch für Wärmezwecke genutzt werden. → **M 09 und M 11**

Trinkwasserversorgung

Die Wärmenutzung aus dem Trinkwasser wird gemäss IBI bisher nicht praktiziert (weder zentral noch dezentral). Die Temperatur des fast ausschliesslich aus Quellwasser gewonnenen Trinkwassers beträgt konstant zwischen 8°C und 10°C. Die zentrale Nutzung des Trinkwassers zu Wärmezwecken bietet Synergiepotenzial mit der diesbezüglichen Stromerzeugung. Würde künftig die Stromgewinnung auf die volle Kapazität des Quellfassungs-Leitungsnetzes ausgerichtet, so ergibt sich am tiefsten Punkt nach den zwei Stufen der Turbinierung beim EW Bahnhof West Interlaken ein zu Wärmezwecken direkt nutzbarer Trink- bzw. Quellwasserüberschuss von rund 20 l/s⁷⁰.

Fazit:

Wärmeentzugsleistung mindestens 500 kW; bei Nutzung mit Wärmepumpe: rund 700 kW bzw. bivalent rund 2'800 MWh/a. Zusätzliche Stromgewinnung aus Trinkwasser ca. 16 kW (135 MWh/a). → **M 05**

*Einschub Praxis Kanton
Bern*

Der Wärmeentzug aus Grund-, Quell- oder Oberflächenwasser wird nicht bewilligt, wenn er im Bereich von Trinkwasserfassungen und Altlasten oder bei gering wasserführenden Fliessgewässern vorgesehen ist. Ebenfalls ausgeschlossen sind Wärmetauschregister auf der Gewässersohle⁷¹.

⁷⁰ Mittlere Schüttung Winter 20 l/s; Sommer 50 l/s (Quelle: Bericht Ryser Ingenieure AG, 21.12.2005)

⁷¹ Gemäss "Wärmepumpenanlagen, Konzessions- und Bewilligungsverfahren", WWA und GSA des Kantons Bern (2007).

Erdwärme

Die Nutzung der Erdwärme mit Erdsonden ist auf dem gesamten "Bödeli" nicht erlaubt. Dies insbesondere aufgrund folgender Überlegungen des Amts für Gewässerschutz des Kantons Bern (GSA) bzw. neu Amt für Wasser und Abfall (AWA)⁷²:

In Gebieten, welche für die Trinkwassernutzung ausgeschieden sind oder dafür geeignet wären, gibt es keine Zulassungen für Erdwärmesonden. Dies betrifft die Grundwasserschutzzone und den Gewässerschutzbereich Au sowie Gebiete innerhalb des Gewässerschutzbereichs B, die explizit mit einem Erdsondenverbot belegt sind (vgl. Erdsondenkarte des Kantons). Beim Abteufen von Bohrungen sowie dem Verpressen des Ringraumes mit Suspensionsmittel besteht die Gefahr einer Verschmutzung des Grundwassers. Im Grundwasserschutzgebiet B sind Erdwärmesonden ansonsten grundsätzlich erlaubt.

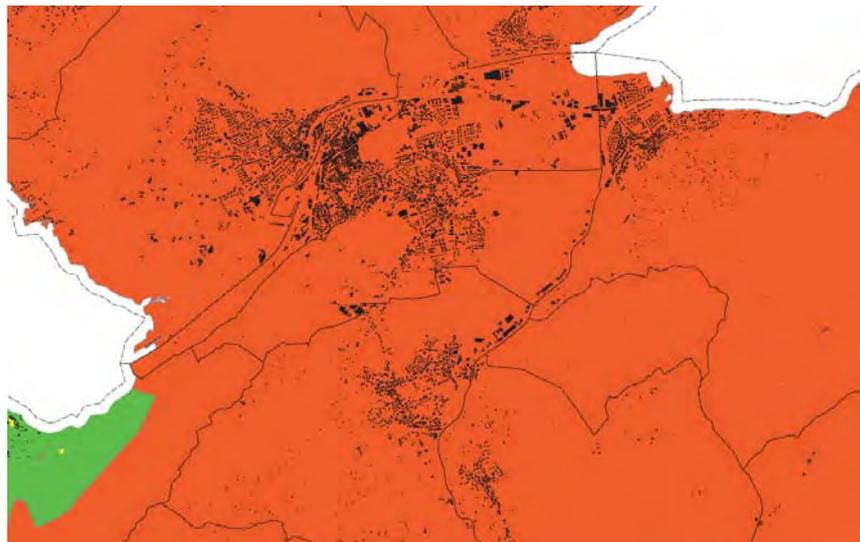


Abb. 13: Erdwärmesondenkarte Kanton Bern: rot = Erdwärmesonden verboten; grün = Erdwärmesonden erlaubt

Fazit:

Auf dem "Bödeli sind Erdwärmesonden gesamthaft nicht zulässig.

Wärme aus Umgebungsluft

Bei der Nutzung der Umgebungsluft ist keine räumliche Koordination erforderlich. Sie lässt sich überall und ohne Konzession nutzen. Jedoch haben Luft-Wasser-Wärmepumpen im Winter – in der Zeit des grössten Wärmebedarfs – einen tieferen Wirkungsgrad als solche, die Erdwärme oder Grundwasser nutzen (führt jährlich zu höheren Betriebs- bzw. Wärmekosten).

⁷² Artikel "Wachsendes Interesse an Erdwärmesonden", GSA-Info 1_2008.

Je nach Empfindlichkeit der Umgebung sind zudem die von der Anlage ausgehenden Lärmemissionen zu berücksichtigen (Betriebslärm). Luft-Wasser-Wärmepumpen weisen aber hinsichtlich den einmaligen Anschaffungs- und Installationskosten (noch) die geringsten Investitionskosten auf.

Fazit:

Die Umgebungsluft ist aufgrund der auf dem "Bödeli" vorherrschenden Temperaturverhältnisse kein geeigneter Umweltwärmeträger.

Zusammenfassung:
Temperatur-Verläufe
Umwelt- und Abwärme

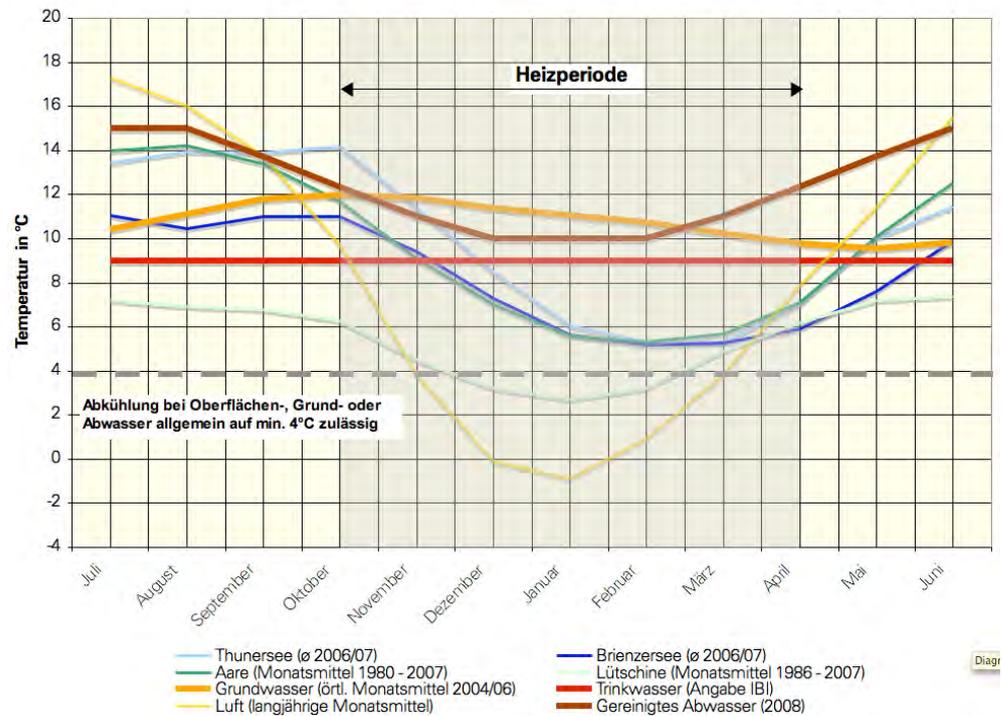


Abb. 14: Temperatur-Verlauf verfügbarer Umwelt- und Abwärmequellen auf dem "Bödeli"

Fazit:

Auf dem "Bödeli" gilt es, primär das Grundwasser, das gereinigte Abwasser und/oder das Quell- bzw. Trinkwasser zu nutzen (Umweltwärme).
→ M 02, M 04, M 05, M 09, M 11, M 14 und M 16.

Holz

Holz zur energetischen Nutzung stellt nach der Wasserkraft der zweitwichtigste einheimische und erneuerbare Energieträger der Schweiz dar. Der schweizerische Energieholzverbrauch lag im Jahr 2002 bei rund 2.5 Mio. Kubikmeter pro Jahr, wobei ein kurz- bis mittelfristiges Potenzial von bis zu 5 Mio. Kubikmeter pro Jahr besteht⁷³.

Doppelte bis dreifache Energieholznutzung im Kanton Bern bis 2025 möglich

Gemäss dem Ergänzungspapier zur Energiestrategie 2006 des Kantons Bern – "Umsetzung Bereich Biomasse", 1. April 2008 – kann im Kanton Bern die Energieholznutzung in einem technisch-ökologisch sinnvollen Rahmen⁷⁴ bis 2025 durchaus verdoppelt bzw. knapp verdreifacht werden.

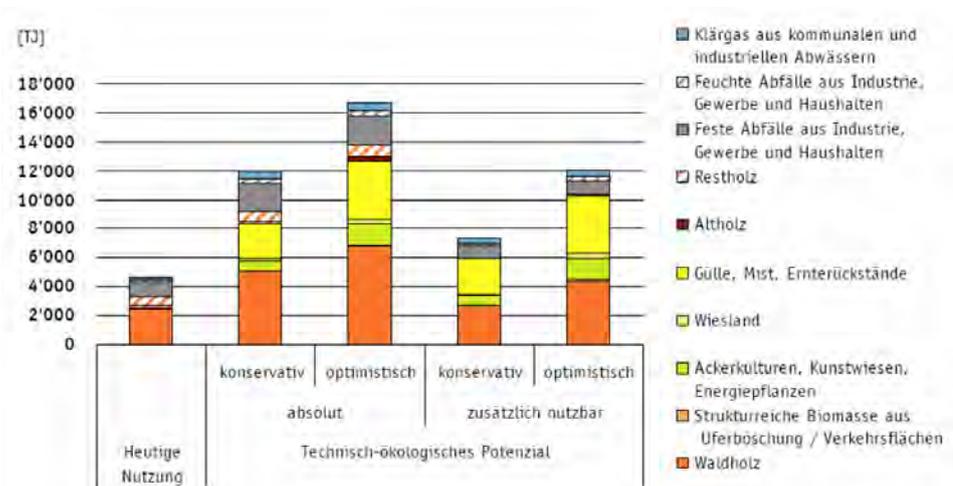


Abb. 15: Heutige Nutzung und technisch-ökologisches Potenzial 2025, Kanton Bern

Die Karte "Einheimische Energien – Angebotskarte des Kantons Bern 1998" weist für die Region Oberland-Ost ein jährlich nutzbares Energieholz-Potenzial von $50'000 \text{ fm}^3$ aus (rund 140'000 Schnitzel- m^3). Davon hält Altholz einen Anteil von rund 23%. Die bestehende Nutzung auf dem "Bödeli" bindet demnach zurzeit theoretisch rund 25% des regional verfügbaren Energieholzes⁷⁵.

Gemäss dem Amt für Wald des Kantons Bern besteht aktuell (noch) keine konsolidierte Strategie, welche besagt, wo und in welchem Ausmass das verfügbare Energieholz genutzt werden soll. Das Erfordernis einer solchen Strategie wurde u.a. an der 3. Holzenergetagung des Kantons Bern erkannt.

⁷³ "Positionspapier Holzenergie", BFE, August 2002

⁷⁴ Technisch-ökologisch meint: Unter Berücksichtigung umweltgerechter Bedingungen und realitätsnaher Erschliessung nutzbares Energieholzpotenzial.

⁷⁵ Annahmen: 2.8 Sm^3 pro fm und 750 kWh/ Sm^3 .

Grundsätze der
Energieholznutzung

Da die Energiedichte von Biomasse – einschliesslich Holz – vergleichsweise klein ist, wird richtigerweise gefordert, dass der Energieträger Holz mit einer maximalen Substitutionswirkung (d.h. längerfristig Holzverstromung anstelle einfacher Verbrennung) und einer gleichzeitig minimalen Umweltbelastung eingesetzt wird (vordergründig lokale bzw. regionale Nutzung)⁷⁶. Ersteller von neuen Anlagen müssen sich über die regionale Angebotssituation informieren.

Fazit:

Die Energieholznutzung kann im Kanton Bern allgemein und auf dem "Bödeli" tendenziell eher untergeordnet weiter gesteigert werden. Örtlich unterschiedliche Mengenpotenziale sowie bereits geplante oder in Realisierung stehende Energieanlagen gilt es zu berücksichtigen / zu koordinieren (kantonale Energieholzstrategie). → **M 06, M 07, M 13 und M 15**

Sonnenenergie (Wärme)

Sonnenenergie ist grundsätzlich überall nutzbar. Vorbehalte bestehen bzgl. Ortsbildverträglichkeit⁷⁷ oder topographisch ungünstiger Lagen (z.B. steile, nordexponierte Schattenhänge, Baumbestände mit hohem Wuchs oder störender Blendwirkungen). Zwecks besserer Ausnützung der bestehenden Möglichkeiten in den empfindlichen Ortsbildschutzgebieten könnte dort – in bewilligungsfähigen Fällen – auf ortsunabhängige Photovoltaikanlagen verzichtet werden (Stromgewinnung). D.h. dezentrale, ortsgebundene thermische Solaranlagen (Wärme) sind in empfindlichen Gebieten zu bevorzugen.

