



# Richtplan Energie der Stadt Bern



## Erläuterungsbericht

Durch den Gemeinderat der Stadt Bern per 1. November 2014 in Kraft gesetzt



# Vorwort

Sie halten drei Dokumente in der Hand, welche die Grundlagen für die strategische Ausrichtung der künftigen Energieplanung in der Stadt Bern enthalten:

- a) Die Richtplankarte bildet den Zielzustand der Wärmeversorgung in der Gemeinde Bern im Jahr 2035 ab.
- b) Der Erläuterungsbericht zeigt auf, welche gesetzlichen, gesellschaftlichen, energetischen und strategischen Voraussetzungen den getroffenen Annahmen zugrunde liegen. Weiter beschreibt er die Rahmenbedingungen und die Ziele, die es zu erreichen gilt.
- c) Die Massnahmenblätter dokumentieren, welche Wege (oder eben Massnahmen) notwendig sind, um die gesetzten Ziele zu erreichen. Nur wenn alle Massnahmen umgesetzt werden, können die Ziele erreicht werden.

Diese drei Dokumente wurden von Mitte Juli bis Ende Oktober 2012 öffentlich aufgelegt. Die Rückmeldungen aus der Mitwirkung sind in einem Mitwirkungsbericht festgehalten und in diese drei Dokumente eingeflossen. Als nächster Schritt wurde der Richtplan Energie dem Kanton zur Vorprüfung übergeben. In der vorliegenden Fassung sind die Genehmigungsvorbehalte sowie Empfehlungen und Hinweise aus der kantonalen Vorprüfung eingearbeitet. Die Kantonalen Behörden (insbesondere AGR und AUE) prüfen, ob die formalen und inhaltlichen Anforderungen an einen Richtplan korrekt umgesetzt worden sind, und genehmigen die Richtplanung. In einem letzten Schritt wird der die Inkraftsetzung des Richtplans Energie genehmigen.

## **Grundlagen: Ist-Zustand, Szenarien und Ziele**

Die drei oben erwähnten Dokumente basieren auf intensiven Vorarbeiten, die in fünf Schritten erfolgten:

1. Erheben des Ist-Zustands der bestehenden Energieversorgung (Datengrundlage 2008).
2. Analysieren der Potenziale für alle lokal und regional verfügbaren Energieträger.
3. Vergleichen der Resultate mit den vom Kanton Bern vorgegebenen, energetischen Zielen, Erstellen eines Grundlagenberichts sowie Errechnen und Analysieren verschiedener Szenarien.
4. Definieren der notwendigen Massnahmen zur Zielerreichung, Erstellen eines Massnahmenblattes zu jeder Massnahme.
5. Übertragen der Mengenerrechnungen für die einzelnen Energieträger auf die Richtplankarte und verfassen des Erläuterungsberichts. Grundlagenbericht und Szenarienbericht wurden vom Gemeinderat mit je einem Richtungsentscheid zur Kenntnis genommen.

## **Zweck: Langfristiges Planungsinstrument**

Der Richtplan Energie ist ein Planungsinstrument mit einem Zeithorizont bis 2035. Er umfasst sowohl die Versorgung mit Wärmeenergie als auch jene mit elektrischer Energie. Die Richtplankarte bildet nur den Zielzustand der Wärmeenergie ab, während die Massnahmenblätter die für den energetischen Umbau der Wärmeenergie und der Elektrizitätsversorgung notwendigen Aufwände beschreiben.

## **Stellenwert: Wegweiser, nicht Kochbuch**

Kennen Sie den Unterschied zwischen einem Wegweiser und einem Kochbuch? Der Wegweiser gibt die Richtung vor und vielleicht die Marschzeit bis zum nächsten Etappenziel. Das Kochbuch hingegen führt Sie in seinen Rezepten Schritt für Schritt durch die Arbeit. Es sagt Ihnen, welche Zutaten Sie wann und wie verwenden müssen, damit am Schluss das geplante Menü auf dem Tisch steht.

Ein Richtplan kann mit dem Wegweiser verglichen werden: Die Zielvorgaben sind klar, der Richtplan zeigt auf, welche Richtung(en) die künftige Energieplanung nehmen muss, wenn die Ziele erreicht werden wollen. Der Richtplan kann aber NICHT wie ein Kochbuch gelesen werden. Er beschreibt zwar in seinen Massnahmenblättern, was es alles braucht, um die gesteckten Ziele zu erreichen, und gibt oft sogar die benötigten Mengen an. Wie diese Mengen beschafft werden können, sagt er aber nicht.

Mit einem Richtplan kann man also nicht «kochen». Dazu benötigt man für jede Massnahme die passenden Zutaten in den richtigen Mengen: personelle und finanzielle Mittel, Zeit, Umsetzungsplanungen mit diversen Akteuren, angepasste gesetzliche Grundlagen, Unterstützung von Bund und Kanton, Koordination und Controlling. Keine Stadt kann diese Herausforderungen im Alleingang angehen. Bund und Kanton, welche die von ihnen delegierten Klimaziele definiert haben, müssen die notwendigen Rahmenbedingungen schaffen, damit ein Richtplan Energie überhaupt umgesetzt werden kann. Darüber hinaus müssen sie sich auch inhaltlich und finanziell in den Umsetzungsprozess einbringen.

## **Was bringt die Zukunft?**

Szenarien mit einem Zeithorizont von 20 Jahren sind ein Versuch, Entwicklungen in die Zukunft zu projizieren. Welche Technologien dannzumal zu welchen Preisen zur Verfügung stehen und wo sie eingesetzt werden können, können wir bestenfalls erahnen. Der Richtplan Energie bildet insofern die aus heutiger Sicht und mit heutigem Wissen erarbeiteten Wege ab. Bei einem Zwischenhalt nach ungefähr zehn Jahren werden die Wege und erzielten Erfolge überprüft – und wenn nötig neue Erkenntnisse und Technologien eingearbeitet.

## **Herausforderungen und offene Fragen**

Die kantonalen Vorgaben (70 % erneuerbare Energie in der Wärmeversorgung, 80 % bei der Elektrizitätsversorgung) sowie der vom Stadtberner Stimmvolk beschlossene Ausstieg aus der Atomenergie bis 2039 erfordern eine grundlegende Neugestaltung der Energieversorgung. Dabei stellen sich wichtige Fragen – zum Beispiel: Kann das heutige Erdgasnetz weiter genutzt werden und wenn ja, wie? Wer kann künftig wie viel Biogas nutzen? Wie soll der Ersatz von Bandenergie (steht immer zur Verfügung) durch Sonnenenergie (hohe Erträge am Tag, im Sommer) bewerkstelligt werden, damit genügend Strom fliesst, wenn der Bedarf am grössten ist?

Die Nachfrage nach Energie darf in den kommenden Jahren nicht ungebremst wachsen. Das bedeutet, dass Liegenschaften besser isoliert werden und elektrische Geräte mit möglichst hoher Effizienzklasse verwendet werden müssen. Dies betrifft alle Bewohnerinnen und Bewohner in Bern. Die Zielerreichung des Richtplans Energie verlangt also eine Zusammenarbeit von Endverbraucherinnen und -verbrauchern, Gemeindebehörden, Planungs-, Beratungs- und Bau-fachleuten, Energieversorgern, Kanton und Bund und vielen weiteren Akteuren. Nicht zuletzt stellt sich die Frage, welcher Kostenteiler zwischen Gemeinde, Kanton und Bund ausgemacht werden kann, damit unsere Stadt die Herausforderungen überhaupt angehen kann.

## **Nutzen: Höhere Wertschöpfung und Planungssicherheit, weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen**

Mit der massiven Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien wird das lokal und regional vorhandene Energieangebot besser ausgeschöpft. So verringert sich die Abhängigkeit von einem oder wenigen Produzenten von Gas und Öl. Dadurch wird auch die lokale Wertschöpfung im Energiebereich steigen. Gleichzeitig sinkt durch die Diversifikation die Auslandabhängigkeit. Eine der Grundideen hinter dem Richtplan Energie ist es, die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren. Damit kann ein wesentlicher Beitrag gegen die Klimaerwärmung und für gute und gesunde Luft in und um Bern geleistet werden. Mit den im Richtplan Energie aufgezeigten Wegen und Zielen wird für die Energiepolitik und für die Energieversorgung Planungssicherheit geschaffen. Ob Hauseigentümerin oder -eigentümer, Unternehmen, Behörden oder Institutionen: Es ist für alle günstiger und sicherer, den energetischen Umbau geplant anzugehen, als im Falle eines Engpasses plötzlich vor unlösbaren Problemen zu stehen.

## **Fazit**

Der Richtplan Energie ist ein Meilenstein für die sichere, wirtschaftliche und umweltgerechte Energieversorgung der Stadt Bern. Er zeigt den Weg auf, welcher gegangen werden muss, um die gesetzten Ziele zu erreichen. Gleichzeitig macht er sichtbar, welche grossen Fragen und Probleme angegangen werden müssen, damit man ihn umsetzen kann.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Vorgeschichte	1
1.2 Was ist ein Richtplan Energie?	2
1.3 Zweck und Verbindlichkeit	2
1.4 Prozessdesign zur Erarbeitung des Richtplans	3
<b>2. Grundlagen und Rahmenbedingungen</b>	<b>7</b>
2.1 Systemgrenzen	7
2.2 Charakteristik der Stadt Bern	8
2.3 Energiepolitische und raumplanerische Rahmenbedingungen	9
<b>3. Aktuelle Situation in der Energieversorgung</b>	<b>14</b>
3.1 Gegenwärtige Wärmeversorgung	14
3.2 Gegenwärtige Stromversorgung	16
<b>4. Ziele und Grundsätze der künftigen Energieversorgung der Stadt Bern</b>	<b>19</b>
4.1 Energievision	19
4.2 Übergeordnete Zielsetzungen	19
4.3 Bereichsziele	20
<b>5. Künftige Energieversorgung</b>	<b>21</b>
5.1 Potenziale an erneuerbaren Energien und Abwärmenutzung	21
5.2 Künftige Wärmeversorgung	30
5.3 Künftige Elektrizitätsversorgung	33
<b>6. Schlussfolgerungen für den Richtplan Energie</b>	<b>37</b>
6.1 Chancen, Herausforderungen und Lösungen	37
6.2 Richtplankarte: Vision 2035	42
6.3 Massnahmenblätter	43
<b>7. Weiteres Vorgehen</b>	<b>45</b>
7.1 Vorbemerkung	45
7.2 Zwischenziele und Etappierung	45
7.3 Umsetzungskarte 2025	45

## **Anhang**

### **A1 Mitglieder der Energiekommission, der Steuerungsgruppe und der Projektleitung**

# 1. Einleitung

## 1.1 Vorgeschichte

Das Amt für Umweltschutz der Stadt Bern (AfU) erarbeitete unter Beizug von INES Energieplanung GmbH (vormals INES Ingenieurbüro) das Energieversorgungskonzept der Stadt Bern<sup>1)</sup>. Das Konzept umfasst die Analyse der heutigen Energieversorgung, eine Potenzialabschätzung zur Nutzung erneuerbarer Energieträger und Abwärmequellen und enthält erste Überlegungen zur Massnahmenplanung. Damit Fachwissen aus verschiedenen Richtungen einfließen konnte und zur möglichst breiten Verankerung der Erkenntnisse aus dem Konzept entschied sich das AfU, anschliessend eine Fachvernehmlassung<sup>2)</sup> durchzuführen.

Mit der Gestaltung, Begleitung und Auswertung der Fachvernehmlassung zum Energieversorgungskonzept wurde die Arbeitsgemeinschaft georegio/panorama AG beauftragt. Für die inhaltliche Auswertung wurde die Arbeitsgemeinschaft um INES Energieplanung GmbH erweitert. Fazit: Die Fachleute haben ihr grosses Interesse an einem weiteren Einbezug beim Erarbeitungsprozess des Richtplanes bekundet. Als wichtiges Ergebnis und Rückmeldung aus der Fachvernehmlassung sollen die Schnittstelle zur Verkehrsplanung klar definiert und fehlende Grundlagendaten noch ergänzt werden.

Als nächster Schritt auf dem Weg zum Richtplan Energie wurde unter der Leitung des AfU durch die nun um Ernst Basler & Partner vervollständigte Arbeitsgemeinschaft der Grundlagenbericht<sup>3)</sup> erarbeitet. Der Bericht fasst die energiepolitischen und raumplanerischen Rahmenbedingungen und Vorgaben auf Bundes-, Kantons- und Stadtebene zusammen. Er enthält eine Zusammenfassung des Energieversorgungskonzeptes und der Fachvernehmlassung. Zudem sind die Ziele und Grundsätze für die zukünftige Energieversorgung beschrieben. Auch sind die Systemgrenzen definiert und das Kommunikationskonzept dargestellt. Der Bericht wurde vom Gemeinderat der Stadt Bern an seiner Sitzung vom 8. Dezember 2010 mit einem Richtungsentscheid zu den Zielsetzungen zur Kenntnis genommen.

Mit dem Szenarienbericht<sup>4)</sup> wurden die Vorarbeiten zum Richtplan Energie abgeschlossen. Mit Szenarien, sowohl für die Wärme- als auch für die Stromversorgung der Stadt, wurde der Raum vorstellbarer Entwicklungen ausgeleuchtet und bewertet. Daraus haben sich für die Wärme- und Stromversorgung die Zielszenarien ergeben, welche die Grundlage für die Richtplanerarbeitung bildeten. Der Szenarienbericht wurde vom Gemeinderat der Stadt Bern an der Sitzung vom 6. Juli 2011 zur Kenntnis genommen. Unter Mitwirkung diverser verwaltungsinterner und städtischer Akteure wurden der Grundlagenbericht, die Massnahmenblätter und die Richtplan-

---

1) INES Ingenieurbüro : Energieversorgungskonzept 2008 der Stadt Bern. Bern, 20. März 2009.

2) panorama, INES Ingenieurbüro, atelier georegio: Erläuterungsbericht zur Fachvernehmlassung Energieversorgungskonzept. Schlussbericht. Bern, 5. November 2009.

3) panorama, INES Ingenieurbüro, atelier georegio, Ernst Basler + Partner: Grundlagenbericht zur Erarbeitung des Richtplans Energie der Stadt Bern. Bern und Zürich, 22. November 2010.

4) panorama, INES Ingenieurbüro, atelier georegio, Ernst Basler + Partner: Szenarien zur künftigen Energieversorgung. Bern und Zürich, 20. Juni 2011.

karte erarbeitet und im Sommer 2012 durch den Gemeinderat für die öffentliche Vernehmlassung verabschiedet, die bis Ende November 2012 dauerte. Anschliessend wurden die 34 eingegangenen Stellungnahmen analysiert, die notwendigen Anpassungen an den Dokumenten durchgeführt und im Mitwirkungsbericht dokumentiert. Nach erneuter Vernehmlassung der internen und externen Akteure konnten die revidierten und durch den Mitwirkungsbericht ergänzten Dokumente durch den Gemeinderat für die kantonale Vorprüfung freigegeben werden. Die kantonale Vorprüfung hat nur wenige Genehmigungsvorbehalte ergeben, welche in der vorliegenden Fassung der Dokumente berücksichtigt wurden. Somit liegen die Dokumente nun in einer „genehmigungsfähigen“ Version vor und können von den am Prozess beteiligten Akteuren diskutiert und verabschiedet werden.

## **1.2 Was ist ein Richtplan Energie?**

Der kommunale Richtplan Energie behandelt die Energieversorgung und -nutzung aller Gebäude und Anlagen in der Stadt Bern. Der Richtplan setzt die Leitplanken für die künftige Deckung des Wärmebedarfs und des Elektrizitätsverbrauchs im Hinblick auf die von der Stadt Bern festgelegten Zielsetzungen.

Der kommunale Richtplan besteht aus drei Teilen: der Richtplankarte, den Massnahmenblättern und den zugehörigen Erläuterungen (vorliegender Bericht).

- Die Richtplankarte stellt die Massnahmen in ihrem räumlichen Zusammenhang dar. Demnach sind alle Massnahmen mit Raumbezug in der Richtplankarte dargestellt. In der Karte sind ebenfalls grössere Energieerzeugungsanlagen von kantonaler Bedeutung, Wasser- und Windkraft sowie Schlüsselstellen für die Holzlogistik abgebildet.
- Die Massnahmenblätter enthalten die grundlegenden Angaben für die Umsetzung des Richtplans Energie. Jede Massnahme ist in einem separaten Massnahmenblatt beschrieben.
- Die Erläuterungen enthalten wichtige Informationen zum Richtplan Energie. Dazu gehören die Rahmenbedingungen in der Stadt Bern, die Analyse der gegenwärtigen Energieversorgung sowie die Ziele und Grundsätze der künftigen Energieversorgung.

## **1.3 Zweck und Verbindlichkeit**

Mit dem kommunalen Richtplan Energie sollen Raumentwicklung und Energieversorgung besser aufeinander abgestimmt, die Energienachfrage vermindert, Energieeffizienz erhöht, die erneuerbaren Energieträger gefördert und die Leitlinien der künftigen Energieplanung für die Stadt Bern festgelegt werden.

Der kommunale Richtplan Energie ist behördenverbindlich und ist damit Grundlage für allfällige Anpassungen der baurechtlichen Grundordnung (Baureglement und Zonenplan). Die Verbindlichkeit kann auf Antrag der Gemeinde auf zustimmende regionale Organe und/oder kantonale Behörden ausgedehnt werden.

Für private Liegenschaftsbesitzende zeigen sich keine unmittelbaren Auswirkungen. Mittelfristig kann sich die Wärmeversorgung für Liegenschaftsbesitzende von Gas auf Fernwärme verschieben. Solche Prozesse werden aber rechtzeitig angekündigt.

Für private Gebäudebesitzer, die ihre Liegenschaft(en) mit fossiler Energie beheizen, ist der Richtplan Energie eine wichtige Orientierungshilfe und Entscheidungsgrundlage, wenn die Heizung ersetzt oder das Gebäude saniert wird.

Werden Teilinhalte des Richtplans in die baurechtliche Grundordnung (Zonenplan, Baureglement, Überbauungsordnungen) überführt, werden diese Teile für die Grundeigentümer verbindlich. Über das revidierte Baureglement bzw. den revidierten Zonenplan oder auch über Überbauungsordnungen muss die Stadt-Berner Bevölkerung abstimmen. Für die Inkraftsetzung muss die Vorlage von der Mehrheit der abstimmenden Bevölkerung angenommen werden.

