Regionalkonferenz Oberland-Ost

Teilrichtplan Energie

Bericht

PLANAR
AG FÜR RAUMENTWICKLUNG

2. September 2015

Impressum

Trägerschaft
Regionalkonferenz Oberland-Ost (RKOO)

Projektkoordination
Stefan Schweizer, Geschäftsführer RKOO

Projektleitung
Werner Feuz, Präsident Energiekommission RKOO

Projektbegleitung

Projektleitungsteam:
Werner Feuz, Vorsitz
Peter Wälchli, GL RKOO
Stefan Schweizer, GF RKOO
Ulrich Nyffenegger, AUE
Matthias Haldi, AUE
Frank Weber, Romano Lanzi, AGR

Begleitgruppe 1:
Kommission Energie RKOO
Amt für Umweltkoordination und Energie AUE
Amt für Gemeinden und Raumordnung AGR
Amt für Wasser und Abfall AWA
Waldamt KAWA/WAbt.1

Begleitgruppe 2:
Vertretungen von Energie, Wirtschaft, Bahnen, Tourismus, Hotelierverein, Campingverein, Hauseigentümer, Naturschutz, Landschaftsschutz, Heimatschutz, Fischerei, UNESCO, Verein JUNGFRAU KLIMA-CO2OPERATION, Solar Beo Ost

Bearbeitung
Bruno Hoesli, Bauingenieur, Raumplaner NDS HTL FSU, Planer REG A
Fabia Moret, Dipl. Umwelt-Natw. ETH, MAS FHNW in nachhaltigem Bauen
Philipp Glatt, Dipl. Umwelt-Natw. ETH, MAS Energieingenieur Gebäude

PLANAR AG für Raumentwicklung
Rigistrasse 9, 8006 Zürich
Tel 044 421 38 38, Fax 044 421 38 20
www.planar.ch, info@planar.ch

Bezugsadresse
www.oberland-ost.ch
Regionalkonferenz Oberland-Ost, Postfach 312, 3800 Interlaken

Genehmigungsvermerke nach Art. 68 BauG

Öffentliche Mitwirkung vom 10. November 2014 bis zum 5. Januar 2015

Mitwirkungsbericht vom 3. Februar 2015

Vorprüfungsbericht vom 20. Juli 2015

Genehmigungsinhalte

Der zu genehmigende Inhalt des Teilrichtplans Energie Oberland-Ost besteht aus:
– dem grau hinterlegten Richtplantext
– den regionalen Festlegungen in der Richtplankarte
– den Inhalten der Massnahmenblätter

Beschlossen durch die Regionalversammlung der Regionalkonferenz Oberland-Ost vom ……

Interlaken, den .....

Der Präsident: Peter Flück Der Geschäftsführer: Stefan Schweizer

....

Die Richtigkeit dieser Angaben bescheinigt

Interlaken, den ..... Der Geschäftsführer: Stefan Schweizer

.....

Genehmigt durch das Amt für Gemeinden und Raumordnung:

Bern, den .....

Inhalt

Zusammenfassung **1**

1 Einleitung **3**
1.1 Auftrag 3
1.2 Organisation und Verfahren 3
1.3 Rechtswirkung 4

2 Rahmenbedingungen und Ziele **5**
2.1 Energiepolitik des Bundes 5
2.2 Energiepolitik des Kantons Bern 6
2.3 Energiepolitik auf regionaler Ebene 8
2.4 Regionale Energieversorger 10
2.5 Tourismus 13
2.6 Ziele des Teilrichtplans Energie bis 2035 14

3 Wärmeversorgung **17**
3.1 Analyse Wärmeversorgung 17
3.1.1 Wärmebedarf gesamt 18
3.1.2 Wärmebedarf Wohnen 18
3.2 Potenziale für die Wärmeversorgung 20
3.2.1 Ortsgebundene Abwärme und Umweltwärme 20
3.2.2 Erneuerbare leitungsgebundene Energieträger 27
3.2.3 Regional verfügbare erneuerbare Energieträger 28
3.2.4 Örtlich ungebundene Umweltwärme 28
3.2.5 Fossile Energien 31
3.3 Festlegungen Wärmeversorgung 33

4 Elektrizität **35**
4.1 Analyse Stromverbrauch 35
4.2 Analyse Stromproduktion 35
4.2.1 Wasserkraft 36
4.2.2 Windenergie 41
4.2.3 Photovoltaik 42
4.2.4 Strom aus Biomasse 43
4.2.5 Geothermie 43
4.3 Festlegungen Elektrizität 44

5 Flankierende Massnahmen **47**

6 Verbindlichkeit und Rechtswirkung **49**

7 Finanzielle Auswirkungen **51**

Literatur **53**

Wichtige Rechtsgrundlagen für Gemeinden **55**

Glossar und Abkürzungen **57**

Zusammenfassung

Zweck TRPE-OO

Die Regionalkonferenz Oberland-Ost (RKOO) ergänzt ihre Richtplanung für den Bereich Energie. Ziel des Teilrichtplanes Energie (TRPE) ist die räumliche Koordination und die gegenseitige Abstimmung der bestehenden und neu auszubauenden Infrastrukturen der Wärme- und Stromversorgung. Massnahmen im Bereich der Mobilität sind jedoch nicht Bestandteil des TRPE.

Verfahren

Die Erarbeitung des TRPE erfolgte in enger Zusammenarbeit der regionalen Energiekommission, den Gemeinden, den zuständigen kantonalen Amtsstellen und Vertretern der Energieversorger, der Wirtschaft und Verbänden. Vor der öffentlichen Mitwirkung wurde auch eine Vernehmlassung bei den Gemeinden durchgeführt. Zuständig für den Beschluss ist die Regionalkonferenz, genehmigt wird der TRPE durch das AGR, Kt. Bern.

Regionale Ziele

Auf der Basis der Energiepolitik von Bund und Kanton Bern legt der TRPE die Ziele für 2035 fest: als Hauptziele sollen gegenüber 2010 der Endenergiebedarf für die Wärmeversorgung bis 2035 um 40% gesenkt werden und der erneuerbare Energie-Anteil auf 70% gesteigert werden.

Analyse

Sowohl die Wärmeversorgung als auch das verfügbare Potenzial an Abwärme und erneuerbaren Energien sowie die Elektrizitätsversorgung werden analysiert und beschrieben.

Massnahmen

Auf dieser Basis wird die räumliche Koordination vorgenommen und es werden geeignete Massnahmen zur Erreichung der gesetzten Ziele formuliert. Detaillierte Massnahmenblätter beschreiben die Ausgangslage, Ziele und Koordinationshinweise. Zudem werden die erforderlichen Umsetzungsschritte mit Zuständigkeiten festgelegt.

M 00 = Nummer der Massnahme;
S 00 = zugehöriger Standort; V 00 = zugehöriges Verbundgebiet

Verbindlichkeit und Rechtswirkung

Gemäss BauG entfalten regionale Richtpläne für die Gemeinden behördenverbindliche Wirkung. Die entsprechend verbindlichen Inhalte des TRPE sind durch das kantonale Amt für Gemeinden und Raumordnung (AGR) zu genehmigen. Sie umfassen die im Bericht grau hinterlegten Inhalte, die regionalen Festlegungen in der Richtplankarte sowie die Inhalte der Massnahmenblätter.

Die Genehmigungsinhalte sind für die Region und Gemeinden behördenverbindlich, d.h. in der laufenden Behördentätigkeit sind die vorgesehenen Massnahmen zu berücksichtigen und umzusetzen. Für die Gemeinden sind somit keine zusätzlichen Verfahren erforderlich.

So werden die Gemeinden z.B. in der Massnahme M 34 "Energiebestimmungen in kommunalen Baureglementen" lediglich aufgefordert, im Rahmen der nächsten Revision der Ortsplanung zu prüfen, welche der gemäss EnerG neu zulässigen Energiebestimmungen in der Gemeinde umgesetzt werden sollen.

Finanzielle Auswirkungen

Die Umsetzung der vorgesehenen Massnahmen fördert die lokale Wirtschaft. Allein für die fossilen Energien der Wohnbauten der Region fliessen über CHF 20 Mio. pro Jahr ins Ausland. Ihr Ersatz durch die vermehrte Nutzung von örtlichen, erneuerbaren Energien führt zur Steigerung der lokalen Wertschöpfung.

Den Investitionen für Sanierungsmassnahmen am Gebäude stehen entsprechende Einsparungen bei den Heizkosten gegenüber. Zudem werden Gebäudesanierungen durch den Kanton mit Förderbeiträgen unterstützt und haben auch steuerliche Vorteile zur Folge.

Kosten für Region und Gemeinden

Die RKOO beabsichtigt, die Massnahmen des TRPE ohne wesentlichen Mehraufwand zu vollziehen. Die bereits bestehende Energiekommission übernimmt die Begleitung der regionalen Vollzugsaufgaben. Die regionale Energieberatung steht sowohl den Liegenschaftsbesitzern als auch den Gemeinden der Region beratend zur Verfügung. Spezielle Projekte zur Nutzung von Synergien zwischen den Gemeinden (wie der Solarkataster) sind entsprechend den regionalen Zuständigkeiten separat zu beschliessen.

1 Einleitung

Die Regionalkonferenz Oberland-Ost umfasst den Perimeter der 28 Gemeinden des Verwaltungskreises Interlaken-Oberhasli. Sie ist unter anderem zuständig für die regionale Richtplanung sowie die Gesamtverkehrs- und Siedlungsplanung, koordiniert das Angebot des öffentlichen Regionalverkehrs und stellt die regionale Energieberatung sicher. Mit dem Teilrichtplan Energie Oberland-Ost will die Regionalkonferenz durch die gemeinsame räumliche Koordination eine Abstimmung zwischen der Raumentwicklung und der Energieversorgung vornehmen.

1.1 Auftrag

Ausgangslage

Die Tourismusregion Oberland-Ost mit der imposanten Gebirgs- und Kulturlandschaft ist auch ein "Wasserschloss" mit grossem Energiepotenzial. Von grosser regionaler Bedeutung sind deshalb die zahlreichen Wasserkraftwerke, und gar von nationaler Bedeutung sind die Wasserkraftwerke der KWO Kraftwerke Oberhasli AG, welche pro Jahr ca. 2.4 TWh/a erneuerbaren "Grimsel"-Strom produzieren.

Einen ansehnlichen Beitrag an Wärmeenergie aus Biomasse (Holzschnitzel aus dem einheimischen Wald) liefern die Fernwärmeversorgungen AVARI AG Wilderswil für die "Bödeli"-Gemeinden, die Holzwärme Grindelwald AG und das Fernheizkraftwerk Meiringen AG.

Zweck der Planung

Durch entsprechende Gebiets- und Standortbezeichnungen werden die räumliche Koordination und Abstimmung der bestehenden und neu auszubauenden Infrastruktur zur Wärme- und Stromversorgung vorgenommen. So soll der Teilrichtplan Energie geeignete Standorte für grössere Energieerzeugungsanlagen im Oberland-Ost aufzeigen. Er dient der Koordination der leitungsgebundenen Energieversorgung, der vermehrten Nutzung vorhandener Abwärmepotenziale und den ortsgebundenen und regionalen erneuerbaren Energien. Er zeigt damit auf, wie und in welcher zeitlichen Folge die kantonalen Zielvorgaben bezüglich einem sparsamen und rationellen Umgang mit Energie zu erreichen sind und welche Beiträge die Region dazu leisten kann.

1.2 Organisation und Verfahren

Projektleitungsteam

Die Erarbeitung des Teilrichtplans Energie wurde von folgenden Personen der Regionalkonferenz Oberland-Ost (RKOO) und des Kantons begleitet:

- Werner Feuz, Präsident Kommission Energie (Vorsitz)
- Peter Wälchli, Geschäftsleitung Ressort Energie
- Frank Weber, Amt für Gemeinden und Raumordnung (AGR) Kanton Bern
- Ulrich Nyffenegger und Matthias Haldi, Amt für Umwelt und Energie (AUE) Kanton Bern
- Stefan Schweizer, Geschäftsführer RKOO

Begleitgruppen

Zur Berücksichtigung möglicher Interessenkonflikte und zur Förderung der Akzeptanz des Teilrichtplans Energie wurden bereits während der Planungsphase Erkenntnisse und erste Resultate einem breiteren Publikum vorgestellt. Im Oktober 2013 fand eine Informationsveranstaltung für diverse Vertreter der kantonalen

Fachstellen statt (Begleitgruppe 1). Im November 2013 wurden direkt betroffene Interessenvertreter zu einer weiteren Informationsveranstaltung eingeladen. Diese Begleitgruppe 2 setzt sich aus Vertretern der Energieversorger, des Tourismus, des Gewerbes, des Landschafts- und Naturschutzes, des Hauseigentümerverbands etc. zusammen. Durch diese Zusammenarbeit konnten die vielfältigen Vorkenntnisse und das Lokalwissen genutzt und gleichzeitig möglichst gute Voraussetzungen für die Umsetzung der Ergebnisse geschaffen werden. Diese Begleitgruppen konnten im Sommer 2014 auch den überarbeiteten Entwurf des TRPE nochmals diskutieren und Anregungen einbringen.

Vernehmlassung Gemeinden

Bereits im Frühjahr 2013 wurden Informationsgespräche mit den Gemeinden und Werken zur Ergänzung der Analyse und zur Sammlung der spezifischen Anliegen durchgeführt. Im Sommer 2014 konnten alle Gemeinden zum Entwurf des TRPE Stellung nehmen. Diese Eingaben und Anregungen wurden ausgewertet, in einem Bericht zusammengefasst und der Entwurf des TRPE entsprechend überarbeitet bevor der Entwurf in die öffentliche Mitwirkung verabschiedet wurde.

Öffentliche Mitwirkung

Der Entwurf des Teilrichtplanes Energie wurde vom 10. November 2014 bis 5. Januar 2015 öffentlich aufgelegt. Während dieser Zeit konnte sich jedermann hierzu äussern. Zudem fand am 10. November 2014 eine Information der Medien statt. Gesamthaft gingen 18 Stellungnahmen ein. Die rund 170 Kommentare, Anträge und Korrekturvorschläge wurden geprüft, in einem Bericht ausgewertet und der Entwurf des TRPE entsprechend überarbeitet.

Vorprüfung

Der von der Energiekommission der RKOO verabschiedete Entwurf des TRPE wird nun dem Kanton Bern zur Vorprüfung unterbreitet.

Beschlussverfahren

Zuständig für den Beschluss des TRPE ist die Regionalkonferenz Oberland Ost. Die Genehmigung erfolgt anschliessend durch das Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern.

Geringfügige Änderungen des TRPE beschliesst die Geschäftsleitung der Regionalkonferenz (Art. 58 Abs. 2 BauG und Geschäftsreglement RKOO). Die übrigen Änderungen unterliegen dem ordentlichen Richtplanverfahren.

1.3 Rechtswirkung

Richtpläne sind behördenverbindlich

Der Teilrichtplan Energie schafft günstige Voraussetzungen für die Detailplanung auf kommunaler Ebene und für die nachfolgende Realisierung entsprechender Umsetzungsprojekte. Der regionale Teilrichtplan ist für die RKOO und die Gemeinden behördenverbindlich; d.h. in der Behördentätigkeit sind die vorgesehenen Massnahmen des TRPE zu berücksichtigen.

Genehmigungsinhalt

Der zu genehmigende Inhalt des Teilrichtplans Energie Oberland-Ost besteht aus:
– dem grau hinterlegten Richtplantext
– den regionalen Festlegungen in der Richtplankarte
– den Inhalten der Massnahmenblätter

2 Rahmenbedingungen und Ziele

Als Grundlage für den Teilrichtplan Energie der Region Oberland-Ost werden in den folgenden Kapiteln die energiepolitischen Ziele und Strategien des Bundes, des Kantons Bern sowie der Region beschrieben, die regionalen Energieversorger vorgestellt und die Bedeutung des Tourismus in der Region erläutert.

2.1 Energiepolitik des Bundes

Der Bundesrat hat am 25. Mai 2011 entschieden, die bestehenden Kernkraftwerke am Ende ihrer Betriebsdauer stillzulegen und nicht durch neue zu ersetzen. Im Rahmen der neuen Energiestrategie 2050 wird nun der etappenweise Umbau der Schweizer Energieversorgung bis 2050 dargestellt, der insbesondere durch die Senkung des Energieverbrauchs und den zeitgerechten und wirtschaftlich tragbaren Ausbau der erneuerbaren Energien erreicht werden soll.

Botschaft des Bundesrates zur Energiestrategie 2050 vom 4. September 2013

Um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, setzt der Bundesrat auf Energieeffizienz, den Ausbau der Wasserkraft und der weiteren erneuerbaren Energien sowie, wenn nötig, auf fossile Stromproduktion (Wärmekraftkopplungsanlagen, Gaskombikraftwerke) und Importe. Zudem sollen die Stromnetze rasch ausgebaut und es soll die Energieforschung verstärkt werden. Zur Umsetzung des ersten Massnahmenpakets der Energiestrategie 2050 sind eine Totalrevision des Energiegesetzes und Anpassungen in weiteren Bundesgesetzen nötig.

Das Szenario "Neue Energiepolitik", welches umgesetzt werden soll, gibt u.a. folgende Ziele bis 2035 vor (im Vergleich zum Referenzjahr 2000):
– der Endenergieverbrauch soll um 43% sinken
– der Stromverbrauch soll um 13% reduziert werden.

Bundesverfassung (BV) Art. 89, 90, 91

Im Jahr 1990 wurde die schweizerische Energiepolitik in der Bundesverfassung verankert. Zum Kompetenzbereich des Bundes gehören der Erlass von Vorschriften zum Energieverbrauch von Geräten, Fahrzeugen und Anlagen sowie die Erarbeitung von Grundsätzen im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz.

Energiegesetz (EnG) des Bundes vom 26. Juni 1998 (Stand 1. Januar 2011)

Die Grundsätze des Energiegesetzes beinhalten:
– jede Energieform ist möglichst sparsam und rationell zu verwenden (Energieeffizienz)
– erneuerbare Energien sind verstärkt zu nutzen
– die Kosten der Energienutzung sind möglichst jenen Verbrauchern anzurechnen, die sie verursachen.

Das revidierte CO_2-Gesetz vom 1. Januar 2013

Ziel des revidierten CO_2-Gesetzes[1] ist es, die Emissionen inländischer Treibhausgase bis 2020 um 20% gegenüber 1990 zu reduzieren. Die wichtigsten Massnahmen zur Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben umfassen:
– Weiterführung der seit dem Jahr 2008 erhobenen CO_2-Lenkungsabgabe auf Brennstoffen[2]

[1] Das totalrevidierte CO_2-Gesetz löst das CO_2-Gesetz vom 8. Oktober 2000 ab.

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

2.2 Energiepolitik des Kantons Bern

Die Kantone legen Vorschriften und Massnahmen zur Begrenzung des Energieverbrauchs im Gebäudebereich fest. Die energetischen Vorschriften für Gebäude des Kantons Bern basieren auf der Mustervorschrift der Kantone im Energiebereich (MuKEn). Die Gemeinden haben die Möglichkeit, weitergehende Bestimmungen im Baureglement und in Überbauungsordnungen festzulegen. Das Einhalten der Vorschriften wird durch die Gemeinden im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens überprüft.

Energiegesetz (KEnG) vom 15. Mai 2011; Energieverordnung zum Energiegesetz (KEnV) vom 26. Oktober 2011

Das Energiegesetz des Kantons Bern beinhaltet folgende Ziele:
– eine preiswerte und sichere Energieversorgung für die Bevölkerung und die Wirtschaft sicherzustellen
– das Energiesparen und die zweckmässige und effiziente Nutzung der Energie zu fördern
– die Nutzung erneuerbarer Energien zu fördern
– die Abhängigkeit von nicht erneuerbaren Energieträgern zu mindern
– den Klimaschutz zu verbessern.

Es bezweckt,
– den gesamtkantonalen Wärmebedarf in Gebäuden bis 2035 um mindestens 20% zu senken
– den gesamtkantonalen Wärme- und Strombedarf möglichst mit CO_2-neutralen, erneuerbaren Energien zu decken.

Weitere bedeutende Punkte von Energiegesetz und Energieverordnung sind:
– Die 34 "energierelevanten" Gemeinden des Kantons müssen einen Richtplan Energie erarbeiten.[3]
– Elektrische Widerstandsheizungen müssen innert 20 Jahren ersetzt werden.
– Bei der Nutzungsplanung erhalten die Gemeinden für energetische Vorgaben mehr Autonomie.[4]

Energiestrategie 2006 des Kantons Bern

Im Rahmen der vom Regierungsrat beschlossenen Energiestrategie 2006 soll langfristig die 2000-Watt-Gesellschaft realisiert werden (Regierungsrat 2011). In einem ersten Schritt wird bis 2035 die 4000-Watt-Gesellschaft angestrebt.

[2] Die Lenkungsabgabe auf Brennstoffen wird ab 2014 auf 60 Franken pro Tonne erhöht, was 16 Rappen pro Liter entspricht. Der Bundesrat kann den Abgabesatz bis auf 120 Franken erhöhen, wenn die Reduktionsziele für Brennstoffe nicht erreicht werden.
[3] Interlaken ist als einzige Gemeinde der Region Oberland-Ost verpflichtet, einen kommunalen Richtplan Energie zu erarbeiten. Mit dem überkommunalen Richtplan Energie "Bödeli" wurde diese Forderung erfüllt.
[4] Vorgabe des Energieträgers möglich; Nutzungsbonus bis maximal 10%, wenn Gebäude erhöhte energetische Anforderungen erfüllen; Pflicht für gemeinsame Heizzentralen möglich etc.

