

STADT
BURGDORF

Kommunaler Richtplan Energie



Bericht

A **geo7**
Geowissenschaftliches Büro

R
G  **AMSTEIN + WALTHERT**

E **ecoptima**

RAUM · VERKEHR · UMWELT · RECHT

5 Energiepotenziale 21

5.1 Ortsgebundene hochwertige Abwärme 21

 5.1.1 Abwärme Industrie 21

5.2 Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme 22

 5.2.1 Abwärme ARA (Burgdorf-Fraubrunnen) 22

 5.2.2 Abwärme Abwasserkanäle..... 22

 5.2.3 Energiepotenzial Erdwärme 24

 5.2.4 Energiepotenzial Grundwasser 26

 5.2.5 Energiepotenzial Oberflächengewässer, z.B. Emme 27

5.3 Regional verfügbare erneuerbare Energieträger 27

 5.3.1 Energiepotenzial Holz 27

 5.3.2 Energiepotenzial übrige Biomasse 28

5.4 Örtlich ungebundene Umweltwärme und erneuerbare Energien 29

 5.4.1 Energiepotenzial solare Wärme 29

5.5 Erneuerbare Stromerzeugung 29

 5.5.1 Solar..... 29

 5.5.2 Wind 30

 5.5.3 Kleinwasserkraftwerke..... 30

 5.5.4 Holz 30

5.6 Bewertung Energiepotenziale 31

6 Grundlagen für die Richtplanung 32

6.1 Ausgangslage 32

6.2 Energiepolitische Zielwerte (nach EnergieSchweiz) 32

6.3 Strategische Grundsätze..... 33

6.4 Wirtschaftliche Aspekte..... 33

 6.4.1 Kosten für Sanierungsmassnahmen an Gebäuden 33

 6.4.2 Kosten für erneuerbare Energien 34

 6.4.3 Wertschöpfung und Arbeitsplätze..... 36

7 Wirkung des Richtplans Energie 37

7.1 Zielsetzung..... 37

7.2 Zielpfad..... 37

7.3 Zielerreichung 38

8 Richtplanverfahren 39

8.1 Zuständigkeit 39

8.2 Termine 39

8.3 Mitwirkung 39

8.4 Inkrafttreten 39

9 Genehmigungsvermerke..... 40

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Berechnung Wärmeenergiebedarf Wohnen auf Basis der GWR-Daten	6
Tabelle 2:	Energiebedarf Wohnen nach GWR und Hochrechnung	7
Tabelle 3:	Jährlicher Energiebedarf Wohnen nach Energieträger [MWh] berechnet auf Basis beco	8
Tabelle 4:	Bedarf fossiler Brennstoffe Industrie und Dienstleistungen	8
Tabelle 5:	Bedarf fossiler Brennstoffe für öffentliche Gebäude	9
Tabelle 6:	Stromverbrauch nach Bezügergruppen für die Jahre 2008 und 2009 (Quelle: Localnet AG)	9
Tabelle 7:	Stromkennzeichnung für die Jahre 2006 - 2008 und pro Kopf Verbrauch (2008).....	10
Tabelle 8:	Jährlicher Gesamtenergiebedarf [MWh/a].....	11
Tabelle 9:	Jahr der Inbetriebnahme der Heizkessel (Quelle: beco)	12
Tabelle 10:	: Reduktionspotenzial Primärenergie beim Strom	20
Tabelle 11:	Abwärmepotenziale aus Industrie	21
Tabelle 12:	Bestehende und geplante Holznutzung in Holzfeuerungen und Wärmeverbunden.....	28
Tabelle 13:	Potenzial Solarenergienutzung	29
Tabelle 14:	Zielwerte und Absenkpfad Energiepolitik Burgdorf.....	32
Tabelle 15:	Investitionskosten und jährliche Kosten für Gebäudesanierungsmaßnahmen unter Berücksichtigung der Wärmekosten von 4 bzw. 7 Rp./kWh.....	34
Tabelle 16:	Übersicht Wirkungen Massnahmen Heizbedarf Wohnen	38

Die Grundlagen dienen der vertieften Diskussion unter den Stakeholdern und der Erarbeitung der Massnahmenblätter. Die Ergebnisse dieses Prozesses sind im Richtplan Energie zusammengefasst.

1.2.2 Verfasser und Begleitgruppe

Die ARGE *geo7*, Amstein + Walthert und *ecoptima* wurde von der Baudirektion der Stadt Burgdorf beauftragt, den Richtplan Energie für die Stadt Burgdorf auszuarbeiten. In mehreren Workshops zwischen 2010 und 2012 wurden mit der Begleitgruppe die Grundlagen und der Entwurf für den Richtplan Energie diskutiert und überarbeitet.

