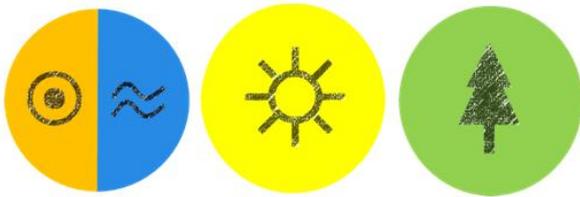




Einwohnergemeinde Kirchberg

Richtplan Energie



Erläuterungsbericht

Exemplar für die Genehmigung

31. August 2018



Weitere dazugehörige Unterlagen

Richtplankarte (Version vom 3. April 2019)

Massnahmenblätter (Version vom 3. April 2019)

Impressum

Auftraggeberin:

Einwohnergemeinde Kirchberg BE

Mitglieder der Ortsplanungskommission:

Nyffenegger Marianne (Gemeinderatspräsidentin),

Aeby Werner (bis 31.12.2016), Bürgi Martin (bis 31.12.2016), Capelli Beat, Elsaesser Michael (ab 1.1.2017), Hügli Peter (ab 1.1.2017), Keller Hanspeter (Gemeindeschreiber),

Mössinger Felix (bis 31.12.2016), Mössinger Ivo (ab 1.1.2017), Mühlemann Lorenz (bis

31.12.2016), Römer Adrian (ab 1.1.2017), Schär Hansueli (Bausekretär bis 28.2.2017),

Scheidegger Fabian (Bauverwalter ab 1.1.2017), Schneider Christoph (Ortsplaner),

Wacker Lorenz (ab 1.1.2017), Wyss Beat (Geschäftsführer EnerCom Kirchberg AG).

Auftragnehmerin:

E plus U Energie- und Umweltberatung GmbH

Parkstrasse 6, 3084 Wabern, Tel. 079 564 47 88, www.eplusu.ch

Bearbeitung:

Beatrix Schlaubitz, Dipl. Ing. HTL, NDK Bau + Energie

beatrix.schlaubitz@eplusu.ch

Adrian Stämpfli, MSc Geographie, CAS GIS in der Planung

adrian.staempfli@eplusu.ch

Hinweis zu den Kartenmassstäben: Die Massstäbe sind jeweils für den Ausdruck im Format A3 gültig.

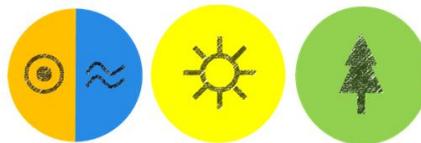


Vorwort

Liebe Bürgerinnen und Bürger der Gemeinde Kirchberg

Der Gemeinderat und die Mitglieder der Ortsplanungskommission haben sich den aktuellen Energiefragen gestellt. Zusammen mit der Ortsplanungsrevision haben sie, gemäss Vorschriften des Kantons Bern, einen Richtplan Energie erarbeitet. Der Inhalt und die vorgesehenen Massnahmen sind bewusst auf das absolut notwendige Minimum und somit lediglich auf die Mindestanforderungen der kantonalen Vorgaben beschränkt.

Getreu dem Leitsatz im Kurzleitbild des Gemeinderats „Der Begrenztheit der natürlichen Ressourcen wird Rechnung getragen“ will sich die Gemeinde Kirchberg in Zukunft vorwiegend mit Wärme aus erneuerbarer Energie versorgen z.B. aus dem Boden mittels Erdsonden oder Grundwasser, von der Sonne und von Holz. Dies zeigen sinnbildlich auch die folgenden Symbole:



Der Gemeinderat setzt weiterhin auf die Eigenverantwortlichkeit jedes Einzelnen. Mit dem Richtplan Energie sind Grundlagen, Daten und Informationen über Energieverbrauch und Energiepotenziale erstmals zu einem Ganzen zusammengefasst und für alle zugänglich. Er zeigt auf, was für eine künftige Energieversorgung auf der Basis von einheimischer, erneuerbarer Energie zu tun ist. Als Planungs- und Informationsinstrument enthält der Richtplan Energie für Private Lösungsvorschläge und Empfehlungen bezüglich der sich bietenden Energienutzungsmöglichkeiten.

Eine Ausnahme bilden jedoch die verschiedenen ZPP-Gebiete, für welche eine gemeinsame Heizungsanlage und Nutzung erneuerbarer Energie bereits in den ortsbezogenen Bestimmungen verbindlich vorgeschrieben ist.



Der Richtplan Energie beantwortet Fragen wie:

- Auf welche Energieträger können und wollen wir setzen?
- Wo sind Wärmeverbände sinnvoll?
- Welche Effizienzpotenziale bestehen?

Er ist für Bürgerinnen und Bürger eine Richtschnur und Orientierungshilfe, für uns Gemeindebehörden verbindliche Planung mit energiepolitischen Zielen.

Wir hoffen, dass Sie sich bei der Umsetzung mit Ihren Möglichkeiten aktiv für die Erreichung der Ziele einsetzen.

Der Gemeinderat



INHALTSVERZEICHNIS

1	Zusammenfassung	11
2	Einleitung	12
2.1	Ausgangslage	12
2.2	Was ist ein Richtplan Energie?	12
2.3	Verbindlichkeit	13
2.4	Elemente eines Richtplans Energie	13
3	Rahmenbedingungen	14
3.1	Energiepolitik von Bund und Kanton	14
3.2	Energiepolitik in der Gemeinde Kirchberg	16
4	Aktuelle Energieversorgung und -nutzung	17
4.1	Gemeindespezifische Charakteristika	17
4.1.1	Topographie und allgemeine Kennzahlen	17
4.1.2	Bevölkerung und Wohnsituation	18
4.1.3	Betriebe	19
4.1.4	Gebäudepark	20
4.2	Bestehende Gas- und Wärmenetze	21
4.3	Energieversorger	23
4.3.1	Gas	23
4.3.2	Strom	23
4.4	Energiebedarf der Gemeinde Kirchberg	24
4.4.1	Gesamtenergiebedarf von Wärme und Strom	25
4.4.2	Energiebedarf und Energieträger „Wohnen“	26
4.4.3	Energiebedarf und Energieträger "Arbeiten"	28
4.4.4	Grosse Energieverbraucher	28
4.4.5	Räumliche Darstellung der Wärmenachfrage	29
4.5	Bestehende Wärme- und Stromproduktionsanlagen	31
4.5.1	Übersicht der Wärmeproduktionsanlagen	31
4.5.2	Anlagen mit erneuerbaren Energien (Wärme und Strom)	32
4.5.3	Anlagen mit nicht erneuerbaren Energieträgern	35



4.6	Primärenergiebedarf und CO ₂ -Emissionen.....	38
4.7	Fazit der gemeindespezifischen Charakteristika	40
5	Zusätzliche Energiepotenziale	41
5.1	Potenzialbegriff	43
5.1.1	Ortsgebundene hochwertige Abwärme	43
5.1.2	Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme	44
5.1.3	Regional verfügbare erneuerbare Energieträger.....	48
5.1.4	Örtliche ungebundene Umweltwärme und erneuerbare Energien.....	49
6	Prognose der zukünftigen Entwicklung	53
6.1	Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung.....	53
6.2	Energieeffizienz Gebäude	54
6.3	Energieeffizienz Betriebe	55
6.4	Prognose und Zielsetzungen der zukünftigen Entwicklung	56
6.5	Beitrag der raumbezogenen Massnahmen zur Zielerreichung	58
7	Schlussfolgerung.....	59



ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Perimeter des RPE Kirchberg.	17
Abb. 2: Zonen mit Arbeitsstätten (Stand 2012). Quelle: ARE.	19
Abb. 3: Wärmebedarf der Wohngebäude (linke Achse) und Anzahl Gebäude pro Bauperiode (rechte Achse). Quelle: GWR 2014.	20
Abb. 4: Das Gasnetz im Perimeter von Kirchberg (Quelle: Localnet AG)	21
Abb. 5: Bestehende Wärmeverbunde.	22
Abb. 6: Stromnetzbetreiber in Kirchberg.	23
Abb. 7: Wärmebedarf und Energieträger in der Gemeinde Kirchberg.....	25
Abb. 8: Energieflussdiagramm der Gemeinde Kirchberg. Alle Werte in GWh für das Jahr 2014.....	26
Abb. 9: Aufteilung der erneuerbaren Energieträger für das Wohnen im 2014.	27
Abb. 10: Wärmebedarfsdichte für das Wohnen (in MWh/ha*a). Quelle: Hektardaten Energie Kanton Bern.....	30
Abb. 11: Wärmebedarfsdichte für das Arbeiten (in MWh/ha*a). Quelle: Hektardaten Energie Kanton Bern.....	31
Abb. 12: Die Energieträger der Heizungen von Wohngebäuden nach Baujahr. Stand 2014. Quelle: GWR.....	32
Abb. 13: Bestehende Photovoltaik-Anlagen. Quelle: EnerCom Kirchberg AG.	34
Abb. 14: Bestehende Wasserkraftwerke. Quelle: AWA.	35
Abb. 15: Bestand der Öl- und Gasheizkessel in Kirchberg (Stand: Februar 2014). Quelle: beco.	36
Abb. 16: Zielwerte der 2000-Watt-Gesellschaft. Quelle: 2000-Watt-Gesellschaft, Kurzfassung des Bilanzierungskonzepts, EnergieSchweiz für Gemeinden.	38
Abb. 17: Potenzialbegriffe und Beispiele. Quelle: Räumliche Energieplanung, EnergieSchweiz für Gemeinden.	43
Abb. 18: Zulässigkeit der Grundwasserwärmenutzung. Quelle: Geoportal des Kantons Bern (16. Februar 2015).	45
Abb. 19: Zulässigkeit von Erdsonden. Quelle: Geoportal des Kantons Bern (16. Februar 2015).	47
Abb. 20: Windgeschwindigkeiten 70m über Grund. Quelle: Geoportal des Kantons Bern (16. Februar 2015).	52



Abb. 21: Modellierung der jährlichen Einsparungen durch Sanierungen in Kirchberg.
..... 55

Abb. 22: Aktueller Wärmebedarf und Energieträger, Zielsetzung und Abschätzung
der Energieträger bis 2030 (Wohnen und Arbeiten)..... 57



TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Quantitative Ziele der Energiestrategie 2006 des Kantons Bern.....	16
Tab. 2: Quantitative Ziele der Gemeinde Kirchberg im Energiebereich.	16
Tab. 3: Allgemeine Kennzahlen der Gemeinde Kirchberg.....	18
Tab. 4: Vergleich der Wirtschaftssektoren von Kirchberg mit der Schweiz (VZÄ nach Sektoren im 2013). Quelle: BFS.....	19
Tab. 5: Kennzahlen zum Gebäudepark in Kirchberg. Quellen: GWR 2014.....	20
Tab. 6: Strommix der EnerCom Kirchberg AG im 2014 (Quelle: EnerCom Kirchberg AG).....	24
Tab. 7: Datenquellen und Bezugsjahr.	24
Tab. 8: Energiebedarf für das Wohnen 2014.....	27
Tab. 9: Energiebedarf der Betriebe im 2014.....	28
Tab. 10: Übersicht der bestehenden Anlagen mit erneuerbaren Energieträgern.	33
Tab. 11: Übersicht der bestehenden Anlagen mit nicht erneuerbaren Energieträgern.	37
Tab. 12: Endenergiebedarf, Primärenergiebedarf und CO ₂ -Emissionen nach Energieträger in Kirchberg für das Jahr 2014 (Wärme und Strom; Strom: Verbrauchermix von EnerCom Kirchberg AG).....	39
Tab. 13: Übersicht der zusätzlichen und bereits genutzten Potenziale in Kirchberg. ...	42
Tab. 14: Abschätzung des Potenzials von Solarenergie.	50
Tab. 15: Prognose des zusätzlichen Wärmeenergiebedarfs durch die Bevölkerungszunahme.....	53
Tab. 16: Prognose für die Entwicklung des Wärmebedarfs Wohnen, Bezugsjahr 2014.	56
Tab. 17: Prognose für die Entwicklung des Wärmebedarfs Arbeiten, Bezugsjahr 2014.	56
Tab. 18: Prognose für die Entwicklung des Wärmebedarfs Wohnen und Arbeiten, Bezugsjahr 2014.....	56
Tab. 19: Geschätzte Wirkung der raumbezogenen Massnahmen bezüglich Anteil erneuerbare Energien.....	58



ABKÜRZUNGEN

W	Watt (Masseinheit der Leistung)
Wh	Wattstunde (Masseinheit der Arbeit: Leistung mal Zeit)
kWh	Kilowattstunde (1000 Wattstunden)
MWh	Megawattstunde (1000 Kilowattstunden)
GWh	Gigawattstunde (1000 Megawattstunden)
a	Jahr (z.B. kWh/a – Kilowattstunden pro Jahr)
kWp	Kilowattpeak: Maximale Leistung einer Anlage
PV	Photovoltaik: Strom aus Sonnenlicht
MuKE	Mustervorschriften der Kantonalen Energiedirektorenkonferenz
GWR	Gebäude- und Wohnungsregister
KEG	Kantonales Energiegesetz
KEV	Kantonale Energieverordnung
AWA	Amt für Wasser und Abfall, Kanton Bern
AUE	Amt für Umweltkoordination und Energie, Kanton Bern
beco	Berner Wirtschaft, Zuständig für die Feuerungskontrollen
AV	Amtliche Vermessung
VZÄ	Vollzeitäquivalente
OPR	Ortsplanungsrevision
ZPP	Zone mit Planungspflicht
ÜO	Überbauungsordnung



1 Zusammenfassung

Heutige Energieversorgung

Die Gemeinde Kirchberg hat einen Wärmebedarf von insgesamt 96 Gigawattstunden. 90% davon werden aus nicht erneuerbaren Energien bereitgestellt, der grösste Teil davon aus Öl und Gas. Das Gasnetz ist denn auch eine grundlegende Komponente in der Kirchberger Wärmeversorgung. Bei den erneuerbaren Energien spielt die Umweltwärme aus Luft, Wasser und Boden die wichtigste Rolle, gefolgt von der Holzenergie und der Sonnenenergie.

Zukünftige Entwicklung und Zielsetzung

Unter Berücksichtigung der prognostizierten Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung sowie Energieeffizienzpotenzialen im Gebäudepark und bei den Unternehmen kann bis 2030 von einer Stabilisierung des Wärme- und Strombedarfs ausgegangen werden. Mit der partiellen Umsetzung der sieben raumbezogenen Massnahmen ist es realistisch, den Anteil der erneuerbaren Energien bei der Wärmeversorgung von heute 10% auf 40% im 2030 zu steigern. Dies ist denn auch das angestrebte Ziel, gekoppelt mit der Verbesserung der Energieeffizienz im Gebäudebereich um 5%.

Potenzial lokaler erneuerbarer Energien

Das grösste Potenzial für die Deckung des Energiebedarfs mit lokal verfügbaren erneuerbaren Energien haben die Umweltwärme (Erd- und Grundwasserwärme), die Solarenergie und die Holzenergie. Diese Energieträger sind bei einer neuen Heizung oder bei einem Heizungsersatz jeweils zu priorisieren, wobei die Umweltwärme aus dem Boden und dem Grundwasser im Gegensatz zur Solar- und Holzenergie gewissen Nutzungsbeschränkungen unterliegt (siehe Richtplankarte).



2 Einleitung

2.1 Ausgangslage

Im Rahmen der Ortsplanungsrevision 2014/2016 hat sich die Gemeinde Kirchberg der Erarbeitung eines kommunalen Richtplans Energie angenommen. Damit nimmt sie die Gelegenheit wahr, die Siedlungsentwicklung und die Energieversorgung mit Hilfe lokaler erneuerbarer Energien mit einem geeigneten Instrument aufeinander abzustimmen, Potenziale lokaler Energieträger zu mobilisieren und damit auch einen Beitrag an die Umwelt und die lokale Wirtschaft zu leisten. Mit dem Richtplan Energie werden wichtige Voraussetzungen geschaffen, um energierelevante Vorschriften in der baurechtlichen Grundordnung festzuhalten.