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

Der Stand der Umsetzung und Wirkung wird alle vier Jahre in einem Bericht an den Grossen Rat ausgewiesen, und es werden für die folgenden Jahre neue Bereichs-Zwischenziele und Massnahmen beschlossen.[5]

Richtplan Kanton Bern
Stand 3. Juli 2013

Der kantonale Richtplan ist das Führungsinstrument der Regierung, mit welchem strategische Entscheide räumlich konkretisiert werden.[6]

Die wichtigsten Massnahmen im Bereich Energie sind:
– Energieerzeugungsanlagen von kantonaler Bedeutung (Massnahme C_18)
– Wasserkraft in geeigneten Gewässern nutzen (C_20)
– Anlagen zur Windenergieanlagen (C_21).[7]

Wegleitung für Anlagen zur Nutzung der Windenergie

Die Wegleitung zeigt, wie Windenergieanlagen im Rahmen der Gesetzgebung beurteilt und bewilligt werden können. Sie beschreibt die Bewilligungsverfahren für kleine und grosse Windenergieanlagen sowie für Windparks.

Wassernutzungsstrategie 2010

Die Wassernutzungsstrategie legt Ziele und Massnahmen für die Bereiche Wassernutzung, Wasserversorgung und Siedlungsentwässerung (inkl. Gewässerschutz) fest. Die wichtigsten Ziele sind:
– Erhöhung der Produktion der Wasserkraft um 300 GWh/a bis 2035 (entspricht rund 10% der heutigen Produktion)
– effizientere Nutzung des Grundwassers für die Wärmeproduktion
– Optimierung der Infrastruktur der Wasserversorgung und Siedlungsentwässerung.

Für den Umgang mit Nutzungskonflikten wurde die Gewässerkarte "Nutzungskategorien Wasserkraft" entwickelt, die aufzeigt, an welchen Standorten die Wasserkraftnutzung realisierbar ist und wo Schutzanliegen überwiegen.

Förderprogramm des Kantons Bern

Das Förderprogramm des Kantons Bern fördert Energieeffizienz und erneuerbare Energien im Gebäudebereich. Gebäudesanierungen und effiziente Neubauten, die Nutzung von Sonnenenergie und Energieholz sowie der Ersatz von Elektroheizungen werden finanziell unterstützt. Grundlage für die Ausbezahlung von Fördergeldern bildet der Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK®).

---

[5] Vgl. Bericht des Regierungsrates an den Grossen Rat vom 24. August 2011.
[6] Als Grundlage für die Aktualisierung und Ergänzung des kantonalen Richtplanes diente der Sachplan Energie, Fassung für die Mitwirkung, Regierungsrat Kanton Bern 2010; diese Fassung diente als Arbeitsgrundlage für die Erarbeitung des Teilrichtplanes Energie der Regionalkonferenz Oberland-Ost. Inzwischen wurde dieser Bericht in "Grundlagen nach Art. 99 BauG für die räumliche Umsetzung der Energiestrategie 2006, BVE/AUE, 2010" umbenannt.
[7] Die Festlegung der Windprüfräume basiert auf dem Grundlagenbericht kantonale Windplanung, Windenergie (AUE 2012), siehe Kapitel 0.

2.3 Energiepolitik auf regionaler Ebene

Bedeutung des Tourismus

Das Oberland-Ost gehört zu den schweizweit bedeutendsten Tourismusregionen mit weltweit bekannten Sommer- und Winterferienorten und Anlässen wie bspw. die internationalen Lauberhornrennen und der Jungfrau-Marathon. Mit dem "UNESCO Welterbe Schweizer Alpen Jungfrau-Aletsch" ist das Oberland-Ost für eine imposante Gebirgs- und Kulturlandschaft bekannt. Die Region zählt jährlich über 4 Mio. Übernachtungen in Hotels und anderen Beherbergungsbetrieben sowie in Zweitwohnungen.

Zusammenhänge Energie und Tourismus

Zwischen dem Tourismus und der regionalen Energiepolitik bestehen zahlreiche Wechselwirkungen. So ist einerseits der Tourismus auf eine sichere, zuverlässige und günstige Energieversorgung angewiesen. Andererseits soll die Energiegewinnung eine möglichst weitgehende Schonung der Naturwerte und des Landschaftsbildes (beispielsweise der naturnahen Bergbäche) gewährleisten. Zudem können die Energie-Infrastrukturanlagen als touristische Attraktionen angeboten[8] und eine nachhaltige Energieversorgung in der Werbung verwertet werden (wie beispielsweise mit der Grimselwelt).

Der Tourismus benötigt die Bereitstellung einer gewissen Infrastruktur und ist durch den Energieverbrauch im Bereich Mobilität, Wärme- und Stromversorgung auch wichtiger Verursacher von Treibhausgasen. Gleichzeitig ist der Tourismus in der Region zentral betroffen von den Auswirkungen der kurzfristigen Wettereinflüsse und des längerfristigen Klimawandels.
Folgende Auswirkungen des Klimawandels sind bedeutend für die Region:[9]

- In den hoch gelegenen Wintersportorten steigt die Lawinen- und Hochwassergefahr, da mit mehr Niederschlägen im Winter und Frühling zu rechnen ist, in höheren Lagen in Form von Schnee.
- Der Abbau des Permafrosts kann neben zunehmenden Murgängen auch einen destabilisierenden Einfluss auf die Fundamente von Gebäuden, Lawinenverbauungen und der Bahninfrastrukturen haben.
- Es ist mit einer Zunahme von Steinschlag, Fels- und Eisabbrüchen zu rechnen.
- Der lokalen Versorgungssicherheit kommt vor allem in den Talschaften, welche einerseits bezüglich Erschliessung und andererseits bezüglich Naturgefahren besonders exponiert sind, steigende Bedeutung zu.
- Mit den schmelzenden Gletschern gehen einerseits touristische Attraktionen und saisonale Wasservorräte verloren, andererseits können auch neue Landschaften entstehen (Gletschervorfelder, Seen).

Bedeutende Kraftwerke

Von grosser regionaler Bedeutung sind die zahlreichen Wasserkraftwerke, und gar von nationaler Bedeutung sind die Wasserkraftwerke der KWO Kraftwerke Oberhasli AG, welche erneuerbaren "Grimsel"-Strom produzieren und damit die Städte Bern, Zürich und Basel versorgen. Zur Förderung der Nutzung einheimischer Energiequellen bedarf es einer verbesserten Koordination und Zusammenarbeit zwischen den Energieproduzenten, Energieversorgern und weiteren Fachstellen und Organisationen. Die angestrebte Steigerung der Stromproduktion kann

[8] Die KWO führt jährlich rund 30'000 Besucher durch ihre Kraftwerkanlagen.
[9] Basierend auf der Studie "Der Schweizer Tourismus im Klimawandel" der Universität Bern, Forschungsinstitut für Freizeit und Tourismus (FIF 2011).

sowohl durch Effizienzsteigerung bestehender Anlagen als auch durch Ergänzung des Kraftwerk-Systems mit Neuanlagen erfolgen.

Übergeordnete Grundsätze

Aufgrund der genannten Voraussetzungen will die Region eine aktive Energie- und Klimapolitik betreiben. Die übergeordneten Grundsätze der Energiepolitik auf regionaler Ebene sind daher:

- die Versorgungssicherheit durch sinnvolle Ausschöpfung der lokalen Produktionsmöglichkeiten erhöhen
- weniger (fossile) Energie verbrauchen
- CO_2-Ausstoss senken
- Energie so effizient wie möglich einsetzen
- erneuerbare Energiequellen ausbauen und neue erneuerbare Energiequellen mit Rücksicht auf die Natur- und Landschaftswerte sinnvoll nutzen
- verbesserte regionale Koordination zugunsten einer sinnvollen und sicheren Energienutzung und -versorgung unter Ausnutzung der lokalen Möglichkeiten
- die Zusammenarbeit und den Erfahrungsaustausch zwischen den Gemeinden und Teilregionen gezielt fördern
- mögliche Synergien zwischen der regionalen Energiepolitik und der touristischen Entwicklung vermehrt nutzen.

Nachstehend werden die bestehenden Instrumente und Aktivitäten zur Energiepolitik auf regionaler Ebene kurz erläutert:

Entwicklungsstrategie Oberland-Ost 2011

In der Entwicklungsstrategie 2011 (RKOO 2011) zum regionalen Förderprogramm Oberland-Ost sind die übergeordneten strategischen Grundsätze verankert. Diese umfassen Entwicklungsgrundsätze in den Bereichen Siedlung, Raum und Umwelt, Bevölkerung und Wohnen, Wirtschaft, Infrastruktur sowie Gesundheit, Bildung und Kultur.

Relevante Grundsätze der Entwicklungsstrategie

Im Kapitel 4.3 der Entwicklungsstrategie sind Grundsätze zum Thema Energie festgehalten. Für den Teilrichtplan Energie Oberland-Ost sind folgende Ziele relevant:

1. Energie-Effizienz:
   Region und Gemeinden fördern die effiziente Nutzung von Energie, u.a. durch das Beratungsangebot der Energieberatungsstelle der Region sowie durch die Erstellung und Sanierung von effizienten Bauten und Anlagen der öffentlichen Hand.

2. Erneuerbare Energien:
   Region und Gemeinden fördern die Verwendung von erneuerbaren Energien durch das Erstellen entsprechender Anlagen und/oder durch organisatorische Vorkehrungen.

3. Rahmenbedingungen für die Energiewirtschaft:
   Region und Gemeinden schaffen günstige Rahmenbedingungen für die Energiewirtschaft, insbesondere der Wasserkraft, und berücksichtigen dabei wirtschaftliche und auch ökologische Interessen.

4. Energieversorgung:
   Die Gemeinden sorgen auf ihrem Gebiet für die Sicherstellung der Energieversorgung zu marktüblichen Preisen und unterstützen die Bestrebungen zur

dezentralen Wärme- und Stromgewinnung unter anderem auch auf der Basis von Erdgas.

5. Kommunale Energiepolitik:
   Die Gemeinden nehmen ihre Vorbildfunktion in der Energiefrage wahr.

Regionales Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzept RGSK 2012 – 2015

Das regionale Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzept setzt die übergeordneten strategischen Ziele im Bereich der Siedlungsentwicklung und Mobilität auf Stufe Richtplanung um. Bis 2030 wird im Oberland-Ost von einer Bevölkerungszunahme von 4% auf knapp 50'000 Einwohner ausgegangen. Allein schon durch das moderate Wachstum müssen die bestehenden Kapazitäten an Bauzonen und des Strassen- und Bahnnetzes nur an den bereits seit längerem bekannten Engpässen angepasst werden. Die Infrastrukturen der Region müssen zudem durch die saisonal stark schwankenden Gästezahlen auf deutlich über 50'000 Bewohner ausgelegt sein.

JUNGFRAU KLIMA-CO2OPERATION

Der Verein JUNGFRAU KLIMA-CO2OPERATION wurde 2009 von den vier Gemeinden Lauterbrunnen, Grindelwald, Gündlischwand und Lütschental gegründet und setzt sich für den Schutz der Region gegen die Klimaerwärmung ein. Anhand von Anschauungsbeispielen und "eindrücklichen Botschaften" soll eine breite Öffentlichkeit auf die Folgen der Klimaerwärmung in der Region aufmerksam gemacht werden.

2.4 Regionale Energieversorger

Im Oberland-Ost sind mehrere Unternehmen für die Versorgung der Gemeinden mit Wärme und Strom verantwortlich. Die Stromversorgung an die Kunden erfolgt durch die nachfolgend dargestellten Energieversorger (vgl. Abb. 1).

Alpen Energie Meiringen

Die Alpen Energie ist in Meiringen für die Strom-[10], und Wasserversorgung zuständig. Das Unternehmen betreibt die Wasserkraftwerke Meiringen 1 und 2 sowie das Trinkwasserkraftwerk Reutiberg. Seit 1995 wird über eine Konzessionserneuerung der Wasserkraftwerke verhandelt; der Konzessionsentscheid wird dringend erwartet.

Die Alpen Energie betreibt das Fernheizkraftwerk (FHKW) Meiringen (Energieträger: Holz, Spitzendeckung zu ca. 2% mit Heizöl). Es produziert durchschnittlich rund 11 GWh/a Wärme und 1.5 GWh/a Strom. Mit Fernwärme werden die beiden Kliniken, die Schulhäuser, Gemeindebauten und Wohnhäuser versorgt. An den Verbund sind rund 100 Liegenschaften angeschlossen. Es besteht ein ausgearbeitetes Projekt für die Erneuerung der Anlage. Dabei soll die Produktion von Strom aufgegeben werden, da sie nicht rentabel ist.

AVARI AG

Im Jahr 2000 wurde der Energieholzverbund der 1992 gegründeten AVARI AG in Betrieb genommen und seither kontinuierlich erweitert (11 MW Leistung der Holzfeuerung, 24 GWh/a gelieferte Wärme 2010). Der Verbund beliefert die Gemeinden Wilderswil (Standort Heizzentrale), Interlaken und Matten mit Wärme.

[10] Rund 50% der Stromversorgung der Gemeinde Meiringen werden von den Elektrowerken Reichenbach (EWR) übernommen. Die Alpen Energie versorgt auch die Gemeinde Schattenhalb mit Strom.

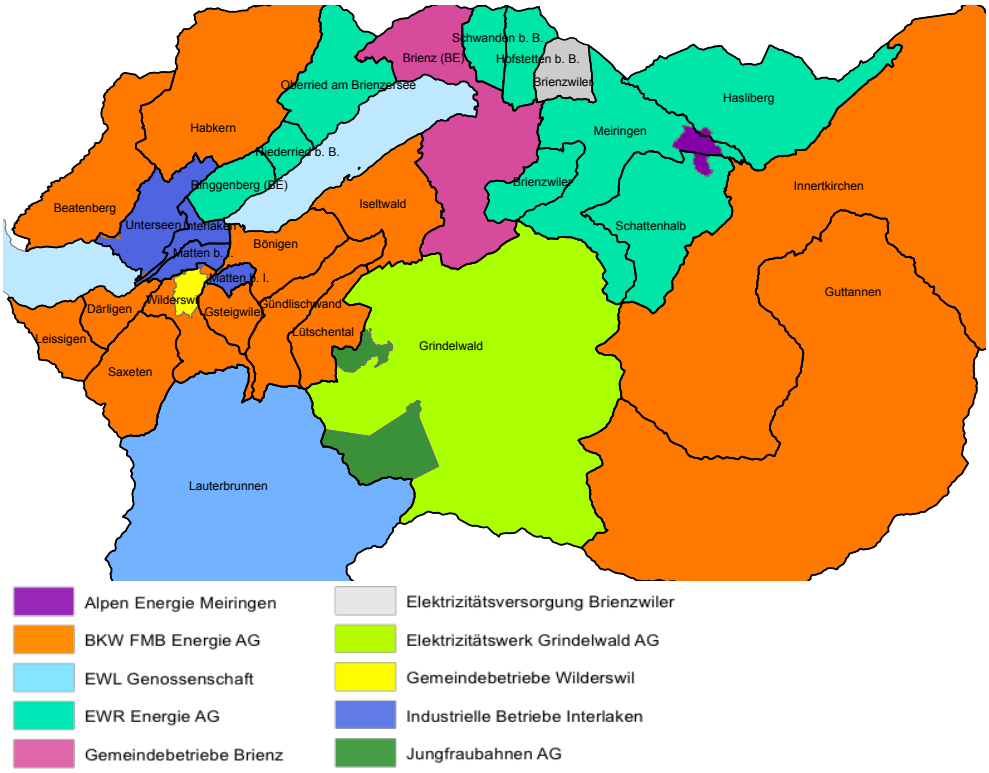

Abb. 1: Netzzuteilung Stromversorgung Niederspannungsebene (Ebene 7)

BKW Energie AG (BKW)

Die BKW-Gruppe ist eine Stromproduzentin und Grossverteilerin im Kanton Bern und sie gehört zu über 50% dem Kanton Bern. Sie beliefert über 400 Gemeinden mit Strom. Rund die Hälfte des Stroms wird durch Kernkraftwerke produziert. Rund 35% des Stroms stammen von Wasserkraftwerken. Im Oberland-Ost ist die BKW Energie AG an den Kraftwerken Oberhasli (KWO) und denjenigen der EWR Energie AG (EWR) sowie am Elektrizitätswerk Grindelwald (EWG) beteiligt. Die BKW hat zudem ein Konzessionsgesuch für das Wasserkraftwerk am Sousbach eingereicht (geplante Stromproduktion von rund 25 GWh/a).

Die BKW ist auch im Bereich der Wärmeversorgung tätig und realisiert Anlagen der neuen erneuerbaren Energien (Windkraft, Holz, Biomasse, Geothermie).[11]

Elektrizitätsversorgung Brienzwiler

Die Elektrizitätsversorgung Brienzwiler ist für die Strom- und Wasserversorgung in der Gemeinde verantwortlich. Durch den Betrieb der Kraftwerke Trigli und des Kraftwerks der ARA wird jährlich 1 GWh/a Strom produziert. Damit können 50% des Eigenbedarfs der Gemeinde gedeckt werden.

Elektrizitätswerk Grindelwald AG (EWG)

Grindelwald wird durch das gemeindeeigene Elektrizitätswerk mit Strom versorgt. Das EWG gehört der BKW Energie AG. Es betreibt das Wasserkraftwerk Isch und die Photovoltaikanlage First Solar. Die durchschnittliche Jahresproduktion liegt bei rund 6 GWh/a Strom.

Elektrowerke Reichenbach AG (EWR)

Die EWR beliefern in der Region Oberland-Ost neun Gemeinden mit Strom. Sie sind in vollständigem Besitz der BKW Energie AG. Die EWR betreiben in der

[11] Entsprechende Energiedienstleistungen wurden bis 2012 durch die BKW-Tochter sol-E Suisse AG abgedeckt. Die Firma wurde 2013 in die BKW integriert (Geschäftsbereich "Effizienz und Erneuerbare").

Region die Kraftwerke Schattenhalb 1 und 3. Die durchschnittliche Produktion von Schattenhalb 1 und 3 beträgt 60 GWh/a, die gesamte Leistung 15 MW[12].

Die EWR haben 2009 ein Konzessionsgesuch für das Wasserkraftwerk Schattenhalb 4 im Rosenlauital eingereicht. Das Projekt soll Strom im Umfang von rund 25 GWh/a produzieren und ist derzeit eines der grössten Einzelprojekte im Kanton Bern. Gegen das Projekt sind bis Ende 2010 mehrere Einsprachen eingegangen. Auf kantonaler Stufe läuft derzeit das Bereinigungsverfahren.

EWL Genossenschaft (EWL)

Die Gemeinde Lauterbrunnen wird durch die EWL mit Strom versorgt. Die EWL betreibt das Wasserkraftwerk Stechelberg und die Trinkwasserkraftwerke Birrmättli, Spycherboden und Weid. Sie ist zudem für den Wärmeverbund des Alpinen Sportzentrums in Mürren verantwortlich. Die durchschnittliche Produktion von Stechelberg und Birrmättli beträgt 22 GWh/a, die gesamte Leistung 4.5 MW.

Gemeindebetriebe Brienz

Die Gemeindebetriebe Brienz sind für die Strom und Wasserversorgung der Gemeinde verantwortlich. Sie betreiben zwei Wasserkraftwerke und zwei Trinkwasserkraftwerke, welche jährlich Strom im Umfang von 7 GWh/a produzieren.

Gemeindebetriebe Wilderswil

Die Gemeindebetriebe Wilderswil sind für die Strom und Wasserversorgung der Gemeinde verantwortlich. Sie verfügen über keine eigenen Produktionsanlagen und beziehen den Strom bei der BKW Energie AG.

Industrielle Betriebe Interlaken (IBI)

Die IBI versorgen die Gemeinden Interlaken, Matten, Unterseen und Wilderswil mit Strom sowie Interlaken, Matten, Unterseen, Bönigen und Wilderswil mit Gas. Durch eigene Kraftwerke werden jährlich rund 10 GWh/a Strom produziert.

Im Rahmen der überkommunalen Energieplanung "Bödeli" beteiligen sich die IBI am Aufbau von mehreren Wärmeverbunden. Sie haben zu diesem Zweck zusammen mit der Genossenschaft Elektra Baselland (EBL) und der Gemeinde Unterseen die Firma BeoTherm AG gegründet.

Jungfraubahn AG

Die Jungfraubahn AG unterhält für den Betrieb ihrer Bahnen und Anlagen ein eigenes Kraftwerk und Versorgungsnetz. Zudem werden noch diverse Drittkunden mit Strom versorgt. Das Kraftwerk Lütschental produziert pro Jahr ca. 62 GWh Strom. Dies vorwiegend im Sommerhalbjahr. Der Energiebedarf der Jungfraubahn AG und deren Kunden beträgt ca. 36 GWh/a.

Kraftwerke Oberhasli (KWO)

Die KWO produzieren jährlich rund 2'350 GWh/a Strom (inkl. Pumpspeicherwerke). Sie sind zu 50% im Besitz der BKW Energie AG und gehören zu je einem Sechstel den Städten Basel, Bern und Zürich. Im Gegensatz zu den anderen Stromproduzenten der Region verkaufen sie den Strom nicht direkt an die Endabnehmer weiter, sondern liefern ihn an ihre Eigentümer. Derzeit verfolgen die KWO drei wichtige Investitionsprojekte, welche unter dem Namen KWO Plus laufen:

– Aufwertung Kraftwerke Handeck 2 und Innertkirchen 1
– neues Pumpspeicherwerk Grimsel 3
– Vergrösserung Grimselsee.

[12] Das Wasserkraftwerk Schattenhalb 1 wird 2014/15 zu Schattenhalb 1+ umgebaut

2.5 Tourismus

Der Tourismus hat eine grosse Bedeutung in der Region Oberland-Ost. Mehr als die Hälfte der Beschäftigten sind direkt im Tourismus tätig (RGSK 2011). Klassische Feriendestinationen wie Grindelwald, Lauterbrunnen, Hasliberg oder Beatenberg weisen mit bis zu 60% einen sehr hohen Zweitwohnungsanteil auf. Mit der touristischen Nutzung ist auch ein erhöhter Energieverbrauch verbunden. Der Wärmebedarf von Hotels und Ferienwohnungen beträgt teilweise bis zu 85% des Gesamtwärmebedarfs. Ferner erzeugen einzelne touristische Anlagen einen besonders hohen Energieverbrauch. In der Gemeinde Lauterbrunnen macht der Stromverbrauch der Bergbahnen und Beschneiungsanlagen insgesamt rund 35% des Stromverbrauchs auf dem Gemeindegebiet aus.