In der Begleitgruppe unterstützten die Arbeiten folgende Vertreter:

- Martin Kolb Gemeinderat Ressort Baudirektion I
- Urs Gnehm Direktor Localnet AG
- Markus Sommer Leiter Gas- und Wasserversorgung Localnet AG
- Christian Zeyer Energiestadtberater Stadt Burgdorf
- Deborah Wettstein AUE Kanton Bern
- Peter Kräuchi Leiter Immobilien Stadt Burgdorf
- Ruedi Kräuchi Leiter Hochbau Stadt Burgdorf
- Yvonne Urwyler Leiterin Stadtentwicklung Stadt Burgdorf
- Peter Hänsenberger Leiter Baudirektion Stadt Burgdorf
- Susanne Szentkuti Projektleiterin Mobilität/Energie/Umwelt

1.3 Datengrundlagen

Für die Erstellung des Richtplans wurde auf folgende Datengrundlagen zurückgegriffen:

- AGI/BfS Betriebszählung, GWR Daten
- Beco Daten der Feuerungskontrolle,
Daten der messpflichtigen Holzfeuerungen
- AUE Förderdaten thermische Solaranlagen,
Förderdaten Holzfeuerungen,
Förderdaten Wärmenetze

3.5 Bestand Heizungs- und Energieerzeugungsanlagen

Auf der Basis der beco-Daten kann ausgewertet werden, wann die Heizkessel in Betrieb genommen wurden. Tabelle 9 zeigt, dass zwei Drittel der Heizkessel ab 1990 in Betrieb genommen wurde. Bei einem Drittel ist die übliche Einsatzdauer von 15 – 20 Jahren bereits überschritten. Dies zeigt auch der hohe Anteil an Heizkessel mit Inbetriebnahmejahr vor 1990, denen von der Feuerungskontrolle eine Sanierungspflicht auferlegt wurde (Abbildung 5). Die installierte Leistung dieser Heizkessel beträgt 37 MW, wovon gut 60 % mit Heizöl und gut 30 % mit Gas betrieben werden.

Tabelle 9: Jahr der Inbetriebnahme der Heizkessel (Quelle: beco)

Inbetriebnahme Kessel (ab)	1950	1960	1970	1980	1990	2000	Total
Anzahl	9	63	171	606	907	802	2'558
%-Anteil	0.3	2.5	6.7	23.7	35.5	31.3	

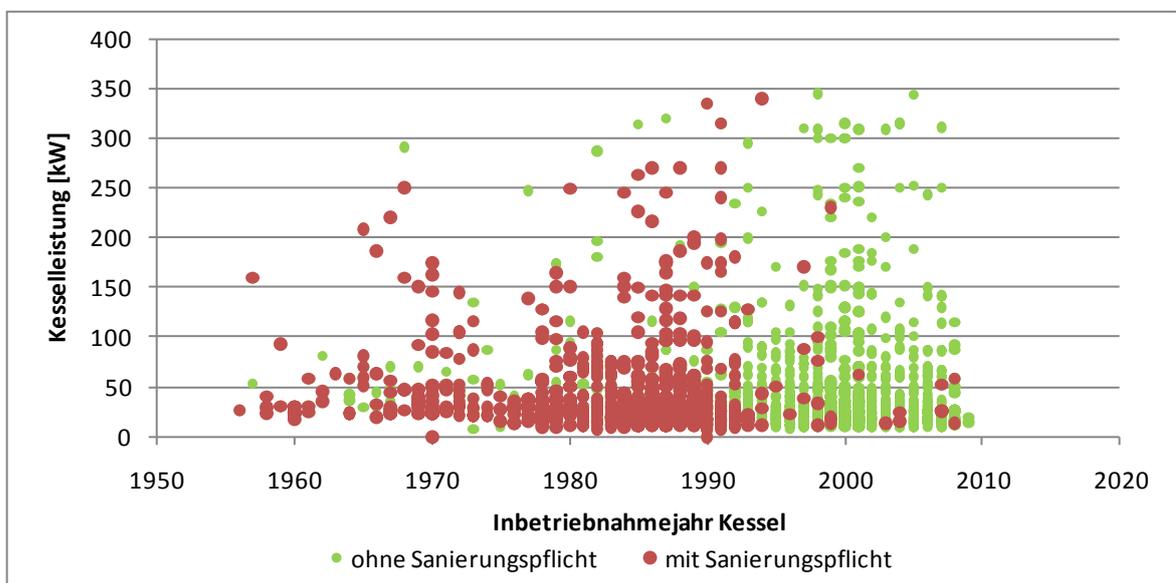


Abbildung 5: Jahr der Inbetriebnahme und Kesselleistung mit Hinweis auf Sanierungspflicht (Quelle: beco)

Die räumliche Darstellung der sanierungspflichtigen Heizungen zeigt für grosse Teile der Stadt einen Handlungsbedarf in den nächsten Jahren (Abbildung 6). Gebiete mit einer hohen installierten Leistung (Abbildung 7) bieten sich für Verbundlösungen an.