Kirchberg gehört zu den Gemeinden im Kanton Bern, die laut dem Kantonalen Energiegesetz einen kommunalen Richtplan Energie zu erlassen haben. Die Gemeinde Kirchberg hat die Firma E plus U Energie- und Umweltberatung GmbH beauftragt, in Zusammenarbeit mit ihnen einen Richtplan Energie nach den kantonalen Vorgaben zu erstellen.

2.2 Was ist ein Richtplan Energie?

Mit dem Werkzeug des kommunalen Richtplans Energie können Gemeinden ihre Energieversorgung analysieren und darauf basierend Entscheidungsspielräume erkennen, um ortsgebundene Abwärme und erneuerbare Energien stärker zu nutzen. Mit der räumlichen Koordination von Energieangebot und Energienachfrage kann die Nutzung von standortgebundenen Energien langfristig gesichert werden, wobei der Fokus auf der Wärme- und Stromversorgung liegt. Andere bedeutende Energieanwendungen wie Mobilität und Konsum werden im Richtplan Energie nicht behandelt. Der Richtplan Energie ordnet den Siedlungsgebieten Prioritäten der Energieträger für die Wärmeversorgung zu und formuliert unterstützende Umsetzungsmassnahmen.

Es werden die Voraussetzungen geschaffen, damit vorhandene Abwärme und erneuerbare Energien optimal genutzt und unnötige Doppelspurigkeiten bei der Versorgung mit leitungsgebundenen Energien vermieden werden. Es resultiert eine grössere Sicherheit für Investoren für Anlagen zur Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien und damit ein zusätzlicher Anreiz für deren Realisierung. Die Substitution



fossiler Brennstoffe durch die Nutzung dieser lokalen Energiequellen reduziert einerseits den Ausstoss von Kohlendioxid (CO₂) und erhöht andererseits die lokale Wertschöpfung.

2.3 Verbindlichkeit

Der Richtplan Energie ist geeignet, energiepolitische Ziele mit räumlichem Bezug langfristig festzuschreiben. Er ist für die Behörden verbindlich und liefert sowohl Grundlagen für grundeigentümerverbindliche Festlegungen in der kommunalen Nutzungsplanung als auch für die Finanzplanung und die Beratung der Bevölkerung bei Fragen der Energieversorgung. Der Richtplan Energie bietet Rechts- und Planungssicherheit bei potentiellen Investoren, den Behörden und der Bevölkerung.

Auch wenn der Richtplan Energie für die Privaten und Firmen nicht verbindlich ist, bietet er diesen eine gute Übersicht über die Energieversorgung und ist damit eine Hilfe für energierelevante Entscheidungen.

2.4 Elemente eines Richtplans Energie

Der kommunale Richtplan Energie besteht aus drei Teilen: der Richtplankarte, den Massnahmenblättern und dem vorliegenden Erläuterungsbericht.

- Die **Richtplankarte** stellt die Massnahmen und bestehende Anlagen in ihrem räumlichen Zusammenhang dar. Die Karte ist behördenverbindlich.
- Die **Massnahmenblätter** enthalten die konkreten Massnahmen mit Angaben, welche zur Umsetzung nötig sind. Jede Massnahme ist in einem separaten Massnahmenblatt beschrieben. Die Massnahmen sind behördenverbindlich.
- Der vorliegende **Erläuterungsbericht** enthält wichtige zusätzliche Informationen zum Richtplan Energie. Dazu gehören die Rahmenbedingungen in der Gemeinde, die Analyse der gegenwärtigen Energieversorgung sowie die Ziele und Grundsätze der künftigen Energieversorgung. Der Erläuterungsbericht hat einen informativen Charakter und ist somit nicht behördenverbindlich.



3 Rahmenbedingungen

3.1 Energiepolitik von Bund und Kanton

Der Bundesrat hat am 25. Mai 2011 beschlossen, mittelfristig aus der Kernenergie auszustiegen. Als Folge dessen und auf Grund der zu erreichenden Klimaziele hat der Bundesrat die Energiestrategie 2050 erarbeitet. Sie basiert unter anderem auf der Verbesserung der Energieeffizienz und der Förderung erneuerbarer Energien. Zudem sollen die Stromnetze ausgebaut und die Energieforschung verstärkt werden. Die rechtlichen Grundlagen bilden die Bundesverfassung (Bund und Kantone sorgen für eine „ausreichende, breit gefächerte, sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung sowie für einen sparsamen und rationellen Energieverbrauch“, Art. 89 BV). Weitere rechtliche Grundlagen auf Bundes- oder Kantonebene sind das Energiegesetz, das Stromversorgungsgesetz, das CO₂-Gesetz, sowie die Raumplanungs-, Bau- und Umweltgesetze.

Auf Kantonebene bildet das Energiegesetz (KEnG) das Gerüst einer nachhaltigen Energiepolitik. Darin festgehalten ist unter anderem:

- das Energiesparen sowie die zweckmässige und effiziente Nutzung der Energie zu fördern,
- die Nutzung erneuerbarer Energien zu fördern,
- den Klimaschutz zu verbessern,
- eine Minderung zu erreichen der einseitigen Abhängigkeit der Energieversorgung vom Erdöl und anderen nicht erneuerbaren Energieträgern
- und eine preiswerte und sichere Energieversorgung für die Bevölkerung und die Wirtschaft sicherzustellen.

Mit der Revision des Kantonalen Energiegesetzes (KEnG) wurde ebenfalls die Kantonale Energieverordnung (KEnV) nachgeführt. Sie enthält eine Prioritätenordnung der Energieträger (Art. 4 KEnV). Für die Festlegung prioritärer Versorgungsgebiete in der Richtplankarte gilt dabei folgende Prioritätenordnung:



- Erste Priorität: Ortsgebundene hochwertige Abwärme, z.B. aus Kehr-
richtverbrennungsanlage
- Zweite Priorität: Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umwelt-
wärme, z.B. Erd- und Grundwasserwärme
- Dritte Priorität: Bestehende erneuerbare leitungsgebundene Energie-
träger, z.B. Biogas
- Vierte Priorität: Regional verfügbare, erneuerbare Energieträger, z.B.
Holz
- Fünfte Priorität: Örtlich ungebundene Umweltwärme, z.B. Luft

Diese Prioritätenordnung gilt auch für Gebiete ohne Festlegung eines bestimmten Energieträgers auf der Richtplankarte.

Weitere bedeutende Punkte von Energiegesetz und Energieverordnung sind, dass elektrische Widerstandsheizungen bis im Jahr 2031 ersetzt werden müssen. Mit dem KEnG erhalten die Gemeinden zudem mehr Autonomie. So können sie bei der Nutzungsplanung den Energieträger vorgeben, den Höchstanteil nicht erneuerbarer Energien weiter begrenzen und einen Nutzungsbonus von maximal 10% vergeben, wenn gegenüber dem gesetzlichen Minimum erhöhte energetische Anforderungen erfüllt werden. Für Gesamtüberbauungen und Neubaugebiete kann die Anforderung gestellt werden, gemeinsam ein Heizwerk zu erstellen. Die Gemeinde kann mit dem neuen Energiegesetz zudem eine Anschlusspflicht für Gebäude an ein Fernwärme- oder Fernkälteverteilnetz erlassen (vgl. KEnG, Art. 13, 14, 15).

Auf Kantonebene ist seit dem 5. Juli 2006 die Energiestrategie 2006 in Kraft. Darin festgehalten ist das längerfristige Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft. Auf dem Weg dorthin soll der Kanton Bern bis im Jahr 2035 die 4000-Watt-Gesellschaft erreichen.

In der Energiestrategie 2006 wurden diverse qualitative und quantitative Ziele definiert. Unter anderem soll der Anteil der erneuerbaren Energien bei der Wärmebereitstellung auf 70% steigen (heute 10%) und der Wärmebedarf soll um 20% gesenkt werden. Die quantitativen Ziele sind in der Tabelle 1 dargestellt:



Bereich	Ziel
Wärmebedarf	- 20%
Wärme erneuerbar	70%
Elektrizität erneuerbar	80%
Treibstoff erneuerbar	5%

Tab. 1: Quantitative Ziele der Energiestrategie 2006 des Kantons Bern.

3.2 Energiepolitik in der Gemeinde Kirchberg

Im Massnahmenplan des Gemeinderates vom 17. Juni 2013 ist das Thema Energie enthalten. Es sollen der Begrenztheit der natürlichen Ressourcen Rechnung getragen und erneuerbare Energien gefördert werden. Wichtig ist das gemeindeeigene Energieversorgungsunternehmen EnerCom Kirchberg AG. Mit diesem soll „eine aufgeschlossene, zeitgemässe Ausrichtung der Energieversorgung“ sichergestellt werden (Auszug aus dem Massnahmenplan).

Neben den Gemeindebehörden sind auch Private und Unternehmen im Energiebereich aktiv geworden. Zirka 43'200 Quadratmeter Energiebezugsfläche sind im MINERGIE-Standard gebaut oder erneuert worden¹. Auf den Dächern der Industrie- und Gewerbebetriebe sind zahlreiche Photovoltaik-Anlagen installiert worden.

Mit dem Richtplan Energie hat sich die Gemeinde Kirchberg in den Bereichen Wärme und Strom folgende Ziele gesetzt:

Bereich	Ziel	Horizont	Basisjahr
Wärmebedarf	- 5%	bis 2030	2014
Wärme erneuerbar	40%	bis 2030	2014
Elektrizität erneuerbar	70%	bis 2030	2014

Tab. 2: Quantitative Ziele der Gemeinde Kirchberg im Energiebereich.

Die Zielsetzung kam mit Hilfe der Wirkungsabschätzung aller räumlichen Massnahmen und unter Berücksichtigung der örtlichen Begebenheiten zu Stande.² Somit ist die Zielsetzung realistisch und terminiert. Mit den geeigneten Indikatoren sollen die Ziele regelmässig überprüft werden.

¹ Abfrage auf minergie.ch am 4. August 2015.

² Weitere Annahmen: 40% Durchdringung der Massnahmen bis 2030, im Gebäudebereich werden 5% Wärme eingespart, Strom für WP ist nicht erneuerbar, bestehende Heizungen mit erneuerbaren Energien werden erhalten.

4 Aktuelle Energieversorgung und -nutzung

4.1 Gemeindespezifische Charakteristika

4.1.1 Topographie und allgemeine Kennzahlen

Die Gemeinde Kirchberg erstreckt sich auf 905 ha zwischen 500 und 600 m.ü.M. Die Emme stellt eine natürliche Grenze der Gemeinde dar. Durch die von Südost nach Nordwest abfallende Topographie und die talbildende Emme gibt es im Siedlungsgebiet Grundwasser, welches für die Wärmebereitstellung genutzt werden kann.

Kirchberg gehört gemeindetypologisch zum Gürtel der Mittelzentren, wobei Burgdorf als Mittelzentrum fungiert. Das Siedlungsgebiet kann grob in vier Teile gegliedert werden: das Industriegebiet Neuhof im Nordwesten der Gemeinde, das Siedlungsgebiet östlich der Autobahn entlang der Emme bis *Vilbringe*, das Wohnsiedlungsgebiet im Südosten der Gemeinde (*Ey*) sowie das land- und forstwirtschaftlich geprägte Streusiedlungsgebiet im Nordosten (*Bütikofen*). Die Autobahn A1 von Zürich nach Bern trennt die Industrie klar vom restlichen Siedlungsgebiet ab.

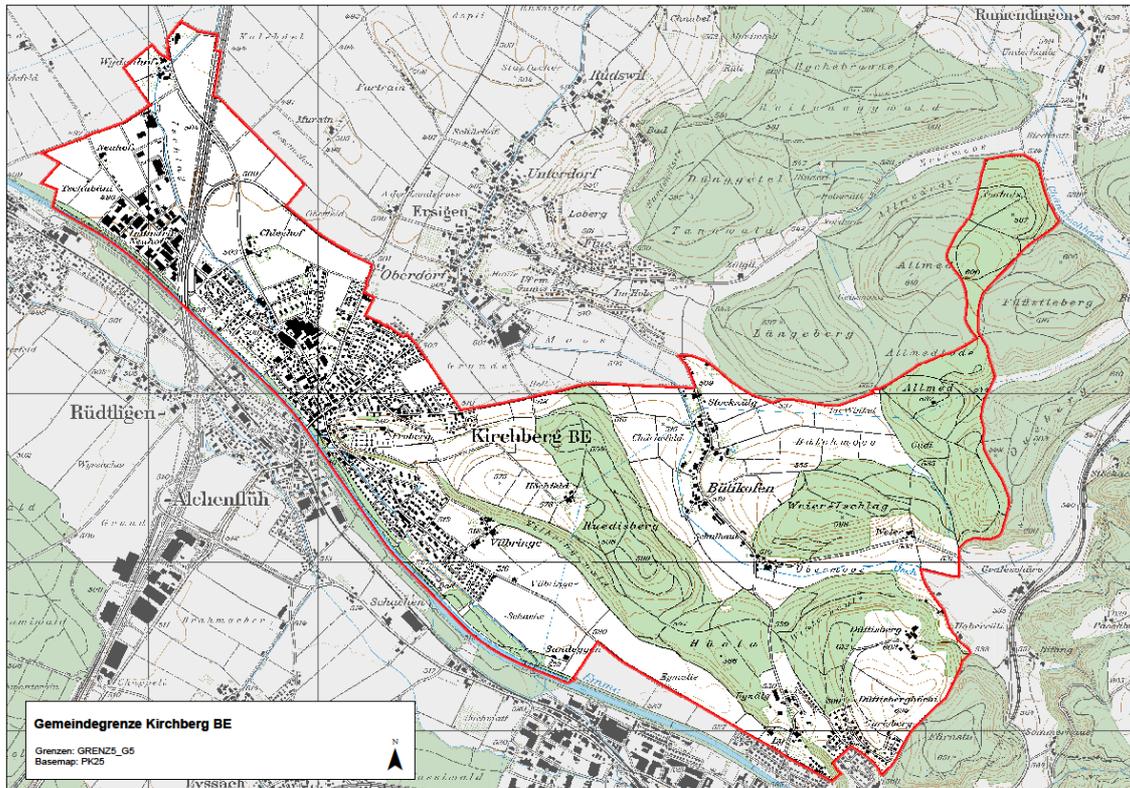


Abb. 1: Perimeter des RPE Kirchberg.



In der folgenden Tabelle sind die wichtigsten Kennzahlen ersichtlich:

Allgemeine Kennzahlen der Gemeinde Kirchberg		
Fläche ³	905 ha	100%
davon Waldfläche und Gehölze	294 ha	32.5%
davon Landwirtschaftsfläche und besondere Flächen ⁴	419 ha	46.3%
davon Siedlungsfläche ⁵	192 ha	21.2%
Energiebezugsfläche Wohnen ⁶	368'261 m ²	
Ständige Wohnbevölkerung (31.12.2014) ⁷	5'815	
Bevölkerungswachstum 1991-2014	+23%	
Betriebe inkl. Landwirtschaft ⁸	385	
Arbeitsplätze (VZÄ)	2'447	100%
davon in der Landwirtschaft	44	1.8%
davon in der Industrie	1'334	54.8%
davon im Dienstleistungssektor	1'059	43.4%

Tab. 3: Allgemeine Kennzahlen der Gemeinde Kirchberg.