Die Übernachtungszahlen der Region sind starken saisonalen Schwankungen unterworfen: Während in den Winter- und Sommermonaten die Auslastung sehr hoch ist und die Hotels und Ferienwohnungen in einigen Wochen vollständig belegt sind, ist die Auslastung in der Nebensaison sehr tief. Mit den saisonalen Schwankungen werden auch die Trinkwasserversorgung und das Abwasserreinigungssystem der Gemeinden unterschiedlich stark beansprucht. Beispielweise ist in der Gemeinde Grindelwald der Trinkwasserverbrauch an einem Spitzentag rund 35% höher als an einem durchschnittlichen Tag. Die Leistung der ARA Lauterbrunnen beträgt in der Weihnachtszeit bis zu 75% bezüglich der ausgelegten Leistung. Demgegenüber liegt die Auslastung an einem gewöhnlichen Tag bei rund 15%.

In der Entwicklungsstrategie 2011 (RKOO 2011) werden verschiedene Entwicklungsgrundsätze festgelegt, welche einen umweltschonenden Tourismus fördern sollen. Zu den Grundsätzen zählen u.a. der Verzicht auf die Erschliessung neuer Skigebiete und Feriendörfer sowie eine ausgeglichenere saisonale Verteilung der Übernachtungszahlen. Durch die Verfolgung der Entwicklungsgrundsätze werden eine Reduktion des Energiebedarfs und eine bessere Nutzung der Infrastruktur angestrebt. Zur Umsetzung der Grundsätze wurden verschiedene Projekte lanciert.

2.6 Ziele des Teilrichtplans Energie bis 2035

In Anlehnung an die genannten Grundsätze werden folgende konkreten Ziele für die Region Oberland-Ost sowie für die öffentliche Hand (insb. Gemeinden, Zweckverbände, überkommunale Institutionen) formuliert:

Wärmeversorgung

<table>
<tr><th>Region:</th><th>öffentliche Hand:</th><th>Grundlage:</th></tr>
<tr><td>Der gesamte Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser ist gegenüber 2010 um 40% zu senken.[13]</td><td>Die Energiekennzahl der öffentlichen Bauten soll im Durchschnitt pro m^2 beheizte Fläche max. 60 kWh/a betragen.[14]</td><td rowspan="2">In Anlehnung an die Energiestrategie 2050 des Bundes (Szenario "Neue Energiepolitik"), an das Energiegesetz des Kantons Bern und an die Energiestadt-Richtziele gemäss EnergieSchweiz für Gemeinden.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Der Anteil der erneuerbaren Energieträger und der Abwärmenutzung am Gesamtwärmeverbrauch (Endenergie) soll auf 70% gesteigert werden.[15]</td></tr>
</table>

Bemerkung: Die formulierten Ziele für die öffentliche Hand sind auf kommunaler Ebene zu berücksichtigen (kommunale Energierichtplanungen, Energiekonzepte, kommunale Liegenschaftenverwaltung etc.). Zudem können die Ziele gemeindespezifisch verfeinert und an die lokalen Gegebenheiten angepasst werden.

Die Reduktion des Wärmebedarfs um 40% gegenüber 2010 kann nur mit einer Erhöhung der jährlichen Sanierungsrate auf mindestens 2% sowie einer verstärkten Förderung von effizienten Sanierungen und von Ersatzneubauten erreicht werden. Massgebende Einflussfaktoren sind dabei die vorgesehene Verschärfung der Vorschriften im Gebäudebereich,[16] die Förderprogramme für die Umsetzung von Sanierungs- und Effizienzmassnahmen sowie die Energiepreisentwicklung. Weiter ist in der Region die Bevölkerung durch Informationsveranstaltungen und Beratungsangebote zum Thema Energie zu sensibilisieren.

Stromproduktion

<table>
<tr><th>Region:</th><th>Werke:</th><th>Grundlage:</th></tr>
<tr><td colspan="2">Die Region Oberland-Ost leistet als Wasserschloss des Kantons Bern einen möglichst grossen Beitrag an die angestrebte Erhöhung der kantonalen Produktion der Wasserkraft um 300 GWh/a bis 2035.</td><td>Massnahme C_20, kantonaler Richtplan; kantonale Wassernutzungsstrategie 2010</td></tr>
<tr><td colspan="2">Die Region Oberland-Ost unterstützt die Schaffung günstiger Voraussetzungen für neue erneuerbare Energien (Trink- und Kleinwasserkraftwerke, Windkraft, WKK aus Biomasse, Photovoltaik etc.) unter Berücksichtigung der Anliegen von Natur- und Landschaftsschutz und damit auch des Tourismus.</td><td>Massnahmen C_20, C_21, kantonaler Richtplan; kantonale Energiestrategie 2006</td></tr>
</table>

[13] Die Energiestrategie 2050 des Bundes sieht bis 2035 eine Reduktion um 43% vor; das kant. Energiegesetz eine zwingende Reduktion um mind. 20% des Wärmebedarfs in Gebäuden (siehe 2.1).
[14] Heutiger Grenzwert für MINERGIE-Sanierungen.
[15] Der aktuelle Energieträgermix der Wärmeversorgung der Region ist nur für die Wohnbauten bekannt.
[16] Anpassung der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEn 2014) vorgesehen.

Zur Erreichung dieser Ziele setzt sich die Regionalkonferenz Oberland-Ost für transparente und diskriminierungsfreie Verfahren bezüglich Interessenabwägung und Projektauswahl ein. Auch ist die einheimische Stromproduktion mit neuen erneuerbaren Energien durch Bund, Kanton, Gemeinden und Energieversorger zu fördern. Die lokale Stromproduktion erhöht die Versorgungssicherheit insbesondere in den Talschaften (z.B. Lütschinentäler), die wegen der alpinen Naturgefahren sehr exponiert sind.

Stromversorgung

Region:	öffentliche Hand:	Grundlage:
Der Gesamtstromverbrauch soll gegenüber 2010 um 17% sinken.		Energiestrategie 2050 des Bundes (Szenario "Neue Energiepolitik")
80% des Stromverbrauchs werden mit einheimischen erneuerbaren Energien oder Abfällen gedeckt.	100% des Stromverbrauchs werden mit einheimischen erneuerbaren Energien oder Abfällen gedeckt.	Kantonale Energiestrategie und Energiestadt-Richtziele gemäss EnergieSchweiz für Gemeinden.

Der Anteil des erneuerbaren Stroms beträgt heute rund 44% (siehe Kapitel 4.1).

Um den Stromverbrauch zu senken, sind Effizienzmassnahmen verstärkt umzusetzen. Dies kann durch die Information und Sensibilisierung der Bevölkerung sowie der Unternehmen gefördert werden.

Mobilität

Die Analyse des Energieverbrauchs und die räumliche Koordination im Bereich Mobilität ist nicht Bestandteil des Teilrichtplans Energie. Trotzdem sind auf regionaler wie auch auf kommunaler Ebene Massnahmen umzusetzen, die den Treibstoffverbrauch reduzieren. Entsprechende Massnahmen sind im Regionalen Gesamtverkehrs- und Siedlungskonzept (RGSK) der Regionalkonferenz Oberland-Ost vorgesehen (vgl. Kap. 2.3).

Die Regionalkonferenz Oberland-Ost setzt sich für Arbeits- und Ausbildungsplätze in der Region ein und leistet damit einen Beitrag zur Reduktion der Pendlerströme. Auch ist das durch den Tourismus induzierte Verkehrsaufkommen durch entsprechende Angebote des öffentlichen Verkehrs (ÖV) zu reduzieren.

Auf kommunaler Stufe sollen bei einer Erneuerung des Fahrzeugparks Modelle mit sehr tiefem spezifischen Verbrauch bevorzugt sowie der Einsatz von Gas- und Elektrofahrzeugen geprüft werden.

Gemäss der Energiestrategie 2050 des Bundes – Szenario "Neue Energiepolitik" – und den Energiestadt-Richtzielen gemäss EnergieSchweiz für Gemeinden ist der Verbrauch an fossilen Treibstoffen gegenüber 2010 um 55% zu senken.

Organisatorische Ziele

Wirksame Koordination und Umsetzung von Projekten im Bereich Energienutzung und -versorgung durch frühzeitige Information und Zusammenarbeit zwischen den kantonalen Fachstellen, der Region, den Gemeinden sowie den Energieversorgern.
Förderung einer aktiven Energieberatung und Information sowohl für Gemeinden als auch für Bauwillige zur Umsetzung von Effizienzmassnahmen an der Gebäudehülle, eines beschleunigten Ersatzes von Ölfeuerungen und Elektroheizungen sowie einer verstärkten Nutzung erneuerbarer Energien und Abwärme.

Auch sollen die Region und der Kanton gemeinsam Regeln für die Beurteilung von Projekten zur Energieproduktion auf kantonaler Ebene ausarbeiten und schliesslich anwenden (z.B. bei der Vergabe von Konzessionen zur Wasserkraftnutzung).

3 Wärmeversorgung

In diesem Kapitel wird die heutige Wärmenutzung und -versorgung in der Region dargestellt. Es werden die vorhandenen Energiepotenziale zur Erreichung der formulierten Ziele im Bereich der Wärmeversorgung aufgezeigt und die dafür vorgesehenen Massnahmen festgelegt.

Datengrundlage

Im Bereich Wohnen wurde mit Hilfe des Gebäude- und Wohnungsregisters (GWR, Stand 2012) der Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser mit Hilfe der Wohnfläche und der Energiekennzahl (spezifischer Verbrauch pro beheizte Fläche in Abhängigkeit der Bauperiode) bestimmt. Die Grundlagendaten stammen aus dem Gebäude- und Wohnungsregister (GWR, Stand 2012). Mit Hilfe der Anzahl Beschäftigter und des spezifischen Verbrauchs (nationaler Durchschnitt, BFE 2009) pro beschäftigter Person lässt sich der Energieverbrauch im Bereich Arbeiten abschätzen. Die Datengrundlage dazu stammt aus der Betriebszählung 2008 des Bundes. Der gesamte Wärmebedarf (Wohnen und Arbeiten) pro Hektare wurde von der Firma geo7 berechnet und vom Kanton Bern zur Verfügung gestellt.

Mit der räumlichen Darstellung des Wärmebedarfs im Hektar-Raster lassen sich Gebiete mit einer hohen Wärmebedarfsdichte identifizieren. Hier ist die Versorgung in Wärmeverbunden besonders effizient und wirtschaftlich.

Klima

Der Wärmebedarf im Gebäudebereich wird durch den Witterungsverlauf beeinflusst. In kalten Jahren ist der Bedarf höher, in warmen entsprechend tiefer. Die Berechnungen dieses Berichts basieren auf den langjährigen Mittelwerten. Es ist zu erwähnen, dass die witterungsbedingte Abweichung in einzelnen Jahren stark schwanken kann. Beispielsweise beträgt der langjährige Durchschnitt (2001 bis 2012) der Heizgradtage von Interlaken 3'459.[17] Das vergleichsweise warme Jahr 2011 wies 3'040 Heizgradtage auf, was 12% unter dem langjährigen Durchschnitt liegt. Auch die Höhenlage hat einen Einfluss auf den Wärmebedarf: Die Anzahl der Heizgradtage ist in Adelboden (1'320 m ü.M.) 30% höher als in Interlaken (577 m ü.M.).

3.1 Analyse Wärmeversorgung

Einwohner und Arbeitsplätze

2012 waren in den 28 Gemeinden der Region Oberland-Ost 46'481 Personen wohnhaft. Gemäss den Daten der Betriebszählung waren 2008 in der Region 25'136 Personen arbeitstätig. Davon waren im Primärsektor (Land- und Forstwirtschaft) 8%, im Sekundärsektor (Industrie) 19% und im Tertiärsektor (Dienstleistungen) 73% beschäftigt. 2012 wurden in den Hotels und Ferienwohnungen rund 3.2 Mio. Übernachtungen registriert.

[17] Quelle: www.hev-schweiz.ch/vermieten-verwalten/heizgradtage

3.1.1 Wärmebedarf gesamt

Der heutige Wärmebedarf[18] der Wohnbauten und Arbeitsstätten (Dienstleistungsbauten und Industriebetriebe) der Region Oberland-Ost beträgt 591 GWh/a. Der Anteil der Wohnbauten am Gesamtwärmebedarf liegt bei rund 59%, der Anteil der Arbeitsstätten bei 41%.

Zweitwohnungen und Hotellerie

Der Anteil der Zweitwohnungen beträgt je nach Gemeinde zwischen 10 und 60%. Der Wärmebedarf der Zweitwohnungen und der Hotellerie beträgt je nach Gemeinde zwischen rund 5 und 85% am Gesamtwärmebedarf (vgl. Gemeindeblätter). Der Anteil des Wärmebedarfs der Zweitwohnungen und der Hotellerie am Gesamtwärmebedarf der Region beträgt etwa 25%.[19]

3.1.2 Wärmebedarf Wohnen

Die gesamte Wohnfläche der rund 16'000 Wohngebäude (inkl. Zweitwohnungen) beträgt 2.8 Mio. m^2. Die durchschnittliche Wohnfläche liegt bei 61 m^2 pro Einwohner und ist damit deutlich über dem nationalen Durchschnitt von 48 m^2 pro Person. Dies ist vor allem auf einen hohen Anteil an Einfamilienhäusern und Zweitwohnungen in der Region zurückzuführen. Zweitwohnungen wurden bei der Berechnung energetisch wie Erstwohnungen behandelt.

Der durchschnittliche Wärmebedarf pro Kopf beträgt 7.5 MWh/a. Aufgrund der höheren Wohnfläche pro Person liegt der durchschnittliche Wärmebedarf über dem nationalen Durchschnitt von 6.5 MWh/a pro Kopf.

In Abb. 2 ist die Wohnfläche, unterteilt nach Bauperioden, mit der durchschnittlichen Energiekennzahl der jeweiligen Bauperiode dargestellt. Die Energiekennzahl gibt den Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser pro Jahr und beheizte Geschossfläche an. Neubauten dürfen gemäss den heutigen gesetzlichen Anforderungen lediglich einen jährlichen Verbrauch von rund 50 kWh/a resp. 5 Liter Heizöläquivalente pro m^2 beheizter Fläche aufweisen.

[18] Komfortwärmebedarf (Raumwärme und Warmwasser) und Prozesswärme (Schmelzen, Trocknen, Verbrennen usw.).

[19] Der Wärmebedarf der Zweitwohnungen und der Hotellerie wurde mit Hilfe der Anzahl Übernachtungen abgeschätzt. Dabei wurde angenommen, dass der Wärmebedarf pro Übernachtung rund 65 kWh beträgt (Quelle: "Zukünftige Entwicklung des Tourismus im Berner Oberland", FHNW 2008).

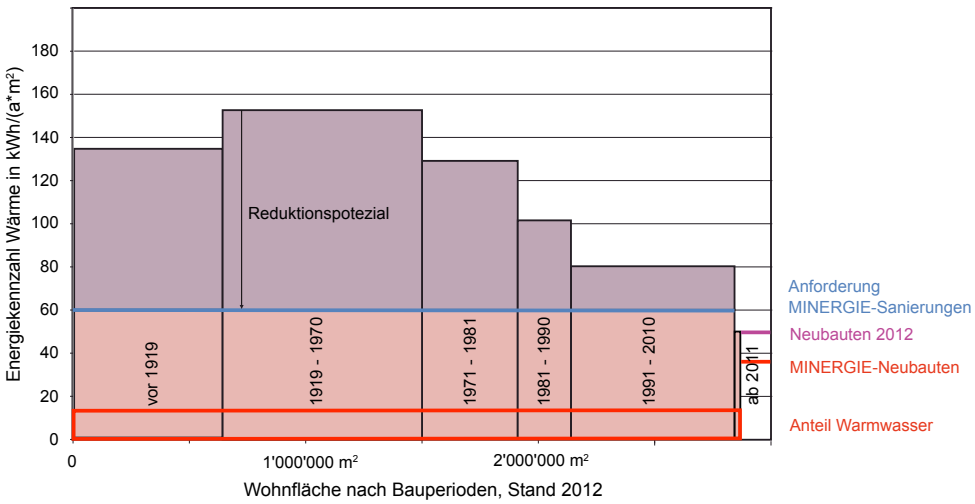

Abb. 2: Wohnfläche der Region Oberland-Ost unterteilt nach Bauperioden mit mittleren Energiekennzahlen

Wie aus Abb. 2 hervorgeht, wurden über zwei Drittel der Wohnfläche vor 1980 erstellt. Die Gebäude, welche vor 1980 erstellt wurden, haben einen bis zu 2.5 mal höheren Verbrauch als Neubauten. Durch die Sanierung dieser älteren Gebäude könnte der Energieverbrauch für die Erzeugung von Raumwärme stark reduziert werden.

Das kantonale Recht wird bei einer Umsetzung der MuKEN 2014 weiter verschärft, sodass die energetischen Anforderungen für Neubauten, aber auch für Sanierungen das Niveau des MINERGIE-Standards erreichen, ohne dass zwingend eine Komfortlüftung eingebaut werden muss.

Energieträgermix Wohnen

Der Anteil der erneuerbaren Energieträger an der Wärmeerzeugung im Bereich Wohnen beträgt 27%[20] und liegt damit über dem schweizerischen Durchschnitt von 22% (BFE 2013a). Dies ist vor allem auf einen hohen Anteil an Holzfeuerungen zurückzuführen. 13% der Wärme werden durch elektrische Widerstandsheizungen erzeugt. Gemäss Art. 72 KEnG sind sie bis 2032 vollständig zu ersetzen, ihr Neueinbau ist verboten.

[20] Annahmen: Anteil Strom direkt zu 44% erneuerbar (vgl. Strommix Kapitel 4.1), Wärmepumpen zu 86% erneuerbar (Jahresarbeitszahl von 3 und Stromanteil ebenfalls zu 44% erneuerbar).

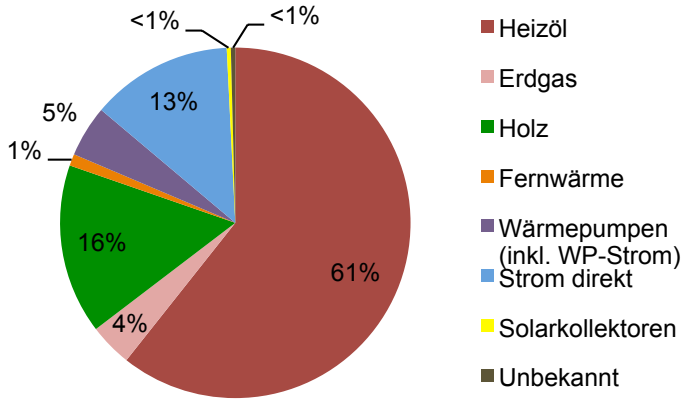

Abb. 3: Energieträgermix der Wärmeversorgung der Wohnbauten

3.2 Potenziale für die Wärmeversorgung

Die räumliche Koordination der Wärmeversorgung beinhaltet, dass die Nutzung der verfügbaren Energieträger nach einer klaren Priorisierung erfolgt. Diese Prioritätenfolge berücksichtigt primär die Belange Wertigkeit, Ortsgebundenheit und Umweltverträglichkeit der Energieträger. Bei ortsgebundenen Energiequellen ist eine räumliche Koordination zwischen dem Ort des Vorkommens und dem Ort der Nutzung notwendig. Sie sind daher vorrangig zu nutzen. Dieses Kapitel ist nach der kantonalen Prioritätenfolge gemäss Art. 4 KEnV gegliedert.

3.2.1 Ortsgebundene Abwärme und Umweltwärme

Im Folgenden wird lediglich die niederwertige ortsgebundene Abwärme thematisiert. Hochwertige Abwärmepotenziale konnten im Rahmen von Abklärungen bei den Grossverbrauchern in der Region keine ermittelt werden. Bei der niederwertigen Abwärme und Umweltwärme ist die anfallende Wärme aufgrund des tiefen Temperaturniveaus nicht direkt für die Erzeugung von Raumwärme und Warmwasser nutzbar, d.h. für deren Nutzung sind Wärmepumpen erforderlich. Zur ortsgebundenen Umweltwärme zählen das Grundwasser (inkl. Trinkwasser), die Oberflächengewässer sowie die Erdwärme.

Betriebliche Abwärme

Ausgangslage

Das Laboratorium Dr. G. Bichsel AG in Unterseen verfügt über ungenutzte Abwärme. Gemäss dem überkommunalen Richtplan Energie "Bödeli" (PLANAR 2011) soll Wärme im Umfang von 350 MWh/a dem Wärmeverbund "ARA Unterseen" zugeführt werden. Weitere ungenutzte Abwärmequellen von Betrieben sind nicht bekannt.

Potenzial

Das ungenutzte Potenzial an betrieblicher Abwärme wird als sehr gering bezeichnet und ist deshalb nicht von regionaler Bedeutung.

Abwärme der Turbinen und Transformatoren

Ausgangslage

Die Turbinen der Kraftwerke Innertkirchen 1 und Handeck 2 der KWO verfügen über eine Abwärmeleistung von 2.1 MW und 1.7 MW. Das Hotel Grimsel Hospiz wird mit der Abwärme des Kraftwerks Grimsel 1 beheizt. Ausser durch das Hotel Grimsel Hospiz wird die Abwärme der Turbinen nicht genutzt, da derzeit keine Abnehmer verfügbar sind. Die für die Wärmenutzung nötigen Vorinstallationen wären jedoch vorhanden.

Die Transformatoren der Trafostationen der BKW Energie AG in Wilderswil weisen eine durchschnittliche Abwärmeleistung von etwa 0.4 MW auf.

Potenzial

Die Anlagen der KWO sind für rund 1'650 Betriebsstunden pro Jahr dimensioniert. Dies ergibt ein Wärmenutzungspotenzial von 3.5 GWh/a bei dem in Innertkirchen gelegenen Kraftwerk Innertkirchen 1 und 2.7 GWh/a beim auf der Handeck gelegenen Kraftwerk Handeck 2. Eine mögliche Nutzung in Innertkirchen wäre die Trocknung von Grünholz für die Holzschnitzelproduktion.