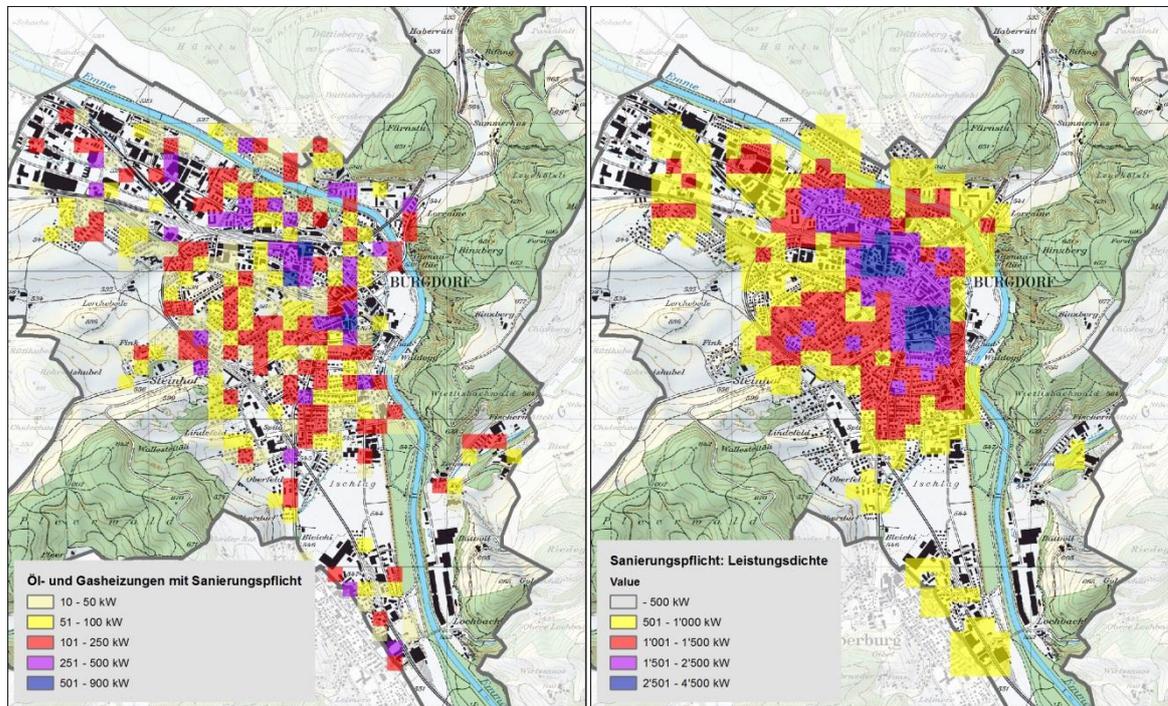


Abbildung 6: Öl- und Gasheizungen mit Sanierungspflicht [kW] Leistung pro Hektare. (Quelle: beco)

Abbildung 7: Leistungsdichte im Umkreis von 200 m, zugewiesen auf eine Hektare. (Quelle: beco)

Zusätzliches Potenzial zeigt sich im Vergleich der Strukturanalysen von Burgdorf und der Schweiz, insbesondere in der sehr energieintensiven Branche des verarbeitenden Gewerbes in der pro Einwohner von Burgdorf viel mehr Arbeitsplätze anfallen (21 %) als im schweizerischen Mittel (8.5 %).

3.7.3 Burgdorf und die 1-Tonne-CO₂-Zielsetzung

Im Vergleich zum schweizerischen Mittelwert von 8'500 kg CO₂-Äquivalenten pro Einwohner weist Burgdorf mit 9'000 kg CO₂-Äquivalenten pro Einwohner einen leicht erhöhten Treibhausgas-Ausstoss aus. Die bestehende Differenz ist hauptsächlich auf die strukturellen Unterschiede zurückzuführen.