Die mittlere Energieausbeute eines Quadratmeters Kollektorfläche beträgt 250 kWh/a, wenn damit geheizt und Warmwasser aufbereitet wird. Soll sinnvollerweise "nur" das Brauchwarmwasser vorgewärmt werden, so ergibt sich ein Nutzungsgrad von bis zu 600 kWh/m²a⁷⁸. Allgemein ist auch das Potenzial der passiven Sonnenenergienutzung im Gebäudebereich bedeutend, welche durch eine optimale Bauweise und Ausrichtung der Gebäude gesteigert werden kann.

Fazit:

Die thermische Sonnenenergienutzung stellt ein sehr grosses, mehrheitlich ungenutztes Potenzial dar (Warmwasserbereitung und Unterstützung Hauptheizung). → **M 21**

⁷⁶ "Positionspapier Holzenergie", BFE, August 2002

⁷⁷ Vgl. Art. 18a RPG – Solaranlagen: In Bau- und Landwirtschaftszonen sind sorgfältig in Dach- und Fassadenflächen integrierte Solaranlagen zu bewilligen, sofern keine Kultur- und Naturdenkmäler von kantonaler oder nationaler Bedeutung beeinträchtigt werden.

⁷⁸ Bereits mit 1 m² Kollektorfläche pro Person lässt sich ein hoher Beitrag an die Warmwasseraufbereitung leisten (wirtschaftlich und ökologisch interessant).

5.3 Nicht erneuerbare Energieträger (Energievorräte⁷⁹)

Als nicht erneuerbare Energieträger werden nachfolgend die fossilen Brennstoffe behandelt. Diese bilden heute schwergewichtig die Grundlage für die Wärmeversorgung auf dem "Bödeli" (Anteil bis 85%). Die Problematik mit den Energievorräten besteht darin, dass diese nicht unerschöpflich sind, sie wesentlich zur Klimaerwärmung beitragen (insbesondere Heizöl) und erhebliche Geldmengen ins Ausland abfliessen.

Erdgas und Erdöl unterscheiden sich u.a. dadurch, dass Erdgas als leitungsgebundener Energieträger zur Verfügung gestellt wird (kein Raumbedarf für die Lagerung in Tanks und keine entsprechende Verkehrserzeugung) und noch grössere Reserven vermutet werden.

Erdgas

Vom Inselbetrieb zum Erdgasnetzschluss

Das Siedlungsgebiet auf dem "Bödeli" ist bis auf die Gemeinde Wilderswil mit dem Gasleitungsnetz der IBI erschlossen. Am 25. August 2008 wurde die Umstellung vom Propan-Luftgemisch auf Erdgas vorgenommen (Anschluss an den Gasverbund Mittelland)⁸⁰.

Grosse Gas-Reserven für die Versorgung auf dem "Bödeli"

Heute werden gut 10% des "Bödeli"-Wärmebedarfs mit Erdgas gedeckt. Das aktuelle Verhältnis des Gas-Absatzes bezogen auf die Länge des gesamten Leitungsnetzes von rund 48 km bezeichnet die IBI als unausgewogen. Obschon in den vergangenen Jahren verschiedentlich Öl- und Elektroheizungen durch effizientere Gasfeuerungen ersetzt wurden⁸¹, könnte der Gasabsatz gemäss Auskunft IBI auf dem "Bödeli" – entsprechend der dafür innerhalb des Gasverbunds Mittelland reservierten Erdgasmenge – verdreifacht werden (Ausbaupotenzial / -strategie).

Fazit:

Eine Erdgas-Absatzerhöhung wäre im Rahmen des bestehenden Erdgasnetzes sowie der reservierten Erdgasmenge möglich: primär Anschlussverdichtung im Einzugsgebiet des bestehenden Leitungsnetzes zur weiteren Substitution von Heizöl sowie zur Effizienzsteigerung mittels WKK-Anlagen⁸²; d.h. ohne wesentlichen Ausbau der Basiserschliessung). → **M 13, M 17 und M 18**

⁷⁹ Heute wird stets von erneuerbaren und nicht erneuerbaren Energien gesprochen. Energieströme und Energievorräte wären als Begriffe präziser und würden keine wertende Bedeutung beinhalten. Energieströme: Langfristige Ergiebigkeit der Energiequelle und die Verbrauchsrate liegen in der gleichen Grössenordnung (z.B. nachhaltige Holznutzung). Energievorräte: Hier entspricht die Verbrauchsrate naturgemäss nicht der Produktionsrate.

⁸⁰ Damit würde Einspeisung von Faulgas der ARA wieder möglich.

⁸¹ Erdgas ist ein nicht erneuerbarer Brennstoff, der im Vergleich zu Erdöl eine weniger umweltbelastende Verbrennung ermöglicht.

⁸² Auch interessant im Zusammenhang mit den vermehrt zur Anwendung kommenden Wärmepumpen

Erdgastankstellen in
Planung

In naher Zukunft ist zudem geplant, die auf dem Gelände der IBI bestehende Flüssiggastankstelle mit einer bei einem Tankstellenbetreiber angesiedelten Erdgastankstelle zu ergänzen. Eine weitere ist angedacht.

Heizöl

Der Anteil des Heizöls an der Wärmeversorgung beträgt heute auf dem "Bödeli" noch beinahe 70%. Es stellt damit die meist verbreitete Energiequelle zur Deckung des Wärmebedarfs dar und zeichnet gleichzeitig massgeblich für die CO₂-Emissionen verantwortlich.

Fazit:

Erd- bzw. Heizöl hat als Energieträger zur Wärmeversorgung den Zenit mehrheitlich erreicht / überschritten.

5.4 Erneuerbare Stromerzeugung

Wasserkraft

Die Wasserkraftnutzung ist im Kanton Bern verbreitet. Rund 60% des Stroms wird aus der Wasserkraft gewonnen, davon:

- 96.5% in 28 Grossanlagen mit einer Leistung > 1 MW und
- 3.5% in 290 Kleinwasserkraftanlagen < 1 MW⁸³.

Stromeigenproduktion der
IBI zu 100% erneuerbar

Die IBI als hauptsächlicher Energieversorger auf dem "Bödeli" betreibt vier Kleinwasserkraftwerke wovon die beiden grössten das für Trinkwasser gefasste Quellwasser turbinieren⁸⁴. Der Anteil des eigen produzierten und ausschliesslich erneuerbaren sowie zertifizierten Stroms am gesamthaften Absatz auf dem "Bödeli" beträgt zwischen 10% bis 13%. Den restlichen Elektrizitätsanteil bezieht die IBI bei der BKW FMB Energie AG⁸⁵. Neben jenen der IBI bestehen auf dem "Bödeli" noch zwei weitere Kleinwasserkraftwerke (Mühle 600 kW und GBU 200 kW).

Fazit:

Die vor Ort vorhandenen Wasserkraftpotenziale sind weitgehend genutzt. Projekte ausserhalb des "Bödeli-Raumes" jedoch durchaus denkbar und sinnvoll. → **M 20**

⁸³ Kleinwasserkraftwerke tragen zu einer dezentralen Versorgung mit erneuerbarer Energie bei. Verglichen mit anderen Möglichkeiten zur dezentralen Stromgewinnung – Photovoltaik oder Windkraftnutzung – sind Kleinwasserkraftwerke konkurrenzfähiger. Der Betrieb von solchen Wasserkraftwerken ist daher energiepolitisch erwünscht ("Kleinwasserkraftwerke im Spannungsfeld von Nutz- und Schutzinteressen", WWA, 2003).

⁸⁴ Kammri 822 kW (Quellwasser), Geissbrunnen 480 kW (Quellwasser), EW-Zentrale 730 kW (Aare), Dotierkraftwerk 208 kW (Aare).

⁸⁵ Strom-Mix Schweiz (vereinfacht: 56% Wasserkraft, 40% Kernkraft, 4% Übrige).

Stromerzeugung mit Klär- / Faulgas der ARA

Zwischen 1985 und 2003 wurde das auf der ARA produzierte Klärgas ins Gasnetz der IBI eingespiesen. Nach der Umstellung bzw. Veränderung der Gasqualität im Netz der IBI war die Einspeisung nicht mehr möglich⁸⁶. Seither werden jährlich zwei Gasmotoren (WKK) mit rund 500'000 m³ Klärgas betrieben. Die damit produzierte Elektrizität (700 MWh/a) und Wärme (1.5 GWh/a) werden vor Ort genutzt (Betrieb der Anlage).

Fazit:

Klärgas vollständig genutzt.

Stromerzeugung aus Biomasse

Regionale Biomassestrategie in Planung

Gemäss Sitzungsprotokoll der Regionalplanung Oberland-Ost vom 9. Juli 2006 soll mit Hilfe des Fachausschusses Energie und des regionalen Energieberaters eine regionale Potenzialstudie betreffend Holz und biogener Abfälle ausgearbeitet werden.

IBI und AVAG aktiv

Unterdessen wurde seitens IBI eine Studie betreffend energetischer Verwertung von Speiseabfällen inkl. Standortevaluation erarbeitet (BHKW). Gleichzeitig überlegt sich die AVAG, eine energetische Verwertung der gesammelten Grüngutabfälle zentralisiert in Spiez zu etablieren (Vergärung und Einspeisung oder Vergärung und Verstromung). Die Biomasseverwertung wird mit der Inkraftsetzung der Kostendeckenden Einspeisevergütung (KEV) nicht mehr "nur" ökologisch sondern auch ökonomisch interessant. Strategisches Ziel ist die Realisierung einer entsprechenden Anlage auf dem "Bödeli".

Fazit:

Damit eine optimale Nutzung der Biomasse erfolgen kann, ist eine regionale Koordination und Abstimmung – insbesondere auch mit dem Vorhaben in Spiez – unabdingbar⁸⁷. → M 12

⁸⁶ Seit der diesjährigen Umstellung auf Erdgas wäre Einspeisung wieder möglich.

⁸⁷ Sinnvoll / notwendig wäre eine "neutrale" Koordination durch die Regionalkonferenz Oberland-Ost.

Photovoltaik

Die Stromerzeugung mit Sonnenenergie ist grundsätzlich örtlich ungebunden (Einspeisung). Langfristig betrachtet besteht ein sehr grosses Nutzungspotenzial⁸⁸. Als Voraussetzung einer besseren Wirtschaftlichkeit sollten an geeigneten Orten primär auch grossflächige Anlagen Anwendung finden⁸⁹. Ferner muss die Speicherung des hauptsächlich im Sommer anfallenden Ertrags ohne grössere Verluste gefördert werden. Durch die KEV wird eine einheitliche und attraktive Einspeisevergütungsregelung geschaffen.

Der Anteil des mit Photovoltaik produzierten Stroms der IBI liegt insgesamt leicht über 0.2% (Solaranlagen Sekundarschule 9 kW, BZI 11 kW, Kirchgasse 6 kW und WSI 3 kW).

Fazit:

Grosses, mehrheitlich ungenutztes Potenzial der Photovoltaik. Schrittweiser Ausbau in Zukunft. → **M 08**

Windenergie

Die technischen Entwicklungen und die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen machen die Windenergienutzung auch in der Schweiz zum Thema. Das vom Bund 2004 vorgelegte Konzept "Windenergie Schweiz"⁹⁰ weist 28 als prioritär bezeichnete Standorte aus (Schwerpunkte sind Jurahöhen aber auch hochalpine Gebiete). Gemäss der frisch revidierten Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) sind Anlagen zur Nutzung der Windenergie mit einer installierten Leistung von mehr als 5 MW (fünf Windräder mit Nabenhöhe 60 m) der UVP-Pflicht unterstellt⁹¹. Seit März 2008 besteht im Kanton Bern die Wegleitung "Anlagen zur Nutzung der Windenergie – Bewilligungsverfahren und Beurteilungskriterien". Sie soll die Beurteilung und Bewilligungspraxis im Rahmen der bestehenden Gesetzgebung beleuchten.

Fazit:

Gemäss der "Angebotskarte einheimische Energien des Kantons Bern" bestehen auf dem "Bödeli" keine geeigneten Standorte zur Nutzung der Windenergie. Es stehen auch keine namhaften Windkraft-Projekte in Planung.

⁸⁸ Auch interessant im Zusammenhang mit den vermehrt zur Anwendung kommenden Wärmepumpen, welche für den Betrieb einen Anteil Strom benötigen (je nach Jahresarbeitszahl JAZ).

⁸⁹ Angabe Hr. Bläsi, Energiefachstelle des Kantons Solothurn. D.h. dezentralisierte, solare Wärme- bzw. zentralisierte solare Stromproduktion.

⁹⁰ "Konzept Windenergie – Grundlagen für die Standortwahl von Windparks", BfE, 2004

⁹¹ Gemäss TEC21, Themenheft "Aufwind" vom 4. August 2008.

6 Schlussfolgerungen / Ziele

Nachfolgend grau hinterlegte Textpassagen, Tabellen oder Graphiken bilden behördenverbindlichen Inhalt des überkommunalen Richtplans Energie "Bödeli".

6.1 Kommunale Energiepolitik

Energiestadt-Prozess als
Leitinstrument der
kommunalen Energiepolitik
Interlakens

Als einzige der fünf "Bödeli"-Gemeinden ist Interlaken als Energiestadt zertifiziert und verfolgt damit eine eigentliche Energiepolitik. Das Label Energiestadt gilt als Leistungsausweis für eine konsequente, ergebnisorientierte kommunale Energiepolitik hinblicklich übergeordneter Zielsetzungen.

In den übrigen vier "Bödeli"-Gemeinden existiert in dem Sinne bisher keine eigentliche Energiepolitik. Mit dem Entscheid, gemeinsam die vorliegende überkommunale Richtplanung Energie "Bödeli" zu erarbeiten, befassen sich die Gemeinden jedoch aktiv mit der Ausgestaltung einer zukunftstauglichen Energieversorgung.

Entsprechend der Massnahme M 25 im Anhang B etablieren bzw. pflegen alle "Bödeli"-Gemeinden bis spätestens 2013 den Energiestadt-Prozess im Sinne einer wirkungsorientierten, kommunalen Energiepolitik. Raumrelevante Energiebelange werden stufengerecht umgesetzt (vgl. Massnahmen M 01, M 22, M 23 und M 24) und der überkommunale Richtplan Energie "Bödeli" einem Controlling unterzogen und periodisch fortgeschrieben (M 27).