Bei einer Nutzung der Abwärme der Transformatoren während etwa 2'500 Betriebsstunden pro Jahr könnte Wärme im Umfang von rund 1 GWh/a produziert werden. Es ist jedoch zu beachten, dass die anfallende Abwärme von der Betriebssituation abhängig ist und nicht beeinflusst werden kann.

Gaskompressoren

Ausgangslage

In Innertkirchen ist ein unterirdischer Erdgasspeicher für den saisonalen Ausgleich[21] in Planung. Es sollen zwei bis vier Kavernen 100 Meter tief im Fels entstehen, welche je ein Volumen von 120'000 m^3 aufweisen. Der Standort liegt in der Nähe der transeuropäischen Gasleitung.

Bei der Einlagerung wird das Erdgas komprimiert, und die dabei entstehende Abwärme kann für Wärmezwecke genutzt werden. In der Umgebung des Standorts ist derzeit jedoch keine grosse Wärmenachfrage vorhanden.

Potenzial

Bei der Gasspeicherung handelt es sich um ein Vorprojekt. Die Realisierung hängt von mehreren Faktoren ab (Finanzierung, Bewilligung etc.). Eine Abschätzung des Potenzials kann deshalb zum jetzigen Zeitpunkt nicht vorgenommen werden.

Abwärme aus dem Rohabwasser

Ausgangslage

Vor der Abwasserreinigungsanlage (ARA) erfolgt die Wärmenutzung aus den Abwasserkanälen über in die Sohle eingelassene Wärmetauscher. Aus Kostengründen empfiehlt sich der Einbau von Wärmetauschern insbesondere bei einer Sanierung dieser Sammelkanäle.

Potenzial

Gemäss dem Amt für Wasser und Abfall (AWA) des Kantons Bern können durch die Absenkung der Abwassertemperatur im Zulauf die Leistungsanforderungen der Abwasserreinigungsanlagen in der Region nicht eingehalten werden. Grundsätzlich gilt für die Anlagen im Oberland-Ost mit ihrer exponierten klimatischen

[21] Einkauf im Sommer bei tiefen Preisen und Verkauf im Winter bei höheren Preisen.

Situation eine Beschränkung des Potenzials der Abwasserwärmeentnahme auf den Auslauf der ARA.

Abwärme aus dem gereinigten Abwasser

Ausgangslage

Das gereinigte Abwasser ist eine attraktive Abwärmequelle, da es im Winter meist eine genügend hohe Temperatur für eine Wärmenutzung aufweist. Beispielsweise beträgt die Temperatur des gereinigten Abwassers der ARA Unterseen im Winter 10 bis 11 °C (vgl. Abb. 8).

Potenzial

Die Abwärmepotenziale der Abwasserreinigungsanlagen in der Region wurden in einer Studie des AWA 2014 untersucht und haben folgende Grössenordnung:[22]

– ARA Unterseen: Mit einem Abwasserwärmenutzungspotenzial von rund 50'000 kWh pro Tag ergibt dies ca. 10 GWh/a Heizwärme. Eine solche Nutzung ist bereits teilweise in Betrieb, eine Erweiterung in Realisierung (vgl. Wärmeverbund "ARA Unterseen", Massnahmenblatt M 11).
– ARA Brienz: Mit einem Abwasserwärmenutzungspotenzial von rund 2'000 kWh pro Tag ergibt dies max. 1 GWh/a Heizwärme.
– ARA Grindelwald: Mit einem Abwasserwärmenutzungspotenzial von rund 15'000 kWh pro Tag ergibt dies ca. 3 GWh/a Heizwärme.
– ARA Lauterbrunnen: Mit einem Abwasserwärmenutzungspotenzial von rund 8'000 kWh pro Tag ergibt dies ca. 2 GWh/a Heizwärme.
– ARA Meiringen: Mit einem Abwasserwärmenutzungspotenzial von rund 12'000 kWh pro Tag ergibt dies ca. 2.5 GWh/a Heizwärme.

Grundwasser

Ausgangslage

Das Grundwasser ist für die Wärmenutzung äusserst interessant, da es sowohl zu Kühl- als auch zu Wärmezwecken genutzt werden kann. Dabei wird das Grundwasser aus dem Untergrund gefördert. Mittels Wärmepumpe wird ihm Wärme entzogen (oder abgegeben) und anschliessend wird das Wasser wieder in den Untergrund zurückgegeben. Grundwassernutzungen sind bewilligungspflichtig gemäss Wassernutzungsgesetz (WNG) des Kantons Bern. Für die Erteilung einer Konzession wird ein hydrologisches Gutachten benötigt. Das Amt für Wasser und Abfall (AWA) bevorzugt wenige grosse gegenüber vielen kleinen Projekten.[23]

Gemäss nationaler Gewässerschutzverordnung (GSchV) darf die Grundwassertemperatur durch den Wärmeeintrag oder Wärmeentzug gegenüber dem natürlichen Zustand um höchstens 3 °C (gemessen 100 m nach der Rückgabe) verändert werden.[24]

Potenzial

Gemäss aktueller Grundwasserwärmenutzungskarte des Kantons Bern ist eine Nutzung v.a. in den Gemeinden Meiringen, Brienz, Innertkirchen, Matten,

[22] Die Potenziale werden in kWh pro Tag angegeben. Folgende Annahmen wurden für die Berechnung der gesamten Wärmeproduktion einer solchen Nutzung getroffen: minimales Abwasserwärmenutzungspotenzial in den Wintermonaten (Monatsmittel über 3 Jahre) multipliziert mit jährlich 4'000 Volllaststunden der Wärmepumpe (bivalentes System) und einer Wärmepumpen-Jahresarbeitszahl von 4, summiert mit einem zusätzlichen, gleich grossen Wärmeanteil des Spitzenkessels.
[23] Dies ist jedoch von der hydrogeologischen Situation abhängig.
[24] Anhang 2 Ziffer 21 Abs. 3 GSchV.

Wilderswil, Grindelwald und Lauterbrunnen möglich (siehe Abb. 4). Der Wärmebedarf in den als nutzbar bezeichneten Gebieten beträgt 138 GWh/a.

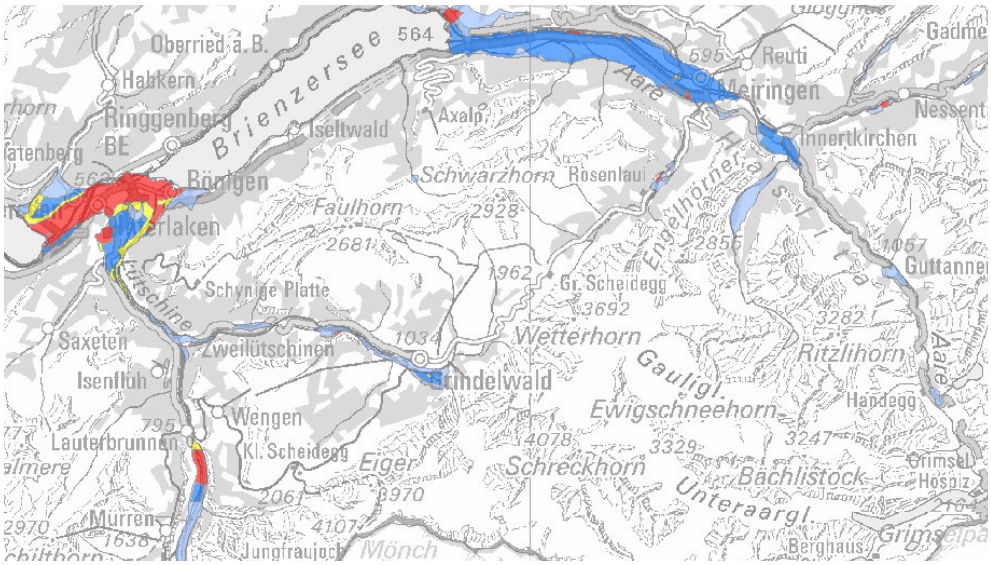

Abb. 4: Grundwasserwärmnutzung in der Region Oberland-Ost (Quelle: Geoportal des Kantons Bern, nachgeführt am 18. Oktober 2013)

Legende
Weiss: kein Grundwasser vorhanden
Dunkelblau: grundsätzlich erlaubt
Hellblau: grundsätzlich erlaubt (Nutzungsmöglichkeiten eingeschränkt)
Gelb: fallweise abklären, Amt für Wasser und Abfall (AWA) des Kantons Bern kontaktieren
Rot: verboten

Aufgrund der komplexen hydrologischen Situation wurden die kantonalen Grundlagen für die Region Meiringen durch das Geologiebüro Kellerhals+Haefeli AG neu beurteilt. Das Siedlungsgebiet von Meiringen liegt praktisch vollständig auf der Schwemmebene der Aare. Diese stellt einen sehr guten Grundwasserleiter dar. Es existieren in diesem Gebiet daher schon seit langem viele Anlagen, die das Energiepotenzial des Grundwassers nutzen. Folgende Einschränkungen sind zu berücksichtigen:

– Im Gebiet Willigen ist lokal ein Grundwasser-Stockwerkbau vorhanden. In diesem Bereich muss geprüft werden, ob das genutzte Grundwasser vollständig in den gespannten Grundwasserleiter zurückgegeben werden kann.

– Für eine Wärmenutzung sollte die Grundwassertemperatur nicht unter 6 °C sinken. Am südlichen Talrand zwischen Balm und Unterbach können im Frühjahr durch infiltriertes Bachwasser oder durch das zufliessende Karstwasser Temperaturen unter 6 °C auftreten.

– In Grundwasserschutzzonen und Naturschutzgebieten ist keine energetische Grundwassernutzung erlaubt.

– Aufgrund der geringen Grundwassermächtigkeit oder einer geringen Durchlässigkeit des Untergrunds eignen sich Grundwasserrandgebiete nicht für eine

energetische Nutzung. In der Region Meiringen liegt das Siedlungsgebiet nicht über diesen Randgebieten.

– Westlich von Hüsen/Balm bestehen die Deckschichten aus feinkörnigen Sedimenten, was bei Grundwasserentnahmen zu Setzungen im Gelände führen kann.

– An belasteten Standorten (z.B. Ablagerungsstandorte, Betriebsstandorte, Schiessanlagen und Unfallstandorte) ist eine Grundwassernutzung verboten oder die Nutzung muss fallweise abgeklärt werden.

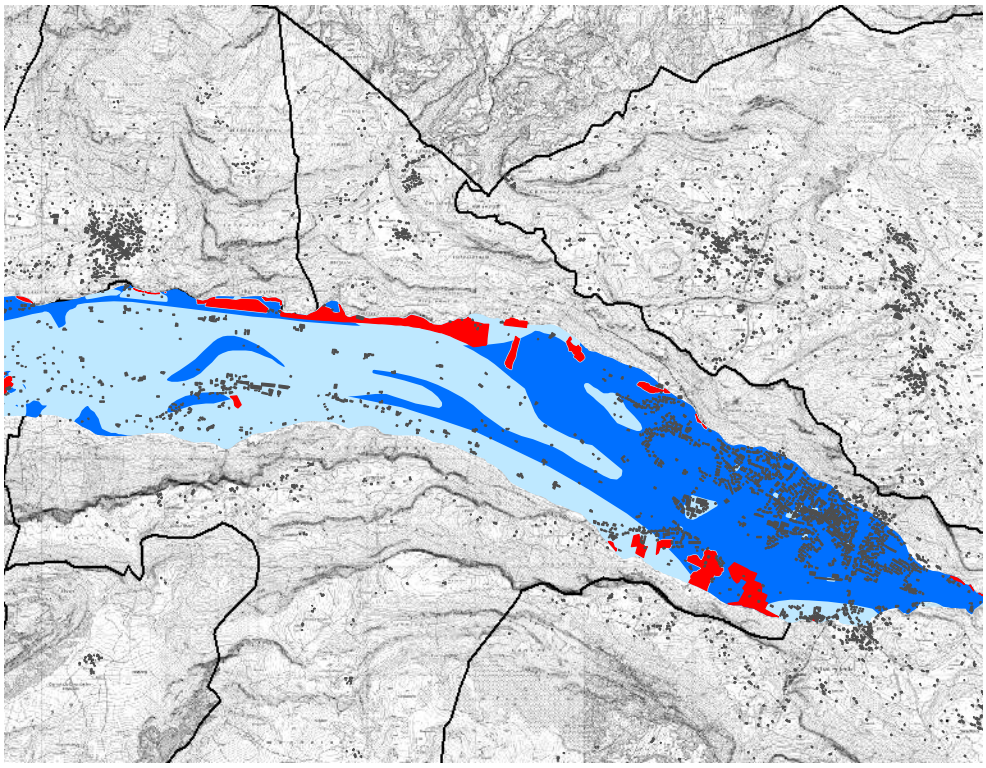

Abb. 5: Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers in der Region Meiringen; Beurteilung durch das Geologiebüro Kellerhals+Haefeli AG (Stand 6. Dezember 2013)

Legende
Dunkelblau: grundsätzlich geeignet
Hellblau: Potenzial fallweise abklären (Nutzungsmöglichkeiten eingeschränkt)
Rot: verboten

Thermalquelle Meiringen

Die Privatklinik in Meiringen verfügt über eine Thermalquelle. Das Wasser wird mit 530 l/min gefördert und ist durchschnittlich 22 °C warm. Es ist geplant, neben dem Gebäude des Fernheizkraftwerkes (FHKW) in Meiringen eine Abfüllstation für Thermalwasser einzurichten. Eine Leitung zwischen der Klinik und dem geplanten Abfüllstandort wurde bereits gelegt. Mittels Wärmetauscher und Wärmepumpe kann das Thermalwasser für den Wärmeverbund des FHKW genutzt werden. Die damit gewonnene Wärme kann zur Deckung der Grundlast beitragen. Mit einer

Wärmepumpe und jährlich 4'000 Volllaststunden können durch die Thermalquelle in Meiringen rund 3.5 GWh/a Wärme produziert werden.[25]

Trinkwasser

Ausgangslage

Die Wärmenutzung aus dem Trinkwasser kann auf zwei unterschiedliche Arten erfolgen:

– Mit einem eingebauten Wärmetauscher kann in gut durchflossenen Hauptleitungen der Wasserversorgung die Wärme mit einem separaten Kreislauf genutzt werden (ohne Wasserbezug).
– Das Trinkwasser kann aus dem Leitungsnetz entnommen und nach Entzug der Wärme versickert oder in den Vorfluter eingeleitet werden (mit Wasserbezug).

Potenzial

Die Wärmenutzung des Wasserverbrauchs der rund 46'500 Einwohner[26] der Region ergibt ein Wärmenutzungspotenzial von ca. 5 GWh/a.

Erdwärme

Ausgangslage

Die im Untergrund gespeicherte Wärme wird als Erdwärme oder geothermische Energie bezeichnet. Das Erstellen von Erdwärmesonden ist bewilligungspflichtig. Die Erteilung von Bewilligungen obliegt dem AWA.

Potenzial

Gemäss aktueller Erdwärmenutzungskarte des Kantons sind Erdwärmesonden in Därligen, Gadmen, Gutannen, Innertkirchen und Leissigen möglich. Der Wärmebedarf in diesen Gebieten beträgt aber lediglich 4% des Gesamtwärmebedarfs der Region. Im grössten Teil der Region ist die Erdwärmenutzung verboten, resp. sie ist mit erheblich grösseren Risiken verbunden. Einerseits besteht entlang des Brienzer- und Thunersees der Untergrund aus Karst. Dort sind Erdwärmesonden nicht zulässig.[27] Andererseits sind in Hanglagen, welche durch Rutschungen bedroht sind, Erdwärmesonden nicht geeignet.

[25] Annahmen: Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe von 4, Abkühlung auf 4 °C.
[26] Annahmen: Wasserverbrauch beträgt 150 l pro Tag und Einwohner an 150 Tagen pro Jahr, Abkühlung des Wassers um 4 °C.
[27] Karstgebiete weisen Hohlräume im Untergrund auf und sind damit für das Grundwasser durchlässig. Erdwärmesonden sind in Gebieten mit Grundwasser generell nicht zulässig. Ausnahmen können nur mit vertieften hydrogeologischen Abklärungen bewilligt werden.

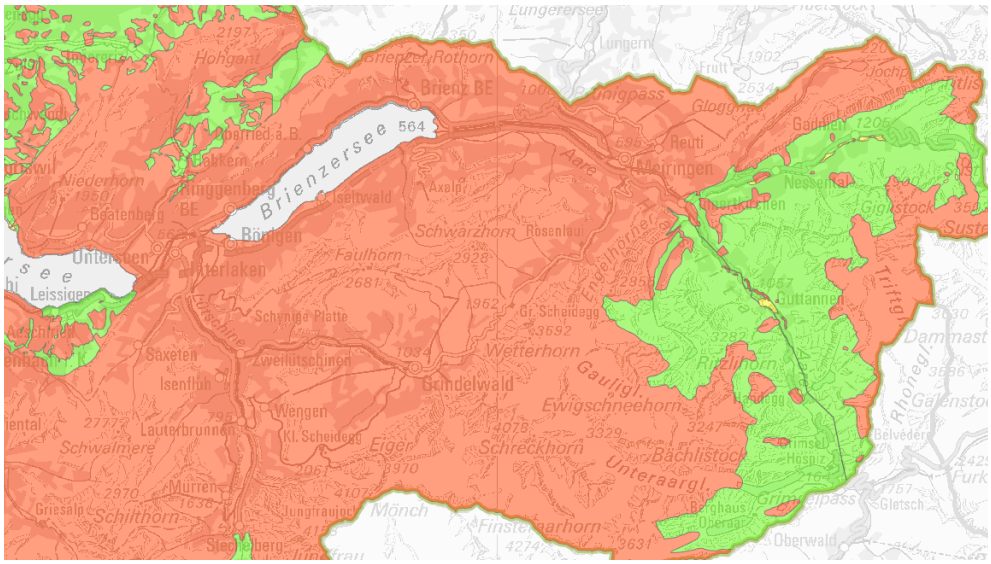

Abb. 6: Erdwärmenutzung in der Region Oberland-Ost (Quelle: Geoportal des Kantons Bern, nachgeführt am 18. Oktober 2013)

Legende
Grün: Erdwärmesonden möglich (Bewilligung durch AWA)
Rot: Erdwärmesonden verboten
Gelb: Fallweise abklären

Oberflächengewässer

Ausgangslage

Der Thuner- und Brienzersee sowie die Aare lassen sich für Wärme- und Kühlzwecke nutzen. Aufgrund der hohen Investitionskosten sind Versorgungslösungen im Wärmeverbund anzustreben. Dies setzt eine hohe Wärmebedarfsdichte im Siedlungsgebiet voraus. Dafür in Frage kommende Siedlungsgebiete sind in Bönigen, Brienz, Interlaken, Meiringen, Oberried, Ringgenberg und Unterseen vorhanden (vgl. Karte Wärmebedarfsdichte in den Gemeindeblättern).

Die Temperatur der Seen sowie der Aare darf durch Wärmeeintrag oder -entzug gegenüber dem natürlichen Zustand um höchstens 3 °C verändert werden; dabei darf die Wassertemperatur 25 °C nicht übersteigen. Diese Anforderungen gelten nach weitgehender Durchmischung.[28]

Das in Oberried geplante Ferienressort auf dem Hamberger-Areal soll mit Wärme und Kälte aus dem Brienzersee versorgt werden. Weitere kleinere Fassungen für Wärmezwecke bestehen bereits im Brienzer- und Thunersee.

Potenzial

Thunersee, Brienzersee und die Aare stellen in der Region Oberland-Ost grosse Wärmequellen dar. In den Wintermonaten müssen aber Bedarfsspitzen mit einem bivalenten Wärmeerzeuger gedeckt werden, da der Wärmetauscher ab einer Wassertemperatur von 4 °C zu gefrieren droht (vgl. Abb. 8).
Das riesige Potenzial wird durch die jeweilige Nutzung beschränkt. In den Eignungsgebieten (V 20) könnte damit der Wärmebedarf von rund 9 GWh/a in Brienz, 7 GWh/a in Ringgenberg und etwa 14 GWh/a in Bönigen zu 80% gedeckt werden (bivalente Verbunde mit Erdgas/Biogas).

[28] Anhang 2 Ziffer 12 Abs. 4 GSchV.

3.2.2 Erneuerbare leitungsgebundene Energieträger

Ausgangslage

Obwohl sich die kantonale Energiestrategie 2006 nicht explizit zum Thema Wärmeverbunde äussert, spielen diese eine wichtige Rolle bei deren Umsetzung. Sie ermöglichen es, grosse Gebiete mit erneuerbarer Wärme zu versorgen. In der Region existieren bereits zahlreiche Verbunde, welche mehrheitlich mit Energieholz betrieben werden. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die bestehenden Verbunde von regionaler Bedeutung (ab etwa 2 GWh/a):

Tab. 1: Bestehende Wärmeverbunde in der Region (ab 2 GWh/a Heizwärme)

Gemeinde	**Verbund (Versorger)**	**Energieträger (Spitzendeckung)**	**Wärmemenge**	**Bemerkungen**
Bönigen, Interlaken, Matten, Wilderswil	"AVARI" (AVARI)	Energieholz (Heizöl)	30 GWh/a	Geplante Erhöhung um 15 GWh/a; Ergänzung mit Holzheizkraftwerk geplant
Grindelwald	"Holzwärme Grindelwald" (BKW Energie AG)	Energieholz (Heizöl)	14 GWh/a	
Unterseen, Interlaken	"ARA Unterseen" (BeoTherm)	ARA-Abwärme (Erdgas)	10 GWh/a	im Bau
Meiringen/ Schattenhalb	"Holzheizwerk Meiringen" (Alpen Energie)	Energieholz (Heizöl)	11 GWh/a	Ersatz Holzheizkraftwerk (WKK) durch Holzschnitzelfeuerung 2014 ausgeführt
Hasliberg	"Hasliberg" (BKW Energie AG)	Energieholz (Heizöl)	4 GWh/a	Erhöhung Absatzdichte
Gsteigwiler	"Gsteigwiler" (Gemeinde)	Energieholz	> 1 GWh/a	Ergänzung mit Spitzenkessel und Erweiterung prüfen

Potenzial

Für eine wirtschaftliche Erschliessung mit Wärmeverbunden sind Gebiete mit genügend hoher Wärmebedarfsdichte Voraussetzung. Der Wärmebedarf im bestehenden Siedlungsgebiet sollte daher auch langfristig mindestens 600 MWh/a pro Hektare betragen (wobei die Abnahme des Wärmebedarfs aufgrund von Sanierungsmassnahmen im Gebäudebestand zu berücksichtigen ist). Bei der Versorgung von Neubauten im Verbund oder bei Anergienetzen kann dieser Wert auch tiefer liegen. Eine weitere Voraussetzung für den Aufbau wirtschaftlicher Wärmeverbunde ist das Vorhandensein geeigneter Wärmequellen, wie z.B. Abwärme aus dem gereinigten Abwasser einer Abwasserreinigungsanlage, betriebliche Abwärme oder Wärme aus dem Grundwasser. Gebiete von regionaler Bedeutung, welche sich aufgrund einer genügend hohen Wärmebedarfsdichte und geeigneter Wärmequellen für eine Versorgung mit Wärme im Verbund eignen, sind im Richtplan als V 20 ausgewiesen und im Massnahmenblatt M 20 beschrieben.