4.1.2 Bevölkerung und Wohnsituation

Die 5'815 Einwohner von Kirchberg wohnen in 2'549 Haushalten auf insgesamt 283'110 m². Die 50.5m² Wohnfläche pro Person sind zwar höher als im Schweizer Durchschnitt (45m²), weichen aber innerhalb desselben Gemeindetyps nicht gross vom Mittelwert ab.

Seit 1991 hat die Zahl der Einwohner um knapp 23% zugenommen (Schweiz: 22%)⁹, das entspricht einer durchschnittlichen Zunahme von 1% pro Jahr. Es wird davon ausgegangen, dass bis 2026 rund 6'250 Personen in Kirchberg leben (Bericht zur Ortsplanungsrevision 2014/2016), bzw. knapp 6'300 bis 2030 (lineare Extrapolation). Dies entspricht einem jährlichen Wachstum von 0.38%.

³ BFS, Arealstatistik von 2004/2009, NOAS04

⁴ unproduktive Flächen (Gewässer)

⁵ Beinhaltet Industrie- und Gewerbeareal, Gebäudeareal, Verkehrsflächen sowie besondere Siedlungsflächen

⁶ Abgeleitet aus der Wohnfläche gemäss GWR 2014 (Faktor 1.3, vgl. Energiebedarfsdaten Wohnen und Betriebe Kanton Bern. AUE, 2015)

⁷ Angaben Gemeinde (Homepage)

⁸ Eidg. Betriebszählung, BFS (Stand: 2013)

⁹ BFS, Werte von 1990 bis 2014



Die Prognosen der Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung sind ein massgebender Faktor bei der Abschätzung der zukünftigen Energienachfrage (siehe Kapitel 6).

4.1.3 Betriebe

Ende 2013 waren in Kirchberg 385 Betriebe mit 3'072 Beschäftigten bzw. 2'447 Vollzeitäquivalenten (VZÄ) angesiedelt. Im Vergleich mit dem gesamtschweizerischen Durchschnitt zeigt sich, dass die verarbeitende Industrie überdurchschnittlich vertreten ist. Sie befindet sich grösstenteils im Industriequartier Neuhof nordwestlich der Autobahn (siehe Abb. 2) und im Fall eines Betriebs im Zentrum.

	Kirchberg	Schweiz
Landwirtschaft	1.6%	2.7%
Industrie	38.5%	25.8%
Dienstleistungen	59.9%	71.5%

Tab. 4: Vergleich der Wirtschaftssektoren von Kirchberg mit der Schweiz (VZÄ nach Sektoren im 2013). Quelle: BFS.

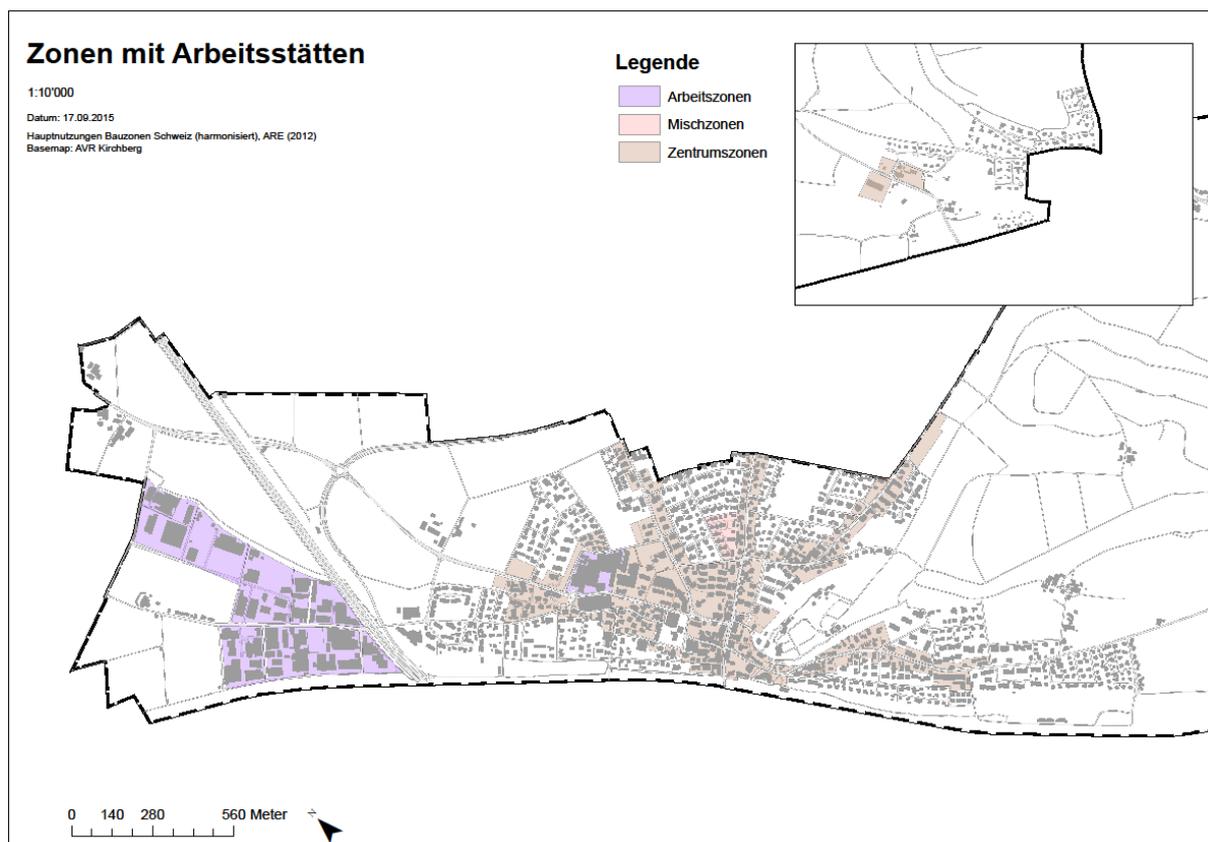


Abb. 2: Zonen mit Arbeitsstätten (Stand 2012). Quelle: ARE.



4.1.4 Gebäudepark

Die Wohngebäude machen rund 96% aller Gebäude in der Gemeinde Kirchberg aus. 48% der Wohngebäude wurden vor 1980 erstellt, womit der Gebäudepark von Kirchberg jünger ist als im kantonalen Durchschnitt, wo 72% der Wohngebäude vor 1980 erbaut wurden (Schweiz: 66%)¹⁰. Trotzdem sind diese Wohngebäude für 60% des Wärmebedarfs verantwortlich (siehe Abb. 3).

In der folgenden Tabelle sind einige Kennzahlen zum Gebäudepark dargestellt:

	Kirchberg
Anzahl Gebäude Total	1'303
Anzahl Wohngebäude	1'253
Anteil Einfamilienhäuser an den Wohngebäuden	58 %
Wohnfläche	283'110 m ²
Wohnfläche pro Einwohner	50.5 m ²
Wohngebäude vor 1980	48 %

Tab. 5: Kennzahlen zum Gebäudepark in Kirchberg. Quellen: GWR 2014.

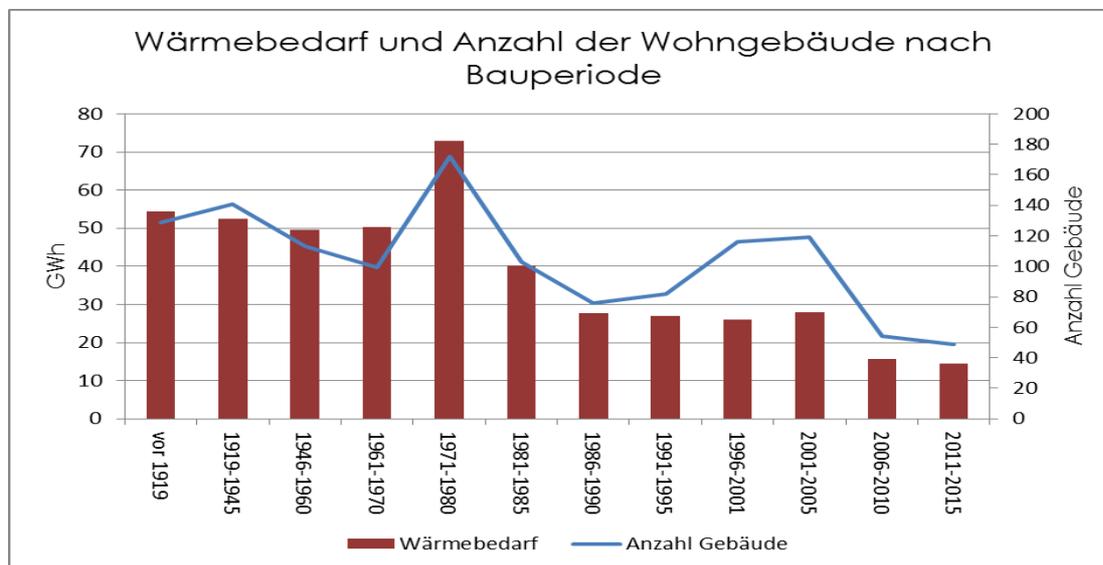


Abb. 3: Wärmebedarf der Wohngebäude (linke Achse) und Anzahl Gebäude pro Bauperiode (rechte Achse). Quelle: GWR 2014.

¹⁰ GWR, 2014

4.2 Bestehende Gas- und Wärmenetze

Das Gasnetz in Kirchberg besteht aus einem feinmaschigen Netz, welches zu Beginn der 90er-Jahre gebaut wurde (siehe Abb. 4). Betreiberin und Eigentümerin des Netzes ist die Localnet AG aus Burgdorf, welche auch das Gas liefert. 37% des Wärmebedarfs wird in der Gemeinde Kirchberg mit Erdgas gedeckt. 383 Gasheizungen werden damit betrieben.

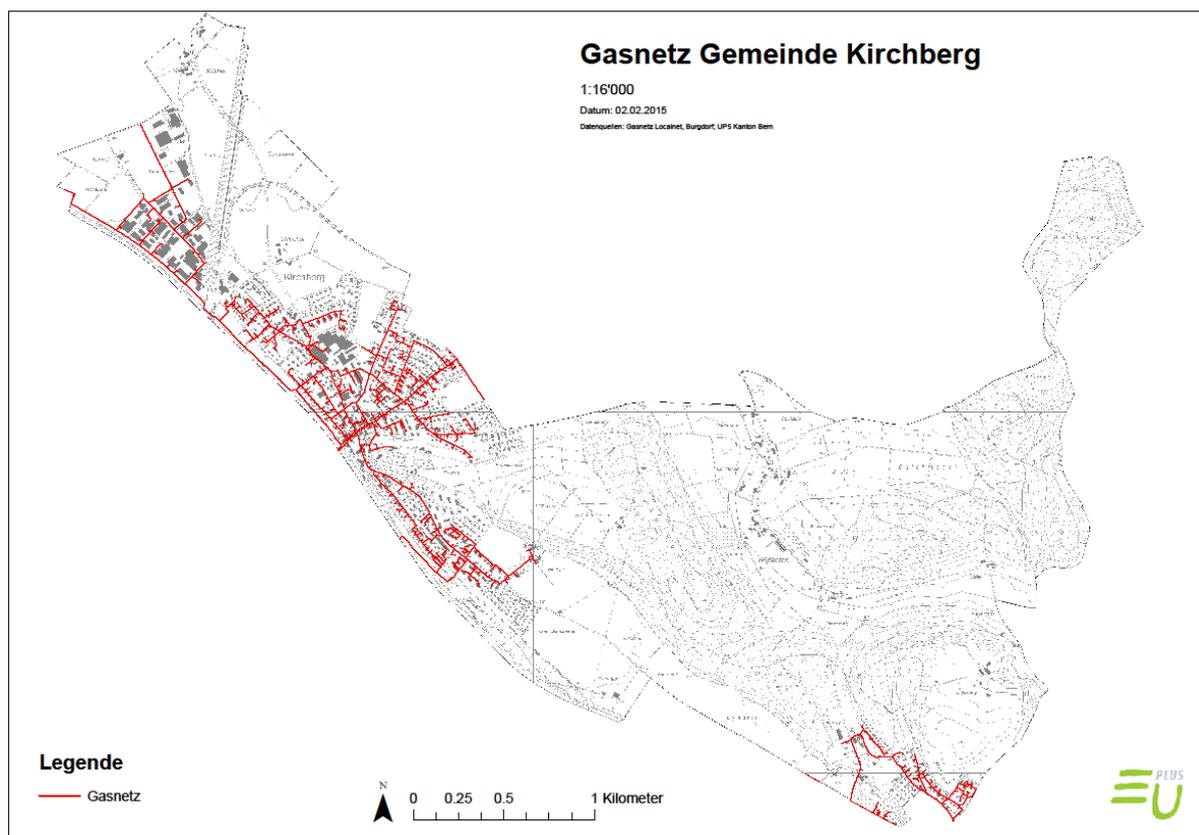


Abb. 4: Das Gasnetz im Perimeter von Kirchberg (Quelle: Localnet AG)

In Kirchberg existieren bereits vier Wärmeverbände, welche mit erneuerbaren Energien (Holz, Grundwasserwärme, Biomasse) betrieben werden. Darunter sind die zwei Wärmeverbände Mülibühne und Hofstattweg, die mit Grundwasserwärmepumpen betrieben werden. Bei diesen Verbänden handelt es sich jeweils um Neubaugebiete. Der mit Holzschnitzeln betriebene Wärmeverband an der Zürichstrasse (siehe Abb. 5) kann und soll nach Angaben des Betreibers ausgebaut werden (vgl. M2um in den Massnahmenblättern).

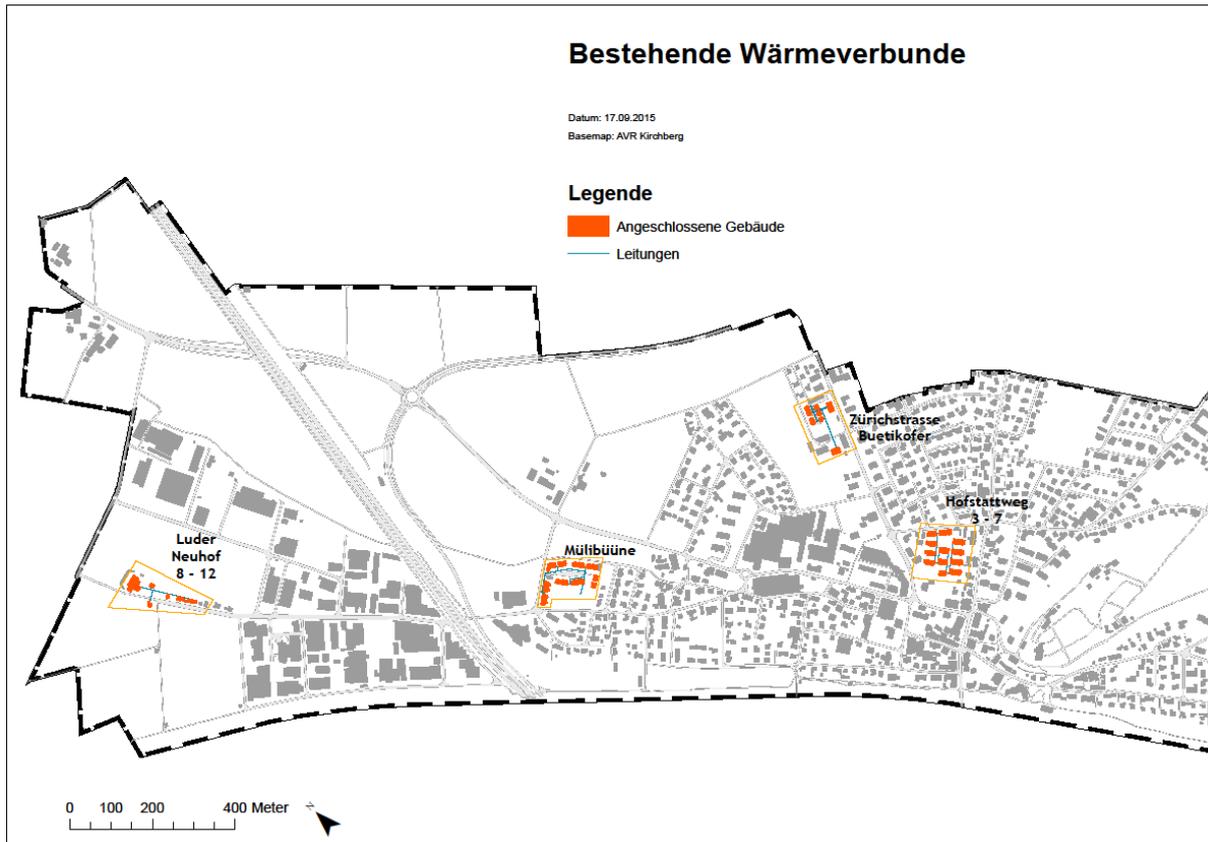


Abb. 5: Bestehende Wärmeverbunde.