Für die Gemeinden lässt sich folgender Nutzen ableiten:

- Energiespezifische Standortbestimmung / Gesamtschau der Gemeinde in den Bereichen "Entwicklungsplanung, Raumordnung"; "Kommunale Gebäude und Anlagen"; "Versorgung und Entsorgung"; "Mobilität"; "Interne Organisation" sowie "Kommunikation und Kooperation".
- Fortschreibbares Aktivitätenprogramm als Arbeits- und Controlling-Instrument einer kontinuierlichen Umsetzung
- Monetärer Nutzen des Energiemanagements
- Imagegewinn und Standortmarketing

6.2 Wärmeversorgung 2025

Aus der kantonalen Energiestrategie lässt sich für den Prognosehorizont 2025 folgende Zielsetzung für das "Bödeli" ableiten:

Ziele 2025	Öl [MWh/a]	Holz [MWh/a]	Umwelt- / Abwärme [MWh/a]	Elektro [MWh/a]	Gas [MWh/a]
Total	58'000	43'000	59'000	4'000	40'000
Gesamt-Total	204'000 MWh/a (Effizienz-Ziel 2025)				

Dieser "theoretische" Energieträger-Mix der künftigen Wärmeversorgung 2025 gilt es durch die Nutzung vorhandener Energiepotenziale, der zur Verfügung stehenden Technologie sowie darauf abgestimmter Projekte umzusetzen. Im Raume "Bödeli" kann die Forderung nach 50%-Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung bis 2025 nur über eine verstärkte Nutzung von Biomasse erfüllt werden (vgl. auch Anhang A – "Wirkung der Massnahmen" sowie Anhang B – "Massnahmenblätter").

Die fürs „Bödeli“ konkretisierten Ziele bezüglich Energieträgermix:

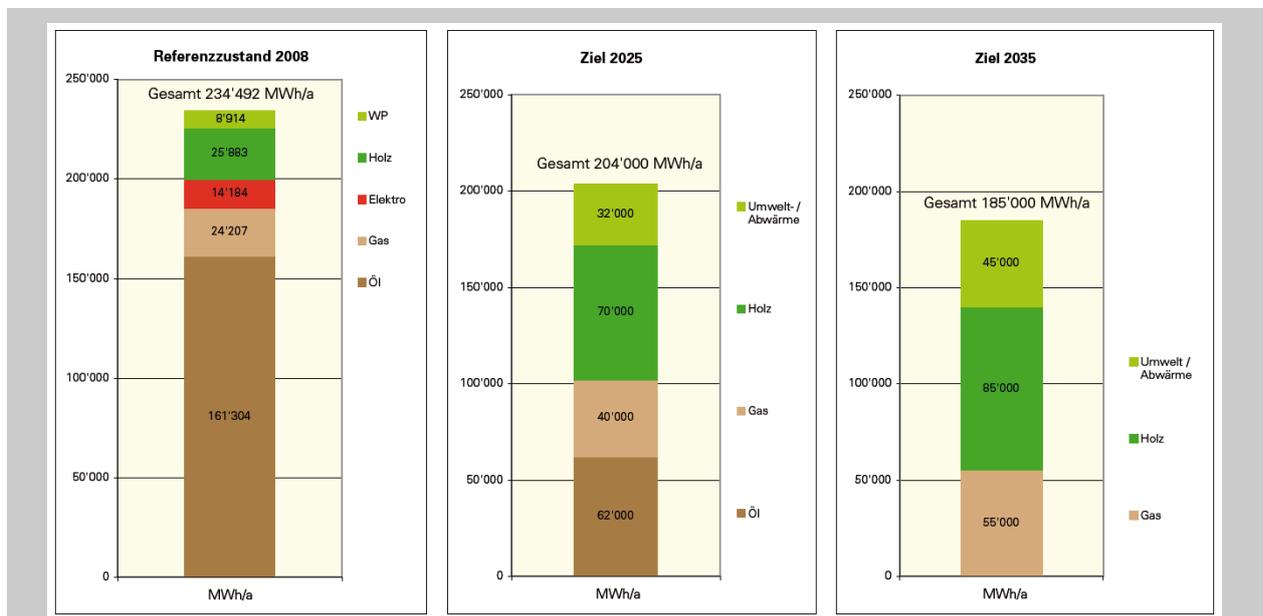


Abb. 16: Referenzzustand vs. Ziel 2025 vs. Ziel 2035 "Bödeli" (Energiebezug und Energieträgermix)

Entwicklung der Wärmebezugsdichte auf dem "Bödeli"-Siedlungsgebiet:

Referenzzustand:	234'492 MWh/a auf 530 ha	→ 440 MWh/ha
Ziel 2025:	204'000 MWh/a auf ca. 570 ha	→ 360 MWh/ha
Ziel 2035:	185'000 MWh/a auf ca. 580 ha	→ 320 MWh/ha

7 Massnahmen zur Umsetzung

Der überkommunale Richtplan Energie umfasst Ziele und Massnahmen, die für die angestrebte Entwicklung einer zukunftstauglichen Energieversorgung auf dem "Bödeli" essentiell sind.

Im Massnahmenteil werden die prioritären Massnahmen aufgezeigt und die Umsetzung bezüglich Zuständigkeiten und Vorgehensweisen verbindlich festgelegt. Für die Umsetzung bilden sie den Kern des überkommunalen Richtplans Energie.

Struktur der
Massnahmenblätter

In den Massnahmenblättern sind die einzelnen Vorhaben beschrieben. Sie sind allesamt gleich aufgebaut und strukturiert. Im Wesentlichen geben Sie Auskunft über den Gegenstand, die Zielsetzung, das Vorgehen, den Stand der Koordination und über die massgeblich Beteiligten. Die Planungen und Vorhaben werden entsprechend dem Problemlösungsstand in folgende Abstimmungskategorien eingeteilt:

Unterschiedliche
Abstimmungstiefe / Stand
der Koordination

Festsetzungen

Sie zeigen auf, wie raumwirksame Tätigkeiten aufeinander abgestimmt sind. D.h. die Koordination der Massnahme wurde erfolgreich abgeschlossen und die Beteiligten sind sich inhaltlich einig, wie sie vorgehen wollen. Die finanziellen Auswirkungen des Vorhabens sind bekannt. Vorbehalten bleiben die Beschlüsse der finanzkompetenten Organe. Festsetzungen binden die Beteiligten in der Sache und im Vorgehen.

Zwischenergebnisse

Sie zeigen auf, welche raumwirksamen Tätigkeiten noch nicht aufeinander abgestimmt sind und was vorzukehren ist, um eine zeitgerechte Abstimmung zu erreichen. Die Planung bzw. die Koordination der Massnahme ist im Gang und hat bereits zu Zwischenergebnissen geführt. Die Beteiligten sind sich beispielsweise über Ziele und Vorgehen einig, während einzelne Fragen noch offen sind, wie z.B. Termine, Finanzierung etc. Zwischenergebnisse binden die Beteiligten im weiteren Vorgehen.

Vororientierungen

Sie zeigen auf, welche raumwirksamen Tätigkeiten sich noch nicht in dem für die Abstimmung erforderlichen Mass umschreiben lassen, aber erhebliche Auswirkungen auf die Nutzung des Raumes haben können. Es besteht Einigkeit über die Zielsetzung der Massnahme. Die ersten Schritte sind definiert, der genaue Weg zum Ziel muss jedoch noch festgelegt werden. Die konkreten Folgen lassen sich noch nicht in genügendem Masse aufzeigen. Eine weitere Koordination ist notwendig. Eine Vororientierung verpflichtet die planende Stelle, bei wesentlichen Änderungen des Vorhabens (Ziele, Umstände) die anderen Beteiligten rechtzeitig zu informieren.

Fortschreibung des
Richtplans

Eine Aktualisierung des ganzen Massnahmenteils sollte im Vierjahresrhythmus erfolgen. Die Anpassungen stützen sich auf die Ergebnisse des Controllings (vgl. M 27). Bei Bedarf können Massnahmenblätter auch in der Zwischenzeit geändert oder neu hinzugefügt werden. Um die Abläufe der Genehmigung (und Mitwirkung) zu vereinfachen, ist jedoch die Zusammenfassung in Vierjahrestranchen anzustreben.

Räumliche Bezeichnung in
der Richtplankarte

Die Aussagen im Richtplan können räumlich sehr unterschiedlich konkretisiert werden. Gewisse Massnahmen bezeichnen präzise Standorte oder grössere Gebiete. Schliesslich gibt es Massnahmen, die "Spielregeln" und/oder Hinweise zum Umgang / zur Prüfung gewisser Aspekte bereitstellen. Diese können oft nicht visualisiert werden.

Anordnungs- und
Interpretationsspielraum

Die Abgrenzung so genannter Prioritätsgebiete für die Energienutzung wird absichtlich generell und nicht parzellenscharf gehalten. Damit verbleibt den jeweiligen Akteuren ein entsprechender Anordnungs- und Interpretationsspielraum. Damit wird sichergestellt, dass im Rahmen der umzusetzenden Versorgungskonzepte auf örtliche Besonderheiten angemessen Rücksicht genommen werden kann. Abweichungen von den Vorgaben der Richtplankarte sind in einem angemessenen Ausmass zu halten und jeweils zu begründen.

Gemeindeweise
Verbindlichkeit der
Massnahmenblätter

Die in der nachfolgenden Matrix grau hinterlegten und angekreuzten Massnahmen bzw. die entsprechenden Massnahmenblätter gemäss Anhang B bilden für die jeweilige Gemeinde verbindlichen Richtplaninhalt.

Verbindlichkeits-Matrix zu den Massnahmenblättern (vgl. Anhang B)

	M 01	M 02	M 03	M 04	M 05	M 06	M 07	M 08	M 09	M 10	M 11	M 12	M 13	M 14	M 15	M 16	M 17	M 18	M 19	M 20	M 21	M 22	M 23	M 24	M 25	M 26	M 27	
Bönigen	x							(x)					x				x				x	x	x	x	x	x	x	x
Interlaken	x				x		x	x	x			x					x	x		(x)	x	x	x	x	x	x	x	x
Matten	x						x	x			x			x			x	x		(x)	x	x	x	x	x	x	x	x
Unterseen	x				x		x	(x)												(x)	x	x	x	x	x	x	x	x
Wilderswil	x							(x)				x				x	x				x	x	x	x	x	x	x	x
Kanton	x							x			x			x		x				x		x	x	x	x			x
Regional- konferenz Oberland- Ost	x											x																
AVARI	x						x				x									x						x		x
IBI	x				x			x					x					x			x					x		x
Regionale Energie- beratung	x																					x				x		x

x = behördenverbindliche Massnahme

(x) = verbindliche Massnahme mit lediglich indirekter Zuständigkeit

x = zusätzliche Zuständigkeit Dritter

Anhang A

Wirkung der Massnahmen

Wirkung der Massnahmen

	Energiebezug Referenzzustand				künftig gedeckt mit Energieträger		Primär genutztes Energiepotenzial
	Wohnen	DL, G + I	Total	erneuerbar	fossil	erf. / vorh. Potenzial	
M 02	23'826 MWh/a	1'617 MWh/a	25'443 MWh/a	19'082 MWh/a	6'361 MWh/a	erf. Grundwasser	129 l/s
M 05	2'876 MWh/a	0 MWh/a	2'876 MWh/a	2'157 MWh/a	719 MWh/a	vorh. Trinkwasser	2'816 MWh/a
M 06	13'693 MWh/a	323 MWh/a	14'016 MWh/a	10'512 MWh/a	3'504 MWh/a	erf. Energieholz zus.	12'416 Sm ³
M 07.1	7'039 MWh/a	10'895 MWh/a	17'934 MWh/a	17'934 MWh/a	0 MWh/a		23'913 Sm ³
M 07.2	23'120 MWh/a	7'309 MWh/a	30'429 MWh/a	30'429 MWh/a	0 MWh/a		40'573 Sm ³
M 07	30'160 MWh/a	18'204 MWh/a	48'364 MWh/a	48'364 MWh/a	0 MWh/a	erf. Energieholz total	64'485 Sm ³
M 09	1'564 MWh/a	600 MWh/a	2'164 MWh/a	1'623 MWh/a	541 MWh/a	vorh. GW-Brunnen	1'877 MWh/a
M 11	0 MWh/a	3'000 MWh/a	3'000 MWh/a	2'250 MWh/a	750 MWh/a	vorh. GW-Brunnen	3'965 MWh/a
M 13	12'833 MWh/a	3'800 MWh/a	16'633 MWh/a	8'317 MWh/a	8'317 MWh/a	erf. Energieholz	11'089 Sm ³
M 14	9'784 MWh/a	2'112 MWh/a	11'896 MWh/a	8'922 MWh/a	2'974 MWh/a	erf. Grundwasser	84 l/s
M 15	7'502 MWh/a	4'100 MWh/a	11'602 MWh/a	11'602 MWh/a	0 MWh/a	erf. Energieholz total	15'470 Sm ³
M 16	8'911 MWh/a	0 MWh/a	8'911 MWh/a	6'683 MWh/a	2'228 MWh/a	erf. Grundwasser	63 l/s
M 17.1	430 MWh/a	900 MWh/a	1'330 MWh/a	0 MWh/a	1'330 MWh/a		---
M 17.2	22'627 MWh/a	25'038 MWh/a	47'665 MWh/a	0 MWh/a	47'665 MWh/a		---
M 17.3	3'190 MWh/a	300 MWh/a	3'490 MWh/a	0 MWh/a	3'490 MWh/a		---
M 17.4	130 MWh/a	3'816 MWh/a	3'946 MWh/a	0 MWh/a	3'946 MWh/a		---
M 17	26'378 MWh/a	30'054 MWh/a	56'432 MWh/a	0 MWh/a	56'432 MWh/a	Erdgas	---
	137'528 MWh/a	63'810 MWh/a	201'338 MWh/a	119'513 MWh/a	81'825 MWh/a		
			59%	41%			