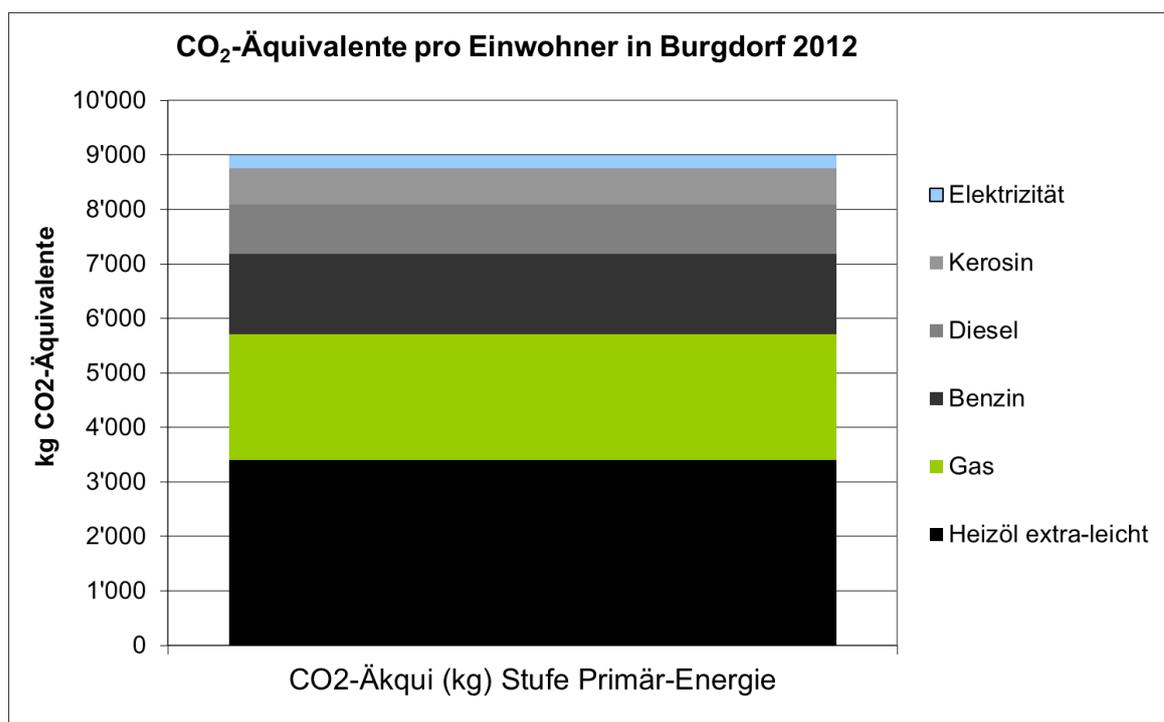


Abbildung 11: CO₂-Äquivalente pro Einwohner in Burgdorf 2012

➔ Burgdorf bewegt sich zurzeit in einer 9-Tonnen-CO₂-Gesellschaft

3.7.4 CO₂-Emission pro Kopf und Jahr (aus Wärmeverbrauch)

Aus dem Wärmeverbrauch resultieren rund 5.4 Tonnen CO₂ pro Kopf und Jahr. Zu berücksichtigen ist, dass rund 2/3 dieser Emissionen zulasten des Bereichs in Gewerbe, Industrie und Dienstleistungen gehen.

4 Entwicklungsprognose

4.1 Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung bis 2025

Die Stadt Burgdorf geht davon aus, dass sich die Bevölkerung bis 2025 um 2'100 Personen³ auf ca. 17'500 Einwohner erhöhen wird. Der zusätzliche Wohnraum soll hauptsächlich durch innere Verdichtung bereitgestellt werden. Dies ist in Burgdorf vor allem dank der Umnutzung von früheren Industriearalen möglich. In diesem Zusammenhang sind verschiedene Überbauungsordnungen festgelegt und Zonen mit Planungspflicht (ZPP) ausgeschrieben worden. Letztere bilden zusammen mit den bereits bezeichneten Verdichtungsgebieten die zentralen Entwicklungsgebiete von Burgdorf (siehe Abbildung 12).

Unter der Annahme, dass die Energiebezugsfläche pro Person im gleichen Bereich liegen wird wie heute (ca. 41 m²/Person), bewirkt diese Bevölkerungszunahme einen Zuwachs der Energiebezugsfläche um 86'100 m². Im gleichen Zeitraum steigt auch der Raumbedarf der bestehenden Bevölkerung um schätzungsweise 10% was zu einer zusätzlichen Energiebezugsflächen von 63'000m² führt. Würden diese Wohnungen nach dem Minergie-Standard gebaut (38 kWh/m²*a), bedeutete dies einen zusätzlichen Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser von 5'665 MWh/a.

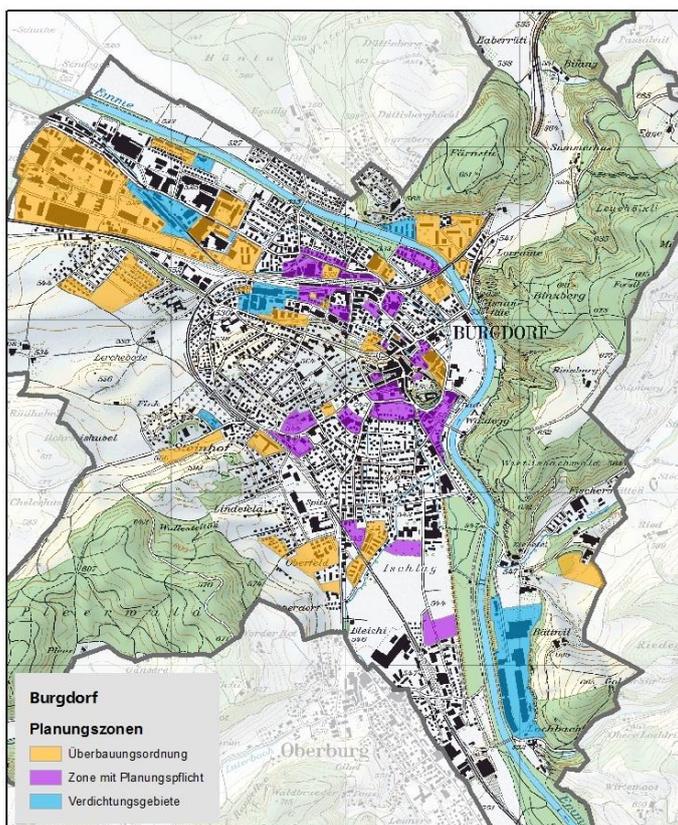


Abbildung 12: Entwicklungsgebiete in der Stadt Burgdorf

Bei den Arbeitsplätzen liegt das Ziel auf 12'000 Vollzeitstellen bis 2020, was einer Zunahme um ca. 400 Stellen entspricht. Für 2025 entspricht dies ca. 600 zusätzlichen Stellen. Die Auswirkungen dieser Zunahme auf den Energiebedarf lassen sich kaum abschätzen, da dieser stark davon abhängt, in welchen Branchen die neuen Arbeitsplätze entstehen.

³ Ausgangszustand ist das Jahr 2010 mit 15'402 Einwohnern, was dem Datenstand GWR entspricht das für die Energiebedarfsrechnung verwendet wurde.