4.3 Energieversorger

4.3.1 Gas

Das Erdgas wird von der Localnet AG geliefert. Seit 2016 gibt es Biogas im Gasnetz der Localnet AG.

4.3.2 Strom

Hauptstromlieferantin und Stromnetzbetreiberin der Gemeinde Kirchberg ist das gemeindeeigene Energieversorgungsunternehmen EnerCom AG. Es liefert 84.2% des Strombedarfs an Kirchberger Haushalte und Betriebe. 3.8% liefert die Localnet AG in einen kleinen Teil von Kirchberg (siehe Abb. 6) und 12% der Energieversorger Onyx Energie Mittelland mit einer eigenen Stromleitung zu einem Grossverbraucher im Dorfzentrum.

Verbraucher ab einem jährlichen Strombedarf von über 100 MWh können seit 2009 auf dem freien Markt Strom beziehen. Zehn Betriebe in Kirchberg machen davon Gebrauch.

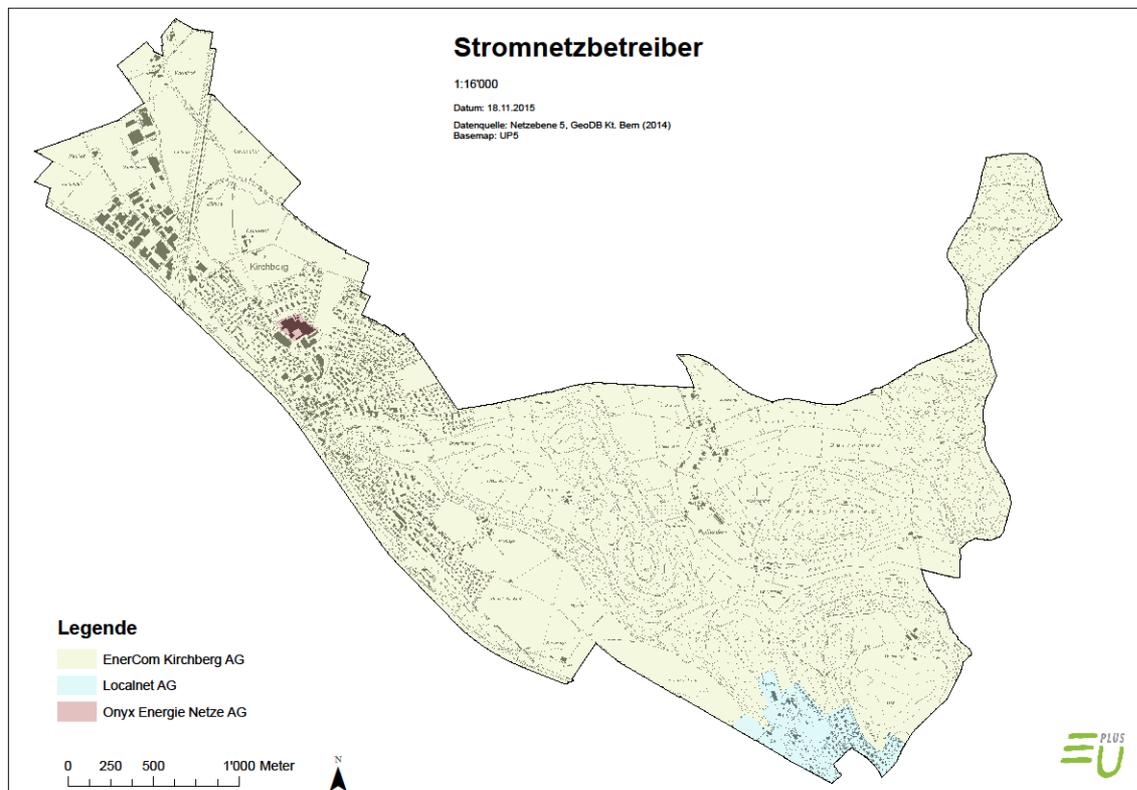


Abb. 6: Stromnetzbetreiber in Kirchberg.



Der gelieferte Strom der EnerCom Kirchberg AG besteht zu knapp 60% aus erneuerbaren Energien und zu rund 40% aus nicht erneuerbarer Kernenergie.

Strommix EnerCom Kirchberg AG	Anteil
2014	
Erneuerbare Energien	58.4%
Wasserkraft	55.3%
Sonnenergie	0.1%
Geförderter Strom (KEV)	3%
Nicht erneuerbare Energien	41.6%
Kernenergie	41.6%

Tab. 6: Strommix der EnerCom Kirchberg AG im 2014 (Quelle: EnerCom Kirchberg AG).

4.4 Energiebedarf der Gemeinde Kirchberg

Nachfolgend wird der aktuelle Wärme- und Strombedarf sowie die Anteile der Energieträger für die Bereiche „Wohnen“ und „Arbeiten“ (Dienstleistungen, Industrie und Gewerbe, Landwirtschaft) dargestellt. Die räumliche Darstellung des Wärme- und Strombedarfs erfolgt durch eine hektargross aufgelöste Energiedichtekarte.

Die Bilanzierung erfolgte mit einer Mischung aus Top-Down und Bottom-Up Ansätzen. Die vom Kanton Bern gelieferten Verbrauchsdaten stammen aus diversen Registern bzw. statistischen Erhebungen (eidg. Volks- und Betriebszählung, GWR) und werden in hektargrosser Auflösung aggregiert. Ergänzt werden diese Daten mit den Angaben der Energieversorger über die Strom- und Gasverbräuche. Die Datenquellen sind in der folgenden Tabelle ersichtlich:

	Datenquelle	Bezugsjahr
Strom	EnerCom Kirchberg AG	2014
	Localnet AG	2014
	Onyx Energie Mittelland AG	2014
Strommix	EnerCom Kirchberg AG	2014
Gasverbrauch	Localnet AG	2013
Wärmebedarf Wohnen	Hektardaten Kanton Bern	2014
Wärmebedarf Betriebe	Hektardaten Kanton Bern	2011

Tab. 7: Datenquellen und Bezugsjahr.



4.4.1 Gesamtenergiebedarf von Wärme und Strom

Die Gemeinde Kirchberg hatte im 2014 einen Endenergiebedarf (Wärme und Strom) von rund **111 GWh**. Rund 86% fielen bei der Wärme an (96 GWh; siehe Abb. 7), 14% beim Strom (15 GWh; ohne Wärmenutzung). 10% des Wärmebedarfs wurde durch erneuerbare Energieträger bereitgestellt (6.6 GWh), wobei die Umgebungswärme gefolgt vom Holz den grössten Teil ausmacht.

Knapp 13 GWh der Wärme oder 14% des Wärmebedarfs wurde mit Strom bereitgestellt, darunter fallen auch 3 GWh für die Warmwasseraufbereitung mittels Elektroboiler. Elektrizität zur Wärmebereitstellung wird im Richtplan Energie als nicht erneuerbar definiert. Unter „Anderen“ in der folgenden Abbildung fallen die Sonnenergie und die Biomasse.

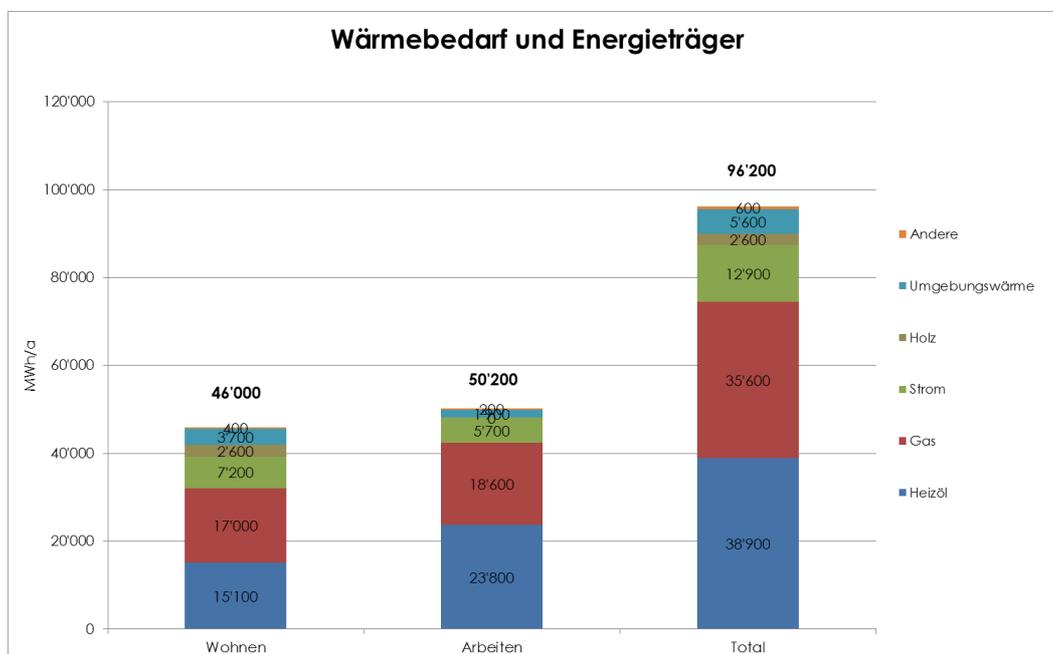


Abb. 7: Wärmebedarf und Energieträger in der Gemeinde Kirchberg.



Im Energieflussdiagramm (Abb. 8) für die Bereiche Wärme und Strom ist dargestellt, aus wie viel Primärenergie die Endenergie der Betriebe und der Haushalte stammt. Die Berechnung erfolgte mit Hilfe der Primärenergiefaktoren¹¹. Auffallend sind die grossen Verluste von der Urangewinnung bis zum Strom für Geräte und Wärme. Die Verluste bei der Umwandlung von der Endenergie zur Nutzenergie in den Betrieben und Haushalten durch den Energiewandler (Wirkungsgrad) wurde nicht berücksichtigt.

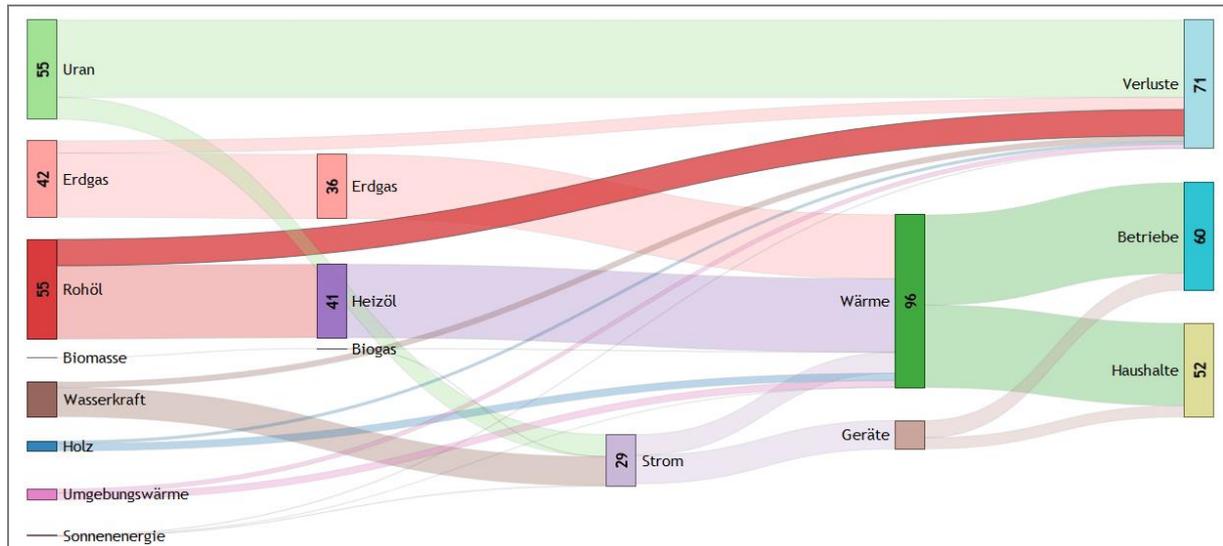


Abb. 8: Energieflussdiagramm der Gemeinde Kirchberg. Alle Werte in GWh für das Jahr 2014.

4.4.2 Energiebedarf und Energieträger „Wohnen“

Die Abschätzung des Energiebedarfs für den Bereich „Wohnen“ erfolgte mit Hilfe der charakteristischen Energiekennzahl Wärme einer Bauperiode und der Wohnfläche pro Bauperiode. Die Haushalte in der Gemeinde Kirchberg bezogen im 2014 Wärme (Raumwärme und Warmwasser) in der Höhe von rund **46 GWh**. Zusätzlich bezogen sie Strom in der Höhe von rund **5.3 GWh** für die Beleuchtung und Geräte. Dies ergibt folgendes Bild:

¹¹ ESU Services, 2011.



	Bedarf Total (in GWh/a)	Bedarf pro Einwoh- nerIn (in MWh/a)	Datengrundlagen
Wärme total	46	7.9	Hektardaten Kanton Bern, Gasversorger, Stromversorger
davon Raum- wärme	36.8	6.3	Hektardaten Kanton Bern
davon Warm- wasser	9.2	1.6	Hektardaten Kanton Bern
Strom Geräte und Beleuchtung	5.3	0.9	Hektardaten Kanton Bern, Stromversorger
Energiebedarf Wohnen total	51.3	8.8	

Tab. 8: Energiebedarf für das Wohnen 2014.

Rund 90% des Energiebedarfs für die Wärme wird durch fossile oder nukleare Energieträger (Gas, Öl und Kernkraft) gedeckt. Bei den erneuerbaren Energieträgern ist die Umgebungswärme (Grundwasser, Erdwärme, Luft) anteilmässig am weitesten verbreitet, gefolgt von der Holzenergie.