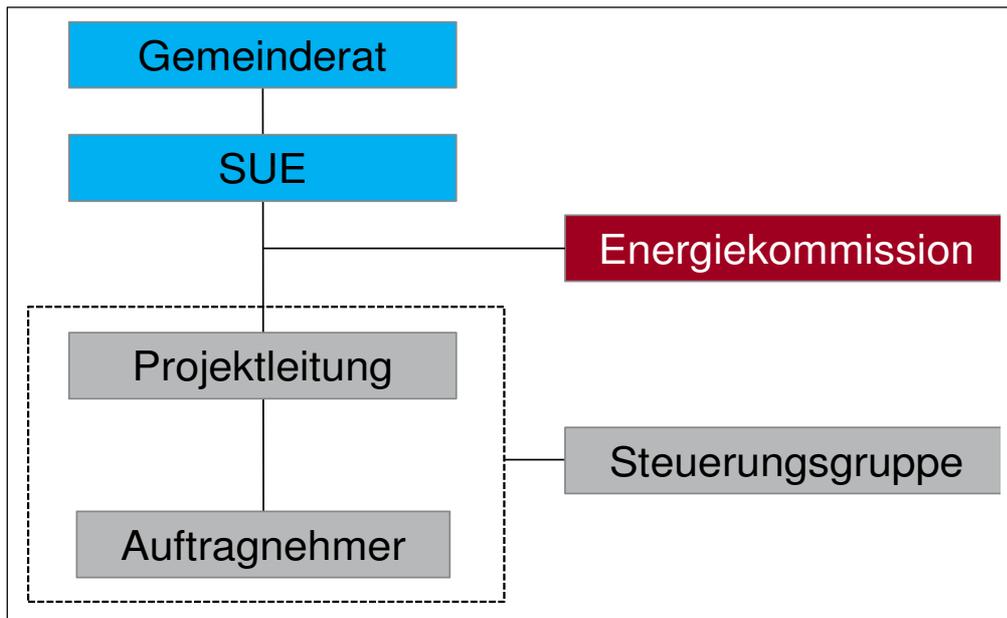
## **1.4 Prozessdesign zur Erarbeitung des Richtplans**

### **1.4.1 Aufbauorganisation**

Das Amt für Umweltschutz legte von Beginn an Wert auf offene und transparente Information und Einbezug der Akteure in den Prozess der Richtplanerarbeitung. Das Echo der Involvierten auf den Prozess respektive den frühzeitigen Einbezug war durchaus positiv. Mit diesem Vorgehen ging das Amt für Umwelt natürlich für die Gestaltung des weiteren Prozesses auch eine Verpflichtung ein. Wie diese eingelöst wurde, ist nachfolgend dargestellt. Bei der Zusammenstellung der beratenden und unterstützenden Fachgremien liess sich das Amt für Umwelt von folgenden Zielsetzungen leiten:

- Angemessener Einbezug der relevanten Akteure, um einerseits Akzeptanz und Verständnis für die Ergebnisse der Planung und die abschliessende Umsetzung zu schaffen und um andererseits das Fachwissen der verschiedenen Akteure rechtzeitig in den Prozess einfließen zu lassen.
- Klare Aufgabenteilung, Kompetenzregelung und Verantwortung der Involvierten.
- Transparentes und phasenweises Vorgehen und Sicherstellung der politischen Abstützung beim Erreichen von Meilensteinen.

Die Aufbauorganisation für die Projektabwicklung ist in nachfolgender Abbildung dargestellt und die wesentlichen Aufgaben, Kompetenzen und Verantwortungen der involvierten Stellen anschliessend beschrieben.



**Abbildung 1: Aufbauorganisation für die Erarbeitung des Richtplans Energie**

***Gemeinderat entscheidet***

Der Gemeinderat der Stadt Bern nimmt Kenntnis vom Richtplan Energie und verabschiedet denselben zur öffentlichen Mitwirkung unter Würdigung der Empfehlungen der Energiekommission. Am Schluss des Erarbeitungsprozesses beschliesst der Gemeinderat den Richtplan und setzt ihn nach erfolgter Genehmigung durch den Kanton in Kraft.

***Energiekommission empfiehlt***

Die aus Parlamentarierinnen und Parlamentariern aller Fraktionen im Stadtparlament sowie aus Fachleuten zusammengesetzte Energiekommission der Stadt begleitet die Erarbeitung des Energierichtplans. Die Kommission wird rechtzeitig vor den Sitzungen mit den notwendigen Unterlagen dokumentiert. Sie dient der Projektleitung als fachlicher und politischer Reflexionsraum. Das Ergebnis der Diskussionen wird in Empfehlungen für das weitere Vorgehen an den Gemeinderat zusammengefasst. (Mitglieder Energiekommission siehe Anhang A1.)

***Steuerungsgruppe steuert Verwaltungswissen bei***

Alle Direktionen nehmen mit einer Person in der Steuerungsgruppe Einsitz. Durch den frühzeitigen Einbezug der von der Umsetzung Betroffenen fliesst das für die Erarbeitung des Richtplans notwendige Wissen zeitgerecht ein. So werden gute Voraussetzungen für die Akzeptanz der Massnahmen geschaffen. Gleichzeitig dienen die Mitglieder der Steuerungsgruppe auch der Wissensverbreitung in ihren Direktionen. (Mitglieder Steuerungsgruppe siehe Anhang A1.)

***Projektleitung schlägt vor***

Die Projektleitung führt das Projekt. In dieser Rolle entscheidet sie über das Vorgehen und allenfalls notwendige, zusätzliche Zwischenschritte. Da es sich bei der Erarbeitung des Richtplans Energie nicht um ein Standardprojekt handelt, sind weitere Zwischenschritte nicht auszuschliessen. (Mitglieder Projektleitung siehe Anhang A1.)

### *Auftragnehmer erarbeitet Entscheidungsgrundlagen*

Aufgrund des (externen) Fachwissens erarbeitet der Auftragnehmer für die Beteiligten die notwendigen Entscheidungsgrundlagen entsprechend dem jeweiligen Projektstand. Zudem betreut er das Projektsekretariat.

#### **1.4.2 Ablauforganisation**

Um sicherzustellen, dass der Richtplan sowohl fachlich als auch politisch „reif“ für die Diskussion im Gemeinderat respektive für die öffentliche Mitwirkung ist, wurden sowohl mit der Steuerungsgruppe als auch mit der Energiekommission drei Lesungen zum Richtplan Energie durchgeführt. Anlässlich der ersten Lesung ging es in erster Linie um das Erlangen des Überblickes, das Verständnis der Systematik und der Diskussion von zentralen Inhalten. In der zweiten Lesung erfolgte die Detailberatung sämtlicher Inhalte des Richtplanes, insbesondere der Massnahmenblätter zur Umsetzung des Richtplans. Abschliessend wurde der Inhalt in einer dritten Lesung noch einmal durchgegangen. Die Energiekommission empfiehlt dem Gemeinderat einstimmig, Ziele und Inhalte des Richtplans Energie wie vorgelegt gutzuheissen und zuhanden der öffentlichen Mitwirkung zu verabschieden.



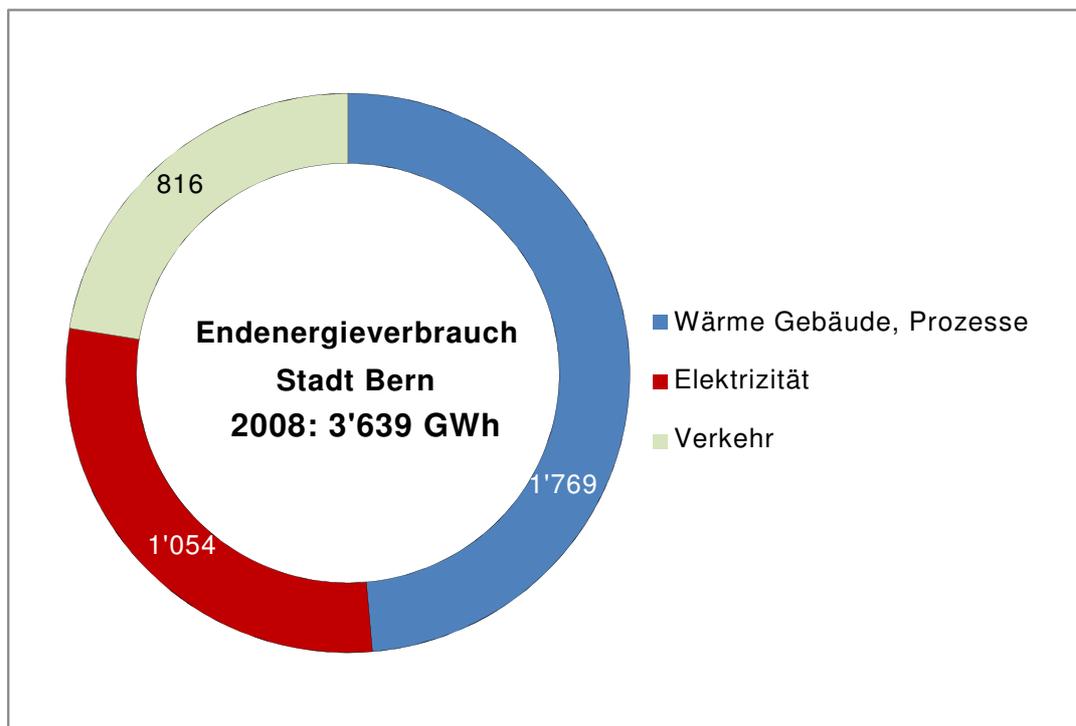
## 2. Grundlagen und Rahmenbedingungen

### 2.1 Systemgrenzen

Der kommunale Richtplan umfasst die Wärme- und Energieversorgung des gesamten Gebäudedeparks auf dem Gebiet der Stadt Bern.

Die Mobilität bzw. der Energieverbrauch für den privaten und öffentlichen Verkehr ist nicht Gegenstand des kommunalen Richtplans Energie. Dies ist darin begründet, dass die Kompetenzen für den Energieverbrauch von Fahrzeugen beim Bund liegen und nicht beim Kanton oder den Gemeinden<sup>5)</sup>.

Ebenso ist die „Graue Energie“, die zur Aufbereitung und den Transport von Nutzenergie sowie auch für die Herstellung und Lieferung von Produkten benötigt wird, nicht Bestandteil des Richtplans Energie. Im Richtplan Energie sind Aktivitäten und Massnahmen berücksichtigt, die für die Stadt Bern richtplanungsrelevant sind und auf die direkt Einfluss genommen werden kann. Global gesehen ist die Berücksichtigung der grauen Energie jedoch relevant.



**Abbildung 2: Gesamtenergieverbrauch der Stadt Bern im Jahr 2008.**

5) Für weitere Informationen vgl. Grundlagenbericht zur Erarbeitung des Richtplans Energie der Stadt Bern.

Sämtliche Energie-Mengenangaben sind auf Endenergie<sup>6)</sup> bilanziert. Endenergie ist die Energie in der Form, wie sie bei den Konsumentinnen und Konsumenten ankommt (z.B. Pellets, Heizöl, Elektrizität etc.).

Der kommunale Richtplan Energie bezieht sich auf die Situation im Jahr 2008 (im Folgenden oft als Ist-Zustand bezeichnet). Der zeitliche Horizont reicht bis 2035.

## 2.2 Charakteristik der Stadt Bern

### 2.2.1 Strukturdaten

In nachstehender Tabelle 1 sind für das Ausgangsjahr 2008 ausgewählte Strukturdaten der Stadt Bern zusammengestellt. Die Angaben stammen von den Statistikdiensten der Stadt Bern (Betriebszählung 2008).

Bevölkerungsstruktur und -entwicklung		
Gemeindefläche	[km <sup>2</sup> ]	51,6
Einwohnerzahl	[Anzahl]	129'418
Arbeitsstätten total	[Anzahl]	8'604
- Arbeitsstätten 2. Sektor	[Anzahl]	950
- Arbeitsstätten 3. Sektor	[Anzahl]	7'654
Beschäftigte total	[Anzahl]	152'386

**Tabelle 1: Ausgewählte Strukturdaten der Stadt Bern im Jahr 2008**  
(Quelle: Statistikdienste der Stadt Bern, Betriebszählung 2008).

### 2.2.2 Energieversorgungsunternehmen

Das städtische Energieversorgungsunternehmen Energie Wasser Bern (ewb) versorgt die Stadt Bern mit Strom, Erdgas, Biogas und Wasser. Zudem betreibt ewb die Kehrrechtverbrennungsanlage Warmbächli und das dazugehörige Fernwärmenetz. ewb wird ab 2013 auch die neue Energiezentrale Forsthaus betreiben.

ewb ist ein selbstständiges, öffentlich-rechtliches Unternehmen der Stadt Bern.

---

6) Primärenergie ist die Energie in der Form, wie sie in der Natur vorkommt (z.B. Waldholz, Wasser (für Wasserkraft), Rohöl, Uran). Die Form der Energie, in der sie tatsächlich angewendet wird, wird Nutzenergie genannt (z.B. Wärme, Licht, Kraft).

## 2.3 Energiepolitische und raumplanerische Rahmenbedingungen

### 2.3.1 Energiepolitik Bund

Die bis Anfang 2012 bekannten, massgebenden Vorgaben der Energiepolitik des Bundes mit Bedeutung für die Stadt Bern werden nachstehend kurz beschrieben. Es werden sowohl deren Relevanz als auch der Handlungsspielraum und die Auswirkungen für die künftige Energieversorgung skizziert.

Die schweizerische Energiepolitik wurde im Jahr 1990 in der Verfassung verankert (BV Art. 89). In den Zuständigkeitsbereich des Bundes gehören Grundsätze zu erneuerbaren Energien und zur Energieeffizienz sowie der Erlass von Vorschriften zum Energieverbrauch von Anlagen, Fahrzeugen und Geräten. Für Vorschriften und Massnahmen zum Energieverbrauch in Gebäuden sind vor allem die Kantone zuständig.

Am 25. Mai 2011 hat der Bundesrat entschieden, die bestehenden Kernkraftwerke am Ende ihrer Betriebsdauer stillzulegen und nicht durch neue Kernkraftwerke zu ersetzen. National- und Ständerat haben sich in der Sommer- und Herbstsession dem Grundsatzentscheid angeschlossen. Der Bundesrat setzt zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit insbesondere auf Massnahmen in den Bereichen Energieeffizienz, erneuerbare Energien, fossile Kraftwerke, Netze und Forschung. Die Energiestrategie 2050 des Bundes konkretisiert die Vorgaben des Bundesrats. Sie liegt im Entwurf vor.

Die Tabelle 2 zeigt einen Überblick über die energie- und klimapolitischen Bundesvorgaben, die einen Einfluss auf den kommunalen Richtplan Energie haben. Es bestehen grosse Gemeinsamkeiten und Wechselwirkungen zwischen Energie- und Klimapolitik.

<b>Vorgabe</b>	<b>Beschreibung</b>
<b>Bundesverfassung (BV)</b> Energieartikel Art. 89	Bund und Kantone sorgen für eine «ausreichende, breit gefächerte, sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung sowie für einen sparsamen und rationellen Energieverbrauch».
<b>Energiegesetz (EnG)</b> (Inkraftsetzung 26. Juni 1998)	Das Energiegesetz bezweckt die Sicherstellung einer wirtschaftlichen sowie umweltverträglichen Bereitstellung und Verteilung der Energie, die sparsame und rationelle Energienutzung sowie die verstärkte Nutzung von einheimischen und erneuerbaren Energieträgern.
<b>CO<sub>2</sub>-Gesetz</b> (Inkraftsetzung 1. Mai 2000, befristet bis 31. Dez. 2012)	Das Gesetz bezweckt die Reduktion des CO <sub>2</sub> -Ausstosses in der Schweiz bis 2010 (Durchschnitt 2008–2012) und ermöglicht eine CO <sub>2</sub> -Abgabe auf der energetischen Nutzung fossiler Brenn- und Treibstoffe.
<b>Revision CO<sub>2</sub>-Gesetz</b> (ab 2013 bis 2020)	Das eidgenössische Parlament hat am 23. Dezember 2011 das revidierte CO <sub>2</sub> -Gesetz verabschiedet. Der Entscheid untersteht dem fakultativen Referendum. Das revidierte CO <sub>2</sub> -Gesetz führt etablierte Massnahmen weiter und verankert drei neue Massnahmen. Ziel ist es, den Ausstoss der inländischen Treibhausgasemissionen bis 2020 um mindestens 20 Prozent im Vergleich zu 1990 senken.
<b>Stromversorgungsgesetz (StromVG)</b> Änderung Energiegesetz (Inkraftsetzung 15. Juli 2007)	Das Gesetz bezweckt eine zuverlässige und nachhaltige Versorgung mit Elektrizität in allen Landesteilen, die Erhaltung und Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Elektrizität, die schrittweise Öffnung des Schweizer Strommarktes und den Netzzugang für Endverbraucher mit einem Jahresverbrauch von mindestens 100 MWh ab 1. Januar 2009. Mittelfristig auch für Kleinbezüger.
<b>Stromversorgungsverordnung (StromVV)</b> (Inkraftsetzung 1. Januar 1999, Revision 2006)	Die Verordnung regelt die Umsetzung des StromVG. Ein Kernelement ist die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) für Strom aus erneuerbaren Energiequellen.
<b>Luftreinhalte-Verordnung (LRV)</b> (Inkraftsetzung 1986, Stand 15. Juli 2010)	Die LRV bezweckt das Vermeiden bzw. Begrenzen von Luftverunreinigungen und damit den Schutz der Gesundheit von Mensch und Tier sowie der Umwelt.
<b>Programm EnergieSchweiz</b>	Der Bundesrat hat im Jahr 2001 das Programm EnergieSchweiz gestartet. Das Programm EnergieSchweiz soll den Verfassungs- und Gesetzesauftrag zur Förderung der rationellen Energieverwendung und zum Einsatz erneuerbarer Energien erfüllen, die energie- und klimapolitischen Ziele der Schweiz mit konkreten Massnahmen unterstützen und damit eine Energieversorgung im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung einleiten.
<b>Energiestrategie 2050</b> (in Erarbeitung)	Der Bundesrat hat ein erstes Massnahmenpaket für den schrittweisen Umbau der schweizerischen Energieversorgung in die Vernehmlassung geschickt. Damit will der Bundesrat den Energie- und Stromverbrauch pro Person senken, den Anteil fossiler Energie reduzieren und die nukleare Stromproduktion durch Effizienzgewinne und den Zubau erneuerbarer Energie ersetzen. Dazu beitragen sollen raschere, einfachere Verfahren sowie die Modernisierung und der Ausbau der Stromnetze. Zur Umsetzung der Massnahmen sind eine Totalrevision des Energiegesetzes sowie weitere gesetzliche Anpassungen nötig. Der Bundesrat hat zudem das Eidgenössische Finanzdepartement (EFD) beauftragt, für die zweite Phase der Energiestrategie nach 2020 eine ökologische Steuerreform vorzubereiten. Bis 2014 soll dazu eine Vernehmlassungsvorlage erarbeitet werden.

**Tabelle 2: Auswahl wichtiger energie- und klimapolitischer Bundesvorgaben.**

## Strommarktliberalisierung

Das Stromversorgungsgesetz sieht die schrittweise Öffnung des Schweizer Strommarktes und den freien Netzzugang für Endverbraucher vor (bis heute ist der freie Netzzugang für Endverbraucher ab 100'000 kWh pro Jahr offen). Voraussichtlich ab 2015/16 werden alle Endkunden freien Netzzugang haben und dadurch den Strom von einem Anbieter ihrer Wahl beziehen können.

Es kann somit niemand gezwungen werden, Strom bei ewb zu beziehen. Die sichere und umweltfreundliche Stromversorgung ist jedoch an ewb übertragen (Produktionsanlagen, Speicherung und Verteilnetze). Im Rahmen der vom Gemeinderat erlassenen Eignerstrategie und der daraus entwickelten Portfoliostrategie sind die Zielsetzungen für ewb definiert.

### 2.3.2 Energiepolitik Kanton Bern

Das revidierte kantonale Energiegesetz und die neue kantonale Energieverordnung (KENV, BSG 741.111) traten am 1. Januar 2012 in Kraft. Das Gesetz und die Verordnung setzen einen Akzent auf die sparsame und effiziente Energienutzung und den Einsatz erneuerbarer Energien. Wichtige Inhalte sind:

- Die 34 „energierelevanten“ Gemeinden im Kanton müssen einen Richtplan Energie vorlegen.
- Elektrische Widerstandsheizungen müssen innerhalb von 20 Jahren ersetzt werden. Neuinstallationen von elektrischen Widerstandsheizungen sind verboten.
- Die Gemeinden erhalten mehr Autonomie bei den Vorschriften (Nutzungsplanung):
  - Gebietsbezogenen Vorgaben für erneuerbare Energie sind möglich.
  - Strengere Vorgaben des Höchstanteils an nicht erneuerbarer Energie sind möglich.
  - Anschlusspflicht an Fernwärme, falls die Energiezentrale mit erneuerbarer Energie betrieben wird (wie bisher).
  - Pflicht zu gemeinsamen Heizwerken (Nahwärmeverbunde, wie bisher).
  - Nutzungsbonus von maximal 10 %, wenn erhöhter, energetischer Qualitätsstandard erreicht wird.

Nachstehend sind die heute bekannten, wichtigsten Vorgaben auf kantonaler Ebene mit Bedeutung und Auswirkung für die Stadt Bern beschrieben.