4.3 Reduktionspotenzial Primärenergie

Ab 2012 wird Burgdorf ausschliesslich mit Strom aus erneuerbaren Energien beliefert. Localnet realisiert dies durch den Kauf der entsprechenden Herkunftsnachweise. Mit dieser Anpassung des Strom-Mixes wird der gesamte Primärenergiebedarf für den total in Burgdorf gelieferten Strom um 60 % reduziert. Dies hängt unmittelbar mit dem sehr hohen Primärenergiefaktor von Atomstrom (4.08) und dem sehr niedrigen für Wasserstrom (1.22) zusammen.

Tabelle 10 : Reduktionspotenzial Primärenergie beim Strom

Strom	Anteil 2009	Potenzieller Anteil 2025	Primärenergie-Faktor	Anteil Primär-Energie 2009	Anteil Primär-Energie 2025	Effizienz Einsparung
Atom	60 %	0 %	4.08	2.4	0	
Wasser	37 %	100 %	1.22	0.45	1.22	
UCTE	3 %	0 %	3.53	0.12	0	
Total	100 %	100 %		3	1.22	-60 %

Strom-Mix:	- 60 % des aktuellen Gesamtstrombedarfes (momentan erfüllt, muss jedoch beibehalten werden und wird daher nach wie vor als Potenzial betrachtet.)
-------------------	---

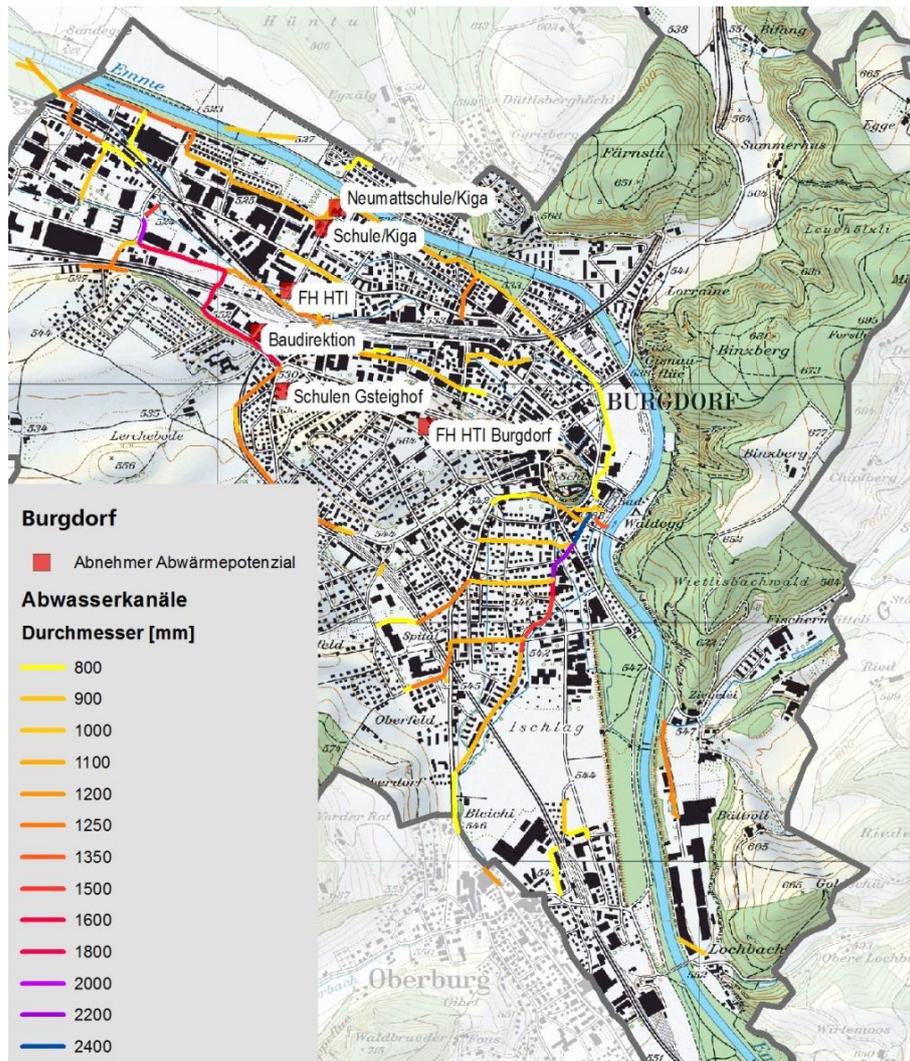


Abbildung 15: Abwärmepotenzial Abwasserkanäle

5.2.3 Energiepotenzial Erdwärme

Erdsonden

Gemäss der aktuellen Erdsondenkarte des Kantons kann die Erdwärme keinen nennenswerten Beitrag zu einer nachhaltigeren Energieversorgung der Stadt Burgdorf leisten. Aus gewässerschutzrechtlichen Gründen ist fast auf dem ganzen Stadtgebiet die Bohrung von Erdwärmesonden verboten (Abbildung 16). Einzig in den Bereichen zwischen Gyrisbergstrasse und Merianweg sowie zwischen Bernstrasse und Finkfeld sind Erdwärmesonden erlaubt.