3.2.3 Regional verfügbare erneuerbare Energieträger

Zu der Biomasse zählen Energieholz, biogene Abfälle wie Hofdünger, Rasenschnitt, Speisereste und das verholzte Grüngut.

Energieholz

Potenzial

Die letzte Erhebung des Energieholzpotenzials in der Region wurde 2008 durchgeführt.[29] Gemäss dieser Untersuchung beträgt – theoretisch berechnet – das ungenutzte Potenzial in der Region Oberland-Ost bis zu 37'000 Sm^3/a (Laub- und Nadelholz).[30] Dieses freie Potenzial wird jedoch von der kantonalen Waldabteilung in Frage gestellt. In Form einer Kaskadennutzung ist vorzugsweise Altholz zur Energieerzeugung zu verwenden[31]. Dieses Potenzial wurde in der letzten Erhebung nicht beurteilt. Zudem ist die Energieholzerzeugung stark von der Preisentwicklung abhängig. Ab einer gewissen Preishöhe kann es wirtschaftlich lohnend sein, schlecht erschlossene und steile Waldabschnitte zusätzlich zu bewirtschaften.

Das verholzte Grüngut wird in der Region mehrheitlich durch die AVAG eingesammelt und im Biomassezentrum Schluckhals in Spiez verwertet. Das Grüngut ist der AVAG vertraglich zugesichert. Über weitere ungenutzte Mengen ist derzeit nichts bekannt.

Feuchte Biomasse

Ausgangslage

2010 wurde die Biomasse Jungfrau AG mit dem Ziel gegründet, eine Biogasanlage in der Region zu realisieren.[32] Das Projekt Biogasanlage Jungfrauregion (Biomasse Jungfrau AG 2013) hat untersucht, wie sich die in der Region anfallenden Abfälle aus Hofdünger, Rasenschnitt und Speiseresten in einer Biogasanlage nutzen lassen.

Potenzial

Die nutzbare Menge der Abfälle wird auf rund 6'500 bis 9'500 t/a geschätzt. Daraus liessen sich ca. 4 GWh/a Biogas (Einspeisung ins Gasnetz) oder bei einer direkten Nutzung in einem Blockheizkraftwerk 1.7 GWh/a Strom und 1.9 GWh/a Wärme produzieren. Als geeigneter Standort für ein BHKW wurde das Gebiet Birmse in der Gemeinde Unterseen bestimmt. Die Realisierung der Anlage ist jedoch abhängig von dem in der Gemeinde geplanten Wärmeverbund "Steindler-Stadtfeld". Das BHKW hätte mit dem Verbund einen ganzjährigen Abnehmer für die anfallende Abwärme und könnte damit wirtschaftlich betrieben werden.

3.2.4 Örtlich ungebundene Umweltwärme

Zur Nutzung der thermischen Sonnenenergie oder der Umgebungsluft ist keine räumliche Koordination nötig.

---

[29] Holzenergiepotenzial Kanton Bern, Studie im Auftrag des Holzenergieausschusses des Kantons Bern, Oktober 2008. Unveröffentlicht, kann beim Amt für Wald bezogen werden.
[30] Unter der Annahme von durchschnittlich 825 kWh/Sm^3 beträgt das ungenutzte Potenzial bis zu 30 GWh/a.
[31] Die Verbrennung von Altholz hat erhöhte Umweltschutz-Bestimmungen zu erfüllen (z.B. Abgasfilter).
[32] Die AG gehörte je zu einem Drittel EWL, IBI und EWG, sie wird 2015 aufgelöst.

Thermische Sonnenenergie

Ausgangslage

Sonnenenergie ist grundsätzlich überall nutzbar. Einschränkungen bestehen bzgl. Ortsbildverträglichkeit oder topographisch ungünstigen Lagen (z.B. steile, nordexponierte Schattenhänge, hohe Baumbestände). Der mittlere Wärmeertrag von Sonnenkollektoren beträgt ca. 500 kWh/m^2 pro Jahr (d.h. von 300 kWh/m^2 bei Anlagen mit Heizungsunterstützung bis zu 600 kWh/m^2 bei reiner Brauchwarmwasservorwärmung).

Immer häufiger kommen Erdwärmesonden in Kombination mit Solarthermie zum Einsatz. Überschüssige Wärme von den Sonnenkollektoren (oder auch Abwärme von Kühlanlagen) kann im Sommer an ein Erdsondenfeld abgegeben und gespeichert werden. Im Winter, wenn wenig solare Wärme vorhanden ist, wird das Sondenfeld mittels Wärmepumpe wieder "entladen". Die Effizienz der saisonalen Speicherung nimmt mit der Anzahl der Sonden zu (geringere Wärmeverluste).

Potenzial

Gemäss der Solarpotenzialanalyse der Genossenschaft Meteotest und der Flotron AG Meiringen (erstellt im Auftrag der Regionalkonferenz Oberland-Ost, Dezember 2013) könnten mit thermischen Solaranlagen schätzungsweise 47 GWh/a Wärme produziert werden. Für solch eine solarthermische Nutzung wird eine Fläche von 2 m^2 pro Einwohner reserviert, was in der Region Oberland-Ost einer Fläche von rund 93'750 m^2 und einem Anteil von gut 4% der Dachflächen mit hoher und sehr hoher Sonneneinstrahlung entspricht. Zu berücksichtigen ist jedoch die Saisonalität des anfallenden Solarertrags und des Wärmebedarfs (siehe auch Abb. 7).

Im Solarkataster wurden die jährlich zu erwartenden Erträge von Photovoltaik und Solarthermie der Dachflächen in der Region ermittelt. Die Ergebnisse sind auf dem RegioGIS[33] aufgeschaltet.

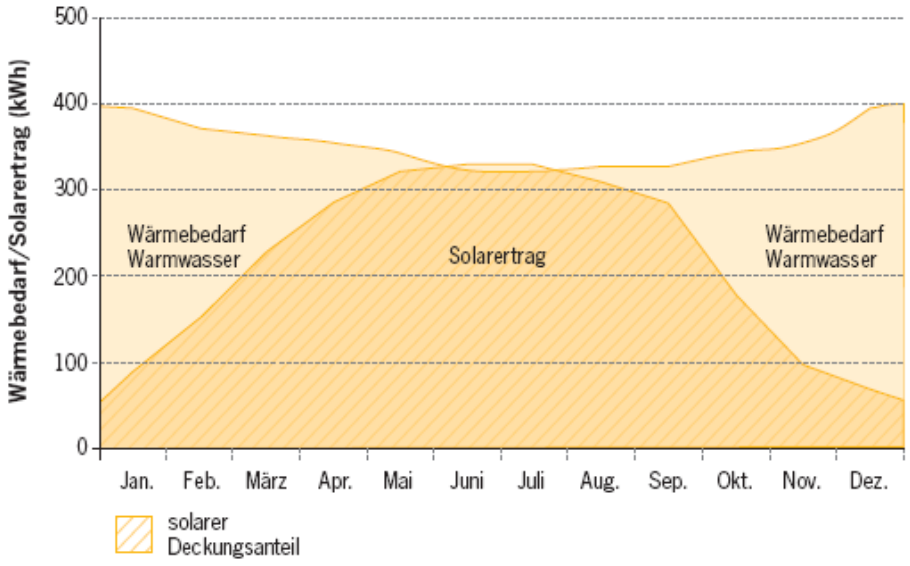

Abb. 7: Monatlicher Wärmebedarf zur Warmwasserbereitung für einen 5-Personenhaushalt und Solarertrag von 5 m^2 Flachkollektoren im Jahresverlauf[34]

[33] http://map.regiogis-beo.ch (unter "Themen" kann im Web-Browser der Solarkataster ausgewählt werden).

Umgebungswärme (Luft)

Ausgangslage

Die Wärme aus der Umgebungsluft lässt sich – mit Hilfe von Luft-Wasser-Wärmepumpen – grundsätzlich überall nutzen. Jedoch haben Luft-Wasser-Wärmepumpen im Winter – in der Zeit des grössten Wärmebedarfs – aufgrund der tiefen Aussenlufttemperaturen eine tiefere Leistungszahl als Wärmepumpen, die Erdwärme oder Grundwasser nutzen (und folglich einen höheren Strombedarf). Luft-Wasser-Wärmepumpen bedingen demgegenüber die geringsten Investitionen (bezüglich Anschaffung und Installation). Sie können zu Lärmproblemen führen; im Freien aufgestellte Anlagen sind deshalb bewilligungspflichtig. Bei der Planung von Luft-Wasser-Wärmepumpen muss jedoch keine räumliche Koordination vorgenommen werden. Luft-Wasser-Wärmepumpen eignen sich aus Effizienzgründen lediglich für die Erzeugung von Raumwärme in kleineren Neubauten oder energetisch sanierten Altbauten. Wie in Abb. 8 dargestellt, ist in den Wintermonaten die Attraktivität der Umgebungsluft als Wärmequelle im Vergleich zum Grundwasser bescheiden.

Potenzial

Grundsätzlich ist das Potenzial unbegrenzt. Es wird allerdings nachfrageseitig beschränkt (Kosten, Präferenzen). Sowohl die thermische Nutzung der Sonnenenergie als auch die Stromerzeugung mit Photovoltaik-Anlagen lassen sich sinnvoll mit der Nutzung der Umgebungswärme kombinieren (vgl. Kapitel 4.2.3).

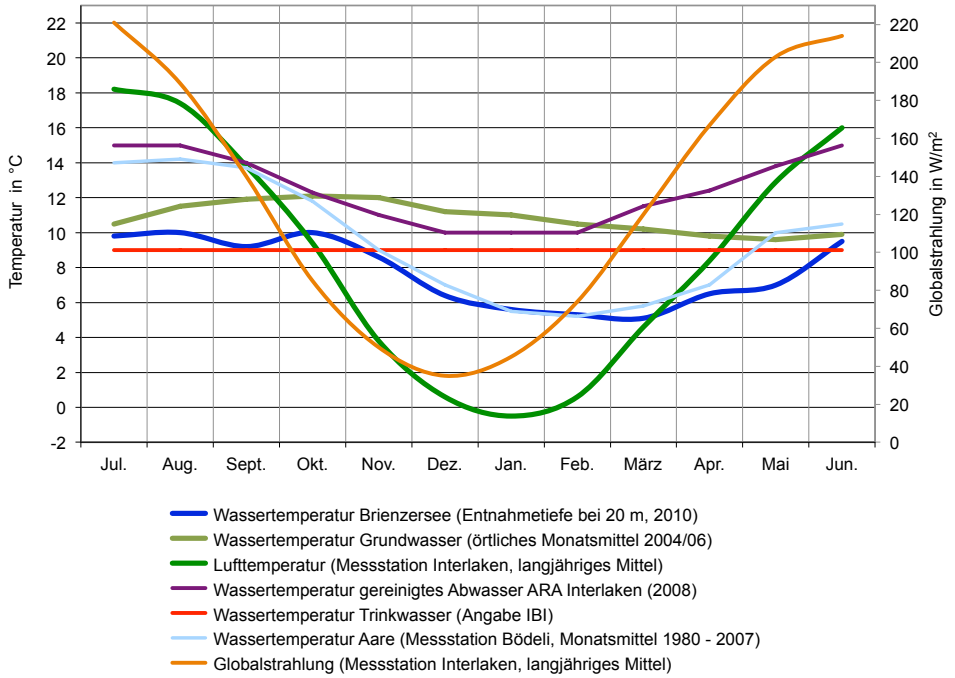

Abb. 8: Temperaturverlauf und Globalstrahlung verfügbarer Umweltwärmequellen[35]

[34] Quelle: Broschüre "Thermische Solaranlagen zur Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung" des deutschen Wirtschaftsministeriums.
[35] Quellen: MeteoSchweiz, Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern, Bericht Richtplan Energie "Bödeli" (PLANAR 2011).

3.2.5 Fossile Energien

Zu den fossilen Energieträgern zählen Erdöl und Erdgas. Erdgas gilt als wichtiger Energieträger beim Übergang vom Heizöl zu erneuerbaren Energien. Langfristig ist es sinnvoll, auf eine reine Verbrennung von Erdgas zu verzichten.

Erdgas

Die IBI versorgen die fünf Gemeinden des "Bödeli" mit Erdgas. 2012 betrug der Gasabsatz rund 36 GWh. Neben den "Bödeli"-Gemeinden weisen keine weiteren Gemeinden eine Gasversorgung auf.

Ein zukunftstauglicher Einsatz von Erdgas bedeutet:
- Ökologisierung des Erdgasverbrauchs durch Steigerung des Anteils an Biogas oder durch die Kombination mit der solarthermischen Erzeugung von Brauchwarmwasser;
- Nutzung des Erdgasnetzes zur Speicherung von überschüssigem Strom (meist aus erneuerbaren Quellen) mittels Elektrolyse in Form von synthetischem Gas ("Power to Gas", siehe auch Glossar);
- Substitution von Heizöl: Bei der Verbrennung von Heizöl entstehen im Vergleich zu Erdgas 20% mehr Treibhausgasemissionen. Als Übergangslösung soll daher Heizöl durch Erdgas substituiert werden.
- Einsatz von Erdgas als Redundanz oder zur Spitzendeckung in bivalenten Systemen (z.B. mit Wärmepumpen)
- Bei der Erschliessung von Neubaugebieten soll Erdgas nur in bivalenten Wärmeverbunden eingesetzt werden.
- Verwendung für die Stromproduktion in Wärmekraftkopplungsprozessen (WKK) mit vollständiger Abwärmenutzung
- Erdgas als Energieträger für Hochtemperatur-Prozesse in der Industrie
- Erdgas als Treibstoff

Wärmekraftkopplung (WKK)

Als effizienter Einsatz des Erdgases zur Wärmebereitstellung bietet sich die gleichzeitige Stromproduktion in wärmegeführten Wärmekraftkopplungsanlagen – sogenannten Blockheizkraftwerken (BHKW) – an. Die Wärmekraftkopplung ist vor allem in der Winterzeit interessant, wenn die Wärme- und die Stromnachfrage gleichzeitig am grössten sind. So kann ein Beitrag zur Deckung der Stromnachfrage zur Bereitstellung von Heizwärme über Wärmepumpen klimagesteuert geleistet werden (Abb. 9).

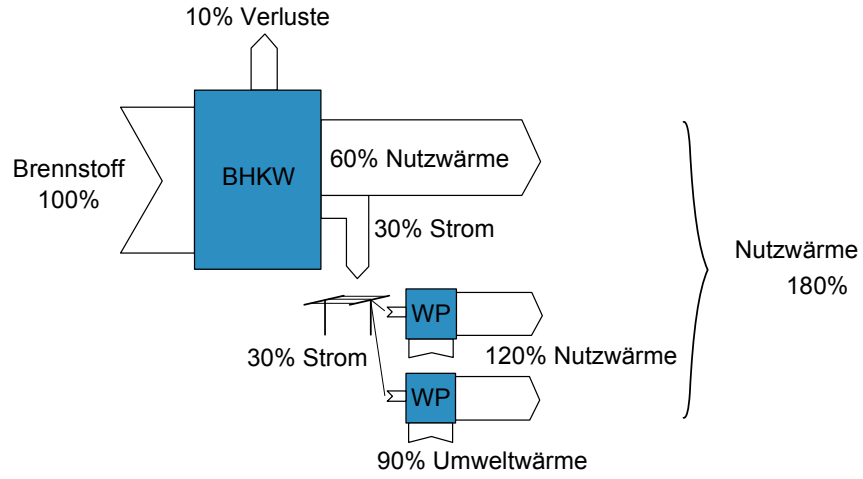

Abb. 9: Prinzipschema und Nutzungsgrad einer wärmegeführten WKK-Anlage

Erdöl

In der Region Oberland-Ost gibt es rund 7'800 Ölfeuerungen.[36] Davon sind 33% älter als 15 Jahre. 18% aller Ölfeuerungen sind mit einer Sanierungsverfügung belegt (Frist bis 2022). Rund 60% der Wärme der Wohnbauten werden mit Heizöl erzeugt. Bei der Erneuerung der Ölfeuerungen besteht somit altersbedingt ein grosses Potenzial zur Substitution durch erneuerbare Energieerzeuger.

[36] BECO Feuerungskataster, Stand 2012.

3.3 Festlegungen Wärmeversorgung

In folgender Tabelle werden die Festlegungen des Teilrichtplans Energie Oberland-Ost mit den dazugehörenden Massnahmen aufgelistet und kurz beschrieben. Die einzelnen Massnahmen werden in Massnahmenblättern mit den Umsetzungsschritten und Zuständigkeiten detailliert beschrieben.

Tab. 2: Festlegungen mit Massnahmen Wärmeversorgung

Nr.	Bezeichnung	Behördenverbindliche Massnahmen und räumliche Festlegungen:	Querverweise:
Verbundgebiete			
M 11	**Wärmeverbund "ARA Unterseen"**	Nutzung der Abwärme der Abwasserreinigungsanlage (ARA) Unterseen; Weiterausbau und Optimierung des Wärmeverbundes (Interlaken, Unterseen). Versorgungsgebiet V 11, Standort ARA S 11	Bericht Kapitel 3.2.2
M 12	**Wärmeverbund "Steindler"**	Aufbau des Wärmeverbundes; Nutzung von Energieholz und allenfalls Einspeisung der Abwärme aus dem BHKW S 32.1 (vgl. M 32) Versorgungsgebiet V 12	Bericht Kapitel 3.2.2
M 13	**Vorranggebiet Gasversorgung**	Die mit Erdgas erschlossenen Gebiete in den Gemeinden Bönigen, Interlaken, Matten und Wilderswil sollen primär in Kleinverbunden mit WKK-Abwärme und sekundär mit Erdgas/Biogas versorgt werden. Versorgungsgebiet V 13	Bericht Kapitel 3.2.5
M 14	**Wärmeverbund "AVARI"**	Erhöhung Kapazität des bestehenden Verbundes; Anschluss neuer Abnehmer (Bönigen, Interlaken, Matten, Unterseen, Wilderswil). Versorgungsgebiet V 14, Standort Heizzentrale bestehender Verbund S 14.1 und Standort Holzheizkraftwerk S 14.2	Bericht Kapitel 3.2.2
M 15	**Wärmeverbund "Matten Süd"**	Gebiet soll im Verbund mit Wärme aus dem Grundwasser versorgt werden. Versorgungsgebiet V 15, Standort bestehende Grundwasserfassung S 15	
M 16	**Wärmeverbund "Holzheizwerk Meiringen"**	Anschluss neuer Abnehmer und Nutzung der Thermalquelle. Versorgungsgebiet V 16, Standort Heizzentrale S 16.1 und Standort Thermalquelle S 16.2	Bericht Kapitel 3.2.2
M 17	**Wärmeverbund "Holzwärme Grindelwald"**	Erhöhung der Anschlussdichte und Anlageoptimierung. Versorgungsgebiet V 17, Standort Heizzentrale S 17	Bericht Kapitel 3.2.2
M 18	**Wärmeverbund "Hasliberg"**	Erhöhung der Anschlussdichte und Anlageoptimierung. Versorgungsgebiet V 18, Standort Heizzentrale S 18	Bericht Kapitel 3.2.2
M 19	**Wärmeverbund "Gsteigwiler"**	Erhöhung der Anschlussdichte und Anlageoptimierung. Versorgungsgebiet V 19, Standort Heizzentrale S 19	

Nr.	Bezeichnung	Behördenverbindliche Massnahmen und räumliche Festlegungen:	Querverweise
M 20	**Eignungsgebiete für Verbunde**	Gebiete, die sich aufgrund ihrer hohen Wärmebedarfsdichte für eine Versorgung im Verbund eignen. Eignungsgebiete V 20, mögliche Standorte der Heizzentralen und Wärmequellen S 20	Bericht Kapitel 3.2.2
M 21	**Wärmeverbund "Brienz Dorf"**	Gezielte Erweiterung des Verbundes. Versorgungsgebiet V 21, Standort Heizzentrale S 21	

Ergänzende Massnahmen Wärme			
M 31	**Sonderzone Energie**	Schaffung von Sonderzonen für die Nutzung von standortgebundener Abwärme (z.B. Turbinen und Transformatoren) ausserhalb des Siedlungsgebietes. Mögliche Standorte für Abwärmenutzungen sind S 31.1 und S 31.2 sowie S 32.1	
M 32	**Biogasanlage Jungfrauregion**	Im Gebiet "Bödeli" soll für die ganze Jungfrauregion eine Bioabfall-Vergärungsanlage realisiert werden. Standort Birmse (Unterseen) S 32.1, Standort Geissgasse (Interlaken) S 32.2	Bericht Kapitel 3.2.3
M 33	**Strategie Gasversorgung**	Aktualisierung und Neuausrichtung der Eigentümerstrategie und der Gasstrategie des Versorgers auf die langfristigen Ziele der überkommunalen Richtplanung Energie "Bödeli" sowie des Teilrichtplans Energie Oberland-Ost.	
M 34	**Energiebestimmungen in kommunalen Baureglementen**	Überprüfung der kommunalen Baureglemente und Ergänzung mit Energiebestimmungen gemäss den neu geschaffenen Möglichkeiten der kantonalen Gesetzgebung (KEnG, KEnV).	
M 35	**Analyse Energieholzbedarf und -angebot**	Analyse längerfristiger Energieholzbedarf und längerfristiges Energieholzangebot	

4 Elektrizität

In diesem Kapitel werden der Stromverbrauch und der zugehörige Strommix sowie die Stromproduktion in der Region Oberland-Ost behandelt.