Vorgabe	Beschreibung
<b>Kantonales Energiegesetz (KE nG)</b> (Inkraftsetzung 1. Januar 2012)	Das kantonale Energiegesetz strebt im Dienste der nachhaltigen Entwicklung eine wirtschaftliche, sichere, umwelt- und klimaschonende Energieversorgung und -nutzung an. Die wesentlichen Ziele sind: das Energiesparen, die Förderung von zweckmässiger und effizienter Energienutzung, die Förderung von erneuerbarer Energie, die Minderung von der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern und die Verbesserung des Klimaschutzes.
<b>Kantonale Energieverordnung (KE nV)</b> (Inkraftsetzung 1. Januar 2012)	Die revidierte Energieverordnung konkretisiert den Vollzug des Energiegesetzes.
<b>Energiestrategie 2006</b> Regierungsratsbeschluss vom 5. Juli 2006	Die Energiestrategie 2006 erfolgte als eine Überarbeitung des 3. Energieberichts. Die Energiestrategie legt die Ziele der langfristigen kantonalen Energiepolitik fest und zeigt auf, in welchem Zeitraum sie verwirklicht werden soll. Die Energiestrategie fokussiert sich auf die Erzeugung von Energie auf Kantonsgebiet und auf die stationäre Energienutzung.

**Tabelle 3: Wichtigste Vorgaben des Kantons Bern.**

### 2.3.3 Energiepolitik Stadt Bern

#### Energiestrategie der Stadt Bern

Mit der Energiestrategie 2006–2015 hat die Stadt Bern die energiepolitischen Rahmenbedingungen für diese zehn Jahre festgelegt. Sie dient als Leitplanke für das Handeln der Stadtbehörden sowie als langfristiger Vorgehensplan zur Entwicklung und Sicherung der Energieversorgung der Stadt Bern. Durch den Ausbau bestehender und Aufbau neuer Potenziale zu Nachfrageminderung, Energiegewinnung und Energieeffizienz soll die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit der Stadt Bern gesichert und die nachhaltige Entwicklung bei der Energieversorgung gefördert werden.

Die mit der Energiestrategie der Stadt Bern definierten, energiepolitischen Zielsetzungen sind für die Verwaltung und die öffentlich-rechtlichen Anstalten Energie Wasser Bern (kommunaler Versorgungsauftrag) und Stadtbauten Bern (Verwaltungsauftrag) verbindlich.

Für die weiteren öffentlich-rechtlichen Anstalten Bern Mobil (Leistungsbesteller Kanton Bern) und die Personalvorsorgekasse (Leistungsbesteller städtische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter) soll für die Zielerreichung, im Einklang mit dem übergeordneten Recht, Gewicht auf die Instrumente der Kooperation gelegt werden.

Die Stadt Bern trägt seit 1998 das Label Energiestadt. Im Oktober 2010 hat sie das europaweite Qualitätslabel *Energiestadt Gold* erhalten, womit die konsequente und zukunftsorientierte Energiepolitik der Stadt honoriert wurde.

Die Liegenschaftsverwaltung und die Stadtbauten Bern verwalten ein umfangreiches Immobilienportfolio. Dabei ist zu beachten, dass ein grosser Teil der städtischen Liegenschaften im Inventar der kantonalen Denkmalpflege als schützenswerten Bauten enthalten sind. Ihre Aufgaben erfüllt die Liegenschaftsverwaltung im Auftrag des Fonds für Boden- und Wohnbaupolitik (Fonds). Gemäss Strategiepapier des Fonds 2009 werden die Wohnliegenschaften mindestens nach Grundsätzen der nachhaltigen Entwicklung gebaut, unterhalten und saniert. Bei Neubauten und Sanierungen kommt die Empfehlung «Ökologie am Bau: Energie und Hochbau» des Vereins Region Bern (VRB), sofern möglich, zur Anwendung. Für eine Verstärkung der Aktivität-

ten im Bereich Energieeffizienz, Energienutzung und Umwelt wurde bei den Stadtbauten Bern die Stelle eines/einer Umweltbeauftragten geschaffen.

### **Eignerstrategie von ewb**

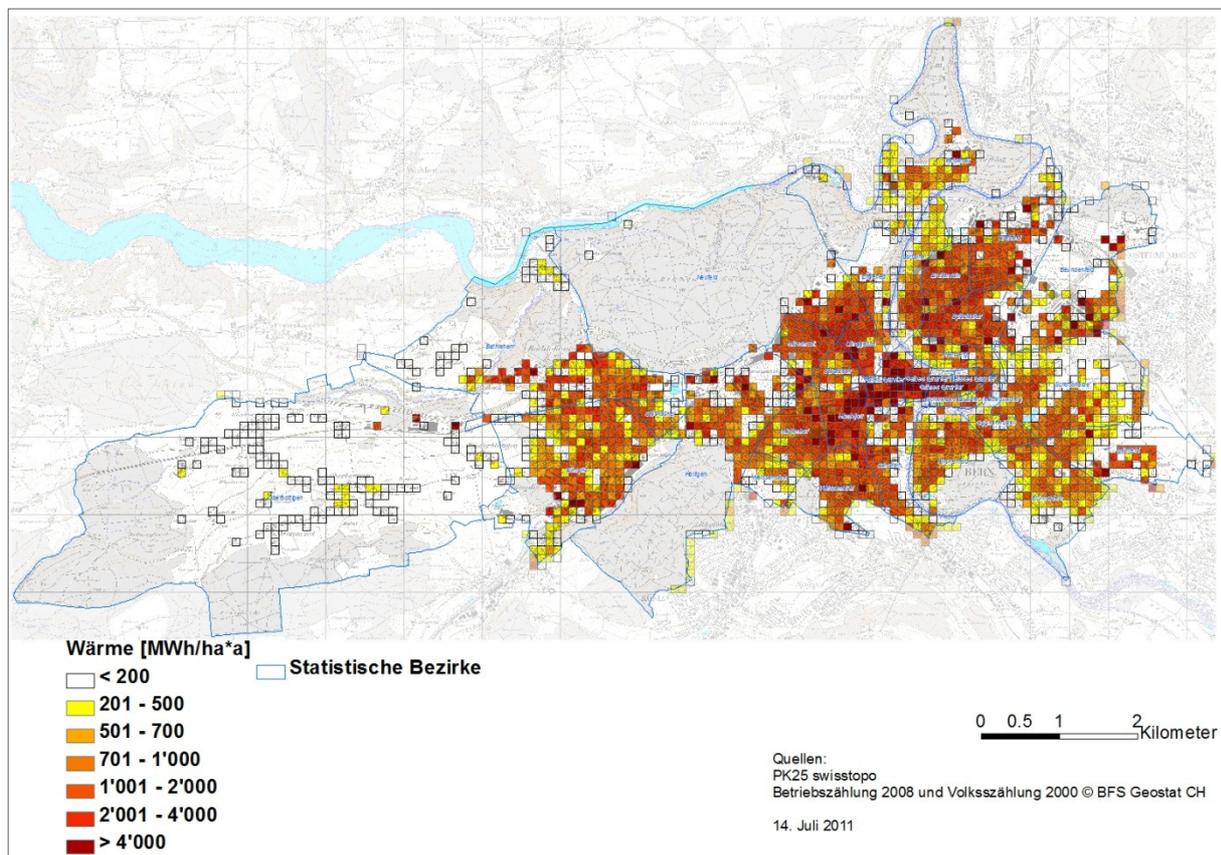
Energie Wasser Bern (ewb) versteht sich in einem teilliberalisierten Markt als Grundversorgerin – insbesondere der Stadt Bern – mit Elektrizität, Fernwärme, Gas und Wasser. Die Versorgungssicherheit steht an oberster Stelle. Der Ausstieg aus der Kernenergie bis 2039 wurde vom Stimmvolk beschlossen (Abstimmung am 28. Nov. 2010). ewb geht somit keine neuen Beteiligungen an Kernkraftwerken ein und verlängert bestehende nicht. Angestrebt wird ein diversifizierter Strommix, bei dem die Risiken gestreut sind, und der unter Berücksichtigung der finanziellen und ökologischen Vorgaben effektiv und effizient ist. In der vom Gemeinderat (18. März 2009) beschlossenen Eignerstrategie sind die Vorgaben an ewb festgehalten.

# 3. Aktuelle Situation in der Energieversorgung

## 3.1 Gegenwärtige Wärmeversorgung

### 3.1.1 Wärmenachfrage

Der Wärmebedarf des gesamten Gebäudeparks der Stadt Bern beträgt heute 1'769 GWh (Stand 2008). Die Nachfrage teilt sich wie folgt auf verschiedene Sektoren auf: Wohnen (40,1 %), Dienstleistung (36,2 %) und Industrie und Gewerbe (23,7 %). (Quelle: GIS Modellierung EBP basierend auf Daten BfS und BfE). Darin ist der Wärmeverbrauch für Raum- und Prozesswärme und Warmwasser enthalten. Die Wärmenachfrage auf dem Stadtgebiet ist aus Abbildung 3 ersichtlich.



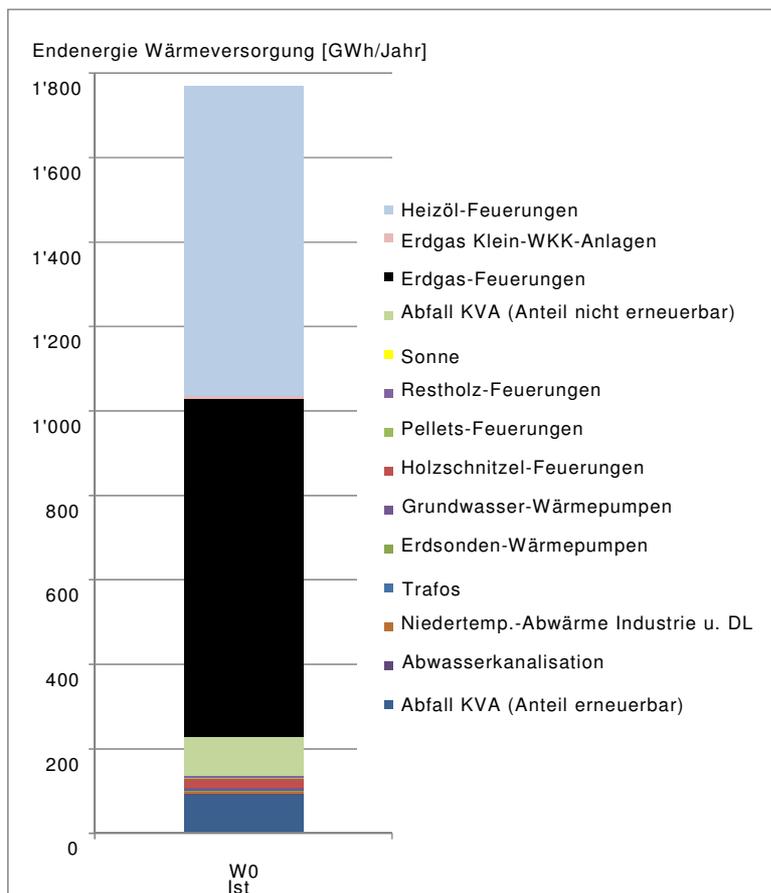
**Abbildung 3: Wärmeenergieverbrauch von Wohnungen, Gewerbe und Industrie sowie Dienstleistungssektor im Jahr 2008 [MWh/ha\*a].**

### 3.1.2 Energieträgermix

Die Wärmenachfrage wurde 2008 zu 92,3 % über nicht erneuerbare Energieträger gedeckt. Die 92,3 % setzen sich zusammen aus 41,5 % Heizöl, 45,7 % Erdgas und 5,1 % fossiler Abwärme aus der KVA Warmbächli. Ein grosser Teil der fossilen Feuerungen sind sanierungsbedürftig. Gemäss Energieversorgungskonzept 2008 der Stadt Bern müssten 24 % der Feuerungen bereits heute und weitere 46 % in den nächsten zehn Jahren saniert werden.

Erneuerbare Energien decken insgesamt einen Anteil von rund 7,7 % der Wärmenachfrage. Diese 7,7 % setzen sich zusammen aus 5,1 % erneuerbarer Abwärme aus der KVA Warmbächli, aus je 0,5 % Abwärme und Umweltwärme, aus 1,5 % Holz und aus 0,1 % Sonnenenergie. Abbildung 4 zeigt die Energieträger bei der Wärmeversorgung im Jahr 2008.

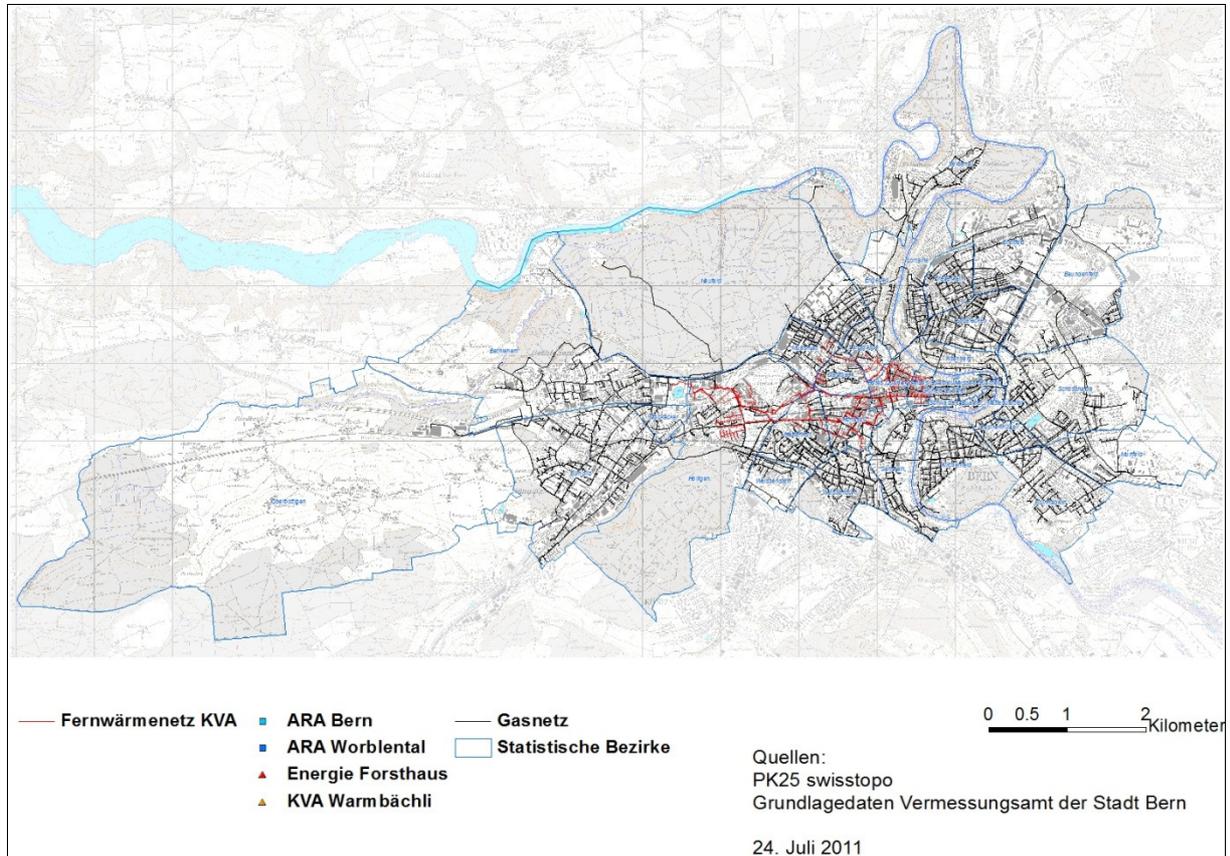
Der durch die Wärmeversorgung verursachte CO<sub>2</sub>-Ausstoss beträgt 350'000 Tonnen pro Jahr (Stand 2008).



**Abbildung 4: Endenergiebilanz Wärmeversorgung der Stadt Bern im Jahr 2008 in GWh.**

### 3.1.3 Erdgas- und Fernwärmenetz

In der nachstehenden Abbildung 5 sind das bestehende Gas- und Fernwärmenetz eingezeichnet. Sehr gut ist das weit- und feinverteilte Erdgasnetz (schwarz) und im Zentrum das Fernwärmenetz (rot) ab der Energiezentrale Forsthaus erkennbar.



**Abbildung 5: Karte der Stadt Bern mit aktuellem Gas- und Fernwärmenetz.**

Mit der Fernwärme ab der Energiezentrale Forsthaus wird ein Anteil von 10,2 % der gesamten Wärmenachfrage gedeckt. Am Fernwärmenetz sind rund 450 Abnehmer angeschlossen, darunter auch das Inselspital und Teile des Bundeshauses.

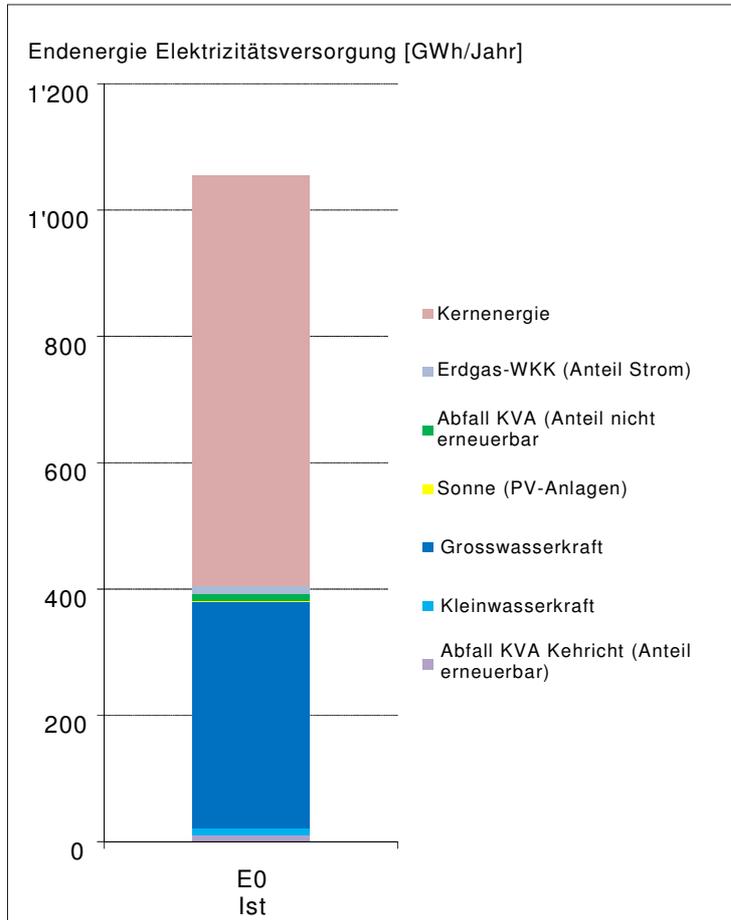
## 3.2 Gegenwärtige Stromversorgung

### 3.2.1 Strombedarf

Die Stromnachfrage des gesamten Gebäudeparks der Stadt Bern beträgt heute 1'054 GWh (Stand 2008). Darin ist der Verbrauch für die Beleuchtung, Klima, Lüftung und Haustechnik, Information und Kommunikation sowie Antriebe und Prozesse enthalten.

### 3.2.2 Energieträgermix

Der in der Stadt Bern verbrauchte Strom besteht zu 64 % aus nicht erneuerbaren Energieträgern (Stand 2008). Der allergrösste Teil davon stammt aus Kernkraftwerken. Beim Strom aus erneuerbaren Energien werden 94 % aus Grosswasserkraftwerken geliefert. Der Rest kommt aus der Abfallverbrennung, Kleinwasserkraft und Sonnenenergie. In folgender Abbildung ist die Zusammensetzung der Energieträger für die Stromversorgung im Jahr 2008 illustriert.