➔ Kaum Potenzial für Erdsonden

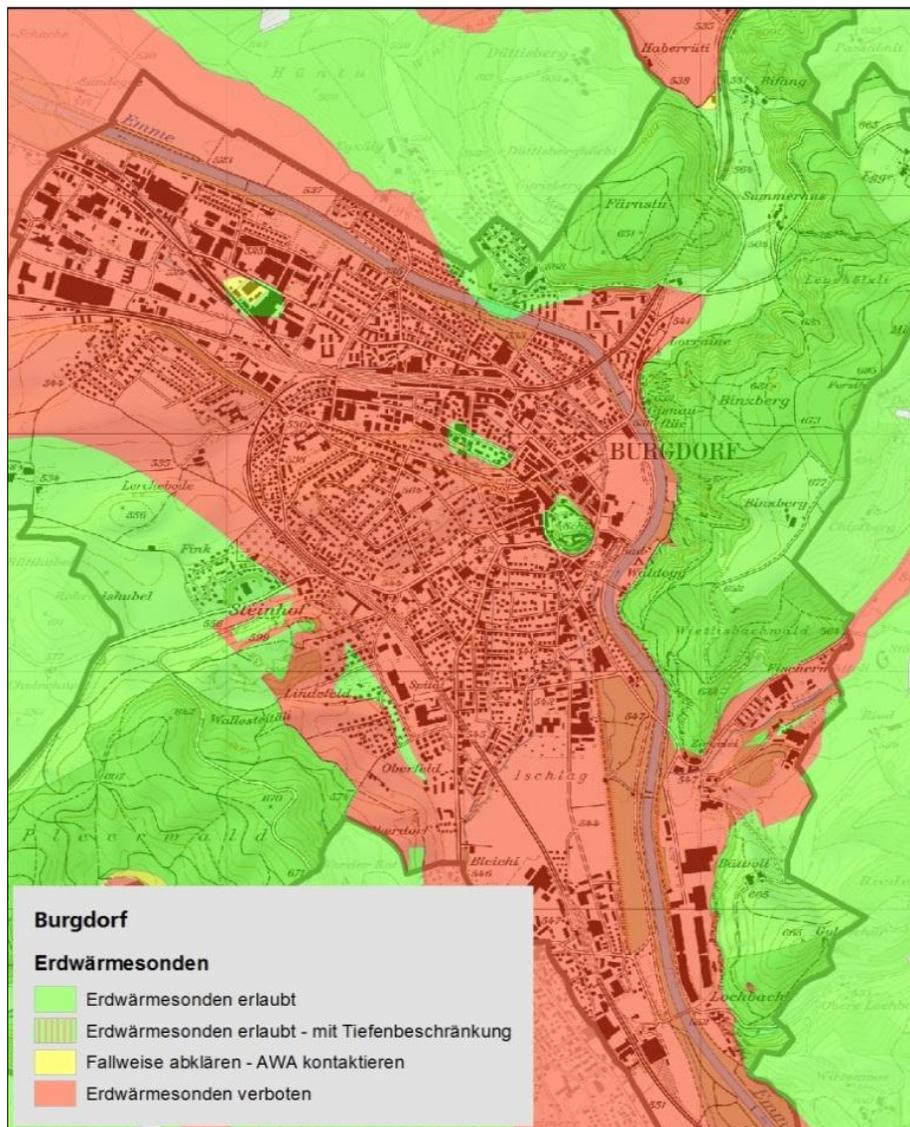


Abbildung 16: Potenzialgebiete für Erdwärmenutzung

5.5.2 Wind

Die Regionen Emmental und Oberraargau sind nur begrenzt attraktiv für die Errichtung von Windkraftanlagen. Das hügelige Gelände beschränkt sowohl die Windgeschwindigkeiten wie auch die Zugänglichkeit potenzieller Standorte. Limitierend auf die Zahl möglicher Standorte wirkt sich auch die Streubesiedlung aus, weil nur wenige Standorte einen Mindestabstand von 300 Metern zu permanent bewohnten Gebäuden aufweisen.

Die im Jahr 2009 von den Regionen Emmental und Oberraargau durchgeführte Teilrichtplanung Wind identifizierte im entsprechenden Perimeter rund 20 geeignete Standorte¹¹. Mit der gegenwärtig verfügbaren Technologie ist auf diesen Standorten eine Gewinnung von elektrischer Energie in der Grössenordnung von 30 GWh pro Jahr möglich¹². Keiner der 20 bezeichneten Standorte liegt jedoch auf dem Gemeindegebiet, weshalb das Potenzial für lokale Windstromproduktion in Burgdorf gleich Null gesetzt werden muss.

→ **Kein Potenzial für lokale Windstromproduktion**

5.5.3 Kleinwasserkraftwerke

Die Genossenschaft Wasserkraftwerke Burgdorf betreibt 8 Kleinwasserkraftwerke, die heute jährlich 3.3 GWh Strom produzieren. Im Rahmen eines Optimierungsprojektes wurde ein Gesamtpotenzial von 5.4 GWh pro Jahr ermittelt, wobei ein Teil dieses Projektes soeben umgesetzt wurde. Das Gesamtpotenzial beträgt damit knapp 5 % des Strombedarfs der Stadt Burgdorf.

→ **Kleines Potenzial vorhanden**

5.5.4 Holz

Die bestehenden und geplanten Holz-Wärmeverbunde benötigen zusammen eine Leistung, die die Mindestgrösse für eine potenzielle Holzverstromung (ab > 5 MW) bei Weitem übersteigt. Mittel- und langfristig könnte daher ein möglicher Zusammenschluss bestehender Holzwärmeverbunde in Betracht gezogen werden, um dann über eine zentrale Holzverstromungsanlage betrieben zu werden.