Anhang B

Massnahmenblätter

M 01 Übrige Gebiete

Gegenstand	<p>Unten stehende Priorisierung der Energieträger wird durch die kantonale Energiestrategie vorgegeben. Anzuwenden bzw. durch die Baubehörde umzusetzen ist diese Rangierung primär in all jenen Gebieten der "Bödeli"-Gemeinden, für welche keine speziellen Vorgaben in der Richtplankarte enthalten sind. Die Priorisierung zeigt auf, welcher Energieträger bei Vorliegen mehrerer Wahlmöglichkeiten zu wählen ist:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ortsgebundene hochwertige Abwärme (langfristig zur Verfügung stehende hochwertige Abwärme z.B. Industrie) 2. Ortsgebundene niederwertige Ab- und Umweltwärme (z.B. gereinigtes Abwasser oder Grundwasser) 3. Bestehende erneuerbare, leitungsgebundene Energieträger (Abnehmerverdichtung und abgestimmter Netzausbau) 4. Bestehende nicht erneuerbare bzw. fossile, leitungsgebundene Energieträger (zwischenzeitlich Abnehmerverdichtung am best. Netz) 5. Regional verfügbare, erneuerbare Energieträger (z.B. Holz, Speiseabfälle, Wind usw.) 6. Örtlich ungebundene Umweltwärme (z.B. Sonne, Luft usw.) 7. Leitungsgebundene, fossile Energieträger (Erweiterungen des Gasnetzes nur in speziell geeigneten Fällen) 8. Frei einsetzbare, fossile Energieträger (auf Gebiete beschränkt, in denen Energiequellen höherer Priorität fehlen) 		
Lage	Jeweils das Gemeindegebiet ohne Festlegungen der fünf "Bödeli"-Gemeinden.		
Energiebezug	Referenz: - - -	2025: - - -	2035: - - -
Energiepotenzial	Gemäss Richtplankarte bzw. gemäss obiger Priorisierung der Energienutzung.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jeweils örtliche Verfügbarkeit der verschiedenen Energieträger prüfen ▪ Verwendung des gemäss Denkmodell höchst priorisierten Energieträgers (ausgenommen bei unzumutbarer Wirtschaftlichkeit) 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bauverwaltungen, Werke, Feuerungskontrolleur usw. beraten Bau- und Sanierungswillige aktiv (z.B. auch beim Versand von Sanierungsverfügungen) 		
Stand der Koordination	<input type="checkbox"/>	Vororientierung Zwischenergebnis <input checked="" type="checkbox"/> Festsetzung	
Realisierung	<input checked="" type="checkbox"/>	Daueraufgabe	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kanton Bern ▪ Regionalkonferenz Oberland-Ost ▪ Gemeinden Bönigen, Interlaken, Matten, Unterseen und Wilderswil ▪ Werke (IBI, AVRI usw.), Feuerungskontrolle und Regionale Energieberatung 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte			
Bemerkungen			

M 02 Umweltwärme- und Abwärmeverbund "Breite"

Gegenstand	Das Entwicklungsgebiet "Breite" soll über ein Wärmeverbundsystem versorgt werden. Als Wärmequellen werden Industrieabwärme, Grundwasser und gereinigtes Abwasser priorisiert. Ausgehend von diesem neuen Verbund sollen künftig sukzessive weitere Gebiete erschlossen werden.		
Lage	Standortoption geplanter Grundwasserbrunnen und Perimeter gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: 25'000 MWh/a	2025: 20'000 MWh/a	2035: 19'000 MWh/a
Energiepotenzial	Bivalentes Wärmepumpen-System mit 25% Erdgas und 75% Abwärme M 03 und M 04 sowie Umweltwärme aus Grundwasser; Abdeckung 4.5 MW WP-Leistung bedingt Fördermenge von rund 130 l/s.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wärmeverbundsystem ▪ Wärmenutzung aus Grundwasser (Verbundlösung, Sommer und Winter) ▪ Kühlnutzung im Sommer (u.a. für Fa. Bichsel AG und Spital) ▪ Substitution fossile Energienutzung 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contractor IBI und Architekten koordinieren Neuerschliessung (Verbundsystem) 2. Contractor klärt Machbarkeit (bzgl. Grundwasserqualität, Verfügbarkeit usw.) sowie resultierende Wirtschaftlichkeit (WP-Verbund); Zweckmässigkeitsprüfung Ergänzung mit WKK 3. Information / Beratung weiterer Grundeigentümer gemäss Perimeter (überbautes Siedlungsgebiet) 4. Projekterarbeitung koordiniert mit Überbauung "Breite" 5. Anschlusspflicht innerhalb Verbundperimeter statuieren (vgl. M 22, M 23 und M 24) 6. Schrittweise Realisierung (u.a. koordiniert mit künftiger Sanierung Spital → "Zellen" zusammenschliessen) 		
Stand der Koordination		Vororientierung Zwischenergebnis x Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. bis 4.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 5. bis 6.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gemeinde Unterseen ▪ Contractor IBI / EBL ▪ Forum 4 Architekten AG / Spital ▪ Grundeigentümer Grundwasserfassung 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	Die Eignung des priorisierten Energieträgers Grundwasser wird sich aufgrund eingeleiteter Untersuchungen / Abklärung erst noch zeigen. Allenfalls muss das Verbundsystem durch die Nutzung zusätzlicher / anderer Energieträger versorgt werden. Koordination mit M 06 gewährleisten.		
Bemerkungen	Synergien mit Massnahmen M 01, M 03 und M 04.		

M 03 Abwärmenutzung "Bichsel Medizinaltechnik AG"

Gegenstand	Beim Sterilisationsprozess der Firma Bichsel Medizinaltechnik AG entsteht warmes Sauberwasser. Dieses wird firmenseitig zusätzlich von 50°C auf 20°C heruntergekühlt, bevor es in den Thunersee geleitet werden kann. Diese ganzjährig während 5 Tagen pro Woche verfügbare Abwärme soll künftig im Umwelt- und Abwärmeverbund "Breite" genutzt werden (bivalentes WP-Potenzial knapp 200 kW). Zudem könnte im Sommer anfallende betriebliche Überschusswärme ebenfalls in diesen neuen Verbund geführt werden (Kühlnutzung z.G. Bichsel AG für Dampfprozess).		
Lage	Standort gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: - - -	2025: - - -	2035: - - -
Energiepotenzial	Bivalentes System mit 25% Erdgas und verfügbarer Abwärme zur Einspeisung in Wärmenetz. Gesamthaft rund 350 MWh/a.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nutzung des Abwärmepotenzials der Fa. Bichsel AG im Verbundsystem "Breite" (M 02) ▪ Grundwasserkühlung für Fa. Bichsel AG im Sommer (bzw. Wärmeeinspeisung in Verbund "Breite") 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contractor IBI und Bichsel AG lassen Konzept erarbeiten (Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit) 2. Ergebnisse werden mit Projektfortschritt M 02 koordiniert (Contractor) 3. Projekterarbeitung koordiniert mit künftiger Sanierung Spital 4. Realisierung (u.a. koordiniert mit Spital und ARA) 		
Stand der Koordination	x	Vororientierung Zwischenergebnis Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. bis 3.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 4.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gemeinde Unterseen ▪ Fa. Bichsel Medizinaltechnik AG ▪ Contractor IBI 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	In hohem Masse vom Gelingen der Massnahme M 02 abhängig.		
Bemerkungen	Synergien mit Massnahmen M 02 und M 04.		

M 04 Abwärmenutzung aus gereinigtem Abwasser

Gegenstand	Abwasser – unabhängig davon ob gereinigt oder ungereinigt – gilt als eine attraktive und langfristig gesicherte Abwärmequelle. Auf dem "Bödeli" wird bisher keine Abwärme aus dem Abwasser genutzt. Aufgrund der Temperaturbedingungen auf der ARA kann eine Abwärmenutzung im grossen Stil erst nach der Klärung stattfinden. Das gereinigte Abwasser birgt – bei Nutzung mittels einer bivalent betriebenen Wärmepumpe – eine Wärmeleistung von rund 3.4 MW.		
Lage	Standort gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: - - -	2025: - - -	2035: - - -
Energiepotenzial	Bivalentes Wärmepumpen-System mit 25% Erdgas und 75% Abwärme aus dem gereinigten Abwasser zur Einspeisung in Wärmenetz. Gesamthaft rund 7'000 MWh/a.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wärmenutzung aus geklärtem Abwasser (Verbundlösung in M 02) ▪ Kühlnutzung im Sommer möglich 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contractor IBI und Zweckverband ARA Region Interlaken lassen Konzept erarbeiten (Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit) 2. Ergebnisse werden mit Projektfortschritt M 02 koordiniert (Contractor) 3. Projekterarbeitung koordiniert mit künftiger Sanierung Spital 4. Realisierung (u.a. koordiniert mit Spital und Abwärmenutzung Bichsel) 		
Stand der Koordination		Vororientierung Zwischenergebnis x Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. bis 3.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 4.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gemeinde Unterseen ▪ Zweckverband ARA Region Interlaken ▪ Contractor IBI 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	In hohem Masse vom Gelingen der Massnahme M 02 abhängig. Bei Nichtgelingen ist zwingend ein anderes Szenario zu verfolgen; die Abwärme des Abwassers ist kurz- bis mittelfristig zu nutzen.		
Bemerkungen	Nutzbare Abwärmemenge erhöht sich möglicherweise durch Ausweitung des Einzugsgebietes des Zweckverbandes. Synergien mit Massnahmen M 02 und M 03.		

M 05 Trinkwasser-Wärmeverbund "Herreney"

Gegenstand	Die Wasserversorgung Interlaken besitzt mit dem Überschusswasser der Saxetenquelle ein Potenzial zur Stromerzeugung auf einer weiteren Stufe bei gleichzeitiger Wärmenutzung. Anhand der zur Verfügung stehenden Wassermenge kann mit einer Wärmepumpe eine Wärmeleistung von mindestens 700 kW erreicht und für die Stromgewinnung mit einer elektrischen Leistung von 16 kW gerechnet werden. Das zur Wärmenutzung verfügbare Überschusswasser fällt beim Elektrizitätswerk gegenüber dem Bahnhof "Interlaken West" an, womit z.B. ein künftiges und energie-effizientes Neubaugebiet "Herreney" mit Trinkwasserwärme versorgt werden könnte.		
Lage	Standort und Perimeter gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: 1'200 MWh/a	2025: 2'900 MWh/a	2035: 2'600 MWh/a
Energiepotenzial	Bivalentes Wärmepumpen-System mit 25% Erdgas und 75% abturbiniertem Überschuss-Trinkwasser. Gesamthaft rund 2'800 MWh/a.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wärmenutzung aus turbiniertem Überschusswasser der Trinkwasserversorgung (Verbundlösung) ▪ Kühlnutzung im Sommer ▪ Stromgewinnung Trinkwasser (erneuerbar) 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. IBI und Gemeinde: Information / Beratung aller Grundeigentümer im Perimeter (Akzeptanz erheben) 2. Vorhaben in der Überbauungsordnung zur ZPP "Herreney" sichern (Anschlusspflicht) 3. Projekterarbeitung koordiniert mit Stromerzeugungsprojekt und Überbauung "Herreney" 4. Information / Beratung aller Grundeigentümer im Perimeter über Projektstand und Absichten 5. Anschlusspflicht innerhalb Verbundperimeter statuieren (vgl. M 22, M 23 und M 24) 6. Schrittweise Realisierung 		
Stand der Koordination		Vororientierung	
		Zwischenergebnis	
	x	Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. bis 3.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 4. bis 6.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gemeinden Interlaken und Unterseen ▪ IBI 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	<p>Das Gebiet "Herreney" wurde mit Beschluss vom Grossen Gemeinderat per 9. Dezember 2008 in die ZPP "Herreney" und zu Teilen in eine W2 eingezont (Genehmigung ausstehend). Es soll im Rahmen der Überbauungsordnung eine ausreichend hohe Siedlungsdichte und energieeffiziente Bauweise vorgesehen werden.</p> <p>Verzicht auf Erschliessung mit Erdgas (M 17).</p>		
Bemerkungen	Synergie mit Massnahme M 24.		