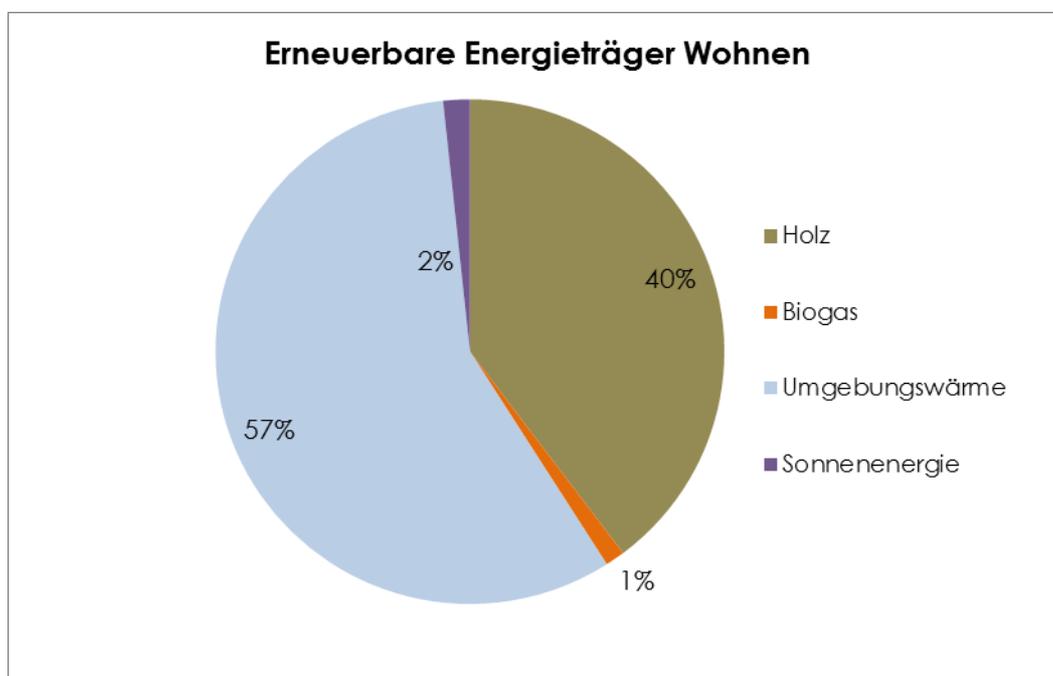


Abb. 9: Aufteilung der erneuerbaren Energieträger für das Wohnen im 2014.



4.4.3 Energiebedarf und Energieträger "Arbeiten"

Der Energiebedarf für das Arbeiten umfasst den Bedarf an Wärme (Raumwärme und Warmwasser), Prozessenergie und Elektrizität für Dienstleistung, Gewerbe, Industrie und Landwirtschaft. Er wurde aus schweizerischen Zahlen zum Energieverbrauch pro Vollzeitäquivalent einer bestimmten Branche (NOGA-Codierung) abgeschätzt. Die Grossverbraucher wurden zusätzlich angeschrieben, um Auskunft über den Energieverbrauch, allfällige Effizienzmassnahmen oder Abwärme zu erhalten.

Die Betriebe in Kirchberg verbrauchten im Jahr 2014 rund **60 GWh** in Form von Wärmeenergie (Prozesse, Raumwärme, Warmwasser) und Elektrizität (Beleuchtung, Geräte, Klima, Heiztechnik; Antriebe und Prozesse). Der Wärmebedarf liegt bei rund **50 GWh**, der Strombedarf (ohne Wärmebereitstellung) bei rund **10 GWh**. Über den Anteil der erneuerbaren Energie kann aufgrund der Datenlage keine genaue Aussage gemacht werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass etwa 95% der Wärmebereitstellung mit nicht erneuerbaren Energieträgern erfolgt (in Anlehnung an die Umfrage bei den grossen Energieverbrauchern). Der grösste Teil der erneuerbaren Energien dürfte mit Hilfe des Grundwassers und der Erdwärme bereitgestellt werden.

	Bedarf total (in GWh/a)	Bedarf pro VZÄ (in MWh/a)	Datengrundlagen
Wärme (Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme)	50.2	20.6	Hektardaten Kanton Bern
Strom für Beleuchtung, Geräte, Antriebe	9.5	3.9	Hektardaten Kanton Bern, Verwendungszwecke Strom (BFE)
Energiebedarf Arbeiten total	59.7	24.5	

Tab. 9: Energiebedarf der Betriebe im 2014.

4.4.4 Grosse Energieverbraucher

Die grössten Energieverbraucher (> 100 MWh/a Strom) von Kirchberg wurden schriftlich angefragt, Auskunft über ihren Energieverbrauch, die eingesetzten Energieträger, Effizienzmassnahmen (umgesetzt oder geplant) und allfällige, extern nutzbare Abwärme zu geben. 16 der 30 angefragten Unternehmen haben den Fragebogen



beantwortet¹². Es hat sich herausgestellt, dass die Abwärme jeweils intern genutzt wird und keine extern nutzbare Abwärme anfällt.

Die zwei grössten Energieverbraucher machen rund 15% des Kirchberger Gesamtenergieverbrauchs (Wärme und Strom) aus. Sie sind in der verarbeitenden Industrie tätig und benötigen Prozessenergie, die hauptsächlich durch Gas und Strom bereitgestellt wird. Diese zwei Betriebe fallen unter den Grossverbraucherartikel gemäss Art. 4 Abs. 5 KEnG und sind Mitglied des Programms „Energieagentur der Wirtschaft“ (EnAW)¹³.

4.4.5 Räumliche Darstellung der Wärmenachfrage

Die räumlich dargestellten Hektarrasterdaten zum Wärmebedarf zeigen die Schwerpunkte des Wärmebedarfs in den Bereichen „Wohnen“ und „Arbeiten“ auf (Abb. 10 und 11). Der Wärmebedarf der Wohngebäude wurde durch die spezifischen Energiekennzahlen Wärme für die jeweilige Bauperiode und der entsprechenden Wohn- bzw. Energiebezugsfläche ermittelt. Für die Betriebe wurden die VZÄ in den verschiedenen Branchen (NOGA-Code) mit bekannten Energiekennzahlen (branchenspezifisch pro VZÄ) multipliziert. Die Daten wurden dann in hektargrosser Auflösung aggregiert und dargestellt. Die Karte der Wärmebedarfsdichte ermöglicht ein Ausloten günstiger Voraussetzungen für Wärmeverbunde.

¹² Diese Rücklaufquote ist nicht hoch. Auf eine Nachbefragung wird jedoch verzichtet, da die meisten der betreffenden Betriebe im Gebiet Neuhaus liegen und da dort im Rahmen einer Vorabklärung für einen Wärmeverbund entsprechende Befragungen gemacht werden.

¹³ Quelle: Teilnehmerliste EnAW.

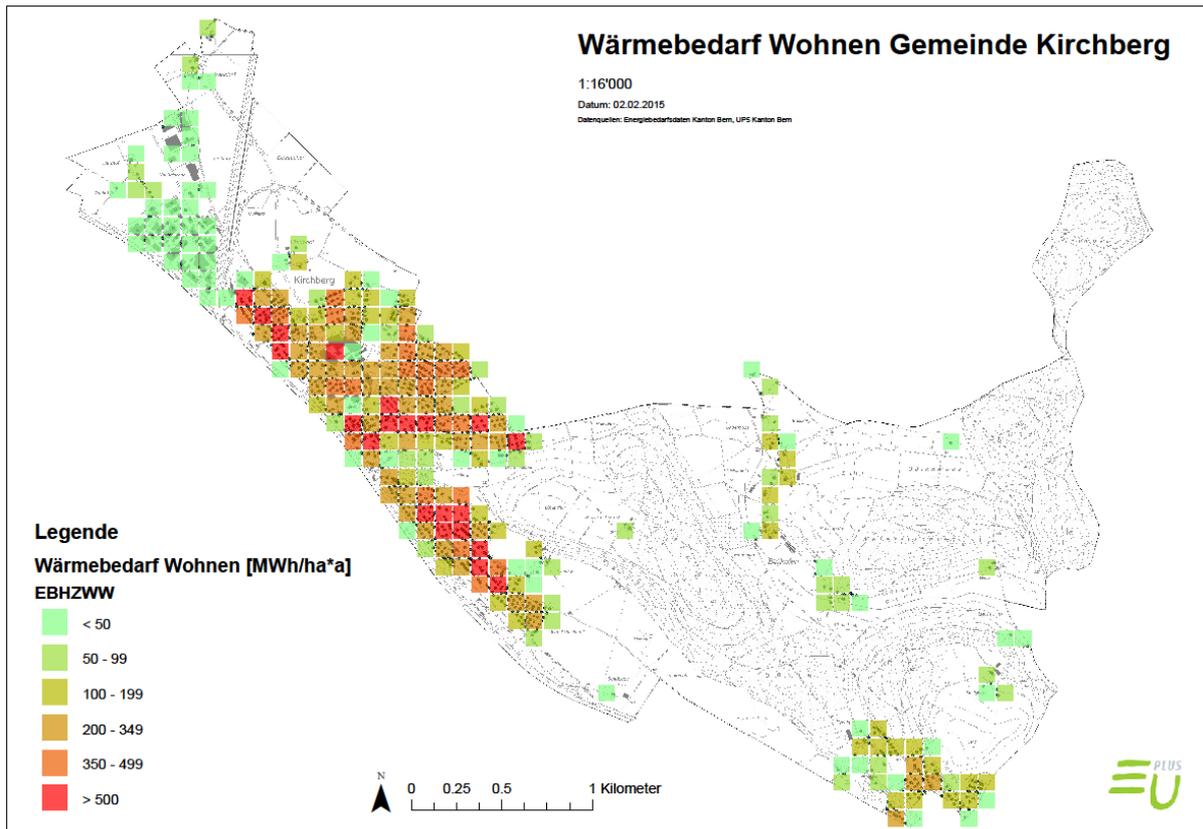


Abb. 10: Wärmebedarfsdichte für das Wohnen (in MWh/ha*a). Quelle: Hektardaten Energie Kanton Bern.

Siedlungsgebiete mit einem Wärmeenergiebedarf von über 400 MWh pro Hektare und Jahr sind grundsätzlich für einen Wärmeverbund geeignet. In Kirchberg gibt es davon zahlreiche Gebiete, z.B. der Birkenring im Nordwesten, das Zentrum und das Wohngebiet im Südosten (Bereich Kanalweg, Weberei).

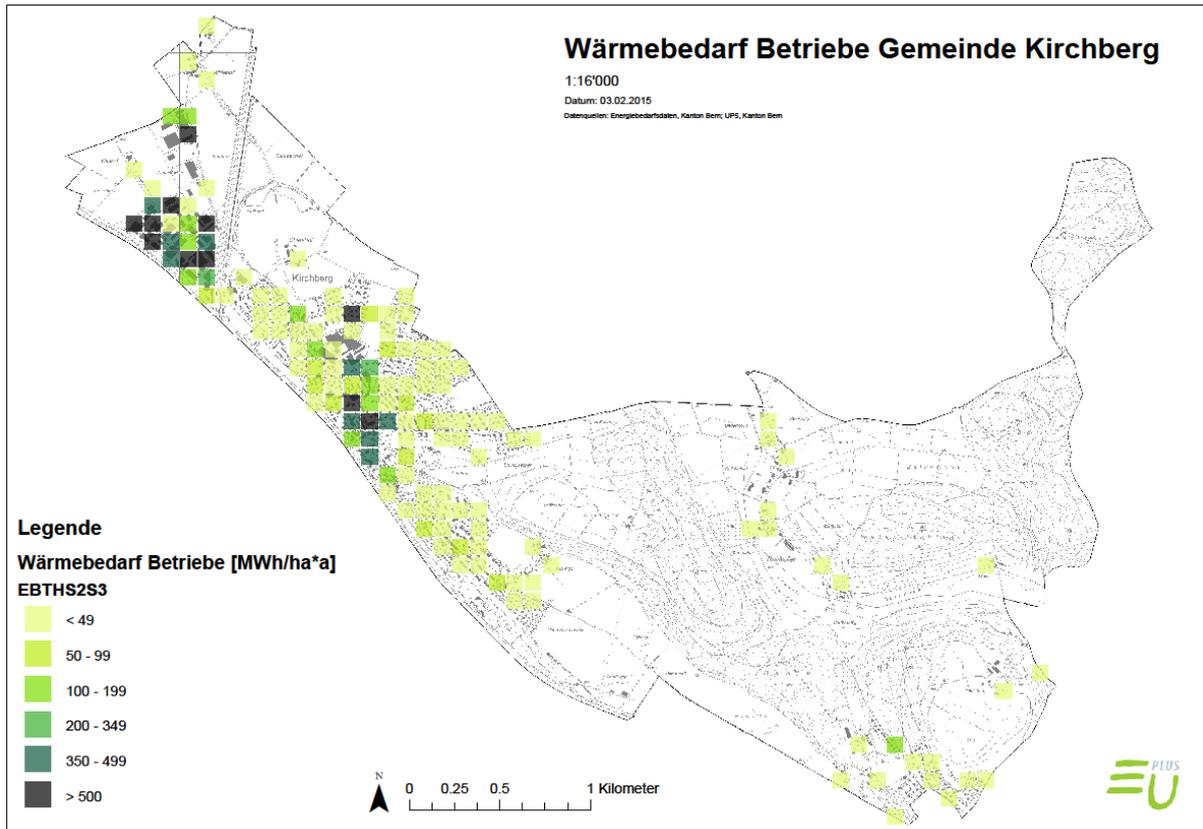


Abb. 11: Wärmebedarfsdichte für das Arbeiten (in MWh/ha*a). Quelle: Hektardaten Energie Kanton Bern.

Für den Bereich „Arbeiten“ gibt es insbesondere im Neuhof und im Zentrum hohe Wärmebedarfsdichten (dunkelgrün eingefärbt).

4.5 Bestehende Wärme- und Stromproduktionsanlagen

4.5.1 Übersicht der Wärmeproduktionsanlagen

Insgesamt gibt es in Kirchberg 1'230 installierte Heizungen, davon sind 383 Gasheizungen und 533 Ölheizungen (Angaben GWR). Bei den Heizungen mit erneuerbaren Energien machen die Wärmepumpen den grössten Anteil aus (176 Anlagen). Ein Blick auf die Zeitachse (Abb. 12) zeigt, dass nach der Erdölkrise 1979 der Anteil der Ölheizungen zu Gunsten der Gasheizungen und der Wärmepumpen stetig sinkt.

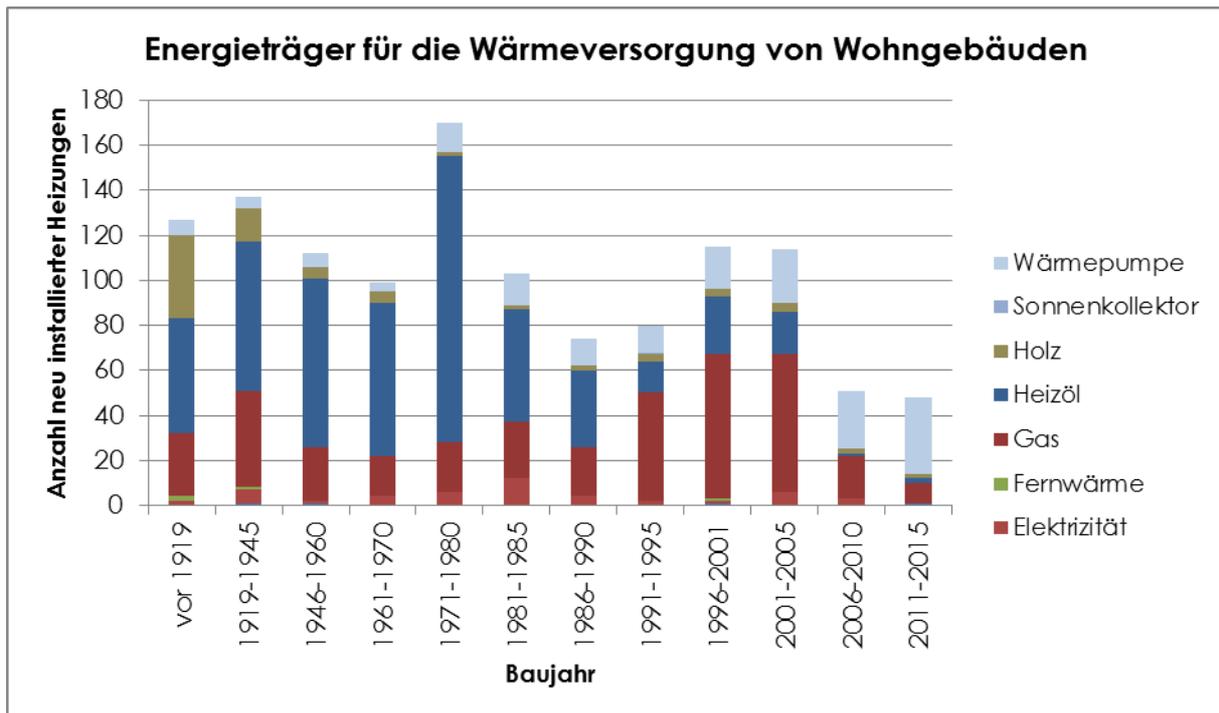


Abb. 12: Die Energieträger der Heizungen von Wohngebäuden nach Baujahr. Stand 2014.
Quelle: GWR.