→ **Eventuell zukünftiges Potenzial**

¹¹ www.region-emmental.ch

¹² Bedarf Burgdorf 2009: 115 GWh

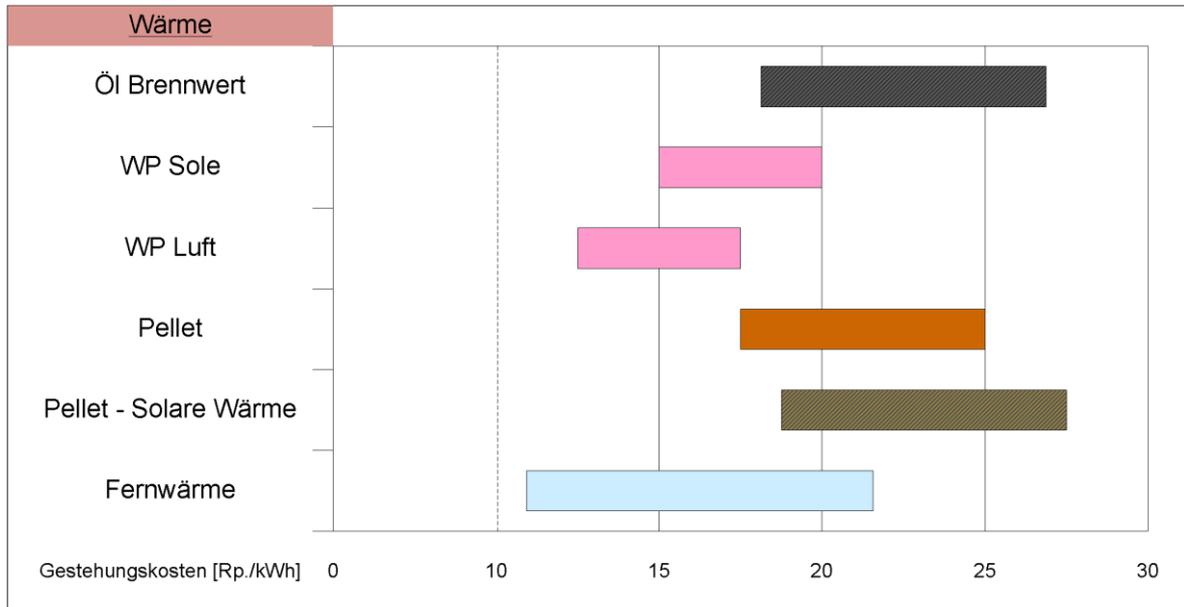


Abbildung 21: Durchschnittliche Gestehungskosten für die Wärmeerzeugung aus verschiedenen Energiequellen im Bereich Wohnen [Rp./kWh] (Eigene Darstellung Stand 2012).

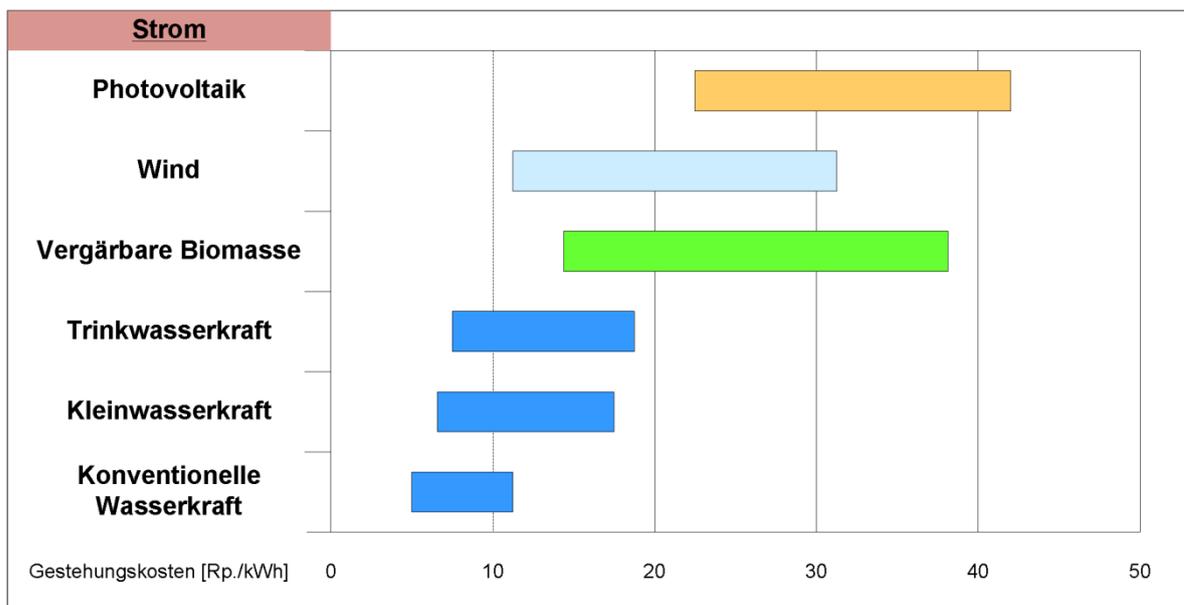


Abbildung 22: Durchschnittliche Gestehungskosten für die Stromerzeugung aus verschiedenen Energiequellen und Kraftwerkstypen [Rp./kWh] (Eigene Darstellung Stand 2012).