4.1 Analyse Stromverbrauch

2012 wurden in der Region 343 GWh/a[37] Strom verbraucht. Darin enthalten ist auch der Verbrauch der Feriengäste. Der Pro-Kopf-Verbrauch beträgt 7.4 MWh/a, was dem durchschnittlichen Verbrauch der Schweiz entspricht. Der Strommix des verbrauchten Stroms ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Tab. 3: Strommix der Region

Energieträger	**Anteil**
Kernkraft	51.2%
Wasserkraft	42.5%
nicht überprüfbar	4.8%
KEV[38]	1.3%
übrige Erneuerbare	0.1%
Fossil	0.0%
Total	100.0%

Der Anteil des erneuerbaren Stroms beträgt rund 44% und liegt damit leicht über dem gesamtschweizerischen Anteil von 43%.[39]

4.2 Analyse Stromproduktion

Die Nettostromproduktion der Region betrug 2012 rund 1'850 GWh/a. Dies entspricht rund 3%[40] der gesamtschweizerischen Nettoproduktion bzw. 5%[41] der nationalen Wasserkraftproduktion resp. 56%[42] der kantonalen Wasserkraftproduktion. Zusätzlich wurden 682 GWh/a Strom durch Pumpspeicherkraftwerke produziert. Die gesamte Leistung der Anlagen der Region beträgt 1'450 MW.

Zum grössten Teil stammt der produzierte Strom von den Wasserkraftanlagen der KWO (2'350 GWh/a). Weitere Stromproduktionsarten der Region sind die Photovoltaik und die Wärmekraftkopplung. Die durch die KEV geförderten Anlagen

[37] Angaben der Werke.
[38] Kostendeckende Einspeisevergütung, durch Tarifzuschlag geförderte erneuerbare Energien.
[39] Quelle: Umfrage Stromkennzeichnung 2011, BFE 2013c.
[40] 2012 wurden in der Schweiz 65'600 GWh/a Strom produziert. Pumpspeicherkraftwerke haben zusätzlich 2'400 GWh/a Strom produziert. Quelle: Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2012, BFE 2013b.
[41] Wasserkraftanlagen haben 2012 39'900 GWh/a Strom produziert (exkl. 2'400 GWh/a der Pumpspeicherkraftwerke). Quelle: Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2012, BFE 2013b.
[42] Die Nettoproduktion betrug 2012 im Kanton Bern 3292 GWh/a. Quelle: Angabe AWA.

erzeugen jährlich 68 GWh/a Strom.[43] Über 99% davon stammen aus Wasserkraftanlagen (Laufkraftwerke und Trinkwasserkraftwerke).

4.2.1 Wasserkraft

Die Stromproduktion durch die Wasserkraft in der Region ist von überregionaler bzw. nationaler Bedeutung. Es sind rund 60 Anlagen vorhanden, welche Strom produzieren. Im Folgenden werden die wichtigsten Kraftwerkstypen beschrieben und die Bedeutung der Erstellung von neuen Kraftwerken und Speicherseen in der Region aufgezeigt.

Grund- und Spitzenlast

Eine kurzfristig auftretende hohe Leistungsnachfrage im Stromnetz wird als Spitzenlast bezeichnet. Spitzennachfragen treten im Tagesverlauf um die Mittagszeit sowie zusätzlich im Herbst und Winter am frühen Abend auf. Zu den übrigen Tageszeiten ist die Stromnachfrage relativ konstant. Diese wird als Grundlast bezeichnet und hauptsächlich durch die sogenannte Bandenergie gedeckt. Die Bandenergie wird durch thermische Kraftwerke und Laufwasserkraftwerke bereitgestellt (vgl. Abb. 10). Die Spitzennachfrage wird hauptsächlich durch Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke gedeckt[44]. Der Strompreis auf dem internationalen Strommarkt ist zu Spitzenzeiten verhältnismässig hoch und in Tageszeiten mit geringer Nachfrage tief.

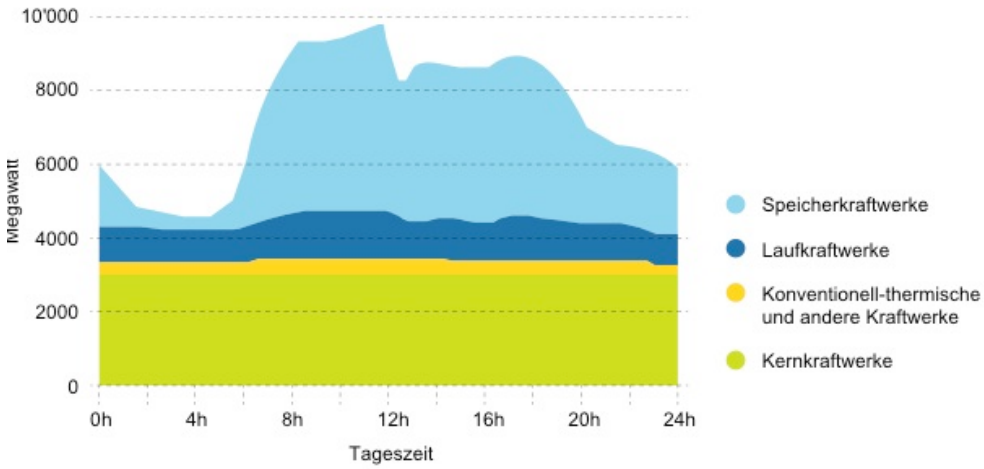

Abb. 10: Schematische Darstellung des Tagesverlaufs der Stromproduktion[45]

Zu den thermischen Kraftwerken zählen Kernkraftwerke sowie Kohle- und Gaskraftwerke (in kleinem Umfang auch WKK-Anlagen und Biomassekraftwerke sowie Strom aus Geothermie). Sie decken v.a. die Grundlast der Stromnachfrage und laufen während der grössten Zeit des Jahres. Die kurzfristige Abschaltung von Kern- und Kohlekraftwerken ist mit hohen Ausfallkosten verbunden, da das Hochfahren lange Zeit in Anspruch nimmt.

[43] Quelle: Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen VSE.
[44] Zusätzlich können auch Gas- und Dampfkraftwerke (GuD) zur Spitzendeckung eingesetzt werden.
[45] Quelle: BFE 2013b, Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2012.

Laufwasserkraftwerke

Laufwasserkraftwerke[46] nutzen das Wasser von Flüssen oder Bächen für die Stromproduktion. Das Wasser wird am Kraftwerk mit einer Wehranlage gestaut. Der damit erzielte Höhenunterschied wird für die Stromerzeugung genutzt. Die Produktion der Laufwasserkraftwerke ist von der Wasserabflussmenge und damit vom Wetter abhängig. In den Herbst- und Wintermonaten ist sie geringer und steigt mit der Schneeschmelze im Verlaufe des Frühlings bis zur Sommermitte an.

Speicherkraftwerke (langfristige Speicherung)

Ein Speicherkraftwerk ist ein Wasserkraftwerk, welches im Verhältnis zur Leistung über einen grossen Wasserspeicher in Form eines Stausees verfügt. Es kann Wasser über längere Zeit speichern. Bei Bedarf kann es innerhalb kürzester Zeit aktiviert werden und die volle Produktionsleistung erbringen. Speicherkraftwerke produzieren in der Regel Strom zu Spitzenzeiten.

Pumpspeicherkraftwerke (kurzfristige Speicherung)

Pumpspeicherkraftwerke sind eine Erweiterung der Speicherkraftwerke. Sie dienen der kurzfristigen Speicherung von überschüssiger elektrischer Energie. Wasser wird zu diesem Zweck von einem unteren See in einen oberen Speichersee hinaufgepumpt. Bei Bedarf wird mit dem gespeicherten Wasser wieder Strom produziert. Gegenüber Speicherkraftwerken ist das Volumen des Speichersees im Verhältnis zur Leistung kleiner. Pumpspeicherkraftwerke sind derzeit die einzigen grosstechnischen Anlagen, welche überschüssige Elektrizität speichern können. Moderne Kraftwerke sind meistens kombinierte Anlagen, die sowohl kurzfristig zuschaltbare hohe Leistungen, kurz- und langfristige Speicherung als auch die Verwertung von überschüssigem Strom anbieten.

Pumpspeicherkraftwerke und neue erneuerbare Energien

In Europa wird zunehmend Elektrizität durch die neuen erneuerbaren Energien (v.a. Wind und Sonne) produziert. Beispielsweise kann in Deutschland zu Spitzenzeiten die gesamte Stromnachfrage durch Windkraft und Photovoltaik gedeckt werden. Damit wird die Nachfrage nach Strom von Pumpspeicherkraftwerken zur Deckung der Mittagsspitze schlechter kalkulierbar und gesamthaft verkleinert. Das Projekt Grimsel 3 der KWO, welches ein Pumpspeicherwerk mit einer Leistung von 660 MW vorsieht, wurde deshalb vorerst sistiert.

Saisonale Speicherung

Die Energiestrategie 2050 des Bundes sieht die mittelfristige Abschaltung der Kernkraftwerke vor. Die wegfallende Produktion soll vorwiegend durch erneuerbare Energien kompensiert werden (BFE 2011). In allen Szenarien der Strategie spielt die Photovoltaik eine wichtige Rolle. Gemäss der Studie von Nordmann und Remund (2012) ist eine Erhöhung des Anteils der Photovoltaik an der Stromproduktion auf rund 30% möglich. Da der übermässige Anteil der Produktion auf die Sommerzeit fällt, sind neue saisonale Speicherkapazitäten erforderlich. Dies ermöglicht es – durch eine geringere Produktion der Wasserkraft im Sommer – die Niederschläge des Sommerhalbjahrs zu speichern und damit im Winterhalbjahr zusätzlichen Strom zu produzieren. Dafür ist eine erhebliche Erhöhung der Kapazität der Speicherseen nötig (Nordmann und Remund 2012).

[46] Werden auch Laufkraftwerke oder Flusskraftwerke genannt.

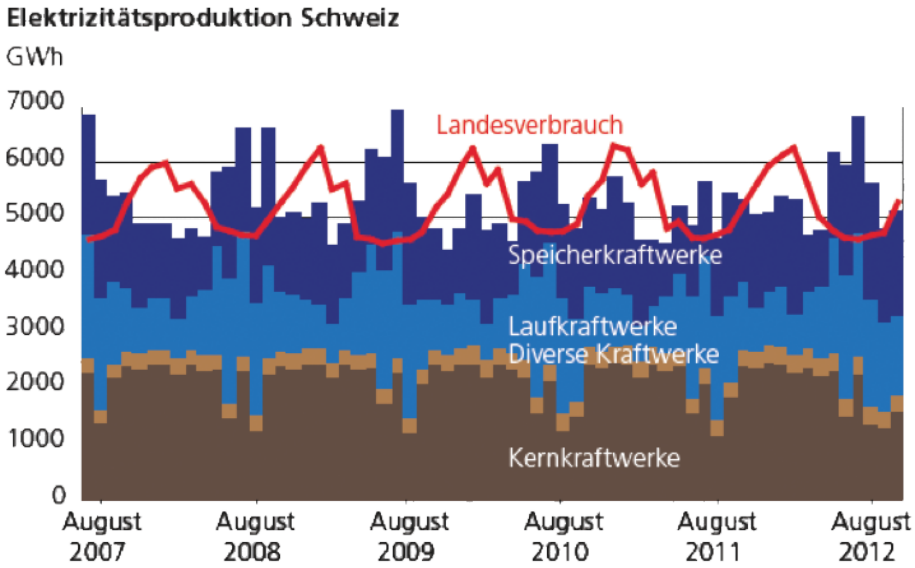

Abb. 11: Saisonale Stromproduktion im Vergleich zum Verbrauch in der Schweiz

Gletscherseen und Wasserkraft

In der Studie des Nationalen Forschungsprogramms "Nachhaltige Wassernutzung" (NFP 61, 2012) werden neue Speichermöglichkeiten, welche durch die sich zurückziehenden Gletscher entstehen, analysiert und beschrieben. Die dabei entstehenden Seen können durch den Bau neuer Talsperren vergrössert werden und als zusätzliche Saisonspeicher oder zur Pumpspeicherung von überschüssiger Wind- und Sonnenenergie verwendet werden. Die Speicherfunktion der bestehenden und zukünftigen Stauseen ist für den Wasserhaushalt in der Schweiz von grosser Bedeutung, da diese nach dem Abschmelzen der Gletscher deren Speicherfunktion übernehmen müssen. Die Speicherseen können zudem zum Hochwasserschutz beitragen. Die Gefahr von unkontrollierten Ausbrüchen sowie das Überschwappen bei Felsstürzen und Erdrutschen in diese neu entstandenen Gletscherseen kann mit dem Bau von Talsperren vermindert werden (NFP 61 2012). Gemäss der Studie entstehen in der Region Oberland-Ost mehrere Gletscherseen bzw. sie sind bereits entstanden, u.a. beim Trift- und Gauligletscher. Die KWO rechnet mit einer jährlichen Erzeugung von 180 GWh/a infolge Höherlegung der Fassungen Stein und Trift.

Bestehende Wasserkraftwerke

Die nachfolgend aufgelisteten bestehenden Wasserkraftwerke in der Region Oberland-Ost mit einer Leistung von über 1 MW sind in der Richtplankarte als Informationsinhalt dargestellt. Bei bestehenden Wasserkraftwerken sind aufgrund ausstehender Restwassersanierungen auch Leistungseinbussen möglich.

Tab. 4: Bestehende Wasserkraftwerke ab 1 MW Leistung

Zentrale, Betreiber	**Leistung** [MW]	**Kraftwerkstyp**	**Gemeinde**
Grimsel 2 Ost, KWO	311	Pumpspeicherkraftwerk	Innertkirchen
Innertkirchen 1, KWO	239	Speicherkraftwerk	Innertkirchen
Handeck 2, KWO	113	Speicherkraftwerk	Innertkirchen
Handeck 1, KWO	93	Speicherkraftwerk	Innertkirchen
Hopflauenen Trift, KWO Hopflauenen Leimboden, KWO	79 6	Laufwasserkraftwerk Speicherkraftwerk	Innertkirchen
Handeck 3, KWO	53	Pumpspeicherkraftwerk	Innertkirchen
Innertkirchen 2, KWO	53	Speicherkraftwerk	Innertkirchen
Handeck 3 Pumpe, KWO	49	Pumpspeicherkraftwerk	Innertkirchen
Grimsel 1 Oberaar, KWO Grimsel 1 Grimselsee, KWO	34 32	Pumpspeicherkraftwerk	Innertkirchen
KW Lütschental, Jungfraubahn AG	12	Laufwasserkraftwerk	Lütschental
Fuhren, KWO	10	Speicherkraftwerk	Innertkirchen
Schattenhalb 3, EWR	10	Laufwasserkraftwerk	Schattenhalb
Handeck 3 Trift Pumpe, KWO	7	Pumpspeicherkraftwerk	Innertkirchen
Fuhren Pumpe, KWO	4	Pumpspeicherkraftwerk	Innertkirchen
Stechelberg, EWL	4	Laufwasserkraftwerk	Lauterbrunnen
Schattenhalb 1, EWR[47]	4	Laufwasserkraftwerk	Schattenhalb
Meiringen 2, Alpen Energie	2	Laufwasserkraftwerk	Hasliberg
Isch, EWG	1	Laufwasserkraftwerk	Grindelwald
Meiringen 1, Alpen Energie	1	Laufwasserkraftwerk	Meiringen

Geplante Wasserkraftwerke

Gemäss der Wassernutzungsstrategie 2010 wird im Kanton Bern eine Erhöhung der Wasserkraftproduktion um 300 GWh/a bis 2035 angestrebt. Mit den geplanten bzw. möglichen Projekten in der Region Oberland-Ost kann dieses Ziel zum grossen Teil erreicht werden.

Sowohl Ergänzungen und Erneuerungen bestehender Kraftwerke zur Effizienzsteigerung als auch die Realisierung von neuen Kraftwerkanlagen erfordern umfassende Projektierungs- und Konzessionsverfahren, die eine sorgfältige Interessenabwägung zwischen Umwelt-, Natur- und Landschaftsschutz sowie den touristischen und wirtschaftlichen Anliegen beinhalten.

Um diesen Planungs- und Optimierungsprozessen nicht vorzugreifen, verzichtet der Teilrichtplan Energie der Regionalkonferenz Oberland-Ost auf die Festlegung geplanter Wasserkraftwerke.

Die nachfolgende Tabelle listet die geplanten Kraftwerke auf, die in der Richtplankarte als Informationsinhalt dargestellt sind. Sie dient ausschliesslich der Information über einen allfälligen Koordinationsbedarf und entfaltet keinerlei Rechtswirkung.

[47] Das Wasserkraftwerk Schattenhalb 1 wird 2014/15 zu Schattenhalb 1+ umgebaut.

Tab. 5: Geplante Wasserkraftwerke ab 1 MW Leistung (Informationsinhalt)

Bezeichnung	**voraussichtliche Leistung**	**Bemerkungen**
Aufwertung Innertkirchen 1, KWO	150 MW	Speicherkraftwerk in Realisierung
Aufwertung Handeck 2, KWO Guttannen	90 MW	Speicherkraftwerk in Realisierung
Total Leistung in Realisierung (2015)	***240 MW***	Konzessionen erteilt vor dem Beschluss der kantonalen Wassernutzungsstrategie 2010
Laufwasserkraftwerk Sousbach, Lauterbrunnen	11 MW	laufende Planung gemeinsam von EWL und BKW Energie AG
Laufwasserkraftwerk Schattenhalb 4, EWR	7 MW	
Laufwasserkraftwerk Handeckfluh, Guttannen	4 MW	
Laufwasserkraftwerk Juchli, Guttannen	5 MW	
Kleinwasserkraftwerk Grund am Urbach, Innertkirchen	2.8 MW	
Kleinwasserkraftwerk Botchen am Giessbach, Brienz	2 MW	
Kleinwasserkraftwerk Hostetbach, Guttannen	1.2 MW	geplantes Kraftwerk der Bäuertgemeinde
Laufwasserkraftwerk Saxetbach	> 1 MW	IBI und Axpo
Kleinwasserkraftwerk Eistlenbach, Hofstetten	> 1 MW	
Laufwasserkraftwerk Sandweidli, Gündlischwand	5 MW	Koordinationsbedarf mit Wassernutzungsstrategie 2010
Laufwasserkraftwerk Wilderswil	7 MW	
Total zusätzliche potenzielle Leistung	***47 MW***	

Trinkwasserkraftwerke

Viele Trinkwasserversorgungen verfügen über ein Druckgefälle, welches zur Stromproduktion genutzt werden kann. In der Region Oberland-Ost bestehen bereits rund 20 solcher Trinkwasserkraftwerke. Das weiter vorhandene Potenzial soll zusätzlich genutzt werden. Da es sich durchwegs um Kleinstkraftwerke handelt, werden sie in der Richtplankarte nicht dargestellt.

4.2.2 Windenergie

Ausgangslage

Mit der Revision des kantonalen Richtplans wurden die Rahmenbedingungen für die Nutzung der Windenergie (Massnahmenblatt C_21) festgelegt.[48] Es werden die Grundsätze für die Windenergienutzung für Anlagen ab einer Gesamthöhe von 30 m festgelegt. Kleinere Anlagen werden direkt im Baubewilligungsverfahren beurteilt und genehmigt. Der Kanton legt mit der Bezeichnung von Windenergieprüfräumen verbindlich fest, wo Gross-Windenergieanlagen geplant werden können.

Potenzial

Für die Region Oberland-Ost werden im kantonalen Richtplan keine Windenergieprüfräume ausgeschieden. Im Grundlagenbericht zur kantonalen Windplanung (AUE 2012) werden zwar Potenzialgebiete bezeichnet, diese wurden jedoch in der Nachhaltigkeitsbewertung aufgrund verschiedener Ausschlusskriterien als Windenergieprüfräume verworfen. Zu diesen Kriterien zählen der Landschafts- und Naturschutz, die Erschliessbarkeit und die Wirtschaftlichkeit.

Es ist festzuhalten, dass diese Beurteilung bei sich ändernden Rahmenbedingungen erneut zu überprüfen ist. So ist beispielsweise die Erschliessbarkeit auch für die Installation von kleineren Windanlagen (siehe nachfolgend) im Einzelfall zu prüfen. Auch die Wirtschaftlichkeit wird mittelfristig bei fortschreitender Technologieentwicklung neu zu beurteilen sein.

Zudem gilt Wald nicht mehr absolut als Ausschlusskriterium. Der Bundesrat heisst seit Dezember 2012 den Bau von Windkraftanlagen in Wäldern und auf Waldweideflächen gut, sofern eine Standortgebundenheit nachgewiesen werden kann.

Potenzialgebiete Windenergie

Die Regionalkonferenz Oberland-Ost verzichtet auf die Festlegung von Windenergiestandorten im Sinne der kantonalen Windenergieprüfräume. Sie bezeichnet jedoch Potenzialgebiete Windenergie als Grundlage für kleinere Windanlagen (Gesamthöhe < 30 m) und für die Überprüfung der kantonal festgelegten Windenergieprüfräume.