M 06 Erweiterung Holzenergie-Verbund "Schulhaus Steindler Unterseen"

Gegenstand	Im Schulhaus Steindler in Unterseen wird seit 1996 ein Holzschnitzelverbund (Holzfeuerung 400 kW) bivalent betrieben (20% Öl-Anteil, Öl-Kessel 400 kW). Angeschlossen sind die Gebäude der Unter-, Mittel- und Oberstufe sowie die Turnhalle, der Kindergarten und ein Privatgebäude. Der zur Verfügung stehende Platz für die Feuerungsanlage samt zugehörigem Schnitzelbunker werden heute vollständig genutzt (keine Ausbaumöglichkeit). Die umliegenden Gebiete sind überwiegend mit Heizöl (Einzelbrenner) wärmeversorgt. Nördlich des Siedlungsgebiets bietet sich künftig womöglich eine Standortoption für eine grössere Holz-Feuerungsanlage (möglicherweise in Kombination mit Verwertung von Restholz sowie Pelletproduktion).		
Lage	Perimeter gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: 14'000 MWh/a	2025: 11'500 MWh/a	2035: 10'000 MWh/a
Energiepotenzial	Bivalentes System mit 25% Erdgas und 75% regional verfügbarem Energieholz → erforderlich max. 14'000 Schnitzel-m ³ /a.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Etablierte Holznutzung im Gebiet "Steindler" sukzessive erweitern (inkl. Sanierung Schulhaus, mittelfristig evtl. Schulverbund an neuen anschliessen) ▪ Substitution Heizöl durch erneuerbare Energie (Holz) ▪ Kombinationsmöglichkeiten der Standortoption nutzen 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Information / Beratung aller Grundeigentümer im Perimeter (Akzeptanz erheben) durch Gemeinde Unterseen 2. Machbarkeit (inkl. Anlage-Standort und Holzressourcen) sowie Wirtschaftlichkeit grob vorabklären (u.a. aufgrund Rückmeldungen Grundeigentümer) 3. Contractor suchen (z.B. Contracting-Submission) 4. Projekterarbeitung durch Contractor 5. Information / Beratung aller Grundeigentümer im Perimeter über Projektstand und Absichten 6. Anschlusspflicht innerhalb Verbundperimeter statuieren (vgl. M22, M 23 und M 24) 7. Schrittweise Realisierung, Schulanlage an neuen Verbund anschliessen 		
Stand der Koordination	x	Vororientierung	
	x	Zwischenergebnis	
		Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. bis 3.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 4. bis 6.)	
	x	langfristig (Vorgehen 7.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gemeinde Unterseen (Schulgemeinde) ▪ Contractor ▪ Grundeigentümer Anlagestandort 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	Regionale Verfügbarkeit des Energieträgers vorabklären / sichern. Standortoption der Feuerungsanlage klären (inkl. raumplanerische Aspekte und Kombinationsmöglichkeiten). Koordination mit M 02 gewährleisten.		
Bemerkungen			

M 07 Ausbau bestehender Verbund "AVARI" Interlaken / Matten

Gegenstand	Seit 2000 wurde der Holzenergie-Wärmeverbund AVARI schrittweise ausgebaut. Der letzte Ausbau der Kesselanlage erfolgte 2008, wodurch die Nennleistung von bisher 6 MW auf 11 MW gesteigert werden konnte. Damit steht ein zusätzliches Wärmelieferpotenzial von 16'000 MWh/a zur Verfügung (bisher rund 20'000 MWh/a). Als Redundanz und als Spitzendeckung bei extremen Lastspitzen kommt zusätzlich ein 3 MW-Öl-Kessel zum Einsatz. Das Hauptleitungsnetz ist knapp 5 km lang (Vorlauf VL 80/90°C Sommer/Winter; Rücklauf RL 50°C).		
Lage	Standort Heizzentrale, bestehendes Verbundnetz und Erweiterungsperimeter gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: 48'500 MWh/a	2025: 39'000 MWh/a	2035: 35'000 MWh/a
Energiepotenzial	Regional verfügbares Energieholz → erforderlich max. 65'000 Schnitzel-m ³ /a.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gezielter / koordinierter Ausbau des Energieholzverbunds AVARI ▪ Erhöhung Holzanteil am Energieverbrauch 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. AVARI erstellt Vorstudie "Erweiterung in Etappen" (Machbarkeit u.a. Leitungsführung, Abnehmer und Energieträgerverfügbarkeit sowie Wirtschaftlichkeit u.a. Vorfinanzierung zusammen mit betroffenen Gemeinden prüfen) 2. Information / Beratung aller Grundeigentümer im Erweiterungsperimeter 3. Anschlusspflicht innerhalb Verbundperimeter statuieren (vgl. M 22, M 23 und M 24) 4. Schrittweise Realisierung Erweiterung / Optimierung Versorgungssicherheit 		
Stand der Koordination		Vororientierung	
		Zwischenergebnis	
	x	Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 2., 3. und 4.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gemeinden Interlaken, Matten und Unterseen ▪ AVARI 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	Verzicht auf Erschliessung mit Erdgas (M 17)		
Bemerkungen	Synergien mit Massnahmen M 15 und M 19.		

M 08 Solarstromproduktion

Gegenstand	Der Anteil solar erzeugter Elektrizität beträgt heute gut 0.2% des gesamten auf dem "Bödeli" erzeugten Stroms (Stromselbstversorgung "Bödeli" ca. 12%, wobei 100% erneuerbar). Ein weiterer Ausbau – durch möglichst grossflächige Solaranlagen – ist anzustreben. Die Standorte "Hotel Metropole" und "Eissporthalle Bödeli" bieten sich an. Weitere Standorte sind laufend zu prüfen (z.B. allfällige Überdachung des Parkplatzes beim ehemaligen Mystery-Park).		
Lage	Standortoptionen gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: - - -	2025: - - -	2035: - - -
Energiepotenzial	Sonne.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stärkung der erneuerbaren Elektrizitätsproduktion ▪ Erhöhung Anteil Strom aus Sonne durch einzelne, grossflächige Anlagen ▪ Aktivierung vorhandener Mehrfachnutzen bzw. Initiierung von "Leuchtturmprojekten" mit regionaler Ausstrahlung (z.B. Metropole: Sanierung Gebäudehülle – Erhöhung Energieeffizienz – Solarstromproduktion – Aufwertung Ortsbild) 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. IBI erarbeitet zusammen mit den Grundeigentümern der potenziellen Anlagestandorten Studien "Solarstromgewinnung Metropole und Eissporthalle" (u.a. Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit → "Bödeli" weist mittlere Globalstrahlungswerte auf) 2. Abklärung möglicher Subventionen / Unterstützungen z.B. durch Bund, Kanton, Gemeinden oder anderer Organisationen (Förderbeiträge allgemein, Einspeisevergütung, Beiträge an Pilotprojekt z.B. durch Wirtschafts-/Tourismusförderung usw.) 3. Koordination Kosten, Termine und Nutzungsverträge usw. 4. Schrittweise Realisierung 		
Stand der Koordination	x	Vororientierung Zwischenergebnis Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. und 2.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 3.)	
	x	langfristig (Vorgehen 4.)	
	x	Daueraufgabe	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kanton Bern ▪ Gemeinden Interlaken und Matten (später auch Bönigen, Unterseen und Wilderswil) ▪ IBI Interlaken ▪ Hotel Metropole Interlaken und Eissportzentrum "Bödeli" Matten ▪ Evtl. weitere Organisationen 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte			
Bemerkungen	Kann unabhängig von weiteren Massnahmen umgesetzt werden (bietet auch Marketingpotenzial). Synergie mit M 11 und M 20.		

M 09 Grundwasserwärmenutzung "Des Alpes-Areal"

Gegenstand	Das Hotel Victoria-Jungfrau Interlaken besitzt aktuell zwei Grundwassernutzungskonzessionen, wovon eine lediglich zu Kühlzwecken genutzt wird (Kühlleistung 485 kW, Wärmeentzugsleistung 335 kW). Sinnvoll wäre es, diese Grundwasserfassung auch im Winter zur Wärmeversorgung zu nutzen (Wärmepumpe mit bivalenter Spitzendeckung). Eine entsprechende Nutzung auf dem unmittelbar benachbarten Entwicklungsgebiet "Des-Alpes-Areal" würde sich anbieten (Deckung z.B. des halben Wärmebedarfs: MINERGIE-Bebauungskonzept mit 200-Bettenhotel sowie 80 - 120 Wohnungen → rund 48'000 m ² Geschossflächen).		
Lage	Standort und Perimeter gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: 1'110 MWh/a	2025: 2'150 MWh/a	2035: 2'150 MWh/a
Energiepotenzial	Bivalentes System mit 25% Erdgas und 75% Umweltwärme aus bestehendem Grundwasserbrunnen von Hotel Victoria-Jungfrau. Gesamthaft rund 1'900 MWh/a.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wärmenutzung aus bestehender Grundwasserfassung (Synergie zur Kühlnutzung) ▪ Einspeisung der Grundwasserwärme ins Verbundnetz AVARI im Sommer (nach der Kühlung) als Option (Rücklauf) 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gemeinde Interlaken klärt zusammen mit Kanton Bern die Randbedingungen mit Hotel Victoria-Jungfrau bzgl. Grundwasserwärmenutzung für "Des-Alpes-Areal" (Machbarkeit) 2. Gemeinde überbindet Grundwasserwärmenutzung beim Arealverkauf der Käuferschaft; d.h. Wärmenutzung aus Grundwasser (Sommer und Winter) bildet Konzeptbestandteil für Neuüberbauung auf dem Areal (Kaufvertrag und/oder Überbauungsordnung vgl. M 24) 3. Konzepterarbeitung und Umsetzung im Rahmen Überbauung "Des-Alpes-Areal" (evtl. durch Contractor) 		
Stand der Koordination		Vororientierung	
		Zwischenergebnis	
	x	Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. und 2.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 3.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kanton Bern ▪ Gemeinde Interlaken ▪ Hotel Victoria-Jungfrau und Käuferschaft "Des-Alpes-Areal" ▪ Evtl. Contractor ▪ AVARI 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte			
Bemerkungen	Synergien mit Massnahmen M 19 und M 24.		

M 10 Abwärmenutzung / Energiekonzept "WSI Gewerbepark"

Gegenstand	In den Räumlichkeiten der ehemaligen Wollspinnerei Interlaken (WSI) wurde durch die gleichnamige AG der WSI Gewerbepark ins Leben gerufen. Unterdessen konnte der Gewerbepark verschiedenen neuen, mehrheitlich gewerblichen Nutzungen zugeführt werden (mehrjährige Mietverträge). Die vorhandene Infrastruktur und mögliche Abwärmepotenziale werden bisher nicht optimal genutzt (z.B. ungenutzter 16 m ³ Warmwasserspeicher).		
Lage	Standort gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: - - -	2025: - - -	2035: - - -
Energiepotenzial	Bivalentes System mit 25% Erdgas und 75% Abwärme aus gespeichertem Abwasser der Wäscherei. Gesamthaft rund 220 MWh/a.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abwärmenutzung aus dem Waschabwasser der Wäsche-Perle AG ▪ Gesamtheitliche und optimale Nutzung der vorhandenen Infrastruktur (Heizung, Lüftung, Klima usw.) ▪ Erhöhung Energieeffizienz des gesamten Gewerbeparks sowie Reduktion des Verbrauchs an nicht erneuerbaren Energieträgern bzw. Reduktion der CO₂-Emissionen 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. WSI Gewerbepark AG lässt Studie "Abwärmenutzung Abwasser Wäsche-Perle AG und optimale Nutzung der vorhandenen Haustechnikanlagen" erstellen (u.a. Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit sowie Verfügbarkeit Abwärme); evtl. Unterstützung durch Gemeinde 2. Information / Beratung aller Mieter im WSI 3. Aushandlung neuer Mietverträge mit revidierter Ausgangslage bzgl. Energienutzung 4. Schrittweise Optimierung bzw. Realisierung Abwärmenutzung 		
Stand der Koordination	x	Vororientierung	
	x	Zwischenergebnis	
		Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. und 2.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 3. und 4.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gemeinde Interlaken ▪ WSI Gewerbepark AG ▪ Wäsche-Perle AG 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	Die Wäsche-Perle AG – als eigentliche Abwärmequelle – ist lediglich über 5-Jahres-Mietverträge an den Standort gebunden.		
Bemerkungen	Das interne Einsparpotenzial wird als erheblich eingeschätzt. Projekt wäre für die Gemeinde Interlaken – bei entsprechende Beteiligung / Unterstützung – für den Energiestadtprozess verwertbar. Für eine externe Nutzung der Abwärme ist deren langfristige Verfügbarkeit jedoch zu unsicher.		

M 11 Grundwasserwärmenutzung "Mystery-Park"

Gegenstand	Der anfangs 2003 eröffnete Mystery-Park schloss wegen Konkursgang seine Tore Ende 2006. Zwischenzeitlich wurde der Park zweimal verkauft. Das Umnutzungsprojekt "Two Lake City" gilt mittlerweile als gescheitert. Aktuell arbeitet die GBU Generalbau-Unternehmung AG an einer neuen Überbauungsordnung für das Areal, welche neben weiteren Massnahmen die Erstellung eines Drei- oder Vier-Sterne-Hotels begünstigen soll. Im Sommer 2009 soll der Park für ein letztes Mal bestimmungsgemäss seine Tore öffnen. Der Standort ist ans Verbundnetz der AVAR angeschlossen und besitzt eine Grundwassernutzungskonzession für die Kühlung mit einer Leistung von 1'770 kW.		
Lage	Standort und Perimeter gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: ca. 3'000 MWh/a	2025: nutzungsabhängig	2035: nutzungsabhängig
Energiepotenzial	Bivalentes System mit 25% Erdgas oder AVARI-Wärme und 75% Umweltwärme aus den drei bestehenden Grundwasserbrunnen. Gesamthaft rund 4'000 MWh/a.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wärmenutzung aus bestehender Grundwasserfassung (Synergie zur Kühlnutzung) ▪ Einspeisung der Grundwasserwärme ins Verbundnetz AVARI im Sommer nach der Kühlnutzung ▪ (Teil-)Entlastung AVARI z.G. neuer Nutzer 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gemeinde tritt mit GBU Generalbau-Unternehmung AG Kontakt 2. Wärme- sowie Kühlnutzung aus den Grundwasserbrunnen bilden Konzeptbestandteil für Umnutzungen auf dem Areal (Überbauungsordnung vgl. M 24) 3. Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit abklären, evtl. Zusammenarbeit mit Contractor 4. Schrittweise im Rahmen Neustart Umnutzung 		
Stand der Koordination	x	Vororientierung	
	x	Zwischenergebnis	
		Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. bis 3.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 3. und 4.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kanton Bern ▪ Gemeinde Matten ▪ GBU Generalbau-Unternehmung AG ▪ AVARI 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	Grundwasserwärmenutzung konkurrenziert bestehenden Anschluss AVARI.		
Bemerkungen	Synergien mit Massnahmen M 08, M 19 und M 24.		