**Abbildung 6: Endenergiebilanz Stromversorgung der Stadt Bern im Jahr 2008 in GWh.**

Mit 55 Kraftwerken auf dem Gebiet der Stadt Bern wird 13,5 % des Gesamtstrombedarfs produziert (Energieversorgungskonzept 2008). Zu den 55 Kraftwerken gehören drei Kleinwasserkraftwerke sowie ein Grosswasserkraftwerk, mehrere Photovoltaikanlagen, die Energiezentrale Forsthaus sowie einige Erdgas-, Biogas- und Erdöl-betriebene Blockheizkraftwerke (BHKW).

Die Energiezentrale Forsthaus mit der neuen KVA, einem Holzheizkraftwerk und einem Gas- und Dampf-Kraftwerk (GuD-Kraftwerk) ist seit Frühling 2013 in Betrieb. Das GuD-Kraftwerk stellt beim Ausstieg aus der Kernenergie die Versorgung sicher und ist als Übergangstechnologie mit einer Nutzungsdauer bis 2030 konzipiert. Damit werden zusätzlich rund 267 GWh

Strom/Jahr produziert, aber auch zusätzlich rund 122'000 t CO<sub>2</sub>/Jahr ausgestossen (2008 rund 7'000 Tonnen CO<sub>2</sub>/Jahr aus der ganzen Stromproduktion auf Stadtgebiet)<sup>7)</sup>.

---

7) Das GuD-Kraftwerk wurde primär zur Stromversorgung gebaut. Deshalb wird die genutzte Abwärme als CO<sub>2</sub>-frei angenommen und die gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen der Stromproduktion angerechnet.

## 4. Ziele und Grundsätze der künftigen Energieversorgung der Stadt Bern

### 4.1 Energievision

Die Stadt Bern orientiert sich an der Vision der 2000-Watt-Gesellschaft sowie der 1-Tonnen-CO<sub>2</sub>-Gesellschaft. Die Stadt Bern leistet dazu den grösstmöglichen Beitrag.

### 4.2 Übergeordnete Zielsetzungen

Die städtische Energiepolitik basiert auf den Energiegesetzen und Strategien des Bundes und des Kantons Bern, auf der Gemeindeordnung und den Eigentümerstrategien der Stadt Bern. Die übergeordneten Zielsetzungen sind:

- Die 4000-Watt-Gesellschaft als Zwischenziel in Anlehnung an die kantonale Energiestrategie 2006 mit einem Zeithorizont bis 2035.
- Eine ausreichende und zuverlässige Energieversorgung.
- Eine künftige Energieversorgung, die sich am Prinzip der nachhaltigen Entwicklung (wirtschaftlich, umweltschonend und gesellschaftsverträglich) orientiert.
- Die Vermeidung oder Verminderung einer einseitigen Abhängigkeit von einzelnen Energieträgern.
- Die Gewährleistung von Investitions- bzw. Planungssicherheit für Energieversorgungsunternehmen und andere Akteure.
- Die Umsetzung des Ausstiegs aus der Kernenergie.
- Die Erhöhung der rationellen Energienutzung.
- Die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien bei der Energieversorgung.

### 4.3 Bereichsziele

Die Stadt Bern hat sich zu einer langfristigen Energiepolitik im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung verpflichtet. Grundpfeiler dafür bilden das politische Bekenntnis zu den erneuerbaren Energien und der Ausstieg aus der Kernenergie. Der Gemeinderat hat an der Sitzung vom 6. Juli 2011 die Zielszenarien Elektrizitätsversorgung E2 (gemäss Eignerstrategie ewb) und E3 (Stadt Bern) sowie bei der Wärmeversorgung W3 als Grundlage für die Erarbeitung des Richtplans Energie gutgeheissen. Die Ziele sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Bereich		Ziele Stadtgebiet Bern
Wärmeerzeugung/Brennstoffverbrauch		-20 % gegenüber 2008
Anteil an erneuerbarer Energie bei der Wärmeversorgung		70 %
Stromverbrauch	Ziel Stadt Bern	+5 % / stabil <sup>1)</sup> gegenüber 2008
	Ziel ewb-Eignerstrategie	+17,5 %
Anteil an erneuerbarer Energie bei der Stromlieferung		80 %
Bereitstellung Antriebsenergie aus erneuerbarer Energie		5 %

**Tabelle 4: Ziele der Energieversorgung für die Stadt Bern im Jahr 2035.**

- 1) Stromverbrauch der ganzen Stadt Bern bis 2035 +5 %, bei städtischen Liegenschaften stabil.

Die Zielsetzungen beim Stromverbrauch berücksichtigen einerseits ein gewisses Bevölkerungswachstum und andererseits eine Verlagerung bei der Wärmeversorgung vom Brennstoff zu Strom-betriebenen Wärmepumpen sowie bei der Mobilität von fossilem Treibstoff zu Elektrofahrzeugen.

# 5. Künftige Energieversorgung

## 5.1 Potenziale an erneuerbaren Energien und Abwärmenutzung

### 5.1.1 Potenzialbegriff

Im Zusammenhang mit dem Richtplan Energie wurden die zusätzlichen Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energien und Abwärmequellen auf dem Gebiet der Stadt Bern untersucht – einerseits zur Deckung des Wärmebedarfs und andererseits zur Deckung des Elektrizitätsbedarfs. Als zusätzliches Potenzial wird die, im Vergleich zur heutigen Nutzung, zusätzlich verfügbare und geeignete Menge eines Energieträgers bezeichnet. Dabei sind rechtliche Vorgaben, technische Restriktionen, Schutzzonen und bestehende Verwertungen sowie sich konkurrenzierenden Nutzungen berücksichtigt. Das heisst, es handelt sich um das zusätzlich nutzbare, technisch-ökologische Potenzial, bei dem bereits auch erste Überlegungen zu wirtschaftlichen Anlagegrössen und zu potenziellen Energieabnehmern eingeflossen sind.

### 5.1.2 Verwendete Grundlagen

Im Jahre 2008 wurde das Energieversorgungskonzept der Stadt Bern<sup>8)</sup> vorgelegt. Darin sind Potenzialabschätzungen für erneuerbare Energieträger enthalten. Einzelne Abklärungen, die für die Erstellung des Richtplans Energie notwendig sind, konnten damals nicht durchgeführt werden. Dies wurde in der Zwischenzeit nachgeholt. Es geht dabei um die Erhebung des Kältebedarfs<sup>9)</sup> und des Abwärmepotenzials<sup>10)</sup>, um die Nutzung des Grundwassers zur Wärmeversorgung<sup>11)</sup> und um das Potenzial für die Erweiterung bestehender sowie den Bau von neuen Nahwärmeverbunden<sup>12)</sup>.

Bei den Potenzialermittlungen wurden von den Angaben im Energieversorgungskonzept und den erwähnten, nachträglichen Untersuchungen ausgegangen. Zusätzlich wurden im Rahmen der Erarbeitung des Richtplans einzelne GIS-Modellierungen durchgeführt. Diese Ergebnisse sowie die Verortung der Potenziale auf die städtischen Bezirke haben teilweise noch zu Anpassungen geführt.

---

8) INES Ingenieurbüro: Energieversorgungskonzept 2008 der Stadt Bern. Bern, 20. März 2009.

9) INES Ingenieurbüro: Erhebung und Dokumentation Kältebedarf in der Stadt Bern. Bern, 4. März 2011.

10) INES Ingenieurbüro: Erhebung und Dokumentation Abwärmepotenzial in der Stadt Bern. Bern, 4. März 2011.

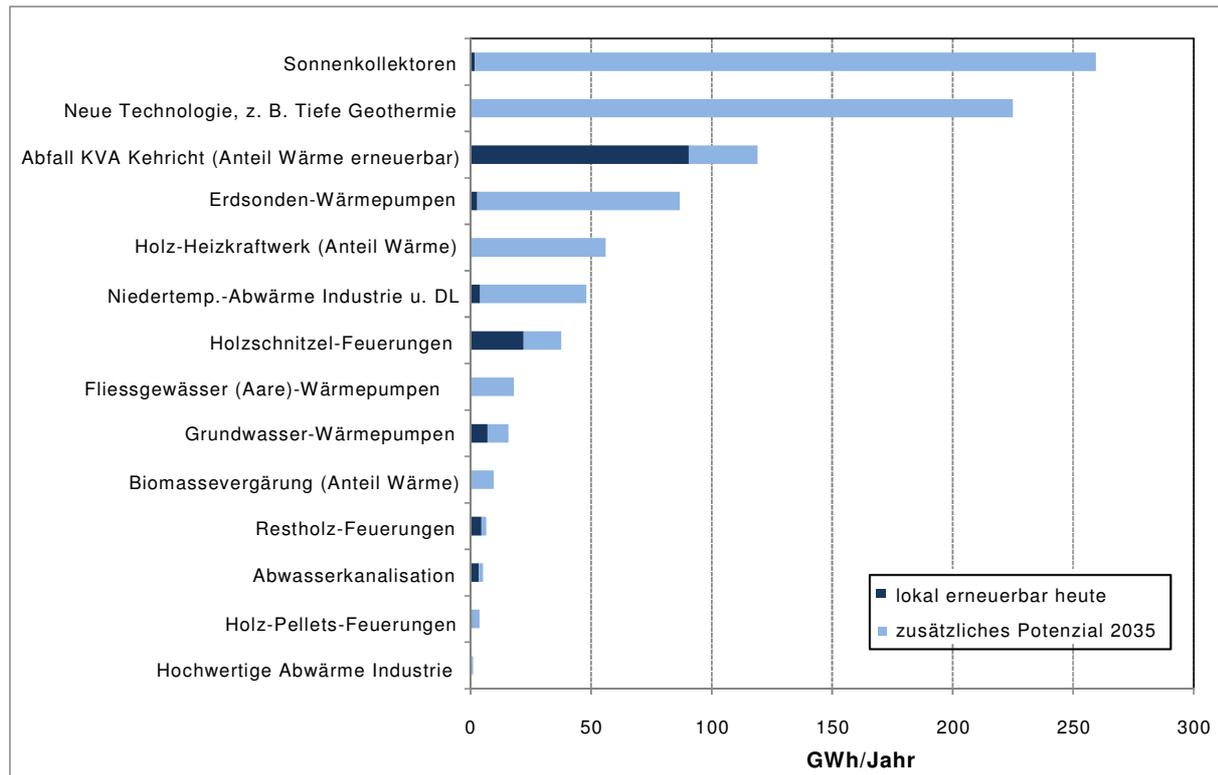
11) Kellerhals + Häfeli AG: Grundwasservorkommen zur Wärmenutzung in der Stadt Bern, Erläuterungen zur Wärmenutzungskarte. Bern, 28. Oktober 2010.

12) Eicher + Pauli AG: Erhebung Potentiale Wärmeverbünde. Bern, 25. März 2011

### 5.1.3 Potenziale an erneuerbarer Energie und Abwärme für die Wärmeversorgung

#### Die Potenziale in der Übersicht

Abbildung 7 zeigt die Potenziale für die Wärmenutzung aus erneuerbaren Energien und Abwärme auf dem Gebiet der Stadt Bern in der Übersicht. Für die verschiedenen Energieträger und Energietechnologien ist sowohl die bestehende Nutzung (total 136,6 GWh/Jahr) als auch das zusätzliche Potenzial (total 754,6 GWh/Jahr) ersichtlich. Insgesamt wird das Potenzial für die Wärmenutzung aus erneuerbaren Energien und Abwärme auf 891,2 GWh/Jahr geschätzt.



**Abbildung 7: Potenziale an erneuerbaren Energien und Abwärme in der Stadt Bern bei der Wärmeversorgung 2035.**

#### Wärme aus Sonnenenergie

Die Sonneneinstrahlung kann mittels Sonnenkollektoren in Wärme umgewandelt werden. Mit dieser Wärme kann Brauchwasser erwärmt werden und Räume können beheizt werden. In der Stadt Bern sind Sonnenkollektoren auf und an Gebäuden bzw. Anlagen denkbar. Davon angenommen sind die untere und obere Altstadt, welche zum UNESCO-Weltkulturerbe gehören.

Im Jahr 2008 wurden rund 1,6 GWh Wärme mit Sonnenkollektoren erzeugt (Auswertung geförderte Anlagen AUE und ewb). Das zusätzliche Potenzial wird auf 257,7 GWh/Jahr geschätzt. Die Potenzialabschätzung beruht auf der Arealstatistik der städtischen Statistikdienste. Nach Abzug von nicht bebaubaren Flächen wurden Flach- und südlich ausgerichtete Dächer auf Gebäuden mit Wärmenutzung (Wärmenutzung aus Sonnenenergie hat Priorität) für die Montage von Sonnenkollektoranlagen berücksichtigt. Total resultiert somit ein Potenzial von 259,3 GWh/Jahr.

Die Technologie ist bekannt und erprobt. Es kann ein Konfliktpotenzial mit Photovoltaikanlagen bestehen. Sonnenkollektoren werden dort eingesetzt, wo vor Ort ein genügender Bedarf für die Brauchwassererwärmung besteht.

### **Wärme aus der Energiezentrale Forsthaus**

Die Energiezentrale Forsthaus hat im Frühling 2013 den Vollbetrieb aufgenommen und besteht aus drei Energieproduktionseinheiten: der neuen Kehrlichtverbrennungsanlage (KVA), einem Holzheizkraftwerk (HHKW) und einem Erdgas befeuerten Gas-und-Dampf-Kraftwerk. Mit diesen drei Anlagen wird Strom produziert und es steht Abwärme für das Fernwärmesystem der Stadt Bern zur Verfügung.

Im Jahr 2008 wurden ab der KVA Warmbächli 181 GWh/Jahr Wärme ins Fernwärmenetz eingespeist (davon werden 50 % als erneuerbar betrachtet = 90,5 GWh/Jahr). Mit der Inbetriebnahme der Energiezentrale Forsthaus stehen voraussichtlich<sup>13)</sup> total 329 GWh/Jahr Abwärme zur Verfügung. Der Anteil der KVA beträgt 238 GWh/Jahr (erneuerbar 50 % = 119 GWh/Jahr), der Anteil HHKW 56 GWh und derjenige des GuD-Kraftwerks 35 GWh/Jahr.

Das GuD-Kraftwerk ist eine Übergangslösung auf dem Weg zum Ausstieg aus der Kernenergie. Eine neue Technologie, die auf erneuerbarer Energie basiert, wird in ca. 20 Jahren das GuD-Kraftwerk am Ende von dessen Nutzungsdauer ablösen. Je nach Eignung und technologischer Reife wird auf die erfolgversprechendste Technologie gesetzt. Aktuelle Abklärungen von ewb konzentrieren sich auf die Tiefe Geothermie. Deshalb ist die Tiefe Geothermie in den Potenzialüberlegungen enthalten. Würde das GuD-Kraftwerk durch ein Tiefen-Geothermie-Kraftwerk abgelöst, stehen insgesamt 519 GWh/Jahr Abwärme zur Verfügung.

Ob nach dem Ersatz des GuD-Kraftwerks tatsächlich 519 GWh/Jahr für die Fernwärmeversorgung zur Verfügung stehen, ist aus heutiger Sicht sehr unsicher (vgl. oben stehende Ausführungen). Die zusätzlichen 190 GWh/Jahr (519 GWh/Jahr abzüglich 329 GWh/Jahr) erneuerbare Wärme werden jedoch für die Zielerreichung benötigt. Deshalb ist in gut zehn Jahren eine Neubeurteilung der Situation vorgesehen. Deshalb wird im Richtplan der Ausbau des Fernwärmenetzes in zwei Phasen vorgeschlagen. In der ersten Phase wird von 329 GWh/Jahr Wärmemenge ausgegangen. In der zweiten Phase von zusätzlichen 190 GWh/Jahr leitungsgebundener Wärme, entweder als Abwärme für das Fernwärmenetz oder als Biomethan bzw. synthetisches Methan im Gasnetz.

### **Nutzung Erdwärme**

Die Erdwärme kann zur Beheizung von Gebäuden genutzt werden. Die Wärme wird typischerweise mittels Sonde der Erde entzogen und mit Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben.

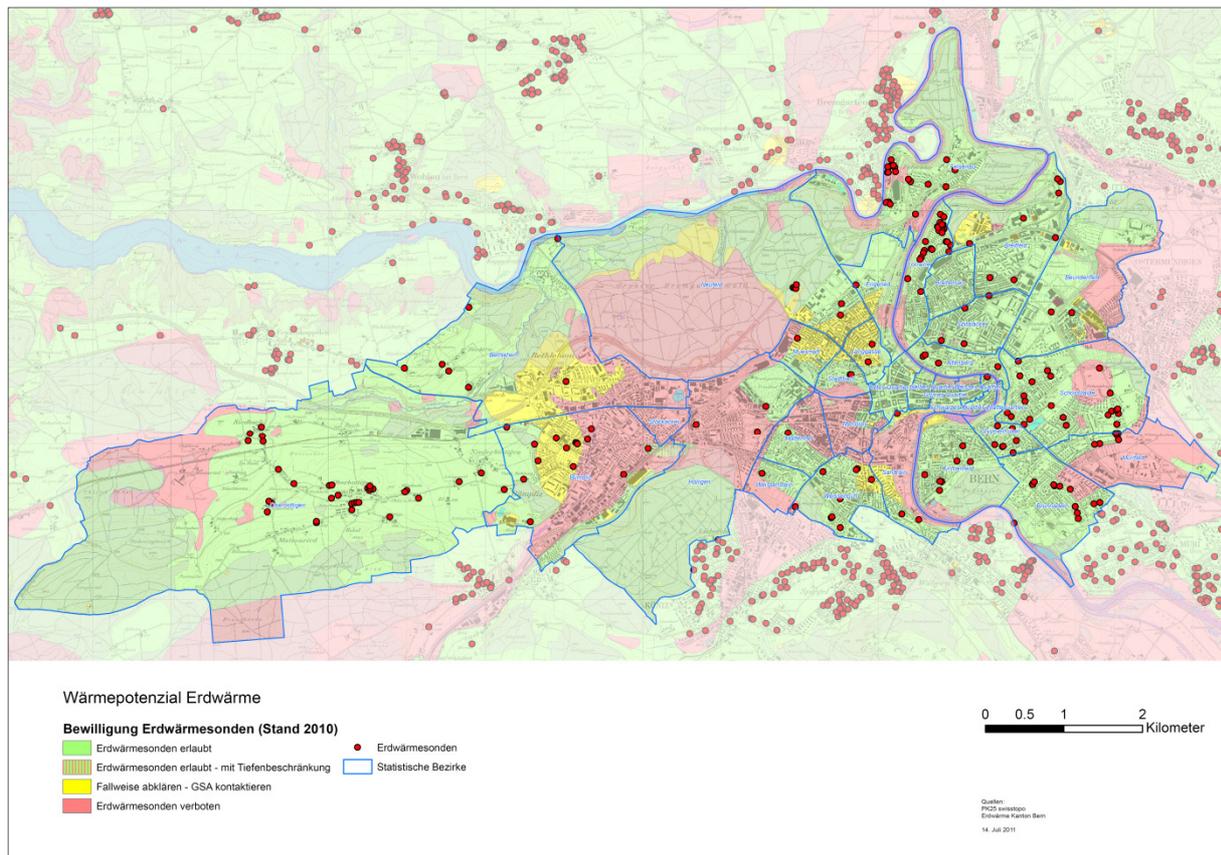
Im Jahr 2008 wurden so rund 2,8 GWh den Gebäuden zugeführt. Das zusätzliche Potenzial wird auf 83,9 GWh/Jahr geschätzt. Daraus resultiert ein totales Potenzial von 86,7 GWh/Jahr.

---

13) Da der Vollbetrieb noch kein ganzes Jahr läuft, liegen noch keine gemessenen Resultate vor. Es handelt sich hier um planungswerte (Quelle: ewb).

Die kantonale Erdwärmekarte zeigt, wo die Nutzung der Erdwärme in der Stadt Bern erlaubt ist (vgl. Abbildung 8). Es ist ersichtlich, dass dies in grossen Teilen der Stadt grundsätzlich möglich ist (grüne Flächen). Enge räumliche Platzverhältnisse können die Nutzung von Erdwärme einschränken, da zwischen Erdsonden Abstände einzuhalten sind. Werden Erdsonden-Wärmepumpen bei Altbauten, die hohe Temperaturniveaus erfordern, eingesetzt, verringert sich deren Effizienz.