Als Basisanforderung für die mögliche Nutzung von Windenergie wird eine mittlere Windgeschwindigkeit von mind. 4.5 m/s auf 50 m Höhe dargestellt. Damit kann die Windgeschwindigkeit auf Nabenhöhe in Abhängigkeit vom Terrain berechnet werden.[49] In der Region Oberland-Ost sind ausreichende Windgeschwindigkeiten vor allem in den Bergen gegeben, in den Tälern sind keine geeigneten Standorte vorhanden.

Als Ausschlussgebiete gelten die in Abb. 12 dargestellten Natur- und Landschaftsschutzgebiete. Die verbleibenden Teilgebiete mit ausreichendem Wind werden in der Richtplankarte als "Potenzialgebiet Windenergie" dargestellt.

[48] Als Grundlage dazu dient die Kantonale Windplanung Windenergie, Grundlagenbericht AUE 2012.
[49] siehe dazu www.wind-data.ch/tools/profile.php

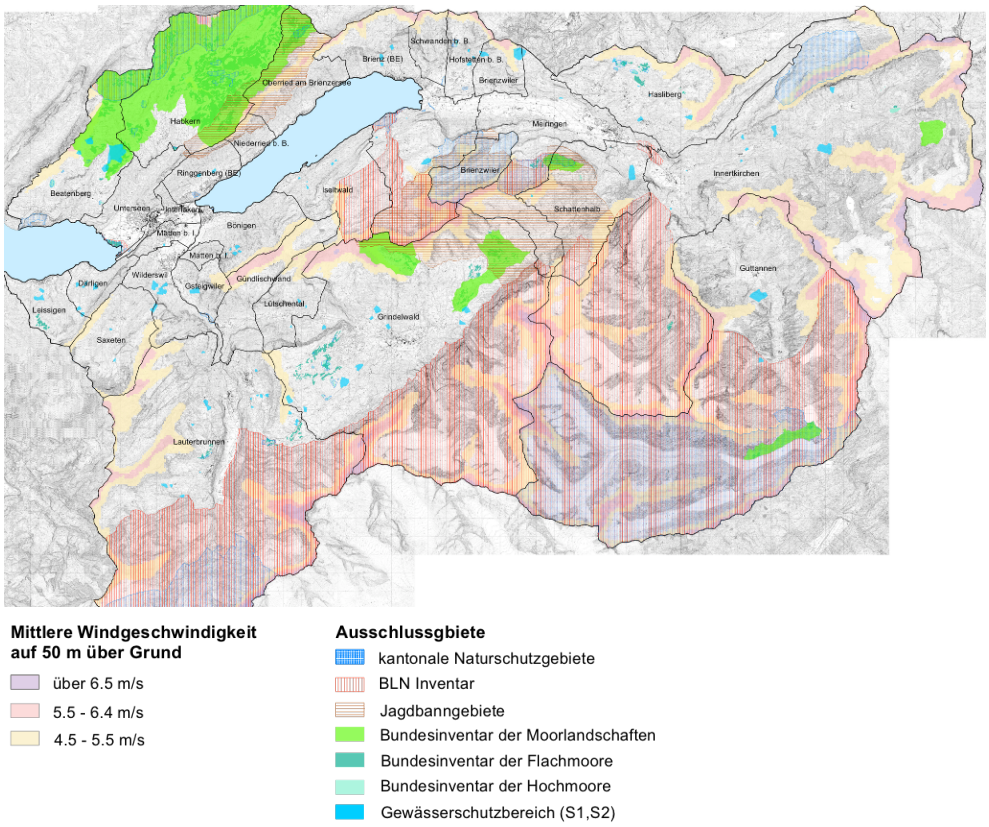

Abb. 12: Übersichtskarte: Ermittlung der regionalen "Potenzialgebiete Windenergie"

Kleinwindanlagen

Kleinwindanlagen eignen sich gut für Standorte, deren Erschliessung mit grösseren Fahrzeugen nicht möglich ist. Die Stromproduktion einer Kleinwindanlage reicht in den meisten Fällen zur Versorgung eines Bauernhofes, eines kleinen Unternehmens oder eines Mehrfamilienhauses aus. Anlagen bis zu einer Gesamthöhe von 2.5 m sind bewilligungsfrei. Geeignete Kleinwindanlagen beginnen bereits ab einer Windgeschwindigkeit von 2 m/s Strom zu produzieren und erreichen ihre Nennleistung bei ca. 6 m/s.

4.2.3 Photovoltaik

Ausgangslage

Die Stromerzeugung mit Sonnenenergie ist grundsätzlich örtlich ungebunden. Der jährliche Stromertrag einer 1-kW_{Peak}-Anlage beträgt bei einer optimalen Ausrichtung der Zellen[50] rund 1'000 kWh/a, bei einer nicht optimalen Ausrichtung der Zellen schmälert sich der Ertrag entsprechend. Für eine 1-kW_{Peak}-Anlage wird eine Fläche von rund 7 m^2 benötigt.

Potenzial

Das wirtschaftliche Photovoltaikpotenzial wird gemäss Schlussbericht "Solarkataster der Region Oberland-Ost" [51] auf 212 GWh/a geschätzt[52] (unter Berücksichtigung von solarthermischen Nutzungen, zusätzlichen störenden Aufbauten und

[50] 28° bis 30° geneigte, vollständig gegen Süden ausgerichtete Zellen.
[51] Der Solarkataster der Region Oberland-Ost ist auch über die regionale GIS-Plattform abrufbar http://map.regiogis-beo.ch; Themen: Solarkataster
[52] Bei Nutzung aller sehr gut und gut geeigneten Dachflächen (abzüglich thermische Solarnutzung).

denkmalgeschützten Flächen). Dies entspricht rund 62% der heutigen Stromnachfrage der Region.

Im Solarkataster wurden die jährlich zu erwartenden Erträge von Photovoltaik und Solarthermie der Dachflächen in der Region ermittelt. Die Ergebnisse sind auf dem RegioGIS[53] aufgeschaltet.

Lastenmanagement und Stromspeicherung

Durch die vermehrt lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom wie z.B. bei der Photovoltaik und durch den Bedarf nach einem verbesserten Lastenmanagement der Nachfrage- wie auch der Produktionsspitzen wird die Stromspeicherung und die Nachfrageflexibilisierung an Bedeutung zunehmen. Bereits auf Gebäudeebene wird zu entscheiden sein, wann der dezentral produzierte Strom zur Verfügung steht, wozu er eingesetzt oder wie er allenfalls zwischengespeichert (mit Batterien bei Insellösungen) werden kann.

4.2.4 Strom aus Biomasse

Sollte das Projekt Biogasanlage Jungfrauregion (vgl. Kapitel 3.2.3) am Standort Birmse in Unterseen umgesetzt werden, könnten bei einer Nutzung des anfallenden Biogases in einem Blockheizkraftwerk 1 bis 2 GWh/a Strom und rund 2 GWh/a Wärme produziert werden.

Die Kapazität des Wärmeverbundes der AVARI soll in den nächsten Jahren ausgebaut werden. Zu diesem Zweck ist die Ergänzung der Energiezentrale mit einem Holzheizkraftwerk geplant, welches neben Wärme auch Strom mit einer Leistung von ca. 1.6 MW produzieren soll. Bei einer geschätzten Betriebszeit von bis 4'000 h/a ergibt dies eine Elektrizitätsproduktion von etwa 6 GWh/a.

4.2.5 Geothermie

In Tiefen von 2 bis 5 km finden sich in der Schweiz Temperaturen von über 100 °C. Ab dieser Temperatur ist eine Stromerzeugung durch Geothermie möglich. Durch das "Stimulierte Geothermische System" (SGS) kann Energie gewonnen werden, indem man mit Bohrungen und Hochdruck eine Wasserzirkulation in Gang setzt. An der Erdoberfläche wird die mittels Wärmetauscher gewonnene Energie für die Stromproduktion (und allenfalls Wärmeabgabe) eingesetzt.

Das BFE schätzt das Potenzial für die Stromerzeugung in der Schweiz als gross ein.[54] Da die Wärme aus dem Untergrund kontinuierlich vorhanden ist, verfügt das Verfahren über ideale Voraussetzungen für die Produktion von Bandenergie. Zudem sind die Anlagen im Vergleich zur Wasser- und Windkraft unauffällig. Es bestehen allerdings noch grosse Unsicherheiten bezüglich Kosten und Machbarkeit. In der Schweiz wurden bisher noch keine kommerziellen Anlagen für die Stromproduktion gebaut. Es wurden jedoch in Basel, St.Gallen und Zürich verschiedene Pilotprojekte gestartet.

---

[53] http://map.regiogis-beo.ch (unter "Themen" kann im Web-Browser der Solarkataster ausgewählt werden).

[54] Quelle: "Geothermie – Wertvolle Energiequelle im Untergrund", energeia Newsletter des Bundesamts für Energie, Ausgabe Mai 2012.

Da ein grosser Teil der gewonnenen Energie in Form von Abwärme anfällt, sind insbesondere Standorte in Industriezonen mit grossen bestehenden Wärmenetzen dazu geeignet. Mit dem aktuellen Stand der Technik und bezüglich Eignung sind im Teilrichtplan Energie der Regionalkonferenz Oberland-Ost keine spezifischen Festlegungen erforderlich.

4.3 Festlegungen Elektrizität

Verzicht auf die Festlegung von Kraftwerkanlagen

Die Konzessionierung von Kraftwerkanlagen liegt in der Kompetenz der zuständigen kantonalen Behörden. Dies gilt sowohl für die Neukonzessionierung und Erneuerung bestehender Anlagen als auch für zusätzliche Konzessionen für Erweiterungen bestehender Anlagen und Neuanlagen. Deshalb verzichtet die Regionalkonferenz Oberland-Ost auf die Festlegung von Kraftwerkanlagen im Teilrichtplan Energie.

Festlegung von Potenzialgebieten

Als Zwischenergebnis festgelegt werden die Potenzialgebiete für eine saisonale Speicherung bezüglich Wasserkraft und für die Nutzung von Windenergie. Diese dienen insbesondere zur Darlegung der Wertehaltung der Regionalkonferenz Oberland-Ost sowie als Grundlage für die erforderlichen Koordinationstätigkeiten.

Informationsinhalt

Zusätzlich werden als Informationsinhalt (d.h. ohne rechtliche Wirkung) bestehende und geplante Wasserkraftanlagen (mit > 1 MW Leistung), elektrische Hochspannungsleitungen sowie die bestehende Hochdruck-Gasleitung (Transitleitung) in der Richtplankarte dargestellt. Basis dazu sind insbesondere der Entwurf des Sachplans Energie[55] und die Inhalte Energie des kantonalen Richtplanes.

[55] Fassung für die Mitwirkung, Regierungsrat des Kantons Bern, April 2010
Dieser wurde umbenannt in "Grundlagen nach Art. 99 BauG für die räumliche Umsetzung der Energiestrategie 2006, BVE/AUE, 2010"

Tab. 6: Festlegungen und Massnahmen Elektrizität			
Nr.	Bezeichnung	Behördenverbindliche Massnahmen und räumliche Festlegungen:	Querverweise:
	Staumauersanierung und -erhöhung Grimselsee	Richtplan Kanton Bern, Massnahme C_18: Energieerzeugungsanlage von kantonaler Bedeutung Nr. 1, Zwischenergebnis	
	Pumpspeicherwerk Brienzersee	Richtplan Kanton Bern, Massnahme C_18: Energieerzeugungsanlage von kantonaler Bedeutung Nr. 4, Vororientierung	
M 51	**Saisonale Speicherung**	Erhöhung der saisonalen Speicherkapazitäten für die Wasserkraftnutzung.	Bericht Kapitel 4.2.1 Bezeichnung Potenzialgebiete für zusätzliche Speicherkapazitäten in Richtplankarte (Informationsinhalt).
M 52	**Realisierung geplante Wasserkraftwerke**	Durch Erneuerung bestehender Kraftwerke und zusätzlicher Kraftwerkbauten soll eine erhebliche Steigerung der Stromproduktion im Gebiet der RKOO erreicht werden.	Bericht Kapitel 4.2.1 Darstellung in Richtplankarte als Informationsinhalt.
M 53	**Kantonale Wassernutzungsstrategie**	Vorgesehene Überarbeitung und Vertiefung der Wassernutzungsstrategie durch den Kanton Bern. Die geeignetsten Gewässerabschnitte sollen für Konzessionsverfahren ausgeschrieben werden.	Bericht Kapitel 4.2.1
M 54	**Abwasser-Kraftwerke**	Hochgelegene Ortschaften mit einer Abwasserreinigung im Talbereich weisen ein erhebliches Potenzial zur Stromerzeugung mit Abwasser auf.	
M 55	**Trinkwasser-Kraftwerke**	Die Erstellung weiterer Trinkwasser-Kraftwerke ist zu prüfen.	
M 56	**Potenzialgebiete Windenergie**		Als Planungsgrundlage werden Potenzialgebiete zur Windenergienutzung ermittelt. Bericht Kapitel 4.2.2 Darstellung Potenzialgebiet in der Richtplankarte.
M 57	**Sonnenenergie**		Das Gebiet der RKOO weist ein sehr grosses Nutzungspotenzial an Solarenergie auf. Als Grundlage wurde ein Solarkataster erarbeitet (vgl. Web-Browser der RKOO). Bericht Kapitel 3.2.4 (thermische Nutzung) und Kapitel 4.2.3 (Photovoltaik)

5 Flankierende Massnahmen

Eine koordinierte und wirksame Umsetzung des Teilrichtplans Energie soll durch flankierende Massnahmen unterstützt werden. Diese sollen eine wirksame Koordination durch eine frühzeitige gegenseitige Information und Abstimmung der Entwicklungsvorhaben sicherstellen.

Eine zentrale Funktion kommt dabei der regionalen Energiekommission Oberland-Ost zu. Diese koordiniert und überwacht die regionalen Aktivitäten und ist Ansprechpartnerin für kantonale und kommunale Energieanliegen.

Eine besonders intensive Koordination ist im Raum "Bödeli" erforderlich, sind doch diese Siedlungsgebiete und Energie-Infrastrukturen eng miteinander verflochten. Auch die anderen Gemeinden sollen ihre Zusammenarbeit in Energiefragen intensivieren. Insbesondere für kleinere Gemeinden ist die Umsetzung einer aktiven Energiepolitik eine grosse Herausforderung. Die Regionalkonferenz will und kann den Gemeinden auf den aktuellen Bedarf ausgerichtete Dienstleistungen anbieten.

Weitere Massnahmen fördern eine fachlich kompetente und zielführende Information und Beratung für Bewohner, Liegenschaftenbesitzer, Branchenverbände etc. Die Hauptaufgaben der kommenden Jahre sind eine markante Erhöhung der Sanierungsrate bestehender Gebäude, der Ersatz von Elektro-Direktheizungen sowie eine forcierte Umstellung der Heizungen auf erneuerbare Energieträger. Dazu sind die erforderlichen Ressourcen bereitzustellen und das Angebot zielgerichtet bekannt zu machen.

Die Festlegungen mit Verweis auf die einzelnen Massnahmen sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tab. 7: Flankierende Festlegungen und Massnahmen			
Nr.	Bezeichnung	Behördenverbindliche Massnahmen und räumliche Festlegungen:	Querverweise:
M 71	**Energiekommis-sion Oberland-Ost**	Die Energiekommission der RKOO koordiniert die Umsetzung der beschlossenen Massnahmen und ist fachliche "Ansprechper-son" der Region gegenüber Kanton und Gemeinden.	
M 72	**Überkommunale Arbeitsgruppe Energie "Bödeli"**	Die eng verflochtenen Siedlungsgebiete und Energie-Infrastrukturen verschiedener Versorger erfordern eine wirksame Koordination.	Vgl. Überkommu-naler Richtplan Energie "Bödeli".
M 73	**Energieregion Oberland-Ost**	Bei der anspruchsvollen Umsetzung der beschlossenen Massnahmen sollen die Gemeinden mit der Beratung und Begleitung durch die Region und durch eine engere Zusammenarbeit zwischen den Gemeinden unterstützt werden.	Bericht Kapitel 2.6
M 74	**Energieberatung**	Die Beratungsangebote an Liegenschaftenbe-sitzer des regionalen Energieberaters, der Versorger und der GEAK®-Experten sind untereinander zu koordinieren und auf den Teilrichtplan Energie Oberland-Ost abzustimmen.	
M 75	**Motivation und Information**	Durch eine gezielte Information und Motivation sollen auch Touristen, das Gewerbe, die Transportdienstleister und Tourismusverbände in die Umsetzung von Massnahmen und in die Lancierung von Aktionen einbezogen werden.	
M 76	**Energiedienst-leister**	Energiedienstleister spielen für die Umsetzung des Teilrichtplans Energie Oberland-Ost eine Schlüsselrolle. Die Spielregeln der Zusammenarbeit sind zu klären und auf den Teilrichtplan Energie auszurichten.	
M 77	**Regionales Controlling**	Neben einer Vollzugskontrolle soll periodisch auch eine Wirkungskontrolle mit klar definierten Kenngrössen durchgeführt werden.	

6 Verbindlichkeit und Rechtswirkung

Regionale und kommunale Richtplanung Energie

Die regionale Richtplanung dient dazu, in der Region optimale Standorte für grössere Energieerzeugungsanlagen festzulegen oder die Nutzung von ortsungebundenen, regional vorkommenden erneuerbaren Energieträgern wie Biomasse zu koordinieren. Diese erforderliche gemeindeübergreifende Abstimmung kann die Regionalkonferenz durch Erlass eines regionalen Teilrichtplans Energie vornehmen.

Im Rahmen eines kommunalen Richtplans Energie werden die Grundsätze der regionalen Richtplanung aufgegriffen, ergänzt und präzisiert. Dabei werden detailliertere, kommunale Zielvorgaben formuliert und für das gesamte Siedlungsgebiet Massnahmengebiete ausgeschieden. Erst mit einer Umsetzung der Vorgaben in die Nutzungs- und Sondernutzungsplanung wird eine grundeigentümerverbindliche Wirkung erzeugt.

Mit der überkommunalen Richtplanung Energie "Bödeli" liegt für die Gemeinden Interlaken, Unterseen, Bönigen und Matten bereits auf kommunaler Stufe eine behördenverbindliche Richtplanung vor. Bei der Erarbeitung des Teilrichtplans Energie Oberland-Ost wurden die Inhalte der überkommunalen Richtplanung Energie "Bödeli" mit berücksichtigt und zugleich aktualisiert.[56]

Rechtliche Grundlagen der regionalen Richtplanung

Gestützt auf Art. 97a BauG übernimmt die Regionalkonferenz Oberland-Ost die überkommunalen Planungsaufgaben der Region. Zu diesen Planungsaufgaben gehört auch die Erarbeitung eines Richtplans Energie (Art. 98 BauG). Gemäss Art. 98 Abs. 3 BauG haben die regionalen Richtpläne für die Mitgliedergemeinden und für zugewiesene Gemeinden behördenverbindliche Wirkung.

Art. 98 Abs. 3 BauG

Sie (die Planungsregionen bzw. Regionalkonferenzen) erlassen die für die regionale Raumentwicklung bedeutsamen Pläne (Gesamt- oder Teilrichtpläne, regionale Konzepte, Sachpläne und dgl.) in den Bereichen regionale Entwicklung, Umwelt, Landschaft, Siedlung, Verkehr sowie Versorgung und Entsorgung. Regionale Richtpläne haben für die Mitgliedsgemeinden und für zugewiesene Gemeinden (Art. 97 Abs. 3) verbindliche Wirkung (Art. 57 Abs. 1). Die Genehmigungsbehörde kann auf Antrag der Planungsregion bzw. Regionalkonferenz die Pläne für kantonale Behörden verbindlich erklären, soweit diese zugestimmt haben.

Damit sind in der Behördentätigkeit der Regionalkonferenz und der Gemeinden die Massnahmen des Teilrichtplans Energie Oberland-Ost zu berücksichtigen resp. umzusetzen. Eine Ausdehnung der Verbindlichkeit auf kantonale Behörden kann durch die RKOO beantragt werden.

Behördenverbindlichkeit

Die Vollzugsbehörden auf regionaler und kommunaler Ebene sollten nichts unternehmen, was die Realisierung der vorgesehenen Massnahmen verhindert.

Dabei ist auch auf den Koordinationsstand der Massnahmen zu achten. So haben "festgesetzte" Massnahmen dank dem höheren Abstimmungsstand naturgemäss eine höhere Verbindlichkeit als noch nicht vollständig koordinierte "Zwischenergebnisse" oder noch nicht abgestimmte "Vororientierungen".

[56] Auf der kantonalen GIS-Plattform werden die kommunalen und überkommunalen Richtpläne Energie voraussichtlich ab 2015 aufgeschaltet.

Bei sich aufdrängenden Abweichungen von den festgelegten Massnahmen bezüglich Gebietsgrenzen oder den vorgesehenen Energieträgern steht die Zielerreichung im Vordergrund. So sollen die vorgesehenen Abweichungen bezüglich den Zielen des Teilrichtplanes (Kapitel 2.6) und den gebietsspezifischen Zielen eine mindestens gleichwertige Wirkung aufweisen. Dieser Nachweis ist im Einzelfall zu erbringen.

Grundeigentümerverbindliche Umsetzung

Anschlussverpflichtungen und/oder die Nutzung bestimmter erneuerbarer Energieträger können gemäss Art. 13 KEnG Abs. 1 im Rahmen der Nutzungsplanung bedarfsweise (z.B. für Teilgebiete mit Wärmeverbund) grundeigentümerverbindlich vorgegeben werden.[57]

Die Anschlusspflicht an einen Wärmeverbund gilt nur, falls kein unverhältnismässig hoher zusätzlicher Aufwand nachgewiesen wird. Wer höchstens 25% des zulässigen Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nicht erneuerbaren Energien deckt, kann nicht zum Anschluss an ein Fernwärmeverteilnetz oder an eine gemeinsames Heiz- oder Heizkraftwerk verpflichtet werden.[58]

[57] Art. 13 Abs. 1 KEnG vom 15. Mai 2011 (in Kraft seit 1. Januar 2012)
Die Gemeinden können für das ganze Gemeindegebiet oder für Teile davon in der baurechtlichen Grundordnung oder in Überbauungsordnungen die Verpflichtung einführen,
a bei Gebäuden, die neu erstellt oder so umgebaut oder umgenutzt werden, dass die Energienutzung beeinflusst wird, einen bestimmten erneuerbaren Energieträger einzusetzen oder das Gebäude an ein Fernwärme- oder Fernkälteverteilnetz anzuschliessen,
b bei Gebäuden, die neu erstellt oder erweitert werden, den Höchstanteil nicht erneuerbarer Energien am zulässigen Wärmebedarf weiter zu begrenzen.