Die Preisentwicklung von erneuerbaren Energien wird vor allem von folgenden Faktoren beeinflusst:

- Technologische Entwicklung der einzelnen erneuerbaren Energieformen
- Verbreitung der Anwendung, Marktdurchdringung und vor allem auch die Akzeptanz in der Bevölkerung
- Herstellungskosten und zusätzlich notwendige Infrastrukturkosten zum Umbau der Energieversorgungssysteme

In der „Road Map, Erneuerbare Energien in der Schweiz“ der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften wird die zukünftige Entwicklung der Energiepreise abgeschätzt. Die Studie zeigt, dass im Wärmebereich die Investitionskosten weiter sinken werden, wobei die Reduktionen im Bereich von 20 – 30 % liegen werden. Bei der Stromerzeugung ist bei der Biomasse mit einer Reduktion von ca. 20 %, bei der Photovoltaik von 70 % zu rechnen.

6.4.3 Wertschöpfung und Arbeitsplätze

Heute werden in Burgdorf für den Bereich Wohnen ca. 10 Mio. CHF für fossile Brennstoffe ausgegeben. Durch Effizienzsteigerung kann ein Teil dieser Kosten eingespart werden und durch die Nutzung erneuerbarer Energien kann lokal eine zusätzliche Wertschöpfung generiert werden. Durch den Verkauf von Abwärme erhalten die in Tabelle 11 aufgeführten Industriebetriebe eine zusätzliche Einnahmequelle, was als Standortvorteil gewertet werden kann. Eine Quantifizierung dieser Effekte ist jedoch schwierig.

Für die Auswirkungen von Gebäudesanierungen auf die Arbeitsplätze gibt es erste Kennwerte. Eine neue Studie des BFE geht davon aus, dass durch Investitionen von 1 Mio. CHF im Gebäudebereich in der Bauwirtschaft rund 14 neue direkte und indirekte Arbeitsplätze geschaffen werden¹⁶. Wenn davon ausgegangen wird, dass in Burgdorf bis 2025 20 % der Gebäude (ca. 580) saniert werden und dabei pro Gebäude 100'000 CHF investiert werden, entspricht dies ungefähr 800 Jahresarbeitsplätzen.

¹⁶ Bundesamt für Energie (2011): Wettbewerbsfaktor Energie. Chancen für die Schweizer Wirtschaft.

8 Richtplanverfahren

8.1 Zuständigkeit

Der Erlass eines Richtplans fällt in die Kompetenz des Gemeinderates (Art. 66 und 68 BauG) und setzt eine Mitwirkung und Vorprüfung voraus (Art. 58 und 59 BauG). Mit der Genehmigung durch das Amt für Gemeinden und Raumordnung wird er behördenverbindlich. Die Umsetzung der Massnahmen mit der Nutzungsplanung respektive deren Überführung in den Zonenplan und ins Baureglement hat nach dem Verfahren für den Erlass und die Änderung von Nutzungsplänen (Art. 58 ff BauG) zu erfolgen. Dieser Schritt erfolgt nach der Genehmigung des Richtplans in einem separaten Verfahren mit einer öffentlichen Auflage mit Einspracheverfahren und mit Beschluss durch die Gemeindeversammlung. Erst dadurch werden Massnahmen grundeigentümergebunden.

8.2 Termine

1. Entwurf	März 2012
Workshop zum Entwurf	April 2012
Bereinigung und Beschlussfassung	April 2012
Mitwirkungsaufgabe, Infoveranstaltung	April – Juni 2012
Auswertung und Bereinigung	Juni – August 2012
Vorprüfung durch den Kanton	August – Oktober 2012
Bereinigung	November 2012
Beschlussfassung durch Gemeinderat	Dezember 2012
Genehmigung	anschliessend

8.3 Mitwirkung

Die Mitwirkung gemäss Art. 58 BauG wird mit einer Mitwirkungsaufgabe gewährt. Dabei ist jedermann berechtigt, zu den Inhalten des Richtplans Stellung zu nehmen. Im Rahmen der Mitwirkung können keine Einsprachen erhoben werden. Der Gemeinderat wird die Eingaben prüfen und soweit angebracht Änderungen oder Ergänzungen vornehmen.

8.4 Inkrafttreten

Der Richtplan tritt nach der Genehmigung durch das Amt für Gemeinden und Raumordnung in Kraft.

9 Genehmigungsvermerke

Öffentliche Mitwirkung vom 30. April 2012 bis 22. Juni 2012

Mitwirkungsbericht vom 16. August 2012

Vorprüfungsbericht vom 11. September 2012

Beschlossen durch den Gemeinderat

am **18. Dez. 2012**

Stadtpräsidentin

Elisabeth Zäch
Elisabeth Zäch

Stadtschreiber

R. Schenk
Roman Schenk

Die Richtigkeit dieser Angaben bescheinigt:

Burgdorf den ... **19. Dez. 2012**

Stadtschreiber

R. Schenk
Roman Schenk

Genehmigt durch das kantonale Amt für Gemeinden und Raumordnung

am **11. Feb. 2013** *J. Wiedner*