M 12 Energetische Verwertung von Biomasse

Gegenstand	Auf dem "Bödéli" sind verschiedene Bestrebungen im Gange, künftig flüssige wie feste Biomasse (z.B. Grüngut oder Speiseabfälle) energetisch zu verwerten. Nach heutigem Wissenstand beabsichtigt die AVAG die Errichtung einer Biogasanlage im Raume Thun / Spiez, wo primär feste Biomasse energetisch verwertet werden soll (u.a. Grüngut vom "Bödéli"). Die IBI Interlaken bemüht sich zusammen mit der Regionalkonferenz Oberland Ost um die Klärung der Randbedingungen für die Verwertung flüssiger und/oder fester Biomasse auf dem "Bödéli". Diesbezüglich haben bereits Standortevaluationen für eine solche Anlage stattgefunden. Offen bleibt, ob das aus der Vergärung gewonnene Biogas ins Erdgasnetz oder nach der Verstromung als Elektrizität ins Strom-Netz eingespiessen werden soll. Im zweiten Falle ist die Abwärmenutzung z.B. durch Einspeisung der Abwärme in den AVARI-Wärmeverbund zu gewährleisten (abhängig vom Standort der Anlage).		
Lage	Standortoptionen gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: - - -	2025: - - -	2035: - - -
Energiepotenzial	Biomasse flüssig oder fest (z.B. Grüngut, Speiseabfälle).		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energetisch sinnvolle Nutzung der Biomasse ▪ Gewinnung von Biogas oder Bio-Strom bei gleichzeitiger Nutzung der Abwärme 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. IBI und Regionalkonferenz erheben nutzbares Biomasse-Potenzial (unter Berücksichtigung Vorhaben AVAG) 2. Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit beurteilen 3. Sicherung Anlagestandort (Dienstbarkeiten, Baurecht usw.) sowie Verfügbarkeit der Biomasse (längerfristig ausgerichtete Abnahmeverträge) 4. Umsetzung 		
Stand der Koordination		Vororientierung x Zwischenergebnis Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. bis 2.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 3. und 4.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regionalkonferenz Oberland-Ost ▪ Standortgemeinden Interlaken und Wilderswil ▪ IBI (Anlagebetreiber) ▪ je nach Standort AVAG oder AVARI 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	Koordination mit Vorhaben AVAG gewährleisten.		
Bemerkungen	Synergien mit Massnahmen M 17, M 18, M 19 und M 20.		

M 13 Holz- / Erdgas-Wärmeverbund "Bönigen West"

Gegenstand	Das Siedlungsgebiet der Gemeinde Bönigen ist knapp zur Hälfte mit Erdgas erschlossen (mehrheitlich südlicher Teil). Der Erdgasanteil an der Gesamtenergienutzung beträgt heute jedoch lediglich 10%. Die Ortsbürger bewirtschaften Waldflächen, woraus sich Energieholz gewinnen lässt. Die weitere Substitution von Heizöl ist anzustreben (Anteil heute rund 75%), wobei diese zwingend mit einer hocheffizienten Nutzung zu verbinden ist (z.B. wärme gesteuerte Stromproduktion aus Erdgas durch grössere Wärme-Kraft-Kopplungsanlage (WKK) in Kombination mit Holzschneitzelkessel). Der Standort für eine entsprechende Anlage steht in Abklärung.		
Lage	Perimeter gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: 16'500 MWh/a	2025: 13'000 MWh/a	2035: 11'500 MWh/a
Energiepotenzial	Kombination aus effizienter Nutzung von Erdgas und regional verfügbarem Energieholz → erforderlich max. 11'000 Schnitzel-m ³ /a.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hocheffiziente Erdgasnutzung (WKK, wärme gesteuert) ▪ Beitrag Stromerzeugung aufgrund erhöhtem Strombedarf durch vermehrte Wärmepumpennutzung ▪ Wärmeverbund Abwärmenutzung WKK in Kombination mit Nutzung des örtlich verfügbaren Energieholzes ▪ Substitution Heizöl 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Machbarkeit (inkl. Anlage-Standort und Holzressourcen) sowie Wirtschaftlichkeit grob vorabklären (u.a. aufgrund Rückmeldungen Grundeigentümer) 2. Akzeptanz erheben bei ausgewählten GrundeigentümerInnen durch Gemeinde Bönigen zusammen mit Contractor 3. Projekterarbeitung durch Contractor (IBI) 4. Information / Beratung aller Grundeigentümer im Perimeter über Projektstand und Absichten 5. Anschlusspflicht innerhalb Verbundperimeter statuieren (vgl. M 22, M 23 und M 24) 6. Schrittweise Realisierung 		
Stand der Koordination	x	Vororientierung Zwischenergebnis Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. bis 3.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 3. bis 6.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gemeinde Bönigen (inkl. Ortsbürger) ▪ Contractor IBI 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte			
Bemerkungen	Synergiepotenzial bzgl. Überbauungsordnung "Rossacher Nord" prüfen (vgl. M 24). Synergie mit M 17.		

M 14 Grundwasser-Wärmeverbund "Matten Süd"

Gegenstand	Die Gemeinde Matten liegt gemäss hydrogeologischer Karte im für die Grundwasserwärmenutzung best geeigneten Bereich. Neben der Versorgung durch den bestehenden Holzverbund der AVARI kommt der Grundwassernutzung damit ein hoher Stellenwert zu (Synergie mit Berg- / Sickerwassernutzung der Festung prüfen). Dichter überbaute Gebiete eignen sich für einen Grundwasserwärmeverbund.		
Lage	Perimeter gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: 12'000 MWh/a	2025: 9'500 MWh/a	2035: 8'500 MWh/a
Energiepotenzial	Bivalentes Wärmepumpen-System mit 25% Erdgas und 75% Umweltwärme aus dem Grundwasser; Abdeckung 3.0 MW WP-Leistung bedingt Fördermenge von rund 85 l/s.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wärmenutzung aus Grundwasser (Verbundlösung für Sommer und Winter) ▪ Substitution Heizöl 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Machbarkeit (inkl. Anlage-Standort) und Wirtschaftlichkeit grob vorabklären 2. Akzeptanz erheben bei ausgewählten GrundeigentümerInnen durch Gemeinde Bönigen 3. Contractor suchen (z.B. Contracting-Submission) 4. Projekterarbeitung durch Contractor 5. Information / Beratung aller Grundeigentümer im Perimeter über Projektstand und Absichten 6. Anschlusspflicht innerhalb Verbundperimeter statuieren (vgl. M 22, M 23 und M 24) 7. Schrittweise Realisierung 		
Stand der Koordination		Vororientierung x Zwischenergebnis Festsetzung	
Realisierung	x x x	kurzfristig (Vorgehen 1. bis 3.) mittelfristig (Vorgehen 4. bis 6.) langfristig (Vorgehen 7.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kanton Bern ▪ Gemeinde Matten ▪ Contractor 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	Koordination mit Massnahme M 07 gewährleisten. Verzicht auf weitere Erschliessung mit Erdgas (Massnahme M 17)		
Bemerkungen			

M 15 Ausbau bestehender Verbund "AVARI" Wilderswil

Gegenstand	Seit 2000 wurde der Holzenergie-Wärmeverbund AVARI schrittweise ausgebaut. Der letzte Ausbau der Kesselanlage erfolgte in 2008, wodurch die Nennleistung von bisher 6 MW auf 11 MW gesteigert werden konnte. Damit steht ein zusätzliches Wärmelieferpotenzial von 16'000 MWh/a zur Verfügung (bisher rund 20'000 MWh/a). Als Redundanz und als Spitzendeckung bei extremen Lastspitzen kommt zusätzlich ein 3 MW-Öl-Kessel zum Einsatz. Das Hauptleitungsnetz ist knapp 5 km lang (Vorlauf VL 80/90°C Sommer/Winter; Rücklauf RL 50°C).		
Lage	Bestehende Heizzentrale, bestehendes Verbundnetz und Erweiterungsperimeter gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: 11'500 MWh/a	2025: 9'000 MWh/a	2035: 8'000 MWh/a
Energiepotenzial	Regional verfügbares Energieholz → erforderlich max. 15'000 Schnitzel-m ³ /a.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gezielter / koordinierter Ausbau des Energieholzverbunds AVARI ▪ Erhöhung Anteil erneuerbarer Energieträger als Substitution von Erdöl 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. AVARI erstellt Vorstudie "Erweiterung in Etappen" (Machbarkeit u.a. Leitungsführung, Abnehmer und Energieträgerverfügbarkeit sowie Wirtschaftlichkeit u.a. Vorfinanzierung zusammen mit betroffenen Gemeinden prüfen) 2. Information / Beratung aller Grundeigentümer im Erweiterungsperimeter 3. Anschlusspflicht innerhalb Verbundperimeter statuieren (vgl. M 22, M 23 und M 24) 4. Schrittweise Realisierung Erweiterung 		
Stand der Koordination		Vororientierung	
		Zwischenergebnis	
	x	Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 2., 3. und 4.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gemeinde Matten und Wilderswil ▪ AVARI 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	Verzicht auf eigentliche Erdgaserschliessung der Gemeinde Wilderswil (vgl. M 17).		
Bemerkungen	Synergien mit Massnahmen M 07 und M 19.		

M 16 Grundwasser-Wärmeverbund "Wilderswil West"

Gegenstand	Die Gemeinde Wilderswil liegt gemäss hydrogeologischer Karte zu grossen Teilen im für die Grundwasserwärmenutzung best geeigneten Bereich. Neben der Versorgung durch den bestehenden Holzverbund der AVARI kommt der Grundwassernutzung damit ein hoher Stellenwert zu. Dichter überbaute Gebiete eignen sich für Grundwasserwärme-Teilverbunde.		
Lage	Perimeter gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: 9'000 MWh/a	2025: 7'000 MWh/a	2035: 6'500 MWh/a
Energiepotenzial	Bivalentes Wärmepumpen-System mit 25% Heizöl und 75% Umweltwärme aus dem Grundwasser; Abdeckung 2.2 MW WP-Leistung bedingt Fördermenge von rund 60 l/s.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wärmenutzung aus Grundwasser (Verbundlösung für Sommer und Winter) ▪ Substitution Heizöl 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Machbarkeit (inkl. Anlage-Standort und Konzession) und Wirtschaftlichkeit grob vorabklären 2. Akzeptanz bei ausgewählten GrundeigentümerInnen erheben durch Gemeinde Wilderswil 3. Contractor suchen (z.B. Contracting-Submission) 4. Projekterarbeitung durch Contractor 5. Information / Beratung aller Grundeigentümer im Perimeter über Projektstand und Absichten 6. Anschlusspflicht innerhalb Verbundperimeter statuieren (vgl. M 22, M 23 und M 24) 7. Schrittweise Realisierung 		
Stand der Koordination	x	Vororientierung Zwischenergebnis Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. bis 3.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 4. bis 6.)	
	x	langfristig (Vorgehen 7.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kanton Bern ▪ Gemeinde Wilderswil ▪ Contractor 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	Koordination mit M 15 gewährleisten. Verzicht auf eigentliche Erdgaserschliessung der Gemeinde Wilderswil (vgl. M 17).		
Bemerkungen			

M 17 Abnehmerverdichtung am bestehenden Erdgasnetz

Gegenstand	Das Siedlungsgebiet auf dem "Bödéli" ist bis auf die Gemeinde Wilderswil mit Erdgas erschlossen. Der heutige Erdgasverbrauch bezogen auf die Gesamtlänge des Erdgasnetzes ist unausgewogen (Gasanteil 10% des Gesamtwärmebedarfs; Gasnetz 48 km). Der hohe Anteil von Heizöl an der Wärmeversorgung (knapp 70%) lässt mittelfristig eine Abnehmerverdichtung am Gasnetz zu (Substitution von Heizöl). Von einem eigentlichen Ausbau oder der Gas-Erschliessung der Gemeinde Wilderswil ist jedoch abzusehen. Zwingend an die Abnehmerverdichtung gebunden ist eine effiziente Energienutzung des hochwertigen Energieträgers (WKK-Kleinanlagen bzw. WKK-Abwärmeverbund oder Brennwertkessel usw.).		
Lage	Perimeter gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: 56'500 MWh/a	2025: 45'000 MWh/a	2035: 40'000 MWh/a
Energiepotenzial	Erdgas. Hinzu kommen rund 25'000 MWh/a aus den bivalenten Systemen bzw. langfristig ca. 15'000 MWh/a (Erdgas 2025 tot. = 80'000 MWh/a bzw. 2035 tot. = 55'000 MWh/a).		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hocheffiziente Erdgasnutzung (inkl. Abwärmeverbunde) ▪ Teil-Substitution von Heizöl 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. IBI erarbeitet richtplanverträgliche Strategie Öl-Substitution "Bödéli" (u.a. Berücksichtigung Sanierungsverfügungen, Möglichkeit von WKK in Grossanlagen inkl. Wärmeverbundsystemen) 2. Kontaktaufnahme mit Grundeigentümern 3. Anschlusspflicht innerhalb Perimeter bei WKK-Abwärmeverbunden statuieren (vgl. M 22, M 23 und M 24) 4. Schrittweise Realisierung 		
Stand der Koordination		Vororientierung	
		Zwischenergebnis	
	x	Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. und 2.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 3.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gemeinden Bönigen, Interlaken, Matten und Wilderswil (Gewerbe Nord) ▪ Betroffene Grundeigentümer 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	Konkurrenzierung weiterer Richtplanvorhaben vermeiden (u.a. M 05, M 07, M 14, M 15 und M 16).		
Bemerkungen	Synergien mit Massnahmen M 12, M 13 und M 18 sowie bei allen bivalenten Systemen.		

M 18 Aufbau Erdgastankstellen-Netz "Bödeli"

Gegenstand	In naher Zukunft ist geplant, die auf dem Gelände der IBI bestehenden Flüssiggastankstelle mit einer Erdgastankstelle zu ergänzen. Als Standort einer zusätzlichen Erdgastankstelle wird die "Landi" in Interlaken in Erwägung gezogen. Ob ein weiterer Ausbau mittel- bis längerfristig erforderlich ist (mehr als zwei Erdgastankstellen), hat sich erst noch zu zeigen (u.a. Abhängig von der Nachfrage bzw. den Entwicklungen im Fahrzeugbau sowie den jeweils erforderlichen Investitionen).		
Lage	Standortoptionen gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: - - -	2025: - - -	2035: - - -
Energiepotenzial	Erdgas.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufbau eines zweckmässigen Erdgastankstellen-Netzes auf dem "Bödeli" 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. IBI erarbeitet Standort-Strategie Erdgastankstellen-Netz 2. Kontaktaufnahme mit betroffenen Grundeigentümern 3. Standortsicherung 4. Schrittweise Realisierung 		
Stand der Koordination		Vororientierung Zwischenergebnis x Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. und 2.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 3. und 4.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gemeinde Interlaken ▪ IBI ▪ Betroffene Grundeigentümer 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte			
Bemerkungen	Synergien mit Massnahmen M 12 und M 17.		