4.5.2 Anlagen mit erneuerbaren Energien (Wärme und Strom)

Die bestehenden Photovoltaik-Anlagen erzeugen Strom in der Höhe von jährlich etwa 1'200 MWh. Die meisten der grösseren Anlagen sind im Industriegebiet Neuhof auf den Dächern der Industrie- und Gewerbebauten installiert worden (siehe Abb. 13), die grösste Anlage hat eine Leistung von 564 kWp. 70% der insgesamt 1'222 kWp erhalten eine kostendeckende Einspeisevergütung (KEV).

Neben den PV-Anlagen sind noch drei Kleinwasserkraftwerke und eine Biogas-Anlage in Betrieb. Mit der Biogasanlage in einem Landwirtschaftsbetrieb im Neuhof werden mehrere Wohngebäude mit Wärme versorgt.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick der bestehenden Wärme- und Stromproduktionsanlagen mit erneuerbaren Energieträgern:



Energieträger	Nutzenergie	Anzahl Anlagen	Produktion (MWh/a)	Bemerkungen und Quellen
Holz	Wärme	82	2'560	Hektardaten Kt. Bern
Sonne	Strom	26	1'220 ¹⁴	Angaben Energieversorger
	Wärme	24	110	Hektardaten Kt. Bern (Produktion), Schätzung (Anzahl Anlagen)
Umgebungswärme	Wärme	174	5'600 ¹⁵	Hektardaten Kt. Bern
Grundwasser	Wärme	15	1'600	Konzessionen AWA ¹⁶
Erdwärme	Wärme	16	800	Konzessionen AWA ¹⁷
Luft	Wärme	143	3'200	Eigene Berechnungen
Biogas	Wärme	1	115	Hektardaten Kt. Bern
	Strom	1	230 ¹⁸	Angaben Energieversorger
Wasserkraftwerke	Strom	3	1'460 ¹⁹	Angaben Energieversorger
Total erneuerbar	Wärme	k.A.	8'385	
	Strom	29	2'910	

Tab. 10: Übersicht der bestehenden Anlagen mit erneuerbaren Energieträgern.²⁰

¹⁴ Bei 1'000 kWh/kWp. Installierte Leistung 1'222 kWp.

¹⁵ Ohne Strom für die Wärmepumpen. Bei der Aufteilung nach Umgebungsmedium handelt es sich um eine Schätzung mit Hilfe der Konzessionen und der georeferenzierten Daten von geo7.

¹⁶ Status „in Betrieb“

¹⁷ Status „ausgeführt“

¹⁸ 29 kWp Elektrizität bei 8'000 Betriebsstunden

¹⁹ 195 kWp Elektrizität bei 7'500 Betriebsstunden

²⁰ Dies entspricht dem heute bereits genutzten lokalen Energiepotenzial.

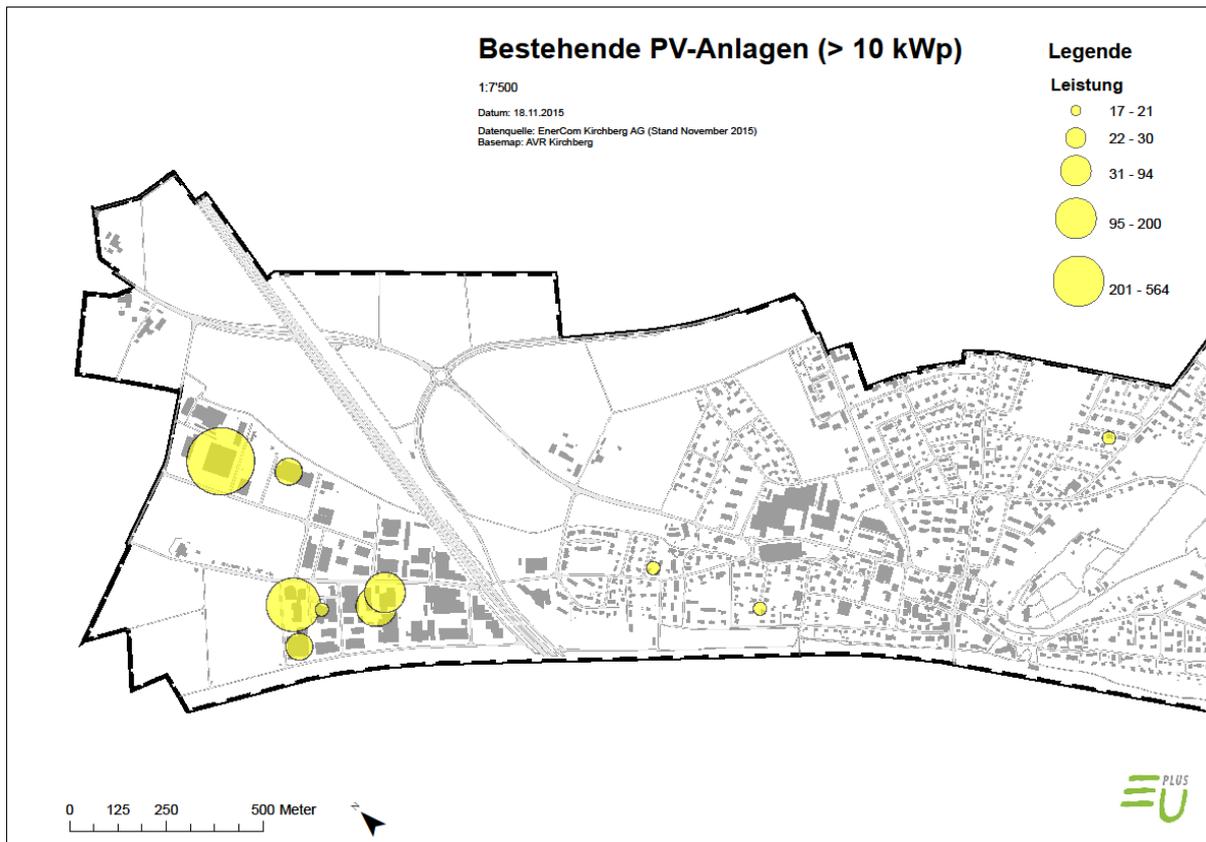


Abb. 13: Bestehende Photovoltaik-Anlagen. Quelle: EnerCom Kirchberg AG.



Die drei Kleinwasserkraftwerke befinden sich alle entlang des Grütbachs und haben jeweils eine Leistung von 125 kWp, 50 kWp und 20 kWp (Angaben Energieversorger; siehe Abb. 14).



Abb. 14: Bestehende Wasserkraftwerke. Quelle: AWA.

4.5.3 Anlagen mit nicht erneuerbaren Energieträgern

In der Gemeinde Kirchberg sind von der Feuerungskontrolle des Kantons Bern (beco) insgesamt 849 Öl- und Gasfeuerungen mit einer Gesamtleistung von etwa 12 MW erfasst²¹. Das durchschnittliche Alter der Gasfeuerungen beträgt 14.5 Jahre, dasjenige der Ölfeuerungen knapp 20 Jahre (siehe Abbildung 12). Gemäss den Feuerungskontrolldaten sind heute noch Ölheizungen aus den 1940er-Jahren in Betrieb.

Das beco hat von den 849 Gas- und Ölfeuerungen 74 mit einer Sanierungsfrist belegt. Diese Anlagen müssen innerhalb der Frist so verbessert werden, dass die Emissionsgrenzwerte der Luftreinhalte-Verordnung (LRV) eingehalten werden.

²¹ Daten Feuerungskontrolle beco, Kt. Bern (1. März 2014).

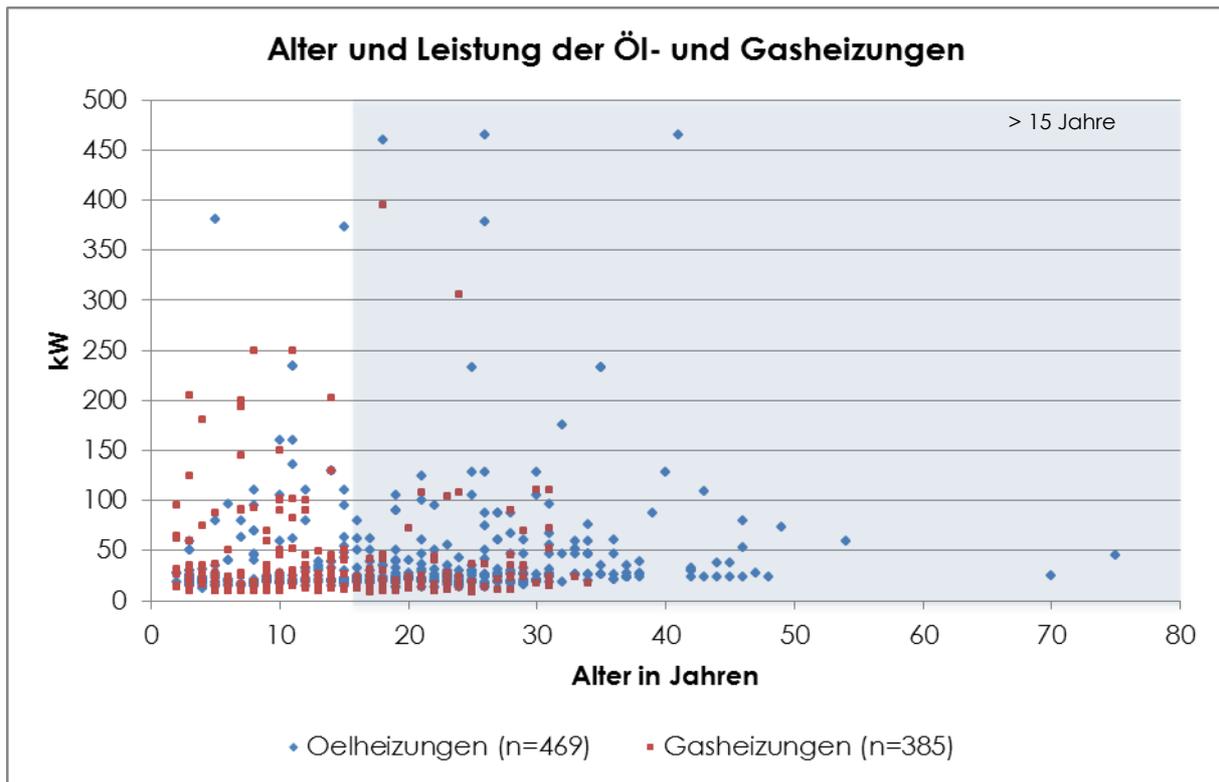


Abb. 15: Bestand der Öl- und Gasheizkessel in Kirchberg (Stand: Februar 2014). Quelle: beco.

Neben den Öl- und Gasheizungen gibt es immer noch 47 Elektroheizungen. Sie müssen bis Ende 2031 ersetzt werden (Art. 40 und 72 KEnG). Die Installation von neuen ortsfesten elektrischen Widerstandsheizungen ist verboten. Eine Konzentration von Elektroheizungen befindet sich in der Einfamilienhaussiedlung in der Rötimatte.

Neben den 47 Elektroheizungen sind in Kirchberg 623 Elektroboiler vorhanden. Gemäss Art. 21 Abs. 4 der KEnV ist der Ersatz nur unter gewissen Bedingungen möglich. In Neubauten ist das Brauchwarmwasser zu mindestens 50% mit erneuerbarer Energie, Fernwärme oder nicht anders nutzbarer Abwärme bereitzustellen.²²

²² Vgl. dazu: Merkblatt „Brauchwassererwärmung und Ersatz von Elektroboilern“, AUE Kanton Bern.



Energieträger	Nutzenergie	Anzahl Anlagen	Leistung (MW)	Produktion (MWh/a)	Bemerkungen und Quellen
Erdgas	Wärme	380	12.05	35'553	Feuko, GWR (Produktion)
Öl	Wärme	469	21.82	38'900	Feuko, GWR (Produktion)
Elektrizität ²³	Wärme	47	6	10'846	GWR, Schätzung (Leistung)
WKK (Erdgas)	Wärme & Strom	1	0.0055el	10	Angaben Energieversorger, Schätzung (Produktion)
Total nicht erneuerbar	Wärme & Strom	896	k.A.	85'309	

Tab. 11: Übersicht der bestehenden Anlagen mit nicht erneuerbaren Energieträgern.

²³ Elektroheizungen, ohne Anlagen für industrielle Prozesse.



4.6 Primärenergiebedarf und CO₂-Emissionen

Das längerfristige kantonale Ziel der 4000-Watt-Gesellschaft im 2035 bzw. der 2000-Watt-Gesellschaft bis ins Jahr 2050 bezieht sich auf den Primärenergiebedarf in den Bereichen Wohnen, Mobilität, Ernährung, Konsum und Infrastruktur. Im Jahr 2005 bezog der durchschnittliche Schweizer 6300 Watt Dauerleistung (siehe Abb. 16).

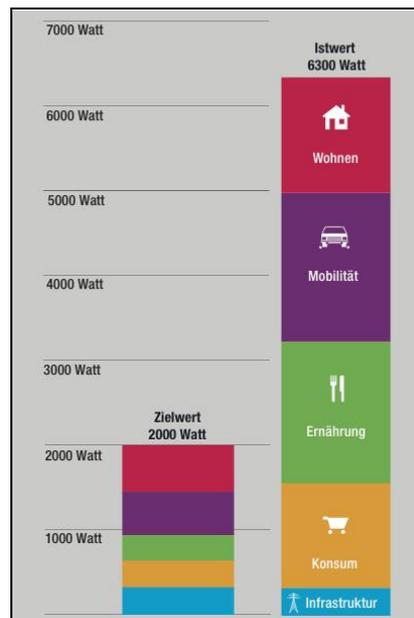


Abb. 16: Zielwerte der 2000-Watt-Gesellschaft. Quelle: 2000-Watt-Gesellschaft, Kurzfassung des Bilanzierungskonzepts, EnergieSchweiz für Gemeinden.

Die Eidgenössische Technische Hochschule Zürich ETH postuliert, dass weltweit für eine nachhaltige Lebensweise pro Person höchstens so viel Primärenergie verbraucht werden darf, dass dieser einer durchschnittlichen Leistung von 2000 Watt entspricht. Nur so könne beides, ein wohlhabender Lebensstil und ökologische Nachhaltigkeit, erreicht werden. Dabei dürften nicht mehr als 500 Watt aus nicht erneuerbaren Energiequellen stammen. Diese etwas akademische Angabe kann leicht umgerechnet werden: 2000 Watt während 24 Stunden und 365 Tagen dauernd in Betrieb, ergibt einen Jahreskonsum von 17'520'000 Wattstunden ($2000 \cdot 24 \cdot 365$) oder 17.5 MWh Primärenergie pro Person und Jahr.

Bei 5'815 Einwohnern und Einwohnerinnen dürfte die Gemeinde Kirchberg momentan etwa 101 GWh Primärenergie pro Jahr verbrauchen (für Wohnen, Mobilität, Ernährung, Konsum und Infrastruktur).