Die Technologie der Erdwärmenutzung ist ausgereift und weitverbreitet.



**Abbildung 8: Gebietsausscheidung für den Einsatz von Erdwärmesonden in der Stadt Bern.**

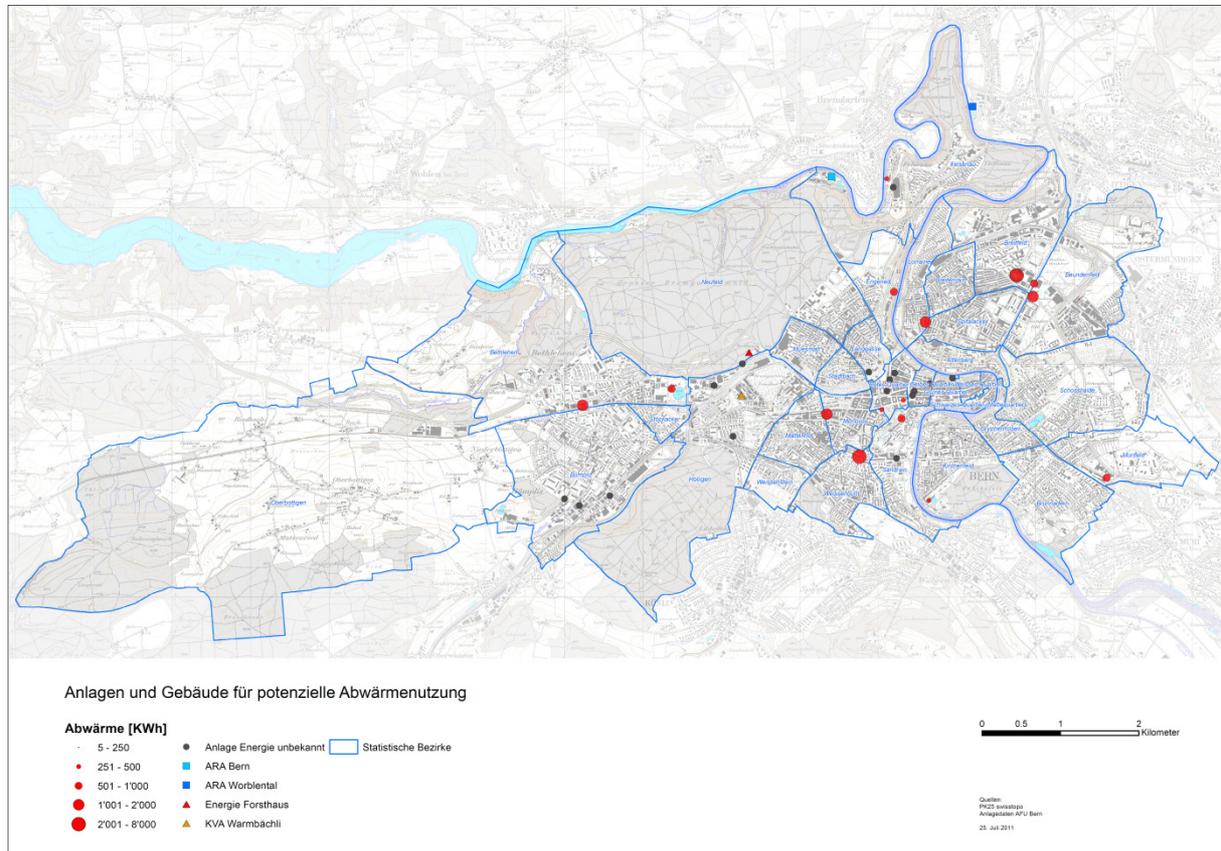
#### Abwärme aus Industrie und Dienstleistungen (Hoch- und Niedertemperatur-Abwärme)

Entscheidend für die Nutzung der Abwärme ist die Temperatur. Abwärme mit einer Temperatur von mehr als 40 °C kann oft direkt zu Heizzwecken verwendet werden, während Abwärme unter 40 °C in der Regel mittels Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben werden muss.

Im Jahr 2008 wurde Abwärme im Umfang von 4 GWh/Jahr genutzt. Das zusätzliche Potenzial wird auf 45 GWh/Jahr geschätzt, und so insgesamt ein Potenzial von 49 GWh/Jahr ausgewiesen (Siehe auch nachfolgende Abbildung 9 für die Standortgebiete mit Abwärmepotenzial).

Dabei ist zu berücksichtigen, dass darin 13 GWh/Jahr enthalten sind, welche die Abwärmenutzung der Emmi AG mit Standort Ostermundigen betreffen<sup>14)</sup>.

Damit die verfügbare Abwärme genutzt und das Abwärmepotenzial realisiert werden kann, braucht es in der näheren Umgebung der Abwärmequelle einen Verbraucher mit passender Wärmebedarfscharakteristik (Jahresganglinie, Temperatur).



**Abbildung 9: Anlagen und Gebäude mit Potenzial zur Abwärmenutzung.**

### Wärme aus Energieholz (Pellets-, Altholz-, Schnitzelfeuerungen)

Holz kann in Gebäudeheizungen, in automatischen Feuerungen und in Spezialfeuerungen als Brennstoff eingesetzt werden.

Das energetisch nutzbare Holzpotenzial aus dem Gebiet der Stadt Bern beträgt 32 GWh/Jahr (nachhaltige Nutzung angenommen, ohne Stammholz für Sägereien). Im Jahr 2008 wurde Energieholz von rund 25,8 GWh/Jahr verbraucht<sup>15)</sup>. Wird als Bilanzgrenze das Stadtgebiet herbeigezogen, resultiert ein zusätzliches Potenzial von 6.2 GWh/Jahr.

14) Subtrahiert man von 49 GWh/Jahr die 13 GWh/Jahr resultieren 36 GWh/Jahr. Dieses Potenzial wurde in den durchgeführten Zusatzabklärungen für die Stadt Bern ermittelt.

15) Die Herkunft des Energieholzes ist nicht bekannt. Sehr wahrscheinlich besteht der Holzbedarf nicht nur aus Waldflächen der Stadt Bern. Es muss Holz zugekauft werden.

Um die Zielsetzungen von 70%-Anteil erneuerbare Energie erreichen zu können, ist Energieholz mit einem Endenergieinhalt von 47,5 GWh vorgesehen. Es wird mit 32 GWh/Jahr aus der Stadt Bern und mit 15,5 GWh/Jahr von ausserhalb der Stadt Bern gerechnet. (Dies ohne Holz für das Holzheizkraftwerk der Energiezentrale Forsthaus.)

Die Technologie für Holzfeuerungen ist bekannt und bewährt. Bei der Realisierung zu beachten sind die Verfügbarkeit der benötigten Holzmengen einerseits und die Stickstoffoxid- und Feinstaubemissionen andererseits. Die Emissionen können mit entsprechender Abgasbehandlung wirksam begrenzt werden. Wirtschaftlich ist dies heute bereits bei grösseren Feuerungen möglich. Deshalb liegt der Fokus bei der weiteren, energetischen Nutzung von Holz auf grossen Holzfeuerungsanlagen. Da Holzfeuerungen mit gewissen Geruchsemissionen verbunden sein können, wird der Einbau von Holzfeuerungen vor allem für ländliche Gebiete im Westen der Stadt Bern sowie am Stadtrand angestrebt.

Das Holzheizkraftwerk der Energiezentrale Forsthaus verbraucht jährlich 112'000 Tonnen Energieholz (Quelle: [www.ewb.ch](http://www.ewb.ch)). Zwei Drittel dieser Menge ist Waldholz, ein Drittel besteht aus Alt- und Restholz. Die Waldholzmenge entspricht einem Energieinhalt von 255 GWh/Jahr. Für das Holzheizkraftwerk wird Holz im Umkreis von 25 km um die Stadt Bern beschafft.

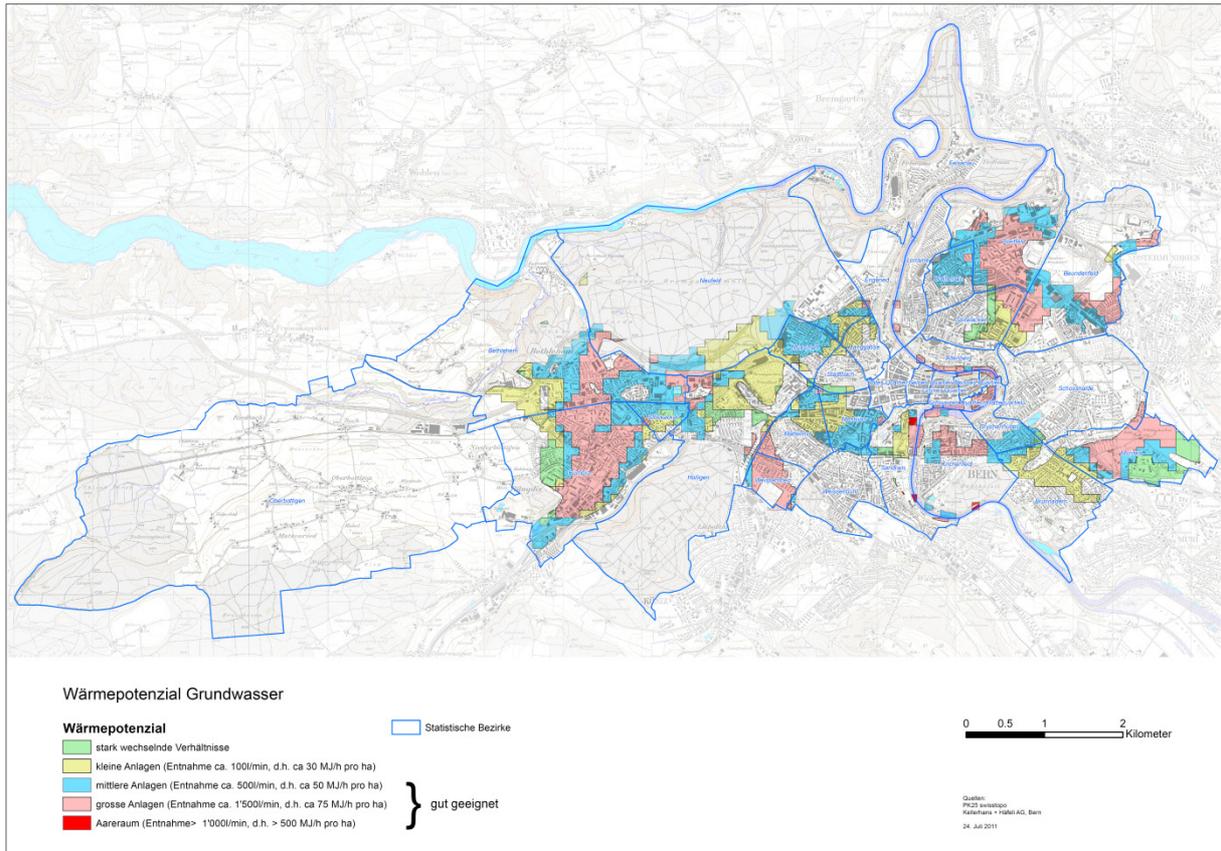
### **Wärme aus Grundwasser und Fliessgewässern**

Die Temperatur des Grundwassers und der Aare muss mittels Wärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben werden und kann dann zur Deckung des Raumwärmebedarfs eingesetzt werden.

Im Jahr 2008 wurden 7,0 GWh/Jahr Wärme aus Grundwasser den Gebäuden zugeführt. Das zusätzliche Potenzial wird auf 26,7 GWh/Jahr geschätzt. Total resultiert ein Potenzial von 33,7 GWh/Jahr Wärmelieferung aus Grundwasser und Aare.

Die kantonale GIS-Karte zur Grundwasserwärmenutzung im Kanton Bern zeigt auf, wo die Grundwasserwärmenutzung grundsätzlich erlaubt ist. Wie oben erwähnt, wurde das nutzbare Potenzial detailliert untersucht. Als Ergebnis liegt die Karte mit dem Grundwasserwärmepotenzial vor (vgl. Abbildung 10). Die blauen, rosa und rot eingefärbten Gebiete sind für die Wärmenutzung gut geeignet.

Die Technologie für die Realisierung des Potenzials ist ausgereift. Es ist von Vorteil und vom zuständigen kantonalen Amt auch gefordert, dass einige wenige grössere Anlagen (Gemeinschaftsanlagen) anstelle von vielen kleineren Anlagen zu realisieren sind. Damit kann einerseits der Einfluss einer Grundwasserentnahme auf den Grundwasserspiegel und die gegenseitige Beeinflussung anderer Grundwasserentnahmen besser bestimmt sowie andererseits das Wärmepotenzial effizienter genutzt werden.



**Abbildung 10: Wärmenutzungspotenziale aus Grundwasser in der Stadt Bern<sup>16)</sup>.**

### Biomassevergärung (Anteil Wärme)

Biogene Abfälle (Rasenschnitt, Rüstabfälle aus der Küche usw.) können separat gesammelt und in einer Vergärungsanlage in Biogas umgewandelt werden. Das Biogas wird anschliessend in einer Wärme-Kraft-Kopplungsanlage (WKK) zu Strom und Wärme verwertet. Die Vergärung ermöglicht zudem die stoffliche Verwertung der festen und flüssigen Gärrückstände als Dünger und Bodenverbesserer.

In der Stadt Bern werden die biogenen Abfälle zurzeit noch nicht vergärt. Das Potenzial der biogenen Abfälle aus der Stadt Bern wird auf 9,6 GWh/Jahr Wärme geschätzt.

Die Technologie für die Realisierung des Potenzials existiert. Die Wirtschaftlichkeit wird verbessert, wenn grössere Vergärungsanlagen gebaut werden. Eine solche Anlage könnte auch biogene Abfälle aus umliegenden Gemeinden verwerten.

16) Umrechnung von MJ/h pro ha in MWh/Jahr pro ha: Der Umrechnungsfaktor beträgt 0.4167 ((MJ : 3.6 = kWh) x 1500 (Vollbetriebsstunden : 1000 (kWh => MWh))) Das ergibt in der obigen Tabelle folgende Werte: Kleine Anlagen: 12.5 MWh/Jahr und ha; Mittlere Anlagen: 20.8 MWh/Jahr und ha; Grosse Anlagen: 31.25 MWh/Jahr und ha; Aareraum: 208 MWh/Jahr und ha.

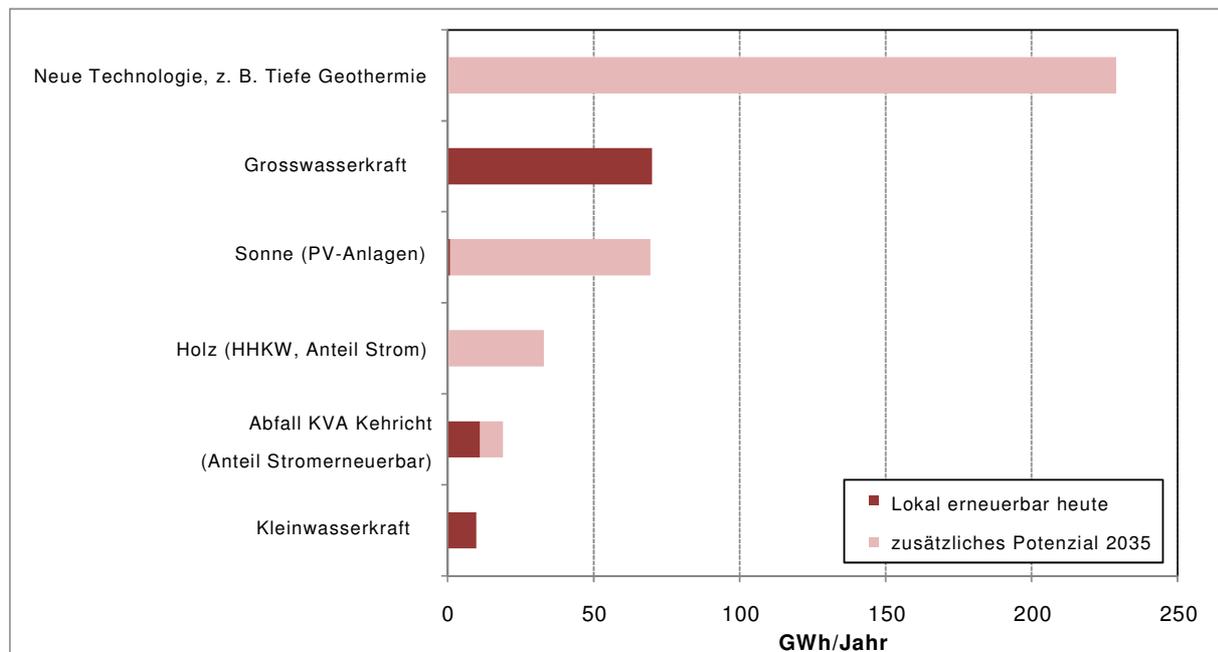
## Wärme aus Abwasserkanalisation

Die Temperatur des Abwassers wird mittels Wärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben und kann dann zur Deckung des Raumwärmebedarfs eingesetzt werden.

Seit 2009 werden 3,5 GWh/Jahr Wärme mit Abwasser als Wärmequelle den Gebäuden zugeführt (Wärmeverbund Brünnen Wohnen). Das zusätzliche Potenzial wird auf ca. 1,6 GWh/Jahr geschätzt<sup>17)</sup>. Bei zwei Abwasserspeicherkanälen in der Engehalde und im Gebiet Brückenstrasse-Marzili wurde anhand der Trockenabflussdaten der potenzielle Wärmebezug berechnet. Total resultiert somit ein Potenzial von schätzungsweise 5,1 GWh/Jahr.

### 5.1.4 Potenziale erneuerbare Energie und Abwärme für die Stromversorgung

Abbildung 11 zeigt die Potenziale zur Stromproduktion aus erneuerbaren Energieträgern auf dem Gebiet der Stadt Bern in der Übersicht. Für die verschiedenen Energieträger und Energietechnologien ist sowohl die bestehende Nutzung (total 93,2 GWh/Jahr) als auch das zusätzliche Potenzial (total 337 GWh/Jahr) ersichtlich. Daraus resultiert ein gesamthaftes Potenzial von 430,2 GWh/Jahr Strom aus erneuerbaren Energien auf dem Gebiet der Stadt Bern.



**Abbildung 11: Potenzial an erneuerbarer Energie zur Stromproduktion auf dem Gebiet der Stadt Bern für 2035.**

17) Aufgrund eines parlamentarischen Vorstosses ist ein Auftrag für vertiefte Abklärungen erteilt worden.

## **Strom aus der Energiezentrale Forsthaus**

Es gelten die gleichen grundsätzlichen Überlegungen, wie sie vorgängig bei der Wärme aus der Energiezentrale Forsthaus beschrieben sind.

Die Energiezentrale Forsthaus hat im Frühjahr 2013 den Betrieb aufgenommen und besteht aus drei Energieproduktionseinheiten: der neuen Kehrlichtverbrennungsanlage (KVA), einem Holzheizkraftwerk (HHKW) und einem mit Erdgas befeuerten Gas- und Dampf-Kraftwerk (GuD-Kraftwerk). Mit diesen drei Anlagen wird Strom produziert und es steht Abwärme für das Fernwärmesystem der Stadt Bern zur Verfügung.

Im Jahr 2008 wurden ab der KVA Warmbächli 22,3 GWh/Jahr Strom ins öffentliche Netz eingespeist (davon werden 50 % als erneuerbar betrachtet = 11,15 GWh/Jahr). Mit der Inbetriebnahme der Energiezentrale Forsthaus werden ungefähr 338 GWh/Jahr Stromabgabe erwartet. Der Anteil der KVA beträgt 38 GWh/Jahr (erneuerbar 50 % = 19 GWh/Jahr), der Anteil HHKW 33 GWh und derjenige des GuD-Kraftwerks 267 GWh/Jahr.