M 19 Anlage-Optimierung bestehendes Verbundsystem "AVARI"

Gegenstand	<p>Seit 2000 wurde der Holzenergie-Wärmeverbund AVARI schrittweise ausgebaut. Der letzte Ausbau der Kesselanlage erfolgte in 2008, wodurch die Nennleistung von bisher 6 MW auf 11 MW gesteigert werden konnte. Damit steht ein zusätzliches Wärmelieferpotenzial von mindestens 16'000 MWh/a zur Verfügung (bisher gut 20'000 MWh/a). Als Redundanz und als Spitzendeckung bei extremen Lastspitzen kommt zusätzlich ein 3 MW-Öl-Kessel zum Einsatz. Das Hauptleitungsnetz ist knapp 5 km lang (Vorlauf VL 80/90°C Sommer/Winter; Rücklauf RL 50°C).</p> <p>Eine weitere Steigerung der Wärmemenge im ausgebauten Netz kann durch die Einspeisung verschiedener Abwärmen geschehen (u.a. Solarenergie, WKK-Abwärme, Kühlwärme oder Abwärme einer allfälligen Biogas-Verstromung).</p>		
Lage	Standort Heizzentrale und bestehendes Verbundnetz gemäss Richtplankarte.		
Energiebezug	Referenz: - - -	2025: - - -	2035: - - -
Energiepotenzial	- - -		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimierung Hauptleitungsnetz (Temperaturdifferenz VL vs. RL) ▪ Anschluss zusätzlicher Verbraucher bei gleichbleibendem Energieeinsatz ▪ Einspeisung vorhandener Ab- und Umweltwärme (Sommerzeit) ▪ Bessere Ausnutzung der bestehenden Infrastruktur sowie Effizienzsteigerung (Zukunftsfähigkeit) 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. AVARI vergibt Optimierungskonzept 2. Schrittweise Umsetzung durch AVARI 		
Stand der Koordination		<p>Vororientierung</p> <p>Zwischenergebnis</p> <p>x Festsetzung</p>	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. und 2.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 2.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Primär Standortgemeinde Wilderswil; untergeordnet alle durch AVARI wärmeversorgten Gemeinden ▪ AVARI 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	Das Optimierungskonzept sollte rasch vorliegen, damit bereits in einem frühen Zeitpunkt des Netzausbaus diese Überlegungen einfließen können (gesteigerte Wärmeliefermöglichkeit aufgrund Holz-Kessel Nr. 3).		
Bemerkungen	<p>Synergien mit Massnahmen M 07, M 09, M 11, M 12, M 15 und M 21.</p> <p>Ein interessanter Ansatzpunkt ist auch die Wärmenutzung ab Rücklauf für Neubauten; damit kann die Leistungsfähigkeit erhöht werden.</p> <p>Gebäudesanierungen erlauben künftig weitere Abnehmer-Verdichtung.</p> <p>Optimierung Tarifsysteem anstreben und Energieholzzulieferung langfristig sichern.</p>		

M 20 IBI-Strategie erneuerbare Stromproduktion

Gegenstand	<p>Die IBI als hauptsächlicher Energieversorger auf dem "Bödeli" betreibt vier Kleinwasserkraftwerke wovon die beiden grössten das für Trinkwasser gefasste Quellwasser turbinieren. Der Anteil des eigen produzierten und ausschliesslich erneuerbaren sowie zertifizierten Stroms am gesamthaften Absatz auf dem "Bödeli" beträgt zurzeit rund 13%. Die restliche Elektrizität bezieht die IBI bei der BKW FMB Energie AG (Strom-Mix BKW: 56% Wasserkraft, 40% Kernkraft, 4% Übrige). Damit erreicht der erneuerbare Strom im Versorgungsgebiet der IBI aktuell einen Anteil von gesamthaft 65%.</p> <p>Gemäss der Energiestrategie des Kantons Bern soll bis 2035 rund 80% des benötigten Stroms aus erneuerbaren Quelle stammen (Kanton Bern: mittelfristig Stromproduktion ohne Kernenergie). Unter Berücksichtigung der verschiedenen Massnahmen des vorliegenden Richtplans (vgl. M 05, M 08 und M 12) sowie der jüngst verabschiedeten Strategie der IBI betreffend mittel- bis längerfristig verfolgter Wasserkraft-Projekte und Fördermassnahmen (vgl. M 26) lässt sich die erneuerbare Stromproduktion anteilmässig um rund 5% steigern (→ gesamthaft 70%). Unklar bleibt, wie stark sich die Stromzusammensetzung des Hauptlieferanten BKW FMB Energie AG – der gleichermassen von der kantonalen Energiestrategie betroffen ist – verändert. Mit mittel- bis langfristig nach wie vor rund 75% Anteil an der Stromversorgung im Einzugsgebiet der IBI hat die BKW FMB Energie AG einen erheblichen Einfluss auf den erneuerbaren Anteil der Stromversorgung.</p>		
Lage	Strom-Versorgungsgebiet IBI.		
Energiebezug	Referenz: 94'000 MWh/a	2025: 94'000 MWh/a	2035: 94'000 MWh/a
Energiepotenzial	Primär Wasserkraft, sekundär Sonne und/oder Wind.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verzicht der IBI auf eigentliche Stromproduktion mit fossilen Energieträgern ▪ Ausnutzung des vergleichsweise beschränkten Handlungsspielraums der IBI durch schrittweise Realisierung von Projekten zwecks Anteilserhöhung der erneuerbaren Stromproduktion ▪ Ausschöpfung der Bestimmungsmöglichkeiten seitens BKW FMB Energie AG zur weiteren Erhöhung des Anteils erneuerbaren Stroms (mit entsprechender Wirkung auf das Versorgungsgebiet "Bödeli") 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kooperationsmodell und Randbedingungen zur Wirtschaftlichkeit grob vorabklären 2. Projektweise Machbarkeit, Umweltverträglichkeit und Konzessionsfähigkeit eruieren 3. Projekterarbeitung durch Involvierte und Dritte 4. Planungs-, Konzessions- und Genehmigungsverfahren 5. Schrittweise Realisierung 		
Stand der Koordination	x	Vororientierung Zwischenergebnis Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. und 2.)	
	x	mittelfristig (projektweise Vorgehen 3. und 4.)	
	x	langfristig (projektweise Vorgehen 4. und 5.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IBI ▪ Gemeinden mit Sitz im Verwaltungsrat: Interlaken, Matten und Unterseen 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	Kantonalrechtliche Konzessionen erforderlich.		
Bemerkungen	Synergien mit Massnahmen M 05, M 08, M 12 und M 26.		

M 21 Thermische Solarenergienutzung

Gegenstand	Die Warmwasserbereitung auf dem "Bödeli" geschieht heute zu rund 40% rein elektrisch, zu 46% über die jeweils eingesetzte Heizanlage und zu 14% als Mix aus den beiden vorgenannten Möglichkeiten (Sommer elektrisch, Winter mittels Heizung). Der Warmwasserverbrauch im Wohnbereich macht knapp 9% des gesamten Wärmebedarfs Wohnen aus (als Folge der Gebäudesanierungen mit wachsendem Anteil). Die Deckung des Energiebedarfs für die Warmwasserbereitung durch thermische Sonnenenergienutzung stellt ein erhebliches Potenzial dar (erneuerbare Energie); sie kann zudem ergänzend / unterstützend zur Beheizung eingesetzt werden und liegt im wirtschaftlichen Bereich.		
Lage	Siedlungsgebiet "Bödeli" gesamthaft.		
Energiebezug	Referenz: 17'000 MWh/a	2025: 17'000 MWh/a	2035: 17'000 MWh/a
Energiepotenzial	Sonne.		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mindestens die Hälfte aller ganzjährig betriebenen Elektroboiler zur Warmwasserbereitung durch thermische Solaranlagen ersetzen (4'000 MWh/a) ▪ Steigerung des Anteils erneuerbarer Energie bei der Warmwasserbereitung 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gemeinden überprüfen / hinterfragen ihre Bewilligungspraxis (vereinfachtes Verfahren / Anzeigeverfahren, Erlass Bewilligungskosten möglich / sinnvoll usw.) → Einheitlichkeit auf dem "Bödeli" anstreben (vgl. M 23) 2. Gemeinsame Werbeaktion der regionalen Energieberatung, Gemeinden und der Versorger (u.a. AVARI, IBI); sie informieren / sensibilisieren die Bevölkerung betreffend Potenzial / Nutzen 3. Allenfalls flankiert mit (über-)kommunalem Förderprogramm (vgl. M 26) 		
Stand der Koordination		Vororientierung Zwischenergebnis x Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 2.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 3.)	
	x	Daueraufgabe (Vorgehen 1.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gemeinden Bönigen, Interlaken, Matten, Unterseen und Wilderswil ▪ Regionale Energieberatung ▪ Versorger wie IBI 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte			
Bemerkungen	<p>Die Handhabung der erleichterten Bewilligung von thermischen Solaranlagen zur Warmwasserbereitung sollte auf dem "Bödeli" in allen Gemeinden gleich sein (keine Standortkonkurrenz aufgrund unterschiedlicher Bewilligungspraxis).</p> <p>Die oben als mögliche Dritte aufgeführte Massnahme "(Über-)Kommunales Förderprogramm" besitzt ein eigenes Massnahmenblatt (M 26).</p> <p>Synergie mit M 19 (Einspeisung ins AVARI-Netz bzw. weitere Verbunde).</p>		

M 22 Ortsplanung I: Analyse Siedlungsgebiet "Innere Verdichtung und Erneuerung"

Gegenstand	Rund die Hälfte des gesamten Energieverbrauchs entfällt in der Schweiz auf die Heizung und Warmwasserversorgung in Gebäuden. Mit bau- und planungsrechtlichen Instrumenten können im Gebäudebereich – in diesem Falle bzgl. Siedlungsstruktur – einerseits Anreize geschaffen und andererseits Hemmnisse ausgeräumt werden, um das Energiesparen zu begünstigen. Die Evaluation der zielführenden Massnahmen bedingt eine tiefgehende Auseinandersetzung mit der gebauten Stadt bzw. Gemeinde. Im Rahmen künftiger Ortsplanungsrevisionen sollen z.B. Möglichkeiten der gebietsweisen Verdichtung, die Erneuerung von Ortsteilen, der gebietsweise Anschluss an Wärmeverbunde gemäss Richtplan Energie u.dgl. systematisch untersucht werden. Aus der Analyse abgeleitete Massnahmen gilt es während der Überarbeitung der Planungsinstrumente entsprechend und soweit sinnvoll umzusetzen. D.h. es muss heute bzw. demnächst vorbereitet werden, was in einigen Jahrzehnten erst erreicht werden kann (strukturelle Veränderungen des Siedlungsgebiets unter dem Aspekt der Lebens- und Erneuerungszyklen von Gebäuden).		
Lage	Alle Bauzonen auf dem "Bödeli".		
Energiebezug	Referenz: - - -	2025: - - -	2035: - - -
Energiepotenzial	- - -		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Langfristige Ausrichtung der Siedlungsstruktur zu Gunsten einer sparsamen Energienutzung ▪ Anschlusspflichten entsprechend Richtplan Energie ▪ Abbau von Hemmnissen für Ersatzbauten 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Strukturanalyse des Siedlungsgebiets unter dem Aspekt der Unterstützung einer sparsamen Energienutzung ins Pflichtenheft für die nächste Ortsplanungsrevision übernehmen 2. Diesbezügliche Erfahrung der offerierenden Planungsbüros in den Vergabekriterien berücksichtigen / mitbewerten 3. Umsetzung in die entsprechenden Planungsinstrumente (vgl. M 23) 		
Stand der Koordination		Vororientierung Zwischenergebnis x Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. und 2.) → je nach Alter der Ortsplanung (Planbeständigkeit)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 1. bis 3.) → je nach Alter der Ortsplanung (Planbeständigkeit)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kanton Bern ▪ Gemeinden Bönigen, Interlaken, Matten, Unterseen und Wilderswil ▪ Regionale Energieberatung 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	Je nach Art und Umfang der angestrebten Umsetzung zielführender Massnahmen in den Planungsinstrumenten sind vorgängig Gespräche mit der Genehmigungsinstanz (Kanton) zu führen.		
Bemerkungen	Die zielführenden Massnahmen aus Sicht Energieeinsparung decken nur einen einzelnen Aspekt der Siedlungsgestaltung ab. Die Ortsplanungen als solches haben immer eine umfassende Interessenabwägung zu gewährleisten.		

M 23 Ortsplanung II: Harmonisierte Energiebestimmungen in den Bauordnungen

Gegenstand	<p>Rund die Hälfte des gesamten Energieverbrauchs entfällt in der Schweiz auf die Heizung und Warmwasserversorgung in Gebäuden. Mit bau- und planungsrechtlichen Instrumenten können im Gebäudebereich einerseits Anreize geschaffen und andererseits Hemmnisse ausgeräumt werden, um das Energiesparen zu begünstigen. Nebst den vom Kanton Bern zur Verfügung gestellten einschlägigen Energie-Bestimmungen des Musterbaureglements 2006 (Art. 432 und 433 MBR mit Verweisen auf Art. 11 und 13 des Energiegesetzes) sind aufgrund der Erkenntnisse des täglichen Bewilligungsvollzugs sowie weiteren Erkenntnissen aus den Siedlungsanalysen gemäss M 22 weitere Energie-Bestimmungen sowie allfällige Erleichterungen in die Bauordnungen aufzunehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundsatzbestimmung (sparsame, umweltschonende Energieverwendung) ▪ Anschlusspflichten in Verbundperimetern gemäss Art. 11 Energiegesetz (vgl. M24) ▪ Zentrale Heiz- oder Heizkraftwerkanlage bei gleichzeitiger Erstellung / Erneuerung mehrerer Gebäude gemäss Art. 13 Energiegesetz ▪ Grundsätze für Bonussysteme bei freiwilliger, energieeffizienter Bauweise (z.B. ZPP) ▪ Allgemeine Regelungen wie z.B. Mindestausnützungsziffer, Erleichterungen Näher-/Zusammenbau, Pflicht zur optimalen Gebäudeausrichtung zwecks passiver / aktiver Sonnenenergienutzung, Abstandserleichterungen bei MINERGIE-Sanierungen oder für unbeheizte Anbauten, Zulässigkeit der Überschreitung von Gebäude- und Firsthöhen oder Gebäudelängen und -tiefen bei nachträglicher Aussenisolation 		
Lage	Alle Bauzonen auf dem "Bödéli".		
Energiebezug	Referenz: - - -	2025: - - -	2035: - - -
Energiepotenzial	- - -		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überarbeitung Bauordnungen zwecks Erleichterung energetischer Sanierung des Gebäudeparks 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse Bauordnung bzgl. mögliche Erleichterungen oder den Abbau von bestehenden Hemmnissen 2. Entsprechende Überarbeitung der Bauordnung 		
Stand der Koordination	x	Vororientierung Zwischenergebnis Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. und 2.) → je nach Alter der Bauordnung (Rechtssicherheit)	
Beteiligte	x	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kanton Bern ▪ Gemeinden Bönigen, Interlaken, Matten, Unterseen und Wilderswil ▪ Regionale Energieberatung 	
Abhängigkeit und Zielkonflikte	x	Je nach Art und Umfang der angestrebten Umsetzung zielführender Massnahmen in der Bauordnung sind vorgängig Gespräche mit der Genehmigungsinstanz (Kanton) zu führen (Vereinbarkeit mit kantonaler Gesetzgebung).	
Bemerkungen	x	Hinweise zu möglichen Bestimmungen für Bauordnungen finden sich z.B. in der Publikation "Planungs- und Bauinstrumente zugunsten einer energieeffizienten Wärmeversorgung", BFE, 2004 oder dem Papier "Energieartikel in kommunalen Baureglementen und Überbauungsvorschriften" des Amtes für Umweltkoordination und Energie, 20. Oktober 2008.	