Tatsächlich verbrauchte die Gemeinde Kirchberg im 2014 alleine für den Wohnbereich 85 GWh Primärenergie pro Jahr (siehe Tab. 12), das wären knapp 1'700 Watt Dauerleistung pro Einwohner. Dazu kommen aber noch etwa dreimal so viel für Verkehr, Infrastruktur, und graue Energie in Ernährung und Konsumgütern. Das heisst, der totale Verbrauch liegt heute eher bei 7'000 Watt und ist damit gemessen am anerkannten Modell der ETH Zürich 3.5 Mal zu hoch.

	Öl	Gas	Biogas	Holz	Solar- wärme	Umgebungs- wärme	Strom	Total	Pro Kopf
Endenergiebedarf	38'900	35'560	110	2'560	110	5'600	29'150	111'990	19.3
MWh									
Wohnen	15'090	16'950	80	2'560	110	3'700	14'480	52'970	9.1
Arbeiten	23'810	18'610	30	0	0	1'900	14'670	59'020	10.1
Primärenergiebedarf	50'960	43'380	40	4'100	180	9'190	70'080	177'930	30.6
MWh									
Wohnen	19'760	20'680	30	4'100	180	6'070	34'820	85'640	14.7
Arbeiten	31'200	22'700	10	0	0	3'120	35'260	92'290	15.9
CO₂-Emissionen	12'460	9'210	0	80	0	380	470	22'620	3.9
Total									
Wohnen	4'830	4'390	0	80	0	250	230	9'800	1.7
Arbeiten	7'630	4'820	0	0	0	130	240	12'820	2.2

Tab. 12: Endenergiebedarf, Primärenergiebedarf und CO₂-Emissionen nach Energieträger in Kirchberg für das Jahr 2014 (Wärme und Strom; Strom: Verbrauchermix von EnerCom Kirchberg AG).

Die CO₂-Emissionen betragen für die Bereiche Wohnen und Arbeiten (Strom und Wärme, ohne Verkehr und Flugverkehr) etwa 22'620 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr. Pro Einwohner ergibt sich daraus ein Wert von **3.9 Tonnen CO₂-Aeq. pro Jahr** für die Bereiche Wärme und Strom. Ohne den Energiebedarf der Betriebe würden die CO₂-Emissionen pro Einwohner 1.7 Tonnen betragen.



4.7 Fazit der gemeindespezifischen Charakteristika

Die Qualität des Gebäudeparks, das Gasnetz, die Unternehmen in der verarbeitenden Industrie und das gemeindeeigene Stromversorgungsunternehmen prägen die Gemeinde Kirchberg hinsichtlich ihres Energiebedarfs und der Energieträger. Dem Energieverbrauch kommt die gute Bausubstanz entgegen: Der Gebäudepark ist im Vergleich mit anderen Gemeinden im Kanton Bern relativ jung. Zudem wurde ein beträchtlicher Teil der Wohnfläche in energieeffizienter Bauweise erstellt (MINERGIE). Dem gegenüber stehen die Unternehmen in der verarbeitenden Industrie: Sie spielen in der Kirchberger Energiebilanz eine entscheidende Rolle. 56% der CO₂-Emissionen 52% des Primärenergiebedarfs ist den Betrieben zuzuschreiben.

Das bestehende Gasnetz ist ein weiteres wichtiges Element der Kirchberger Energieversorgung. Gedeckt wird der Wärmebedarf im Wohn- und Arbeitsbereich grösstenteils durch Gas und Öl. Wärmepumpen (Grundwasser, Erdwärme oder Luft als Umgebungsmedium) werden bei Neubauten und Ersatzheizungen jedoch immer beliebter.



5 Zusätzliche Energiepotenziale

Bei den zusätzlichen Energiepotenzialen handelt es sich um lokale erneuerbare Energieträger und Abwärmequellen auf dem Gemeindegebiet von Kirchberg, welche nicht bereits genutzt werden. Insgesamt besteht hier ein zusätzliches Potenzial in der Grössenordnung von **100 GWh pro Jahr** für Wärme und Strom. Damit könnte der Energiebedarf theoretisch fast vollständig (zu 98%) aus lokal vorhandenen Energieträgern gedeckt werden. Es zeigt sich, dass insbesondere die Umgebungswärme (Grundwasser, Erdwärme, Luft) und die Nutzung der Sonnenenergie ein grosses zusätzliches Potenzial aufweisen. Eine Übersicht des genutzten und des zusätzlich nutzbaren Energiepotenzials ist in Tabelle 13 gegeben:



Energieträger	Zusätzliches Potenzial (MWh/a)	Genutzte Energie (MWh/a)
Ortsgebundene hochwertige Abwärme	0	0
Industrielle Abwärme	0	0
Tiefengeothermie	0	0
Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme	48'000	3'600
Industrielle Abwärme ²⁴	0	0
Grundwasser	35'000	1'600
Erdwärme	13'000	1'000
Fließ- und Seegewässer	klein	0
Trink- und Abwassernutzung	0	0
Regional vorhandene erneuerbare Energieträger	6'475	4'367
Holz ²⁵	6'000	2'560
Biomasse (ohne Holz)	475	347
Wasserkraft	0	1'460
Örtlich ungebundene Abwärme und erneuerbare Energieträger	46'020	4'330
Sonnenergie	36'820	1'330
Windenergie	0	0
Umgebungswärme (Luft) ²⁶	9'200	3'000
Total rund	100'495	12'297²⁷
Deckungsgrad lokal produzierte Wärme und Strom ²⁸	98%	11%

Tab. 13: Übersicht der zusätzlichen und bereits genutzten Potenziale in Kirchberg.

²⁴ Hier ist die Nutzung durch Dritte gemeint. Einige Betriebe nutzen ihre eigene Abwärme. Dies wird hier nicht abgebildet. Die bereits heute durch Dritte genutzte niederwertige Abwärme ist nur soweit aufgeführt, als wir durch unsere Umfrage an die grossen Energieumsetzer Angaben von den Betrieben bekommen haben.

²⁵ Die Schätzung über das zusätzliche Potenzial beim Energieholz basiert auf Angaben des lokalen Försters. Es ist jedoch schwierig zu schätzen und stark abhängig u.a. von den Energieholzpreisen.

²⁶ Umgebungswärme aus der Luft steht als ökologisches Potenzial beinahe unbeschränkt zur Verfügung.

²⁷ Ohne Anteil erneuerbare Energien beim Strom. Strom wird als nicht erneuerbar betrachtet.

²⁸ Bestehende Deckung aus lokal verfügbaren Ressourcen für Wärme und Strom plus zusätzliches ökologisches Potenzial im Verhältnis zum Strom- und Wärmebedarf im 2014, Stufe Endenergie.

5.1 Potenzialbegriff

Das „zusätzliche Potenzial“ ist die künftige, im Vergleich zur heutigen Nutzung zusätzlich verfügbare Menge eines Energieträgers für die Energieproduktion in der Gemeinde, respektive in der Region. Beim Potenzialbegriff wird zwischen dem theoretischen, dem technischen, dem ökologischen und dem wirtschaftlichen Potenzial unterschieden (siehe Abb. 14). In dieser Analyse wird hauptsächlich auf das ökologische Potenzial eingegangen, das sich durch gesetzliche Rahmenbedingungen, technische Machbarkeit und ökologische Aspekte ergibt.

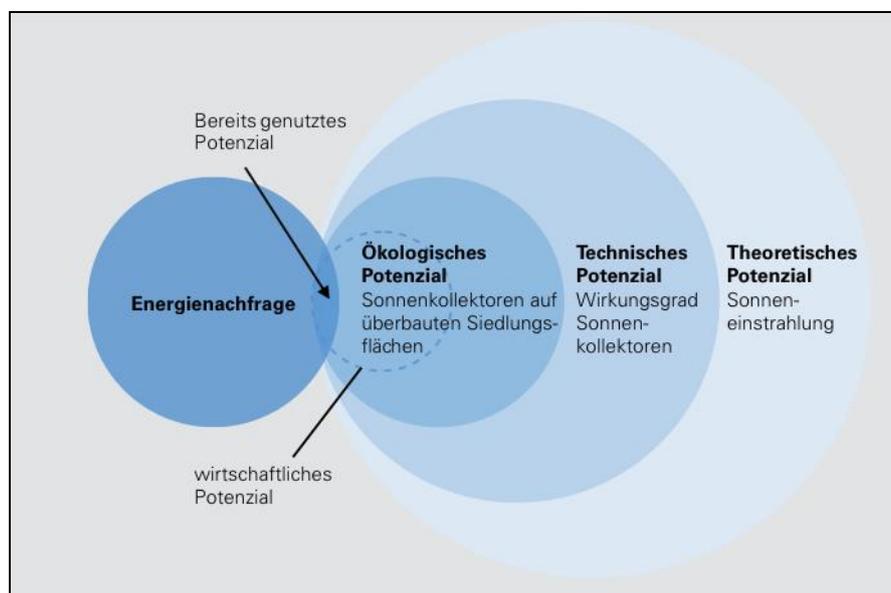


Abb. 17: Potenzialbegriffe und Beispiele. Quelle: Räumliche Energieplanung, EnergieSchweiz für Gemeinden.

5.1.1 Ortsgebundene hochwertige Abwärme

Industrielle hochwertige Abwärme

Überschüssige hochwertige Abwärme (>70 Grad) von industriellen Betrieben gilt es grundsätzlich durch Dritte und bei Eignung in einem Wärmeverbund zu nutzen. In Kirchberg scheint keine extern nutzbare Abwärme vorhanden zu sein. In zwei Betrieben fällt die Abwärme entweder unregelmässig an oder wird bereits intern genutzt. Bei der Ansiedlung industrieller Betriebe gilt es, die Nutzung überschüssiger Abwärme jeweils zu prüfen.

Potenzial: 0 MWh/a



Tiefe Geothermie

Das technische Potenzial für die tiefe Geothermie (ab 1000 m) ist mit dem heutigen Stand der Technik nur mit einem grossen Aufwand auszumachen. Der Kanton Bern hat beschlossen, eine erste Potenzialabschätzung und die Bezeichnung von geeigneten Gebieten vorzunehmen. Liegen diese oder andere Studien vor, welche nutzbare Potenziale ausweisen, so sollten diese bei einer späteren Überarbeitung des Richtplans berücksichtigt werden. Momentan ist davon auszugehen, dass kein ökologisches Potenzial vorliegt.

Potenzial: 0 MWh/a

5.1.2 Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme

Industrielle niederwertige Abwärme

Zusätzliches ökologisches Potenzial zur Nutzung industrieller, niederwertiger Abwärme durch Dritte in Kirchberg ist keines bekannt, dies hat die Umfrage bei den grösseren Energieverbrauchern der Gemeinde Kirchberg ergeben.

Potenzial: 0 MWh/a

Wärmenutzung aus Grundwasser

Grundwasser ist über das ganze Jahr konstant 8 bis 12 Grad warm und eignet sich deshalb gut als Wärmequelle. Grundwasser ist in Kirchberg fast im gesamten Siedlungsgebiet nutzbar (blaue und hellblaue Flächen, siehe Abb. 18). Aus Umweltschutzgründen ist die Grundwasserwärmenutzung innerhalb der roten Flächen verboten. Einzig auf dem Schwimmbadareal befindet sich ein solches Verbot innerhalb einer Bauzone. Verboten ist die Grundwasserwärmenutzung ausserdem im Bereich „Sandeggen“ und entlang der Autobahn im Nordwesten. Bei heiklen Standorten ist jeweils fallweise mit dem Kantonalen Amt für Wasser und Abfall abzuklären, ob eine Grundwasserwärmenutzung möglich ist (gelbe Flächen).

Die Karte gibt keine abschliessend verbindliche Auskunft darüber, ob die Machbarkeit für eine Grundwasserwärmenutzung besteht. Mehr Informationen darüber können hydrogeologische Gutachten geben. Beim AWA ist eine Konzession für die Grundwassernutzung zu beantragen.



Das zusätzliche Potenzial der Wärmenutzung aus dem Grundwasser wurde im geeigneten Gebiet nachfrageseitig für den Bereich Wohnen ermittelt. Würden alle Wohngebäude in diesem Gebiet Grundwasser als Wärmequelle nutzen, könnte damit Wärme von rund 35'000 MWh/a bereitgestellt werden. Aus verschiedenen Gründen²⁹ sind zentrale, grössere Anlagen zu bevorzugen. Zwei Wärmeverbunde werden bereits mit Grundwasser betrieben (Mülibüüne und Hofstattweg). Eine Grossanlage ist ebenfalls in Betrieb (Migros).

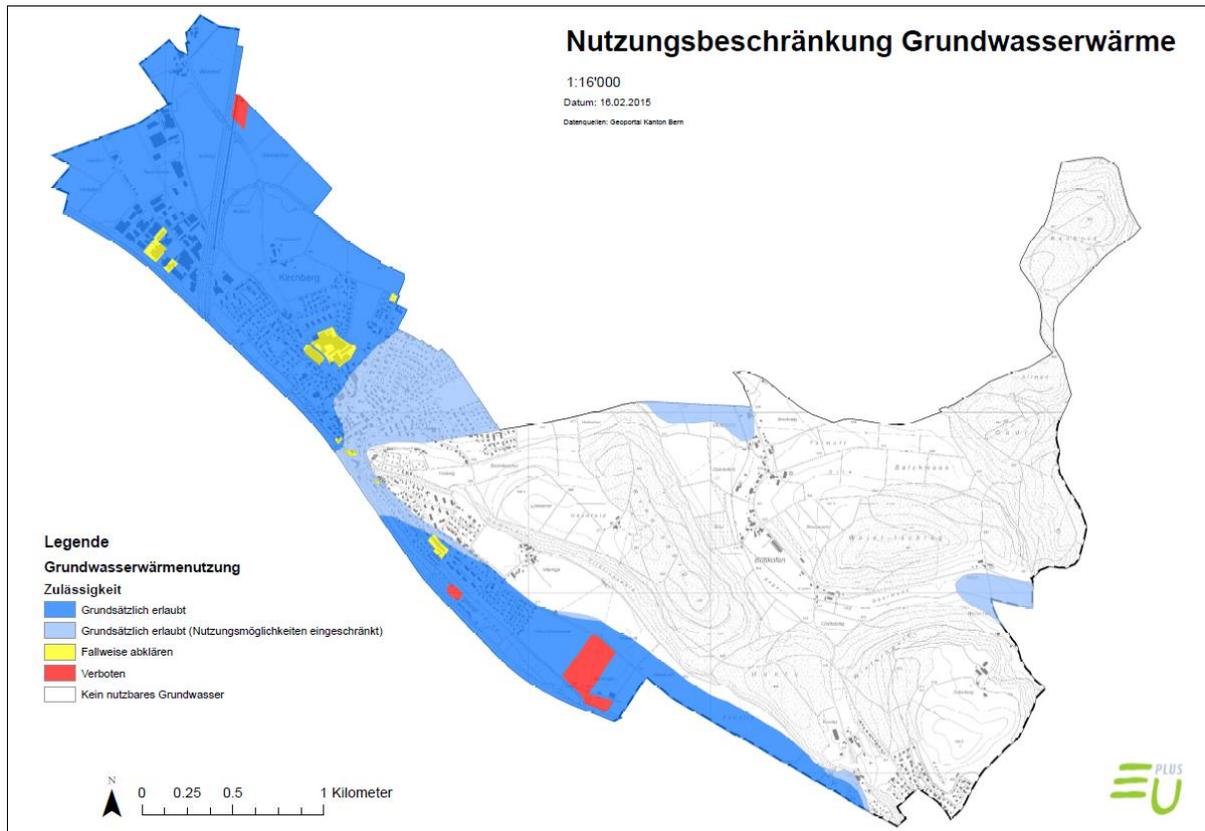


Abb. 18: Zulässigkeit der Grundwasserwärmenutzung. Quelle: Geoportal des Kantons Bern (16. Februar 2015).