Das GuD-Kraftwerk ist eine Übergangslösung zur Sicherung des Stromangebots beim Ausstieg aus der Kernenergie. Eine neue Technologie, die auf erneuerbarer Energie basiert, wird in ca. 20 Jahren das GuD-Kraftwerk am Ende von dessen Nutzungsdauer ablösen. Je nach Eignung und technologischer Reife wird auf die erfolgversprechendste Technologie gesetzt. Aktuelle Abklärungen von ewb konzentrieren sich auf die Tiefe Geothermie. Deshalb ist die Tiefe Geothermie in den Potenzialüberlegungen enthalten.

Würde das GuD-Kraftwerk durch ein Tiefen-Geothermie-Kraftwerk abgelöst, kann mit total 300 GWh/Jahr Strom ab der Energiezentrale Forsthaus gerechnet werden.

Ob das GuD-Kraftwerk wirklich durch ein Tiefen-Geothermie-Kraftwerk abgelöst wird, kann heute noch nicht gesagt werden (vgl. oben stehende Ausführungen). Deshalb ist in gut zehn Jahren (voraussichtlich 2025) eine Neubeurteilung der Situation vorgesehen.

## **Gross- und Kleinwasserkraft**

Im Jahr 2008 und auch heute noch sind auf dem Gebiet der Stadt Bern vier Wasserkraftwerke in Betrieb: Kraftwerk Felsenau, Kraftwerk Matte, Dotierkraftwerk Engehalde, Kraftwerk Monbijou. Diese produzieren zusammen 79,8 GWh Strom pro Jahr (2008). Die Potenziale für die Wasserkraftnutzung in der Stadt Bern sind praktisch ausgeschöpft. Es wird deshalb mit keinem zusätzlichen Potenzial gerechnet.

## **Strom aus Sonnenenergie**

Als Photovoltaik bezeichnet man die direkte Umwandlung von Licht in elektrische Energie mit Solarzellen. Solarzellen produzieren Gleichstrom. Für den Anschluss ans Netz muss dieser mit einem Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt werden. In der Stadt Bern sind Sonnenkollektoren auf und an Gebäuden bzw. Anlagen denkbar. Davon ausgenommen sind die untere und obere Altstadt, die zum UNESCO-Weltkulturerbe gehören.

Im Jahr 2008 wurden mit Photovoltaikanlagen 0,8 GWh Strom erzeugt (Auswertung geförderte Anlagen AUE, ewb und Photovoltaikstatistik BFE). Die Potenzialabschätzung beruht auf der Arealstatistik der städtischen Statistikdienste. Nach Abzug von nicht bebaubaren Flächen wurden Flach- und südlich ausgerichtete Dächer auf Gebäuden ohne Wärmenutzung (Wärmenutzung aus Sonnenenergie hat Priorität) für die Montage von Photovoltaikanlagen berücksichtigt.

Das gesamte zusätzliche Potenzial wird auf 68,6 GWh/Jahr geschätzt. Insgesamt resultieren so 69,4 GWh Strom pro Jahr.

Für die Realisierung des Potenzials steht eine ausgereifte Technologie zur Verfügung, die laufend weiter verbessert wird. Photovoltaikanlagen können in Konkurrenz zu Sonnenkollektoren stehen.

## 5.2 Künftige Wärmeversorgung

### 5.2.1 Szenarien der künftigen Wärmeversorgung

Im Rahmen der Erarbeitung des Richtplans wurden drei Szenarien für die Wärmeversorgung entwickelt, die eine mögliche Situation im Jahre 2035 abbilden<sup>18)</sup>.

Das **Szenario W1 ‚Business as Usual‘** (BAU) zeigt eine Situation im Jahr 2035 ohne die Umsetzung der Massnahmen aus dem Richtplan Energie, jedoch unter der Voraussetzung, dass der bestehende Gebäudebestand saniert wird und die Wärmeerzeugungsanlagen teilweise ersetzt werden und somit der Wärmebedarf um 10 % gesenkt werden kann.

Das **Szenario W2 ‚Stadt‘** geht beim Wärmebedarf von einer Reduktion um -20 % gegenüber 2008 aus, was der Zielsetzung der Stadt Bern entspricht. Zur Deckung des Wärmebedarfs wird das heute bekannte Potenzial an erneuerbaren Energien und Abwärme auf dem Gebiet der Stadt Bern genutzt und damit rund 53 % des Wärmebedarfs gedeckt. Der verbleibende Anteil von rund 47 % wird grösstenteils durch fossile Energieträger wie Erdgas und Heizöl abgedeckt.

Das **Szenario W3 ‚Ziel Stadt Bern‘** geht von der Reduktion des Wärmebedarfs der Gebäude um -20 % gegenüber 2008 aus (wie Szenario W2 ‚Stadt‘). Zur Deckung des Wärmebedarfs werden die lokal verfügbaren, erneuerbaren Energiequellen und Abwärmen maximal genutzt. Damit 70 % des Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energien und Abwärme abgedeckt werden können, müssen erneuerbare Energien von ausserhalb der Stadt Bern bzw. aus der Region bezogen werden, z. B. Biomethan, Holz.

Die wichtigsten Kenndaten der Ist-Situation (Stand 2008) und der drei Szenarien sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

---

18) Die Wärmeversorgung der Stadt Bern im Jahr 2035 kann nicht um 25 Jahre vorausgesehen werden. Mit Hilfe von Szenarien werden mögliche, künftige Situationen beschrieben. Die Szenarien erheben nicht den Anspruch, die aus heutiger Sicht wahrscheinlichste Entwicklung abzubilden. Die Szenarien sind somit keine Prognosen, sondern «Was-wäre-wenn»-Betrachtungen.

		W0 ‚Ist‘	W1 ‚BAU‘	W2 ‚Stadt‘	W3 ‚Ziel‘	
Bezugsjahr	-	2008	2035	2035	2035	
Energienachfrage	GWh	1'769	1'592	1'415	1'415	
	%	100	90	80	80	
Energieversorgung	GWh	1'769	1'592	1'415	1'415	
	- Anteil an erneuerbarer Energie	%	7,8	16,2	53,4	70,0
	- Anteil an fossiler Energie	%	92,2	83,8	46,6	30,0
Anteil an erneuerbarer Energie	%	7,8	16,2	53,4	70,0	
	- davon lokal Stadt Bern	%	100	100	97,9	89,5

**Tabelle 5: Kenndaten der Ist-Situation sowie der Wärmeversorgungsszenarien der Stadt Bern (Endenergie).**

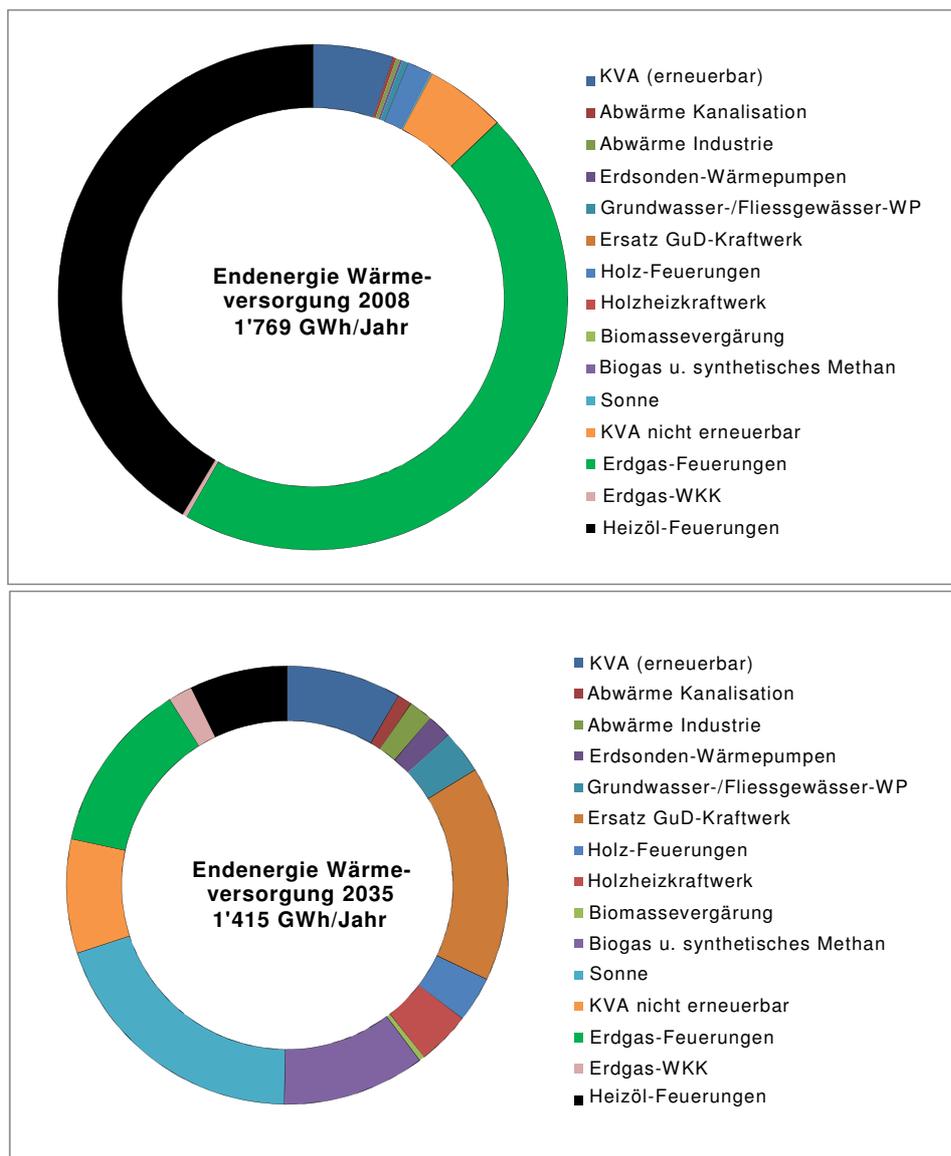
Im Rahmen der Szenarienanalyse wurden die Ist-Situation und die drei Szenarien anhand von gesellschaftlichen Kriterien (Versorgungssicherheit und Akzeptanz), wirtschaftlichen Kriterien (Bruttowertschöpfung im Kanton Bern, Investitionskosten und Betriebskosten) sowie Umweltkriterien (CO<sub>2</sub>-Emissionen und erneuerbare Energie) miteinander verglichen. Das Szenario W3 ‚Ziel‘ erhielt dabei die beste Beurteilung.

### 5.2.2 Zielszenario Wärmeversorgung 2035

Auf Basis der Szenarienauswertung hat der Gemeinderat an der Sitzung am 6. Juli 2011 das Szenario W3 als anzustrebendes Zielszenario bestimmt. Das Zielszenario W3 bildet die Grundlage für den Richtplan Energie der Stadt Bern.

Das Wärmeversorgungsszenario W3 ‚Ziel Stadt Bern‘ für das Jahr 2035 geht von der Reduktion des Wärmebedarfs für Gebäude um 20 % gegenüber 2008 aus. Der Wärmebedarf wird zu 70 % mit erneuerbaren Energien und Abwärme gedeckt.

In der folgenden Abbildung 12 ist der Energieträgermix 2008 und derjenige des Zielszenarios W3 dargestellt. Dies verbildlicht, welche Anstrengungen in den nächsten Jahren nötig sein werden, um die Wärmeversorgung von fossiler auf erneuerbare Energie umzubauen.



**Abbildung 12: Endenergiebilanz der Wärmeversorgung aller Gebäude in der Stadt Bern. Heutige Versorgungssituation (oben) und angestrebter Energieträgermix bis 2035 (unten).**

Bis ins Jahr 2035 sollen die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl von einem Anteil von 46 % auf 14 % (Erdgas) und von 41 % auf 7 % (Heizöl) reduziert werden. Im Gegenzug wird der Anteil der erneuerbaren Energiequellen wesentlich ausgebaut. Das Zielszenario stützt sich auf die maximale Ausschöpfung der lokal verfügbaren, erneuerbaren Energieträger. Zur Zielerreichung von einem Anteil von 70 % an erneuerbaren Energie müssen zusätzlich erneuerbare Energie (Biomethan, synthetisches Methan oder Holz) von rund 100 bis 150 GWh/Jahr von ausserhalb der Stadt Bern bezogen werden<sup>19)</sup>. Da diverse Gemeinden im Kanton Bern einen Anteil Biogas in die Energieplanung einrechnen, ist noch nicht abschätzbar, ob das Angebot an Biogas die Nachfrage decken kann.

19) Die Bandbreite von 100 bis 150 GWh/Jahr zeigt den Bereich, der vom Nutzungsgrad der lokal vorhandenen, erneuerbaren Energieressourcen abhängt.

## 5.3 Künftige Elektrizitätsversorgung

### 5.3.1 Szenarien der künftigen Stromversorgung

Im Rahmen der Erarbeitung des Richtplans Energie wurden drei Szenarien für die Elektrizitätsversorgung untersucht.

Das **Szenario E1 ‚Portfolio ewb Übergang‘** zeigt die Situation mit einem Gas- und Dampf-Kraftwerk (GuD-Kraftwerk) und lehnt sich an die ewb-Portfolio-Strategie an. Das GuD-Kraftwerk ist Teil der Übergangsstrategie beim Ausstieg aus der Kernenergie. Das Szenario geht davon aus, dass der Strombedarf jährlich um 0,6 % steigt (bis 2035 um total 17,5 % gegenüber 2008).

Das **Szenario E2 ‚Portfolio ewb‘** bildet die Portfolio-Strategie von ewb ab. Das Szenario E2 geht bis zum Jahr 2035 ebenfalls von einer jährlichen Steigerung des Strombedarfs um 0,6 % aus (bis 2035 um 17,5 % gegenüber 2008). Das Szenario zeigt gegenüber dem Szenario E1 ‚Portfolio ewb Übergang‘ eine höhere Nutzung erneuerbarer Energien. Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass das GuD-Kraftwerk von einem Kraftwerk mit erneuerbarer Energie abgelöst wird.

Das **Szenario E3 ‚Ziel Stadt Bern‘** weist einen jährlichen Anstieg des Stromverbrauchs von 0,18 % aus (bis 2035 um 5 % gegenüber 2008). Dies entspricht den Zielsetzungen der Stadt Bern. Der Elektrizitätsbedarf wird gemäss Portfolio-Strategie des ewb fast vollständig aus erneuerbarer Energie gedeckt.

Die wichtigsten Kenndaten der Ist-Situation (Stand 2008) und der drei Szenarien sind in der folgenden Tabelle 6 zusammengefasst.

		E0 ‚Ist‘	E1 ‚Portfolio ewb Übergang‘	E2 ‚Portfolio ewb‘	E3 ‚Ziel Stadt Bern‘	
Bezugsjahr	-	2008	2030	2035	2035	
Energienachfrage	GWh	1'054	1'293	1'293	1'107	
	%	100,0	117,5	117,5	105,0	
Energieversorgung	GWh	1'054	1'293	1'293	1'107	
	- Anteil an erneuerbarer Energie	%	36,1	74,0	95,5	95,0
	- Anteil nicht erneuerbar	%	63,9	26,0	4,5	5,0
Anteil an erneuerbarer Energie	%	36,1	74,0	95,5	95,0	
	- davon lokal Stadt Bern	%	5,7	15,6	31,5	35,4

**Tabelle 6: Kenndaten der Ist-Situation sowie der Elektrizitätsversorgungsszenarien der Stadt Bern (Endenergie).**

Der Vergleich und die Bewertung der Szenarien lieferte eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die politische Diskussion. Im Rahmen der Szenarienanalyse wurden die Ist-Situation und die drei Szenarien anhand von gesellschaftlichen Kriterien (Versorgungssicherheit und Akzeptanz), wirtschaftlichen Kriterien (Bruttowertschöpfung im Kanton Bern, Investitionskosten und Betriebskosten) sowie Umweltkriterien (CO<sub>2</sub>-Emissionen und erneuerbare Energie) bewertet. Die Ergebnisse zeigten, dass die Szenarien E2 ‚Portfolio ewb‘ und E3 ‚Ziel Stadt Bern‘ gesamthaft am besten und ähnlich gut abschneiden.

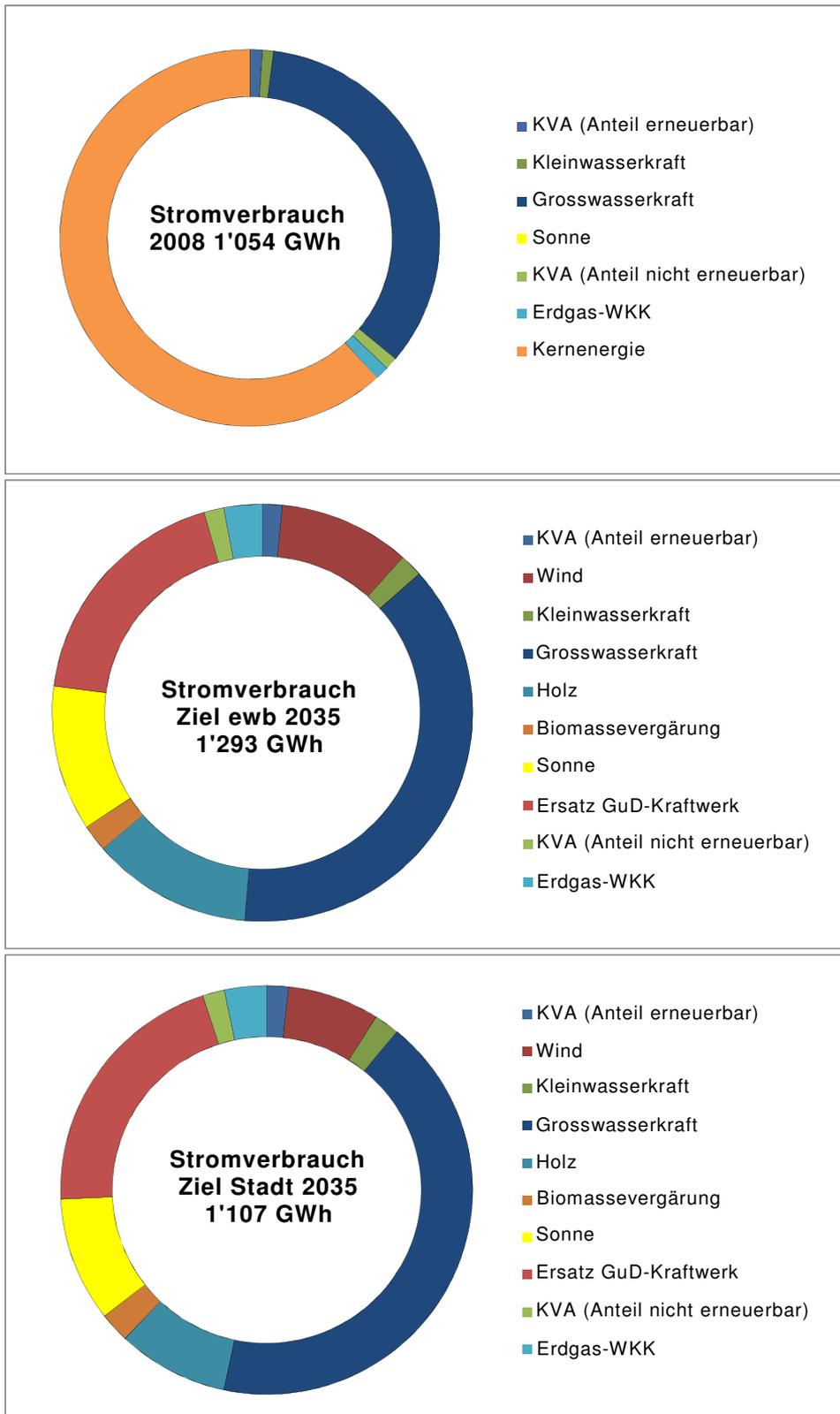
### 5.3.2 Zielszenarien Stromversorgung

Der Gemeinderat hat an seiner Sitzung vom 6. Juli 2011 beschlossen, die Szenarien E2 ‚Portfolio ewb‘ und E3 ‚Ziel Stadt Bern‘ weiterzuverfolgen. Diese beiden Szenarien bilden somit die Grundlage für den Richtplan Energie der Stadt Bern.