M 24 Ortsplanung III: Energetische Mehranforderungen im Rahmen von Überbauungsordnungen bei Zonen mit Planungspflicht

Gegenstand	In Überbauungsordnungen können gemäss Art. 88 die namentlichen Regelungen wie für die Grundordnung (Art. 69) getroffen werden (u.a. Erschliessung mit Energie oder Art der Bauweise). Gemäss Art. 89 Abs. 3 ist ferner möglich, mittels Überbauungsordnungen von den Vorschriften der Grundordnung über Art und Mass der Nutzung abzuweichen. Überbauungsordnungen stellen damit ein Instrument im Sinne der Sondernutzungsplanung dar, bei welchem öffentliche Interessen in hohem Masse in den Vorschriften Niederschlag finden können. D.h. sie eignen sich ausgezeichnet, um Anforderungen an die Energieversorgung (Anschlusspflicht) oder eine energetisch mustergültige Bauweise grundeigentümergebunden festzuschreiben.		
Lage	Alle Bauzonen auf dem "Bödli" bzw. Zonen mit Planungspflicht (ZPP).		
Energiebezug	Referenz: - - -	2025: - - -	2035: - - -
Energiepotenzial	- - -		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die öffentliche Hand nutzt die (einmalige) Gelegenheit, im Rahmen von Überbauungsordnungen im öffentlichen Interesse liegende Anforderungen an die Energieversorgung oder die energetische Bauweise der Bauten in den Vorschriften durchzusetzen (auch bei Überarbeitungen und Abänderungen) ▪ Grundeigentümergebundenen Umsetzung der Richtplaninhalte Energie 		
Vorgehen	1. Stete Einbringung der Energie-Anliegen und die Überzeugung der betroffenen Grundeigentümern durch die öffentliche Hand im Rahmen der Erarbeitung und Festsetzung von Überbauungsordnungen		
Stand der Koordination		Vororientierung Zwischenergebnis x Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kanton Bern ▪ Gemeinden Bönigen, Interlaken, Matten, Unterseen und Wilderswil ▪ Regionale Energieberatung 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	Je nach Art und Umfang der angestrebten Umsetzung zielführender Massnahmen in der Bauordnung sind vorgängig Gespräche mit der Genehmigungsinstanz (Kanton) zu führen (Vereinbarkeit mit kantonaler Gesetzgebung).		
Bemerkungen			

M 25 (Re-)Zertifizierung Label Energiestadt

Gegenstand	<p>Als einzige der fünf "Bödeli"-Gemeinden ist Interlaken als Energiestadt zertifiziert und verfolgt damit eine prozessorientierte Energiepolitik. Das Label Energiestadt ist Teil des Aktionsprogrammes EnergieSchweiz für Gemeinden des Bundesamtes für Energie. Es gilt als Leistungsausweis für eine konsequente und ergebnisorientierte kommunale Energiepolitik im Hinblick auf die übergeordneten Ziele des Bundes. In einem nächsten Schritt würde sich die Etablierung des Energiestadt-Prozesses für die übrigen "Bödeli"-Gemeinden anbieten. Der Energiestadt-Prozess als solches bietet (unabhängig der Erreichung der erforderlichen Punktezahl für das Label Energiestadt) in Ergänzung zum überkommunalen Richtplan Energie "Bödeli" folgenden zusätzlichen Nutzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Energiespezifische Standortbestimmung / Gesamtschau der Gemeinde in den Bereichen "Entwicklungsplanung, Raumordnung"; "Kommunale Gebäude und Anlagen"; "Versorgung und Entsorgung"; "Mobilität"; "Interne Organisation" sowie "Kommunikation und Kooperation". ▪ Fortschreibbares Aktivitätenprogramm als Arbeits- und Controllinginstrument einer kontinuierlichen Umsetzung ▪ Monetärer Nutzen des Energiemanagements ▪ Imagegewinn und besseres Standortmarketing 		
Lage	Gemeinden Bönigen, Matten, Unterseen und Wilderswil.		
Energiebezug	Referenz: - - -	2025: - - -	2035: - - -
Energiepotenzial	- - -		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alle "Bödeli"-Gemeinden sind Energiestädte bis 2013 ▪ Neben dem überkommunalen Richtplan Energie wird als Energiestadt-Massnahme zudem ein überkommunaler Richtplan Mobilität erarbeitet 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beitritt zum Trägerverein Energiestadt bis Ende 2009 2. Erstbewertung gemäss Massnahmenkatalog Energiestadt von EnergieSchweiz für Gemeinden bis Ende 2010 3. Bildung überkommunale Arbeitsgruppe Energie (inkl. Interlaken) 4. Prozess bis Zertifizierung zur Energiestadt ab 2011 (inkl. Richtplan Mobilität) 		
Stand der Koordination		<p>Vororientierung</p> <p>Zwischenergebnis</p> <p>x Festsetzung</p>	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. bis 3.)	
	x	mittelfristig (Vorgehen 4.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gemeinden Bönigen, Interlaken, Matten, Unterseen und Wilderswil ▪ Regionale Energieberatung ▪ Werke wie IBI und AVARI 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte			
Bemerkungen	<p>Gemeinde Interlaken als Energiestadt kann als Informations- und/oder Austauschpartner dienen. Eine überkommunale Arbeitsgruppe Energie ermöglicht den kontinuierlichen Austausch unter den "Bödeli"-Gemeinden und vereinfacht die Erarbeitung überkommunaler Energieprojekte (vgl. M 26).</p>		

M 26 (Über-)Kommunales Förderprogramm "Energie"

Gegenstand	<p>Gestützt auf die Weisung "Förderung der Energieeffizienz und der erneuerbaren Energien" besteht im Kanton Bern die Möglichkeit, für die Erstellung von Neubauten und Gebäudesanierungen (Gebäudehülle) sowie für die Installation von Sonnenkollektoren, Holzheizanlagen und die Errichtung von Wärmenetzen finanzielle Beiträge zu erhalten (www.bve.be.ch). Auf Bundesebene läuft mindestens bis Ende 2009 das Gebäudeprogramm der Stiftung Klimarappen wo zusätzlich Förderbeiträge erhältlich sind (www.klimarappen.ch). Neuerdings fördert auch die IBI die Nutzung von Sonnenenergie zur Wärmeaufbereitung und Stromproduktion von unabhängigen Produzenten (Privatepersonen) im Versorgungsgebiet. Zudem wird für Grossanlagen die Warmwasserbereitung im Contracting angeboten.</p> <p>Für die Teil-Region "Bödeli" wäre ein den Zielsetzungen des überkommunalen Richtplanes Energie entsprechendes, ergänzendes (über-)kommunales Förderprogramm prüfenswert. D.h. einerseits könnten analoge Fördergegenstände unterstützt werden, welche der Kanton bereits vorsieht (womit eine Erhöhung des heute erzielbaren Förderbeitrags einhergehen würde) oder andererseits könnten zusätzliche Anlagen oder Sanierungsmassnahmen – z.B. solche, die den Gemeinde besonders wichtig erscheinen, jedoch weder kantonal noch seitens Bund abgedeckt werden – Unterstützung finden (Schliessung von Förderungslücken). Eine Koordination / Zusammenarbeit der Gemeinden mit den massgeblichen Energieversorgern des "Bödeli" – IBI, BKW und AVARI – scheint sinnvoll / angezeigt.</p>		
Lage	Alle "Bödeli"-Gemeinden.		
Energiebezug	Referenz: - - -	2025: - - -	2035: - - -
Energiepotenzial	- - -		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überkommunales Förderprogramm "Energie" als Ergänzung / Unterstützung nationaler, kantonaler und werkseitiger Fördermassnahmen 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einsetzen einer überkommunalen Arbeitsgruppe Energie unter Beizug des regionalen Energieberaters (vgl. M 25) 2. Bestehende Fördermöglichkeiten zusammenstellen und ergänzendes Förderprogramm erarbeiten (Förderkriterien und Fördergegenstände) 3. Finanzierung / Budget klären 4. Förderprogramm lancieren und kommunizieren 5. Aktive Beratung durch den regionalen Energieberater 		
Stand der Koordination	x	Vororientierung Zwischenergebnis Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1. bis 3.)	
Beteiligte	x	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gemeinden Bönigen, Interlaken, Matten, Unterseen und Wilderswil ▪ Versorger wie IBI, AVARI, BKW und evtl. Gemeindebetriebe ▪ Regionaler Energieberater 	
Abhängigkeit und Zielkonflikte			
Bemerkungen	Synergie mit Massnahmen M 20 und M 25.		

M 27 Controlling

Gegenstand	Mit dem Richtplan Energie und den weiteren (planerischen) Instrumenten werden gute Rahmenbedingungen geschaffen, um die angestrebten Energieziele zu erreichen. In Abständen von vier Jahren (u.a. Legislatur, Re-Audit Energiestadt) soll der Fortschritt mit möglichst kleinem Aufwand erhoben und quantifiziert werden. Zu diesem Zweck sollen die wichtigsten Eckdaten zu Veränderungen der Wärmeversorgung nachgeführt / dokumentiert werden (gemeindeweise). Diese stehen für die laufenden Planungs- und Beratungsaktivitäten der Gemeinden zur Verfügung und bilden die Basis für die Erfolgskontrolle. Die Mitarbeit der massgeblichen Energieversorger wie IBI, BKW und AVARI ist entscheidend.		
Lage	Alle "Bödeli"-Gemeinden.		
Energiebezug	Referenz: - - -	2025: - - -	2035: - - -
Energiepotenzial	- - -		
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gemeinsame Kontrolle der Zielerreichung alle 4 Jahre seit Festsetzung des überkommunalen Richtplans Energie ▪ Aufzeigen der Fortschritte bzw. des Stands der Umsetzung ▪ Erhebung und Verwaltung der relevanten Daten (überkommunal) ▪ Zweckmässige Fortschreibung Richtplan 		
Vorgehen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erarbeitung Konzept Erfolgskontrolle (z.B. Gremium Arbeitsgruppe Energie) 2. Kontinuierliche Datenerfassung 3. Verfassen 4-jährlicher Kontrollbericht mit Empfehlungen zur Fortschreibung 		
Stand der Koordination		Vororientierung Zwischenergebnis x Festsetzung	
Realisierung	x	kurzfristig (Vorgehen 1.)	
	x	Daueraufgabe (Vorgehen 2. und 3.)	
Beteiligte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kanton Bern ▪ Gemeinden Bönigen, Interlaken, Matten, Unterseen und Wilderswil ▪ Versorger wie IBI und AVARI 		
Abhängigkeit und Zielkonflikte	Zeitliche Abstimmung des Controllings und der kommunalen Re-Audits Energiestadt mit Legislatur.		
Bemerkungen	Synergie mit Massnahmen M 25 und M 26.		

Anhang C

Richtplankarte Energie 1 : 5'000



Mitwirkung

**Überkommunaler Richtplan Energie
"Bödeli"**

Richtplankarte 1:5'000 (verkleinert)

Festlegungen

Prioritätsgebiete

- Grundwasser - Abwärme - Verbund
- Grundwasser - Wärmeverbund
- Trinkwasser - Wärmeverbund
- AVARI - Netz Abnehmerverdicht / Erweiterung
- Erdgasnetz Abnehmerverdichtung
- Holzenergie - Verbund
- Holz - Erdgas - WKK - Verbund

Energiepotenziale

- Abwärme
- bestehende Umweltwärme
- mögliche Umweltwärme
- Zuweisung der Ab- und Umweltwärme zu Prioritätsgebieten

Standortsicherung

- mögliche Anlagestandorte

Informationen

- Parzellen, Strassen, Gebäude
- bestehendes Erdgas - Netz IBI
- bestehendes Holz - FW - Netz AVARI
- Wald
- Gewässer
- Gemeindegrenzen

Hinweise:

1. In allen Gebieten ist ergänzend zu den Festlegungen der Richtplankarte die Warmwasserbereitung durch thermische Solarenergienutzung zu prüfen (vgl. M 21).
2. Erdwärmernutzung bzw. Erdwärmesonden sind auf dem "Bödeli" gesamthaft nicht zulässig.
3. Die Abgrenzung der Prioritätsgebiete für die Energienutzung ist bewusst nicht parzellenscharf gehalten. Es besteht ein sogenannter Anordnungs- und Interpretationsspielraum. Abweichungen von den Vorgaben der Richtplankarte sind jedoch in einem angemessenen Ausmass zu halten.