[58] Art. 16 Abs. 1 KEnG

7 Finanzielle Auswirkungen

Der Umbau des Energiesystems benötigt finanzielle Mittel für Investitionen, den Vollzug und Öffentlichkeitsarbeit. Dieses Kapitel beurteilt die finanziellen Auswirkungen der Umsetzung der Massnahmen des Teilrichtplans Energie auf Stufe Region, Gemeinden und der Privatwirtschaft.

Regionalökonomische Vorteile

Eine Umsetzung der vorgesehenen Massnahmen fördert die regionalen und lokalen Wirtschaftskreisläufe. Allein für die fossilen Energien der Wohnbauten (ohne Gewerbe) der Region fliessen jährlich über CHF 20 Mio. ins Ausland. Ein Ersatz fossiler Energien durch lokale Abwärme und Umweltwärme reduziert diesen Geldabfluss und führt zu einer Steigerung der lokalen Wertschöpfung im Bereich des Bau- und Installationsgewerbes sowie der Energieproduktion und -versorgung.

Massnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energie und zur Steigerung der Energieeffizienz erfordern oft höhere Investitionskosten im Vergleich zur Nutzung konventioneller Energien. Diesen Kosten stehen aber oft Einsparungen bei den Energiekosten gegenüber. Aufgrund künftiger Kostenentwicklungen ist davon auszugehen, dass gesamtwirtschaftlich betrachtet die vorgesehenen energetischen Massnahmen vorteilhaft sind.

In einer Studie des Bundesamtes für Raumentwicklung (ARE 2012) wurden die regionalökonomischen Potenziale von Energieregionen untersucht. Die Autoren kommen zum Schluss, dass aufgrund nationaler und kantonaler Förderbeiträge und durch Ökostromaufpreise, die auf dem freiwilligen Markt bezahlt werden, ein beträchtlicher Teil der Mehrkosten nicht regional anfallen. Aus rein regionaler Sicht komme es künftig voraussichtlich zu erheblichen Geldabflüssen bei der Wärmeversorgung. Aus Sicht der Finanzgeber dürften sich deshalb Investitionen in energetische Massnahmen lohnen. Die gesamthaft grösste Reduktion von Geldabflüssen kann durch die vermehrte Nutzung von Umweltwärme und durch Sanierung der Gebäudehüllen realisiert werden.

Geringere Risiken

Durch eine vermehrte Versorgung mit erneuerbarer einheimischer Energie kann neben den lokal-ökonomischen Vorteilen auch die Abhängigkeit von Krisensituationen im Ausland verringert werden. Zudem wird die wirtschaftliche Kopplung von allfälligen Preissteigerungen bei den fossilen Energien vermindert.

Förderprogramme

Die Förderprogramme von Bund und Kanton richten sich an Hauseigentümer, die ihre Liegenschaft zeitgemäss bauen oder sanieren wollen, und an Veranstalter von Informations- und Weiterbildungsanlässen im Energiebereich. Das Gebäudeprogramm des Bundes wird durch die CO_2-Abgabe auf Brennstoffe finanziert. Mit diesem Förderprogramm wurden 2012 im Kanton Bern Investitionsbeiträge in der Grössenordnung von CHF 28 Mio. ausbezahlt.

Energieberatung

Der Kanton fördert die Erstellung des Gebäudeenergieausweises der Kantone (GEAK®Plus). Zudem stellt der Kanton zusammen mit der Region den Gemeinden einen regionalen Energieberater zur Verfügung, der Gemeinden und interessierte Liegenschaftenbesitzer bei der Umsetzung von Massnahmen im Bereich Energie unterstützt.

Regionale Vollzugskosten

Die RKOO beabsichtigt, die Massnahmen des TRPE möglichst schlank und ohne wesentlichen Mehraufwand umzusetzen. Der Vollzug soll mit den bestehenden

Strukturen erfolgen; d.h. hauptsächlich mit der regionalen Energiekommission und der regionalen Energieberatung.

Regionale Energiekommission

Dieses Gremium ist bereits konstituiert. Allfällige Projekte wie Machbarkeitsstudien oder regional koordinierte Informationskampagnen (vgl. M 71) sind entsprechend den regionalen Zuständigkeiten separat zu beschliessen.

Umsetzung in den Gemeinden

Durch den TRPE entstehen für die Gemeinden keine zwingenden Mehraufwendungen; die Umsetzung von Massnahmen liegt im Ermessen und der Kompetenz der Gemeinden. Entsprechende Beschlüsse obliegen den üblichen Zuständigkeiten und Verfahren.
Der Aufbau von Wärmeverbunden wird in der Regel durch Energiedienstleister (lokale oder externe Energieversorger) geplant und finanziert.
Andere Vollzugs-Aufgaben werden im Rahmen der ordentlichen Verfahren geleistet. So kann z.B. die Prüfung der Massnahmen M 31 "Sonderzone Energie" und M 34 "Energiebestimmungen in kommunalen Baureglementen" im Rahmen der periodischen Überarbeitung der Ortsplanung erfolgen.

Vorbildliche öffentliche Bauten und Anlagen

Die energetische Sanierung der bestehenden Bauten und die Realisierung energieeffizienter Neubauten (vgl. Kapitel 2.6) sind kostenintensiv, führen aber über die Lebensdauer gerechnet zu tieferen Energieaufwendungen (Minderkosten). Die Anforderungen an die Bauten richten sich nach den kantonalen Gesetzen; der vorliegende TRPE legt dazu keine verpflichtenden zusätzlichen Vorgaben fest. Für solche Vorhaben können auch die Beiträge des schweizweit gültigen Gebäudeprogrammes und die Rückvergütungen aus der CO_2-Abgabe an die Gemeinden verwendet werden.

Gemeinsame Aktionen

Mit dem Durchführen gemeinsamer Aktionen oder Abklärungen können oft Synergien genutzt und für die einzelnen Gemeinden erhebliche Kosten eingespart werden. Dies konnte beispielsweise bei der Erarbeitung des Solarkatasters gezeigt werden, der sehr kosteneffizient für die gesamte Region erstellt wurde.

Literatur

ARE 2012 Regionalökonomische Potenziale und Erfolgsfaktoren für den Aufbau und Betrieb von Energieregionen. Bundesamt für Raumentwicklung (ARE).

AUE 2012 Kantonale Windplanung Windenergie; Grundlagenbericht. Amt für Umweltkoordination und Energie (AUE) des Kantons Bern. August 2012.

BFE 2009 Energieverbrauch in der Industrie und im Dienstleistungssektor, Resultate 2008. Bundesamt für Energie.

BFE 2011 Grundlagen für die Energiestrategie des Bundesrates – Aktualisierung der Energieperspektiven 2035 (energiewirtschaftliche Modelle). Mai 2011.

BFE 2013a Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 – 2012 nach Verwendungszwecken. Erarbeitet durch INFRAS AG, TEP Energie GmbH und Prognos AG im Auftrag des Bundesamtes für Energie. September 2013.

BFE 2013b Schweizerische Elektrizitätsstatistik 2012. Oktober 2013.

BFE 2013c Umfrage Stromkennzeichnung 2011. November 2013.

Biomasse Jungfrau AG 2013 Biogasanlage Jungfrauregion – Projektbeschreibung. Unveröffentlicht, kann bei der Gemeinde Unterseen bezogen werden.

FHNW 2008 Zukünftige Entwicklung des Tourismus im Berner Oberland. Masterarbeit MAS Umwelt der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) von Andreas Lehmann und Rudolf Zinniker. Juli 2008.

FIF 2011 Der Schweizer Tourismus im Klimawandel – Auswirkungen und Anpassungsoptionen. Forschungsinstitut für Freizeit und Tourismus (FIF) der Universität Bern im Auftrag des Staatssekretariats für Wirtschaft SECO. Juli 2011

Kanton Bern 2010 Wassernutzungsstrategie 2010. Dezember 2010.

Nordmann und Remund 2012 Entwicklung des Speicherbedarfs im Laufe des Ausstiegs aus der Kernenergie unter der Annahme, dass die Photovoltaik 70% des Atomstroms ersetzt. September 2012.

PLANAR 2011 Überkommunaler Richtplan Energie "Bödeli". Februar 2011.

Regierungsrat 2011 Energiestrategie 2006, Bericht an den Grossen Rat. August 2011.

RKOO 2010 Zusammenfassender Abschlussbericht über die Vorstudie "Biogasanlage Oberland-Ost". Erarbeitet durch die IBI und Bio Power Nordwestschweiz im Auftrag der Regionalkonferenz Oberland-Ost. April 2010.

RKOO 2011 Aktualisierung Regionales Förderprogramm Oberland-Ost 2012-2015 – Entwicklungsstrategie 2011. Erarbeitet durch die IC Infraconsult AG im Auftrag der Regionalkonferenz Oberland-Ost. September 2011.

RKOO 2013 Schlussbericht Solarkataster der Regionalkonferenz Oberland-Ost. Dezember 2013

Wichtige Rechtsgrundlagen für Gemeinden

Nachfolgend eine Übersicht über die Möglichkeiten der Gemeinden im Kanton Bern, Bestimmungen im Bereich Energie zu erlassen:

Nutzungs- und Sondernutzungsplanung

Kantonales Energiegesetz

Art. 13
Vorschriften zur Energienutzung

[1] Die Gemeinden können für das ganze Gemeindegebiet oder für Teile davon in der baurechtlichen Grundordnung oder in Überbauungsordnungen die Verpflichtung einführen,

a bei Gebäuden, die neu erstellt oder so umgebaut oder umgenutzt werden, dass die Energienutzung beeinflusst wird, einen bestimmten erneuerbaren Energieträger einzusetzen oder das Gebäude an ein Fernwärme- oder Fernkälteverteilnetz anzuschliessen,
b bei Gebäuden, die neu erstellt oder erweitert werden, den Höchstanteil nicht erneuerbarer Energien am zulässigen Wärmebedarf weiter zu begrenzen.

[2] Wo die Gemeinde eine Anschlusspflicht an ein Fernwärme- oder Fernkältenetz vorsieht, ist das zuständige Energieversorgungsunternehmen nach Massgabe der verfügbaren Energiemenge verpflichtet, den Haushalten und Betrieben des Gebiets die benötigte Fernwärme oder Fernkälte zu liefern.

Art. 14
Nutzungsbonus

[1] Die Gemeinden können in der baurechtlichen Grundordnung oder in Überbauungsordnungen einen Nutzungsbonus vorsehen, indem das vorgegebene Mass der baulichen Nutzung um bis zu zehn Prozent erhöht wird, wenn

a Gebäude gegenüber dem Minimalstandard der Energienutzung wesentlich erhöhte Anforderungen erfüllen und
b die Massstäblichkeit der Bebauung und die Qualität der Aussenräume dadurch nicht beeinträchtigt werden.

[2] Der Nutzungsbonus nach Absatz 1 ist nicht auf ein anderes Grundstück übertragbar und gilt, wenn mehrere Gebäude auf dem gleichen Grundstück erstellt werden, nur für die Gebäude, die die Anforderungen von Absatz 1 erfüllen.

Art. 15
Vorschriften zu gemeinsamen Heiz- und Heizkraftwerken

[1] Die Gemeinden können in der baurechtlichen Grundordnung oder in Überbauungsordnungen für Gesamtüberbauungen und Neubaugebiete vorschreiben, dass ein gemeinsames Heizwerk oder Heizkraftwerk erstellt wird.

[2] Die beteiligten Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer planen, erstellen, betreiben und finanzieren diese Anlagen gemeinsam oder übertragen die Planung, Erstellung oder den Betrieb der Anlagen vertraglich an Dritte.

[3] Können sich die Grundeigentümerinnen und Grundeigentümer über die Kostentragung nicht einigen, verfügt die Gemeinde die Kostenteilung nach Massgabe des Interesses der Beteiligten.

Art. 16
Vorbehalt der Nutzung eigener erneuerbarer Energien

[1] Wer höchstens 25 Prozent des zulässigen Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nicht erneuerbaren Energien deckt, kann nicht zum Anschluss an

ein Fernwärmeverteilnetz oder an ein gemeinsames Heiz- oder Heizkraftwerk verpflichtet werden.

[2] Die Gemeinden dürfen den Grundeigentümerinnen und Grundeigentümern, die zum Anschluss an ein Fernwärmeverteilnetz oder an ein gemeinsames Heiz- oder Heizkraftwerk verpflichtet sind, die Nutzung eigener erneuerbarer Energien nicht untersagen.

Art. 17
Baurechtliche Gestaltungsvorschriften

Die Gemeinden achten beim Erlass von baurechtlichen Gestaltungsvorschriften darauf, dass diese die effiziente Energienutzung im Gebäude und die aktive oder passive Nutzung der Sonnenenergie nicht unnötig behindern.

Energieverordnung

Art. 8
Nutzungsbonus bei kommunalen Nutzungsplänen

Ein Gebäude erfüllt wesentlich erhöhte Anforderungen im Sinne von Artikel 14 Absatz 1 Buchstabe *a* KEnG, wenn

a es die für den winterlichen Wärmeschutz geltenden Anforderungen nach den Anhängen 1 bis 3 um 30 Prozent unterschreitet und
b höchstens 50 Prozent des zulässigen Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nicht erneuerbarer Energie gedeckt werden.

Glossar und Abkürzungen

2'000 Watt	Kontinuierliche Leistung von 20 Glühbirnen (à 100 Watt). Dieses Leistungsmass entspricht einem Energieverbrauch von 17'500 kWh pro Jahr (bei 8'760 Volllast-stunden pro Jahr).
2000-Watt-Gesellschaft	Das Modell der 2000-Watt-Gesellschaft sieht eine kontinuierliche Absenkung des Energiebedarfs auf 2'000 Watt vor. Dadurch soll auch das langfristige Ziel der Schweizer Klimapolitik, die 1-Tonne-CO_2-Gesellschaft, erreicht und der heutige CO_2-Ausstoss um den Faktor 9 reduziert werden. So wird der Temperaturanstieg gegenüber dem vorindustriellen Stand auf 2 °C stabilisiert und eine Schädigung des Ökosystems verhindert.
a	Abkürzung für Jahr
AGR	Amt für Gemeinden und Raumordnung Kanton Bern
ARA	Abwasserreinigungsanlage
AUE	Amt für Umweltkoordination und Energie Kanton Bern
AWA	Amt für Wasser und Abfall Kanton Bern
Anergienetz	Das Anergienetz ist ein geschlossenes Netz, das aus einem Warmleiter und einem Kaltleiter besteht. Über dieses Netz kann die Abwärme (z.B. Kühlgeräte) aus einem Gebäude aufgenommen und in einem anderen Haus wieder zur Nutzung freigegeben werden.
BEakom	Das Berner Energieabkommen (BEakom) ist ein Angebot des Kantons Bern zur Förderung der nachhaltigen Entwicklung der Gemeinden im Energiebereich. Dabei verpflichtet sich die Gemeinde, längerfristige, freiwillige Massnahmen in den Bereichen Energie, Mobilität und Raumplanung umzusetzen. Das BEakom unterstützt die Gemeinden im Prozess zur Energiestadt. Gemeinden, welche das Energiestadtlabel nicht anstreben wollen, können mit dem BEakom ein reduziertes, angepasstes Energieprogramm erarbeiten.
Blockheizkraftwerk (BHKW)	Ein Blockheizkraftwerk ist eine modular aufgebaute Wärmekraftkopplungsanlage zur Strom- und Wärmeproduktion, die vorzugsweise an einem Ort mit steter Wärmenachfrage betrieben wird.
CO_2	Kohlendioxid. Dieses Treibhausgas entsteht bei jeder Verbrennung.
d	Abkürzung für Tag
Energiekennzahl	Dieser Kennwert gibt den Energiebedarf für Raumwärme und Brauchwarmwasser in kWh pro Jahr und m² beheizter Geschossfläche an.
Endenergie	Die Energie, die dem Verbraucher direkt zugeführt wird. Der Begriff Endenergie umfasst die kommerziell gehandelten Energieträger (Heizöl, Erdgas, Strom, Benzin, Diesel, Holzbrennstoffe oder Fernwärme).

Entzugsleistung	Als Entzugsleistung bezeichnet man die langfristig aus einer Wärmequelle (z.B. Erdreich oder Grundwasser) entziehbare Wärmeenergie pro Zeiteinheit (ähnlich Nennleistung).
Festsetzung	Siehe Koordinationsstand
GEAK®	Der Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK®) bestimmt wie viel Energie ein Wohngebäude, Verwaltungs- oder Schulbau bei standardisierter Benutzung für Heizung, Warmwasser, Beleuchtung und andere elektrische Verbraucher benötigt. Er schafft einen Vergleich zu anderen Gebäuden und gibt Hinweise für Verbesserungsmassnahmen.
GWh	Gigawattstunden, Einheit für Energie. 1'000 Gigawattstunden ergeben 1 Terawattstunde (TWh).
Heizgradtage	Die Klimakorrektur wird vorgenommen, um den Einfluss unterschiedlicher kalter Winter so weit wie möglich zu minimieren. Massstab für die Klimakorrektur sind die Heizgradtage. Sie ergeben sich aus der Summe der täglichen Abweichungen der mittleren Aussentemperatur von der Raumtemperatur von 20 °C, und zwar an jenen Tagen, an denen die mittlere Aussentemperatur 12 °C oder weniger beträgt.
Heizöläquivalent	Als Heizöläquivalent bezeichnet man die Heizölmenge, die den gleichen vorgegebenen Heizwert hat. 1 Liter Heizöl entspricht einem Heizwert von 10 kWh.
Jahresarbeitszahl	Die Jahresarbeitszahl ist das Mass für die Effizienz einer Wärmepumpenanlage. Sie sagt aus, wie viel Heizungswärme im Verhältnis zum eingesetzten Strom in einem Jahr erzeugt wurde.
KEV	Kostendeckende Einspeisevergütung
Komfortwärme	Raumwärme und Wärme für Warmwasserbereitstellung.
Koordinationsstand	Festsetzungen sind Vorhaben, die mit Blick auf die wesentlichen räumlichen Auswirkungen bereits abgestimmt, koordiniert und abgeklärt sind. Zwischenergebnisse sind Vorhaben, die noch nicht abgestimmt sind, für die sich aber klare Aussagen zu den weiteren Abstimmungs-, Koordinations- und Abklärungsschritten machen lassen. Vororientierungen sind Vorhaben, die sich noch nicht in dem für die Abstimmung erforderlichen Mass umschreiben lassen, aber erhebliche Auswirkungen auf die Nutzung des Raumes haben können.
kW	Kilowatt, Einheit für Leistung. Die Heizungsanlage eines Einfamilienhauses hat zwischen 10 und 20 kW Heizleistung. Damit werden jährlich zwischen 20'000 und 40'000 kWh/a Heizwärme (Energie) erzeugt.
kWh	Kilowattstunden, Einheit für Energie. 1'000 Kilowattstunden ergeben 1 Megawattstunde (MWh).
MuKEn	Der Bund hat grundsätzlich keine Kompetenz zur Erlassung von Vorschriften im Gebäudebereich. Sie liegt bei den Kantonen. Um einheitliche Anforderungen zu schaffen, hat die Konferenz Kantonaler Energiedirektoren (EnDK) die "Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEn)“ erarbeitet.
Mono- und bivalente Systeme	Muss ein System in allen möglichen Betriebszuständen die erforderliche Heizleistung erbringen, spricht man von monovalenten Systemen. Bei bivalenten Syste-

	men werden zusätzliche Erzeuger zur Abdeckung der Spitzenlasten alternativ oder parallel zugeschaltet.
MWh	Megawattstunden, Einheit für Energie. 1'000 Megawattstunden ergeben 1 Gigawattstunde (GWh).
Power to Gas	Siehe technische Gase
Prozesswärme	Wärme, welche für technische Prozesse und Verfahren benötigt wird.
RKOO	Regionalkonferenz Oberland-Ost
Sm^3	Schnitzelkubikmeter
Spitzenkessel	Diese Heizungsanlage wird so dimensioniert, dass damit nur Bedarfsspitzen gedeckt werden. Die Basis-Wärmebereitstellung wird mit einem anderen Energieträger erzeugt (bivalente Systeme).
Stromdirektheizung	Ortsfeste elektrische Widerstandsheizung gemäss Art. 41 des kantonalen Energiegesetzes
Technisches Gas	Beim Produktionsverfahren "Power to Gas" wird mit Strom (zunehmend aus erneuerbaren Quellen) Wasser in technisches Gas aufgespalten (mittels Elektrolyse). Als Speicher für das technische Gas kann die bestehende Erdgasinfrastruktur verwendet werden.
Vorlauftemperatur	In der Heizungstechnik ist die Vorlauftemperatur die Temperatur des wärmeübertragenden Mediums nach dem Erhitzen durch eine Wärmequelle (z.B. Solarkollektor, Gasheizung), das in das Verteilersystem (z.B. Rohrleitung) geleitet wird.
Vororientierung	Siehe Koordinationsstand
Wärmebedarfsdichte	Diese Grösse sagt aus, wie hoch der Wärmebedarf pro Einheit Siedlungsgebiet ist (z.B. in MWh/a pro Hektare).
Wärmekraftkopplung (WKK)	In Wärmekraftkopplungsanlagen werden fossile Brennstoffe oder Biomasse in Elektrizität und Nutzwärme umgewandelt. WKK-Anlagen sind unter voller Nutzung der entstehenden Abwärme zu betreiben (wärmegeführt).
Zwischenergebnis	Siehe Koordinationsstand