Die beiden Szenarien unterscheiden sich lediglich bei der Nachfrageentwicklung. Das Stromversorgungsszenario E3 ‚Ziel Stadt Bern‘ geht von einer Zunahme des Strombedarfs um 5 % bis 2035 gegenüber 2008 aus, das Szenario E2 ‚Portfolio ewb‘ von einem Anstieg von 17,5 %.

Der Energieträgermix der beiden Szenarien ist in der folgenden Abbildung 13 illustriert, vergleichend dazu der Energieträgermix im Jahr 2008 (E0-Ist).

Auch wenn die erneuerbaren Energiequellen auf Stadtgebiet vollständig genutzt werden, kann das Ziel von 80%-Anteil erneuerbarer Strom nicht erreicht werden. Es braucht Strom von Anlagen von ausserhalb der Stadt Bern. In erster Priorität soll dann erneuerbarer Strom aus der Region bzw. aus dem Kanton Bern bezogen werden. Damit wird die Wertschöpfung in der Region bzw. im Kanton erhöht.



**Abbildung 13: Endenergiebilanz der Stromversorgung in der Stadt Bern für die Szenarien E0-Ist, E2 ‚Portfolio ewb‘ und E3 ‚Ziel Stadt Bern‘.**



## 6. Schlussfolgerungen für den Richtplan Energie

### 6.1 Chancen, Herausforderungen und Lösungen

#### 6.1.1 Einleitende Überlegungen

Der Richtplan Energie ist ein Planungsinstrument mit einem Zeithorizont bis 2035. Der Richtplan umfasst sowohl die Wärmeversorgung als auch die Versorgung mit elektrischer Energie. Die Richtplankarte bildet die Zielvorgaben für 2035 bei der Wärmeversorgung ab, die Massnahmenblätter bilden die für den energetischen Umbau notwendigen Aufwände sowohl für die Wärmeenergie als auch für die Elektrizität ab.

Bei der Wärmeversorgung erfordern die angestrebten Ziele einen Paradigmenwechsel in der Strategie: Der Weg führt weg von fossiler Energie und strebt eine weitgehende Versorgung der Stadt mit erneuerbarer Energie an. Dies ist mit beträchtlichen Herausforderungen auf organisatorischer, finanzieller und kommunikativer Ebene verbunden. Damit lassen sich aber die einseitige Auslandsabhängigkeit verringern und die Umweltbilanz verbessern (kein gefährliches Uran, mittelfristig auch eine stark verbesserte CO<sub>2</sub>-Bilanz). Je nach Preisentwicklung bei den fossilen Energieträgern Öl und Gas kann sich dieser Umbau bereits mittelfristig auch ökonomisch positiv auswirken. Insbesondere werden aber durch die Fokussierung auf lokal produzierte, erneuerbare Energien neue Arbeitsplätze in Produktion, Installation und Wartung geschaffen.

Der Richtplan Energie mit einem Horizont von gut 20 Jahren bietet dem Energieversorgungsunternehmen der Stadt Bern Energie Wasser Bern (ewb) Planungs-, Entscheidungs- und Investitionssicherheit und ist damit ein wirksames Werkzeug und eine wichtige Grundlage zur Einsatzplanung von finanziellen und personellen Ressourcen.

Der Umbau der Energieversorgung wird nicht ohne Aufwand erreicht. Der Erfolg des Vorhabens ist an ein breites Massnahmenpaket gebunden, dessen Umsetzung für die Zielerreichung zwingend ist. Aus dem Mix der notwendigen Massnahmen (siehe Massnahmenblätter) wird ersichtlich, dass die Stadt und der Energieversorger den Umbau der Energieversorgung nicht allein tragen können. Eine erfolgreiche Umsetzung erfordert die Mithilfe von Bund, Kanton, Stadt, Energieversorgern und Liegenschaftsbesitzenden.

## 6.1.2 Zentrale Herausforderungen und Lösungen im Richtplan Energie

### Ausbau Fernwärmenetz

Mit der neuen Energiezentrale Forsthaus steht seit dem Frühjahr 2013 im Vergleich zum Jahr 2008 (181 GWh/Jahr) zusätzliche, nutzbare Abwärme von voraussichtlich 148 GWh/Jahr zur Verfügung (total 329 GWh/Jahr<sup>20</sup>). Damit diese genutzt werden kann, muss das Fernwärmenetz ausgebaut bzw. neue Kunden müssen angeschlossen werden. Die Erweiterung des Fernwärmenetzes steht im Konflikt zum bestehenden Erdgasnetz. Denn in vielen Gebieten der Stadt wird heute Erdgas zum Heizen (und Kochen) eingesetzt.

In der Richtplankarte sind die Gebiete für die Erweiterung des Fernwärmenetzes ab Energiezentrale Forsthaus ausgeschieden. Die Planung geht von einem Fernwärmegebiet in Bern Mitte und Bern West aus. Das Gebiet östlich der Aare soll mit neuen erneuerbaren Energieträgern sowie mit Gas (Biogas, Erdgas, synthetisches Methan) versorgt werden.

In den vergangenen Jahren wurde die Gasversorgungsinfrastruktur von ewb unterhalten und ausgebaut. Wenn die vom Kanton vorgegebenen Ziele, welche in den Richtplan Energie der Stadt Bern eingeflossen sind, bezüglich der Wärmeversorgung in der Stadt Bern erreicht werden sollen, bedeutet das, dass die bestehende Gasinfrastruktur teilweise zugunsten eines stark vergrösserten Fernwärmenetzes stillgelegt, rückgebaut oder umgenutzt werden muss. Dies ist sowohl logistisch und finanziell als auch bezüglich der Akzeptanz eine der grössten Herausforderungen, die aus dem Richtplan Energie resultieren. Die Massnahmen werden in den Massnahmenblättern 41 „Anpassungen Netzausbaustrategien entsprechend den Zielen des Richtplans“ und 53 „Mobilisierung der Bevölkerung / Initiative von Bürgerinnen und Bürgern“ abgebildet. Es muss jedoch hervorgehoben werden, dass viele grundlegende Fragestellungen in diesem Zusammenhang noch nicht restlos geklärt sind:

- Wer koordiniert dieses sehr komplexe Vorgehen und in welcher Reihenfolge werden die Arbeiten vorgenommen?
- Wie werden bestehende Liegenschaften umgerüstet und wie können Hausbesitzende und Bürgerinnen und Bürger in den betroffenen Gebieten überzeugt und in den Prozess eingebunden werden? Wie erfolgt die Umstellung von Kochgas auf einen anderen Energieträger?
- Welche Gasleitungen müssen für die eventuell spätere Nutzung zum Transport von künstlichem Methan sowie die Versorgung der umliegenden Gemeinden erhalten bleiben und wie wirken sich partielle Stilllegungen auf das Ringsystem zur Druckstabilisierung aus?
- Wer übernimmt welche Kosten und welche Unterstützung ist von Kanton und Bund zu erwarten?
- Ist ein solcher Umbau auf Gemeindeebene rechtlich überhaupt möglich? Welche gesetzlichen Anpassungen wären notwendig?

---

20) Die 329 GWh/Jahr sind die Summe der Abwärme aus KVA, Holzheizkraftwerk und GuD-Kraftwerk. Das Erdgas-GuD-Kraftwerk ist als Übergangslösung auf dem Weg zum Ausstieg aus der Kernenergie bestimmt und soll am Ende der Nutzungsdauer durch eine erneuerbare Stromproduktion abgelöst werden, z. B. durch ein Tiefen-Geothermie-Kraftwerk. Für die Zielerreichung wird nach der Ablösung des GuD-Kraftwerks mit 519 GWh/Jahr Abwärmelieferung ins Fernwärmenetz ausgegangen.

Klar ist, dass diese Massnahme, zusammen mit dem gleichzeitig notwendigen Ausbau des Fernwärmenetzes, in der Umsetzung nicht einfach an den städtischen Energieversorger weiterdelegiert werden kann. Klar ist ebenfalls, dass mit dem Beginn der Umsetzung der Katalog offener Fragen wachsen wird.

### **Ersatz Gas- und Dampf-Kraftwerk**

Im Rahmen des Ausstiegs aus der Kernenergie wird als Übergangslösung am Standort der Energiezentrale Forsthaus ein Gas- und Dampf-Kraftwerk (GuD-Kraftwerk) gebaut. Dieses soll am Ende der Laufzeit (ca. 2030) von einer Technologie, welche auf erneuerbarer Energie basiert, abgelöst werden. Aktuell laufen erste Abklärungen zum möglichen Bau eines Tiefen-Geothermie-Kraftwerks. Dieses Werk würde der Wärmeversorgung zusätzliche 225 GWh/Jahr und der Stromversorgung zusätzliche 229 GWh/Jahr zur Verfügung stellen, die im Richtplan für die Zielerreichung eingerechnet sind. Aufgrund des aktuellen Wissensstandes ist es jedoch unsicher, ob die geologischen Voraussetzungen für ein Tiefen-Geothermie-Kraftwerk gegeben sind und ob Investoren für den Bau gefunden werden können (finanzielles Risiko). Sollte eine andere Technologie eingesetzt werden, muss dannzumal die Energiebilanz neu gemacht werden und die Zielsetzungen müssen neu beurteilt werden.

In den nächsten fünf bis fünfzehn Jahren wird sich zeigen, ob ein Tiefen-Geothermie-Kraftwerk im Perimeter des Fernwärmenetzes realisiert werden kann. Auch andere Kraftwerke bzw. Technologien mit erneuerbarer Energie werden sich weiter entwickeln, die allenfalls als Ersatz des GuD-Kraftwerks in Frage kommen, z. B. Holzvergasung. Diese Entwicklungen gilt es aktiv mitzugestalten und zu verfolgen, was mit dem Massnahmenblatt 38 - Ersatz GuD-Kraftwerk berücksichtigt ist.

### **Bezug von Biomethan bzw. synthetischem Methan**

Ein Ziel der künftigen Wärmeversorgung ist es, 70 % des Bedarfs mit erneuerbaren Energien zu decken. Die durchgeführten Berechnungen zeigen, dass die Nutzungspotenziale an erneuerbaren Energien und Abwärme auf dem Stadtgebiet dazu nicht ausreichen. Für die Zielerreichung ist deshalb der Einsatz von Biomethan bzw. synthetischem Methan vorgesehen. Je nach Nutzung der lokal vorhandenen, erneuerbaren Energien wird von einer Bezugsmenge von 100 bis 150 GWh/Jahr Biomethan bzw. synthetischem Methan ausgegangen. Das Methan kann über das Erdgasnetz verteilt werden und trägt damit wesentlich zur weiteren Nutzung der Infrastruktur (Gasnetz) bei.

Erste Kontakte mit Nachbargemeinden und anderen Gemeinden im Kanton Bern haben gezeigt, dass auch diese mit bedeutenden Biomethanmengen rechnen, um die kantonalen Zielvorgaben erreichen zu können. Es besteht somit in Zukunft wohl eine grosse Nachfrage nach Biomethan. Die für die Herstellung von Biomethan benötigte Menge an biogenen Abfällen ist in der Agglomeration, im Kanton Bern und in der Schweiz begrenzt. Es besteht deshalb die Gefahr von „Doppelbuchungen“.

Im Richtplan sind deshalb das Massnahmenblatt 12 – Biomethan und synthetisches Methan im Gasnetz und das Massnahmenblatt 51 – Zusammenarbeit mit umliegenden Gemeinden, mit Kanton und Bund enthalten.

## Dämpfung der Entwicklung des Stromverbrauchs

Trotz grosser Anstrengungen im Bereich Energieeffizienz wird in den meisten zur Verfügung stehenden Szenarien davon ausgegangen, dass der Stromverbrauch in den kommenden Jahren weiterhin steigen wird. Wichtige Gründe dafür sind:

- Günstige Strompreise.
- Substitution von fossiler Energie durch Strom (Wärmepumpen, Elektromobilität).
- Starker Ausbau der Unterhaltungs- und Kommunikationstechnologie (Handydichte, Computerdichte, Unterhaltungselektronik, elektronische Spiele).
- Steigender Kältebedarf bei wärmeren Sommern.
- Zunehmender Einsatz elektronischer Prozesssteuerungen.
- Bevölkerungswachstum.
- Wirtschaftswachstum.

Im Richtplan Energie der Stadt Bern wird in beiden weiterverfolgten Szenarien ebenfalls von einer Zunahme des Stromverbrauchs ausgegangen. Einerseits wurde das Szenarium von ewb weiterverfolgt. ewb rechnet mit einer Zunahme des Stromverbrauches um 17,5 % bis 2035. Andererseits wird das städtische Szenarium weiterverfolgt, das von einem Zuwachs von lediglich 5 % in demselben Zeitraum ausgeht. Beide Szenarien gehen von moderaten Annahmen aus, finden sich doch prognostizierte Zuwachsraten von 40 % (American Energy Information, AEI) bis 60 bis 100 % (swisspower) in 30 Jahren.

Bleiben die nicht beeinflussbaren Rahmenbedingungen ähnlich wie heute, zeichnet sich auf jeden Fall ab, dass alle freiwilligen Sparmassnahmen und Effizienzsteigerungen nicht ausreichen werden, um die im Richtplan Energie für die Stadt Bern anvisierten Ziele zu erreichen. Steuerungsvorgaben machen jedoch nur Sinn, wenn sie gesamtschweizerisch eingesetzt werden. Eine hohe, lokale Lenkungsabgabe auf allen Strombezügen beispielsweise würde die ortsansässigen Unternehmen benachteiligen und die Stromversorgerin ewb bei einer Strommarktliberalisierung im Wettbewerb stark benachteiligen.

## Einbezug der privaten Gebäudebesitzer

Gebäude und Anlagen der öffentlichen Hand (Stadt, Kanton, Bund sowie deren Betriebe) benötigen in Bern rund 16 % des Wärme- und 17 % des Strombedarfs der gesamten Stadt Bern. Der restliche Verbrauch von 83 % bzw. 84 % findet in privaten Gebäuden statt. Die privaten Immobilienbesitzer müssen einen Beitrag bei der Umsetzung des Richtplans Energie leisten, damit die Ziele erreicht werden können. Ein Beispiel: Wird Erdgas durch Fernwärme ersetzt, muss nicht nur die hausinterne Wärmeerzeugung angepasst (Kessel gegen Übergabestation), sondern unter Umständen auch der Kochherd ersetzt werden. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass die bestehenden Anlagen so oder so am Ende der Nutzungsdauer ersetzt werden müssen. Es geht also darum, die Rahmenbedingungen so zu setzen, dass sich die privaten Gebäudebesitzer im Sinne der Zielsetzungen des Richtplans Energie verhalten und auch die notwendige Planungssicherheit erhalten.

Um Planungssicherheit zu schaffen, muss eine Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen (z.B. Anschlusspflicht für leitungsgebundene, erneuerbare Energieträger) ernsthaft geprüft werden. Freiwillig wird ein flächendeckender Anschluss eines Gebietes, beispielsweise an ein Nah- oder Fernwärmenetz, kaum stattfinden: Weder der Energieversorger noch die Liegen-

schaftsbesitzenden wollen und können die hohen Vorinvestitionen alleine tragen. Die Umstellung bedarf deshalb einer entsprechend detaillierten Planung und rechtzeitiger Kommunikation, damit Kunden nicht plötzlich vor der abgehängten Heizung stehen. Auch hier stellt sich die Frage, wer diese Planung und Umstellung bezahlt. Dies dient als Beispiel für Fragestellungen, welche geklärt werden müssen.

Die Umsetzung des behördenverbindlichen Richtplanes in allgemeinverbindliche Planungsinstrumente erfolgt gebietsweise. Dieselben müssen ein ordentliches Planerlassverfahren durchlaufen, d.h. für Gebäudebesitzer wird eine allfällige Anschlusspflicht erst mit einer Volksabstimmung verbindlich.

Zur Umsetzung ist ein Mix von verschiedenen Massnahmen vorgesehen. Hier erwähnt werden sollen die Massnahmenblätter 2 - Überführen der Richtplaninhalte in die baurechtliche Grundordnung, 45 - Finanzielle Anreize, 48 - Kommunikation, 49 - Energieberatung und 50 - Zusammenarbeit mit lokalen Installateuren, Planern und Architekten.

### **Kooperation mit ewb**

Seit Jahren arbeiten die Gemeinde Bern und die bernische Energieversorgerin ewb in vielen Bereichen eng zusammen. Diese Zusammenarbeit muss im Rahmen der Umsetzung des Richtplanes Energie noch intensiviert und institutionalisiert werden, da ewb operativ wesentlich zur Umsetzung des Richtplans Energie beitragen muss – und zwar ohne dass sich die finanziellen Aufwendungen für die Unternehmung als untragbar erweisen.

Im Bereich der Stromproduktion wurden die Weichen zum Umbau des Portfolios schon vor der Aufnahme der Arbeit am Richtplan Energie gestellt, insbesondere durch den Volksentscheid zum Ausstieg aus der Kernenergie und beim Erarbeiten der Eignerstrategie. In der Eignerstrategie ewb ist festgeschrieben, dass sich die städtische Energieversorgerin auf den Zubau erneuerbarer Energien im Portfolio konzentrieren will. Insofern ergeben sich für die Stromversorgungsszenarien ausser bei der Zuwachsprgnose kaum Differenzen zwischen den Inhalten des Richtplans Energie und der mittelfristigen Produktionsstrategie von ewb. Nichtsdestotrotz ist in diesem Bereich eine gut funktionierende Zusammenarbeit auch in Zukunft zwingend notwendig.

Anders sieht es bei der Wärmeversorgung aus, wo ewb seit Jahren in den Ausbau und Erhalt des Erdgasnetzes investiert hat. Vor allem die bestehende Infrastruktur mit einem Abschreibungszeitraum von zwischen 20 und 50 Jahren steht einem schnellen Umbau der Wärmeversorgung entgegen. Ausserdem sind umfangreiche logistische, finanzielle und personelle Ressourcen notwendig, um ein so komplexes Vorhaben gut vorzubereiten und koordiniert umzusetzen.

Es ist wichtig, dass dem Energieversorger ewb daraus kein Wettbewerbsnachteil entsteht und dass die finanziellen Ressourcen sowie die Eigenständigkeit in der Umsetzung der ewb-Portfolio-Strategie nicht über Massen strapaziert werden. Dazu braucht es gegenseitig grosses Vertrauen und intensive Kooperation.

### **Aufgabe(n) versus Körperschaft**

Bund und Kanton haben viele Aufgaben im Bereich „Energie“ auf die Gemeindeebene delegiert. Im Sinne des Subsidiaritätsprinzips ist dies im Grundsatz sicherlich richtig. Das Thema Biogas zeigt jedoch beispielhaft, dass die Stadt zur Zielerreichung auf die Unterstützung von staatlichen Akteuren angewiesen ist. Verstärkt gilt diese Aussage auch bei der Finanzierung der Massnahmen. Es ist nicht möglich, dass die Stadt, ewb und die privaten Liegenschaftsbesit-

zenden den notwendigen Umbau der Energieversorgung ohne Unterstützung von Bund und Kanton umsetzen können.

Im Massnahmenblatt 51 - Zusammenarbeit mit umliegenden Gemeinden, mit Kanton und Bund ist dieser Gegenstand aufgenommen.

### **Kosten und Wertschöpfung**

Die Kosten wurden im Rahmen der Szenarienerarbeitung bestmöglich abgeschätzt. Es wurden die Investitionskosten, die Betriebskosten sowie die Bruttowertschöpfung berücksichtigt.

Bei der Wärmeversorgung wird beim Zielszenario W3 mit rund 1,5 Mia. Franken Investitionskosten gerechnet. Die Investitionskosten bei der Fortsetzung der heutigen Situation (Szenario W0), d. h. die Kosten für den Ersatz der Anlagen, werden gleich hoch geschätzt<sup>21)</sup>. Die Betriebskosten der Wärmeversorgung werden beim Zielszenario W3 im Vergleich zur Fortsetzung der heutigen Situation (W0) um rund 50 % tiefer geschätzt.

Bei der Stromversorgung werden die Investitionskosten sowohl beim Szenario E2 ‚Portfolio ewb‘ als auch beim Szenario E3 ‚Ziel Stadt Bern‘ auf je rund 1,1 Mia. Franken veranschlagt. Diese liegen damit im Vergleich zu Szenario E0 (Fortsetzung der heutigen Situation) rund einen Viertel höher. Die Betriebskosten werden beim Zielszenario E3 rund doppelt so hoch wie beim Szenario E0 geschätzt. Beim Zielszenario E3 betragen die durchschnittlichen Betriebskosten 12 Rp./kWh und beim Szenario E0 6 Rp./kWh. (Diese Zahlen enthalten keine kapitalisierten Investitionskosten.)

Der Richtplan Energie schafft die Voraussetzung, die finanziellen Mittel zum richtigen Zeitpunkt am richtigen Ort einzusetzen.

## **6.2 Richtplankarte: Vision 2035**

Die Richtplankarte gibt der Vision der Wärmeversorgung für das Jahr 2035 ein Gesicht. Es ist davon auszugehen, dass sich die Karte im Laufe der Umsetzungsarbeiten verändern wird, denn Faktoren wie die künftige technische Entwicklung, die Finanzierung oder die Entwicklung des Energiemarktes sind heute nicht restlos vorhersehbar. Die Darstellung der einzelnen Energieträger pro Gebiet ist vom Kanton vorgegeben. Pro Massnahmegebiet können maximal jene zwei Energieträger abgebildet werden, die gemäss Modell hauptsächlich zum Zug kommen sollen. Es handelt sich dann um ein bivalentes Versorgungsgebiet.

Die Richtplankarte stellt die Massnahmen mit Ortsbezug dar. Sie zeigt für das gesamte Siedlungsgebiet der Stadt Bern, welche Energieträger prioritär genutzt werden sollen, um die Ziele des Richtplans erreichen zu können. Die wichtigsten Festlegungen auf der Richtplankarte können wie folgt zusammengefasst werden:

---

21) Beim Zielszenario W3 sind die Kosten für den allfälligen Rückbau der Erdgasleitungen nicht enthalten, weil diese Zahlen nicht verfügbar waren. Die Rückbaukosten der Erdgasleitungen würden die Investitionskosten von Szenario W3 erhöhen. Beim Szenario W0 (Fortsetzung der heutigen Situation) sind die Kosten für den Ersatz der Erdgasleitungen nicht enthalten, weil sie nicht verfügbar waren. Dies wiederum würde die Investitionskosten beim Szenario W0 erhöhen.

- Aufgrund des Standorts der Energiezentrale Forsthaus, des bestehenden Fernwärmenetzes, der Wärmeenergienachfragesituation und der topografischen Verhältnisse wird Fernwärme vor allem in den Stadtgebieten westlich der Aare vorgesehen.
- Demgegenüber sind die Nutzung neuer erneuerbarer Energien und die Verdichtung und der Ausbau des Gasnetzes vor allem in Stadtgebieten östlich der Aare geplant.
- In der Altstadt (Untere wie Obere) sollen keine Sonnenanlagen gebaut werden. Die Altstadt von Bern ist als UNESCO-Weltkulturerbe registriert.

Aufgrund der kantonalen Vorgaben in der Richtplankarte kann nicht dargestellt werden, dass auf dem gesamten Gemeindegebiet der Stadt Bern die lokal verfügbaren, erneuerbaren Energiequellen zu einem hohen Mass genutzt werden müssen, damit die Ziele des Richtplans Energie erreicht werden können. Für alle erneuerbaren Energieträger bestehen Potenzialabklärungen, für die Standortgebundenen ausserdem Karten mit den notwendigen Informationen. Diese werden den Liegenschaftsbesitzenden und der Energieberatung bei der Inkraftsetzung des Richtplans Energie digital zur Verfügung gestellt.

Die Umsetzung des Richtplans wird phasenweise in Angriff genommen. Phase 1 berücksichtigt die Nutzung der in der Karte ausgewiesenen Potenziale von Erdwärme, Grundwasser und Abwärme und Wärmeverbunde. Im Westen erfolgt die neue Fernwärmeproduktion in der Energiezentrale Forsthaus, die Nutzung dieser Fernwärme und der gezielte Weiterausbau des Fernwärmenetzes. Im Osten wird die lokale Verdichtung des Gasnetzes geprüft, mit dem Ziel, die Versorgung mit Biogas zu verstärken.

Phase 2 erfolgt teilweise parallel zu Phase 1. In Phase 2 werden die sich anbietenden Möglichkeiten evaluiert, wie die Prüfung zusätzlicher (notwendiger) Fernwärmequellen im Westen inklusive die Verdichtung des Fernwärmenetzes im Westen (diese Möglichkeit ist auf der Karte abgebildet). Im Weiteren könnte der Einsatz von künstlichem Methan, mit weiterer Verdichtung / Sanierung des Gasnetzes im Osten verstärkt werden. Ferner sollen neue, heute noch nicht bekannte Wärmetechnologien geprüft und bei Anwendungsreife zum Einsatz gelangen.

Die Nutzung der Sonnenenergie für die Wärme- und Stromgewinnung zur Erreichung der Zielsetzung sehr wichtig. Der Zubau ist überall möglich und soll kontinuierlich erfolgen. Deshalb ist die Sonne als Energieträgerin auf der Richtplankarte nicht aufgeführt

### **6.3 Massnahmenblätter**

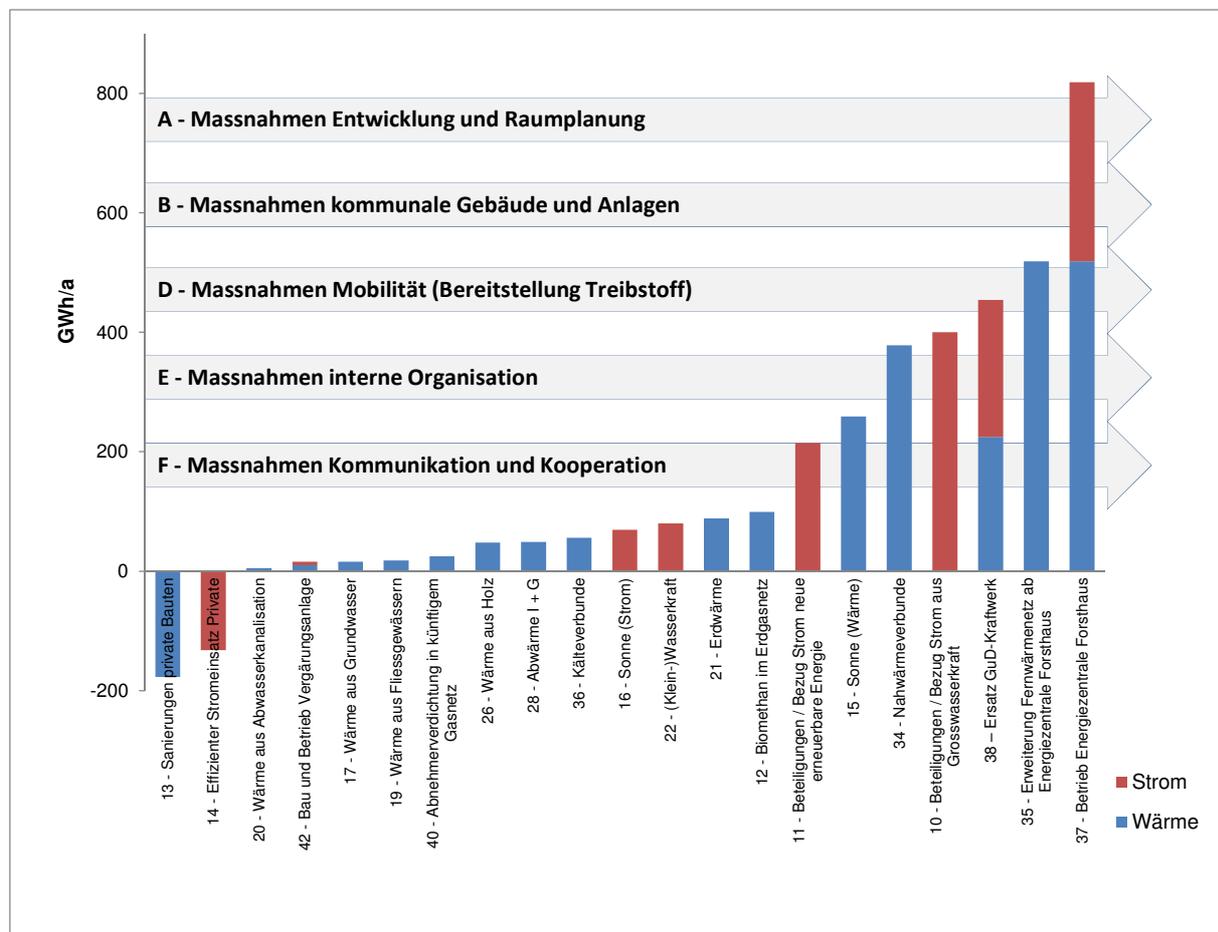
Die Massnahmenblätter enthalten verbindliche Handlungsanweisungen und zeigen, wie die Ziele des kommunalen Richtplans Energie erreicht werden können. Die Massnahmenblätter sind alle gleich aufgebaut und enthalten die für die Umsetzungsplanung wichtigsten Informationen. Diese Inhalte sollten auch in einigen Jahren noch gültig sein. Die Massnahmenblätter bilden somit den „statischen“ Teil des Richtplans Energie. Der Richtplan Energie beinhaltet mit der Umsetzungsliste auch ein dynamisches Instrument. Dieses dient der Koordination, der Prozesssteuerung und der Erfolgskontrolle. Die Umsetzungsliste ist ein internes Steuerungswerkzeug.

Die Massnahmenblätter sind ein austarierter Mix aus freiwilligen Aktivitäten, aus Anreizen und aus zwingenden Vorgaben. Damit die Ziele erreicht werden können, müssen alle Massnahmen

umgesetzt werden (vgl. auch Abbildung 14). Die Massnahmen wurden nach den Handlungsfeldern von Energiestadt gruppiert. Damit soll deren Handhabung und die Übersicht erleichtert werden. Es werden folgende Massnahmenkategorien unterschieden:

- A – Entwicklungsplanung und Raumordnung
- B – Kommunale Gebäude und öffentliche Anlagen
- C – Versorgung und Entsorgung
- D – Mobilität
- E – Interne Organisation
- F – Kommunikation und Kooperation

Nachstehende Abbildung soll die gegenseitigen Wechselwirkungen und Abhängigkeiten der Massnahmen veranschaulichen. Wo die Bedeutung der Massnahmen in GWh gemessen werden kann, sind diese als Säulen dargestellt.



**Abbildung 14: Die Massnahmen im Überblick. Wichtig ist, dass der Erfolg des Umbaus von allen Massnahmen abhängig ist, da auch rechtlich, wissenschaftlich, technologisch, ökonomisch und sozial gute Rahmenbedingungen geschaffen werden müssen für die Umsetzung.**

## **7. Weiteres Vorgehen**

### **7.1 Vorbemerkung**

Der Richtplan Energie behandelt die Energieversorgung und –nutzung aller Gebäude und Anlagen und zeigt, wie die energiepolitischen Zielsetzungen des Gemeinderates umgesetzt werden sollen. Mit dem Richtplan Energie werden die Leitplanken der künftigen Energieplanung für die Stadt aufgezeigt. Es ist jedoch kein Umsetzungsplan. Er enthält für die Bevölkerung keine verbindlichen Vorgaben, ist aber nach der Genehmigung durch den Kanton und den Gemeinderat behördenverbindlich. Das bedeutet, dass die Stadt mit der Inkraftsetzung den Auftrag erhält, alles in ihrer Macht Stehende zu unternehmen, um die Ziele in der Verwaltung umzusetzen. Um Verbindlichkeiten für Besitzer und Besitzerinnen von bestehenden und neuen Liegenschaften zu schaffen, braucht es Volksentscheide.

Mit dem Richtplan Energie wurde versucht, über einen Zeithorizont von 20 Jahren zukünftige Entwicklungen vorwegzunehmen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich im Laufe der Umsetzungsarbeiten einzelne Rahmenbedingungen und Parameter ändern werden. Insbesondere ist damit zu rechnen, dass neue Technologien und effizientere Geräte Marktreife erlangen. Deshalb wird die zeitliche Umsetzung des Richtplans Energie etappiert, mit der Definition von Zwischenzielen (bis 2025) und der Möglichkeit von zusätzlichen Weichenstellungen.

### **7.2 Zwischenziele und Etappierung**

Die Inkraftsetzung des Richtplans Energie durch den Gemeinderat wird voraussichtlich im Jahr 2014 erfolgen. Nach Inkrafttreten des Richtplans Energie wird mit der Umsetzung begonnen. Im Rahmen der Aktualisierung der Energiestrategie (Beginn im Jahr 2013) werden Zwischenziele und Zwischenschritte definiert. Diese Energiestrategie, welche einen Zeithorizont bis rund 2025 aufweisen wird, ersetzt die Energiestrategie 2006 bis 2015. Mit der neuen Energiestrategie werden erste Prioritäten bezüglich Umsetzung der Massnahmen definiert. Die Umsetzung wird bis 2025 konkret geplant und die Kostenschätzungen und Kostenverteilung detaillierter aufgeführt. Mittels Controllinginstrumenten werden die Resultate bzw. die Zielerreichung alle vier Jahre überprüft.

### **7.3 Umsetzungskarte 2025**

Auch bei der Richtplankarte sind Zwischenschritte notwendig. Dies gilt insbesondere bezüglich Erweiterung des Fernwärmenetzes, den Anpassungen am Gasnetz und der Planung von dezentralen Nahwärmenetzen. Deshalb wird parallel zur Energiestrategie 2025 eine Umsetzungskarte 2025 erarbeitet. Die Umsetzungskarte wird auf Basis der Richtplankarte erstellt. Die Umsetzungskarte ist jedoch dynamisch, d.h. technische Entwicklungen, Ausbautetappen Fernwärme, neue Wärmeverbände usw. werden laufend nachgeführt. Dadurch können bei Teilgebieten in der Stadt Bern parzellengenaue Angaben erstellt werden, was zu grösseren Planungssicherheiten, zu einem besseren Informationsstand und genaueren Kostenschätzungen führen wird.

Operativ werden sich die Entscheidungsträger an dieser Karte orientieren können. Bei der Erstellung der Umsetzungskarte ist eine enge Zusammenarbeit mit den betroffenen Akteuren (z.B. ewb, Wärmeverbundbetreibern, etc.) unabdingbar, da die wirtschaftlichen Aspekte der Akteure bei der Definition der Ausbautappen eine wichtige Rolle spielen wird.

## **A1 Mitglieder der Energiekommission, der Steuerungsgruppe und der Projektleitung**

Name, Vorname	Partei/Organisation
Aebersold, Michael (bis Okt. 2010)	Stadtrat, Vertreter Fraktion SP/JUSO
Ammann, Peter	Stadtrat, Vertreter Fraktion GLP
Bietenhardt, Sonja (Sept. 2010 – Dez. 2012)	Stadträtin, Vertreterin Fraktion BDP/CVP
Eichenberger, Stefan (bis Aug. 2012)	Amt für Umweltschutz, Energiefachstelle
Frieden, Urs (bis Dez. 2012)	Stadtrat, Vertreter Fraktion GB/JA!
Grossenbacher, Franziska (ab Jan. 2013)	Vertreterin Fraktion GB/JA!
Hofer, Jimmy (bis Dez. 2012)	Stadtrat, Vertreter Fraktion SVP plus
Jakob, Roland (ab Jan. 2013)	Stadtrat, Vertreter Fraktion SVP
Lutz - Beck, Daniela	Stadträtin, Vertreterin Fraktion GFL/EVP
Meier, Claudia (bis Aug. 2010)	Stadträtin, Vertreterin Fraktion BDP/CVP
Mischler, Marcel	Stellvertretender Liegenschaftsverwalter
Nause, Reto	Vorsitz, Direktor für Sicherheit, Umwelt und Energie
Pinto de Magalhaes, Halua (ab Nov. 2010)	Stadtrat, Vertreter Fraktion SP/JUSO
Renner-Bach, Judith (ab Jan. 2013)	Stadträtin, Vertreterin Fraktion BDP/CVP
Rolli Sommaruga, Renate (ab Jan. 2013)	Stadtbauten Bern, Abteilungsleiterin kaufmännisches Gebäudemanagement
Ryser, Jörg	ewb, Leiter Bereich Markt, Mitglied Geschäftsleitung
Sommerhalder, Markus (ab Sept. 2012)	Amt für Umweltschutz, Leiter Energiefachstelle
Stalder, Maya	Energieberatungsstelle Bern-Mittelland
Stiefel, Adrian	Amt für Umweltschutz, Amtsleiter
Stillhardt, Brigitta	Amt für Umweltschutz, Leiterin Sektion Umwelt & Energie
Tschanz, René (bis Dez. 2012)	Stadtbauten Bern, Leiter Immobilienmanagement
Zimmerli, Christoph	Stadtrat, Vertreter Fraktion FDP

**Tabelle 7: Mitglieder der Energiekommission (Stand Oktober 2013).**

Name, Vorname	Betrieb/Verwaltung	Abteilung	Funktion
Baumann, Martin	Stadt Bern, Präsidi- aldirektion (PRD)	Bauinspektorat	Stadtbauinspektor
Bretscher, Martin	Energie Wasser Bern (ewb)	Energiedienstleistungen	Leiter
Frommenwiler, Kurt	Stadt Bern, Direktion für Bildung, Soziales und Sport (BSS)	Sportamt	Stabstelle Sicherheit und Technik
Haldi, Matthias (ab Nov. 2013)	Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kan- tons Bern	Amt für Umweltkoordinati- on und Energie, Energie- fachstelle	Projektleiterin
Mischler, Marcel	Stadt Bern, Direktion für Finanzen, Personal und Informatik (FPI)	Liegenschaftsverwaltung	Stellvertretender Leiter
Müller, Ueli	Stadt Bern, Direktion für Tiefbau, Verkehr und Stadtgrün (TVS)	Fachstelle öffentlicher Verkehr	Leiter
Rolli, Renate (ab Jan. 2013)	Stadtbauten Bern (StaBe)	Immobilienmanagement	Bereichsleiter
Schlegel, Marilen	Stadt Bern, Präsidi- aldirektion (PRD)	Stadtplanungsamt	Planerin
Stiefel, Adrian	Stadt Bern, Direktion für Sicherheit, Umwelt und Energie (SUE)	Amt für Umweltschutz	Amtsleiter
Stillhardt, Brigitta	Stadt Bern, Direktion für Sicherheit, Umwelt und Energie (SUE)	Amt für Umweltschutz	Sektionsleiterin Umwelt & Energie
Tschanz, René (bis Dez. 2012)	Stadtbauten Bern (StaBe)	Immobilienmanagement	Bereichsleiter
Wettstein, Debor- ah (bis Okt. 2013)	Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion des Kan- tons Bern	Amt für Umweltkoordinati- on und Energie, Energie- fachstelle	Projektleiterin

**Tabelle 8: Mitglieder der Steuerungsgruppe (Stand November 2013).**

Name, Vorname	Organisation	Funktion im Projekt
Stiefel, Adrian	Amt für Umweltschutz	Projektleiter
Stillhardt, Brigitta	Amt für Umweltschutz	Strategische Leitung Richtplan Energie
Sommerhalder, Markus	Amt für Umweltschutz	Operative Leitung Richtplan Energie
Mazzoletti, Piero	Amt für Umweltschutz	Projektmitarbeiter

**Tabelle 9: Mitglieder der Projektleitung (Stand November 2013).**