Potenzial: 35'000 MWh/a

²⁹ Kleineres Risiko einer Verschmutzung des Grundwassers; tiefere Kosten pro Einheit, da Entnahme- und Rückgabeburgen gemeinsam genutzt werden können



Wärmenutzung aus Flusswasser

Das Wärmepotenzial eines Fliess- oder Seegewässers liegt aufgrund der tiefen Temperaturen in den Wintermonaten unter jenem der Geothermie oder des Grundwassers. Diese sind deshalb gegenüber der Oberflächengewässernutzung zu bevorzugen. Nichtsdestotrotz ist die Wärmegewinnung aus der Emme unter geeigneten Voraussetzungen³⁰ realisierbar. Bis jetzt gibt es noch keine entsprechenden Anlagen.

Potenzial: k.A.

Wärmenutzung aus Trink- und Abwasser

Die Wärmeentnahme aus den Trink- und Abwassersystemen ist theoretisch möglich, bedarf jedoch besonderer Voraussetzungen für einen sinnvollen und wirtschaftlichen Betrieb. Beim Trinkwasser sind es ein Durchfluss von >200 l/min und grosse Wärmeabnehmer in der Nähe³¹.

Beim Abwasser sind es ein möglichst kontinuierlich grosser Abfluss³² und eine hohe Temperatur, damit nicht in der ARA³³ für den Reinigungsprozess zusätzlich geheizt werden muss, und grosse Wärmeabnehmer in der Nähe.

Die Befragungen des Trinkwasserversorgers „Vennersmühle-Wasserversorgung“ und des Betreibers der ARA Region Burgdorf-Fraubrunnen haben ergeben, dass die Wärmenutzung aus Trink- und Abwasser in Kirchberg nicht sinnvoll ist.

Potenzial: 0

Erdwärmennutzung

Die Nutzung von Erdwärme und Grundwasser schliesst sich in der Regel gegenseitig aus. In Kirchberg kann die Erdwärme grob umschrieben rund um den Froberg und im Südosten der Gemeinde (Gebiete „Ey“) genutzt werden. Ersteres beinhaltet ebenfalls die als ZPP ausgeschiedenen Parzellen am Chosthusweg und am Höchfeldweg. In letzteren wird in der Überbauungsordnung die Nutzung der Erdwärme im Heizungsverbund vorgeschrieben.

³⁰ Gebäude nahe der Emme

³¹ EMPA: Nutzung von thermischer Energie aus Wasserversorgungsnetzen

³² Kanaldurchmesser >80cm, Wassermenge >15l/s (>5'000 Einwohner)

³³ Das Abwasser der Gemeinde Hilferfingen wird in der ARA Thunersee gereinigt



Dort wo die Erdwärme nutzbar ist, wird sie auch als prioritärer Energieträger auf der Richtplankarte ausgeschieden.

Das Potenzial wurde für die gelben und grünen Flächen nachfrageseitig ermittelt. Würden alle Wohngebäude ihre Wärme in den nutzbaren Gebieten mit der Erdwärme bereitstellen, dann ergäbe sich ein Potenzial von rund 13'000 MWh nutzbarer Erdwärme pro Jahr.

Beschränkt wird die Erdwärmennutzung zum einen durch den Wärmeentzug benachbarter Erdsonden und zum anderen durch die oft ungenügende Wärmedämmung der älteren Gebäude. Um eine optimale Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe zu erreichen, sollte die Wärmeverteilung auf einem möglichst tiefen Temperaturniveau (um 30 Grad) erfolgen. Dies ist mit einer guten Wärmedämmung und dem geeigneten Wärmeverteilsystem (grossflächige Wärmeabgabe) zu erreichen. Dem gegenseitigen Wärmeentzug im Boden durch benachbarte Erdsonden ist mit der Regeneration der Erdwärme entgegenzutreten, zum Beispiel mit Hilfe überschüssiger Solarwärme oder anfallender Abwärme. Grundsätzlich kann eine nachhaltige Erdwärmennutzung ohne Regeneration bei maximal 7 Erdsonden pro Hektare (bei 150 m Bohrtiefe) gewährleistet werden.

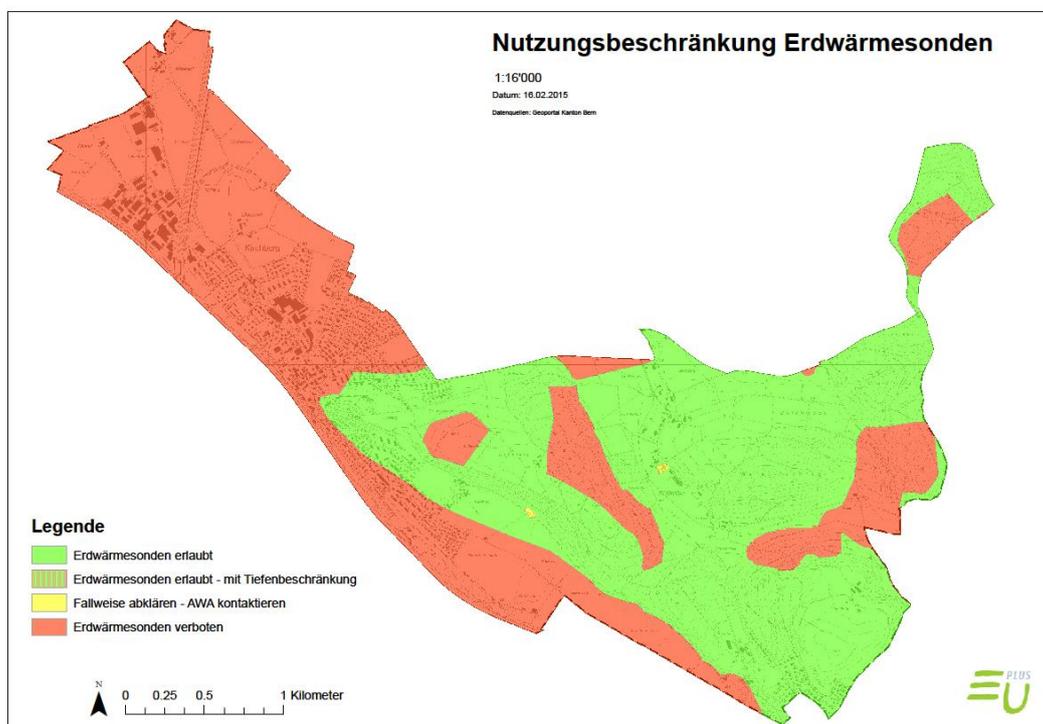


Abb. 19: Zulässigkeit von Erdsonden. Quelle: Geoportal des Kantons Bern (16. Februar 2015).

Potenzial: 13'000 MWh/a



5.1.3 Regional verfügbare erneuerbare Energieträger

Holz

Holz kann in Form von Stückholz, Holzschnitzeln oder Pellets zur Wärmeversorgung genutzt werden. Das Gemeindegebiet von Kirchberg beinhaltet rund 240 ha Wald, das ist etwa ein Viertel der Gemeindefläche. Gemäss dem zuständigen Förster³⁴ liegt das Energieholzpotenzial bei rund 6'000 MWh/a. Dies unter der Annahme, dass der gesamte jährliche Zuwachs (10m³/ha) für das Energieholz genutzt wird³⁵.

Der Anteil des Zuwachses, welcher für das Energieholz verwendet wird, ist v.a. vom Energieholzpreis abhängig. Bei niedrigeren Energieholzpreisen kann das Potenzial tiefer ausfallen (wirtschaftliches Potenzial). Momentan wird lediglich 30% des Holzzuwachses als Energieholz genutzt.

Mögliche Quellen von Alt-, und Abfallholz sind keine bekannt.

Potenzial: 6'000 MWh/a

Biomasse

Unter die restliche Biomasse (ohne Holz) fallen die biogenen Abfälle wie das Grüngut, Küchenabfälle und Abfälle aus der Landwirtschaft (Gülle). Sowohl die Grüngutabfälle also auch die Küchenabfälle werden wöchentlich eingesammelt (im Winter im Zwei-Wochen-Turnus) und in der KOMPOGAS-Anlage in Utzenstorf bereits energetisch verwertet.

Ein kleines ungenutztes Potenzial ist bei den landwirtschaftlichen Abfällen (Gülle) auszumachen. Die 25 landwirtschaftlichen Betriebe dürften gemessen an den Grossvieheinheiten (1.5/ha) Gülle für die Produktion von 300 MWh elektrischer Energie und 390 MWh Wärmeenergie produzieren³⁶. Ein Drittel davon wird in einem landwirtschaftlichen Betrieb im Neuhof bereits genutzt. Die verbleibenden 475 MWh werden als zusätzliches Potenzial definiert.

Potenzial: 475 MWh/a

³⁴ Christian Menn, Oberförster bei der Waldabteilung 6 Burgdorf Nord.

³⁵ 875 kWh/Sm³ (zur Hälfte Laub- und zur anderen Hälfte Nadelholz).

³⁶ Gemäss Rechenhilfe zur Potenzialanalyse von feuchter Biomasse von EnergieSchweiz für Gemeinden.



Wasserkraft

Trinkwasserkraftwerke können bereits ab 30m Fallhöhe zwischen der Quellfassung und dem Reservoir wirtschaftlich betrieben werden (bei mind. 250 l/min)³⁷. Abklärungen von Seiten des Trinkwasserversorgers haben jedoch ergeben, dass eine solche Anlage in Kirchberg nicht realisierbar wäre.

Kleinwasserkraftwerke existieren bereits heute drei Stück entlang des Grützbachs (siehe Abb. 14, S. 34). Nach Aussagen der Betreiber können diese Anlagen momentan nicht weiter ausgebaut werden.

Entlang der Emme wären Wasserkraftwerke theoretisch realisierbar. Aufgrund der laufenden Hochwasserschutz- und Revitalisierungsarbeiten ist von (Klein-) Wasserkraftwerken heute und in Zukunft abzusehen.

Potenzial: 0 MWh/a

5.1.4 Örtliche ungebundene Umweltwärme und erneuerbare Energien

Sonnenenergie

Unter Berücksichtigung der technischen Voraussetzungen (Beschattung, Ausrichtung, Dachform, Neigung, Wirkungsgrad) stehen in der Gemeinde Kirchberg rund 45% der totalen Dachfläche für die Nutzung von Sonnenenergie zur Verfügung. Werden davon 30% für die thermische Energie genutzt und 70% für die Stromproduktion, dann ergibt sich ein zusätzliches ökologisches Potenzial von rund 21'150 MWh/a Wärmeenergie und 15'670 MWh/a elektrische Energie (siehe Tab. 14). Während die solarthermische Nutzung nur etwa einen Viertel des gesamten Wärmebedarfs bereitstellen könnte (Deckungsgrad 26%), wäre eine autarke Stromversorgung technisch machbar (Deckungsgrad 106%), sofern ausreichend Stromspeicher installiert und genutzt werden.

Genauere Abschätzungen pro Gebäude lassen sich unter Berücksichtigung der Verschattungen (naher und ferner Horizont) und den baulichen Einschränkungen (Denkmalschutz, Aufbauten u.Ä.) machen. Ein sogenannter Solarkataster würde hier die detaillierten Informationen liefern.

³⁷ Umwelttechnik Schweiz 11/11, S. 4



	Anteil	Fläche	Quelle	Spezifischer Ertrag	Potenzieller Ertrag	Deckung ³⁸
Dachfläche ³⁹	100%	348'170 m ²	AV			
davon solar nutzbar ⁴⁰	45%	156'680 m ²	Studie Kt. Zürich ⁴¹			
Thermische Nutzung	30%	47'000 m ²	Annahme	450 kWh/m ² *a	21'150 MWh/a	26%
Strom Nutzung	70%	109'680 m ²	Annahme	1'000 kWh/kWp	15'670 MWh/a ⁴²	106%
Total					36'820 MWh/a	38%

Tab. 14: Abschätzung des Potenzials von Solarenergie.

Potenzial: 36'820 MWh/a

Wärmenutzung aus Umgebungsluft

Aus heutiger Sicht ist das zusätzliche Potenzial zur Wärmenutzung aus der Luft zwar vorhanden, eine Wärmeversorgung mit anderen Umgebungsmedien wie Grundwasser oder Erdreich sollte jedoch vorgezogen werden, da gerade im Winter die Aussenluft eine tiefe Temperatur aufweist und eine Luft-Wasser-Wärmepumpe so deutlich weniger effizient⁴³ arbeitet. Aus diesem Grund ist die Nutzung der Luft als Umgebungsmedium auf der Kaskade der zu priorisierenden Energieträger nicht anzutreffen. Wo aber keine bessere Lösung als Öl oder Gas gefunden wird oder eine Elektro-speicherheizung ersetzt werden muss, können Luft-Wärmepumpen durchaus sinnvoll

³⁸ Wohnen und Arbeiten ohne Prozesswärme.

³⁹ Hier: Grundrissfläche aller Gebäude.

⁴⁰ >80% des technischen Potenzials nutzbar. Fläche bezogen auf den Gebäudegrundriss. Lesehilfe: Bei 45% der Dachflächen kann mehr als 80% der Globalstrahlung für die Wärme- oder Stromproduktion genutzt werden. Bei 55% der Dachflächen kann weniger als 80% der Globalstrahlung genutzt werden, dies aufgrund von Verschattungen, Aufbauten, Terrassen etc.

⁴¹ Das Photovoltaik-Potential im Gebäudepark der Stadt Zürich. Nowak Energie und Technologie AG, 1998. Stichprobe von 2450 Gebäuden in der Stadt Zürich.

⁴² Bei einem Flächenbedarf von 7m² pro kWp.

⁴³ Die Wärmenutzung aus Umgebungsluft mit Hilfe einer Wärmepumpe ist die ineffizienteste Art der Umgebungswärmenutzung, da bei einer JAZ von 2.75 mit 1 kWh Strom nur 2.75 kWh Wärme erzeugt werden kann (JAZ bei Sanierung).



eingesetzt werden. Die Anforderungen an das Verteilsystem und an die Wärmedämmung gilt es hier zu berücksichtigen. Eine Boden- oder Deckenheizung und tiefe Vorlauftemperaturen sind gute Voraussetzungen für eine Luft-Wärmepumpe. Es wird hier davon ausgegangen, dass etwa 20% des Wärmebedarfs im Bereich Wohnen mit Luftwärmepumpen gedeckt werden könnten⁴⁴.

Potenzial: 9'200 MWh/a

Wind

Grössere Windturbinen lassen sich ab einer mittleren Windgeschwindigkeit von 5 m/s in 70 Metern über Grund (Nabenhöhe) wirtschaftlich betreiben. Die Windressourcenkarte aus den Geodaten des Kantons Bern zeigt, dass die mittleren Windgeschwindigkeiten im untersuchten Perimeter zu gering sind, um effizient Windkraftanlagen zu betreiben (< 4.5 m/s auf 70m). Es besteht folglich kein lokales Windkraft-Potenzial. Unter Berücksichtigung weiterer Faktoren hat auch der Kanton Bern im 2012 in seinem Grundlagenbericht über die Windenergie keine Standorte auf dem Gemeindegebiet von Kirchberg eruiert. Weitere Erkenntnisse - insbesondere auf Stufe RGSK Emmental – gilt es zu berücksichtigen.

Eine Alternative zu den grossen Windrädern bieten Kleinwindkraftanlagen. Mit diesen kann der Eigenbedarf von Strom für einen Haushalt (teilweise) gedeckt werden. Aufgrund der Siedlungsdichte, den eher ungünstigen Windbedingungen und der fehlenden Wirtschaftlichkeit konnten sich Kleinwindkraftanlagen bislang nicht durchsetzen. Der Bund verfolgt weiterhin den Grundsatz, grosse Windkraftanlagen „an geeigneten Standorten zu konzentrieren.“⁴⁵ Theoretisch könnte man mit einer 3 kW-Kleinwindkraftanlage und einer mittleren Windgeschwindigkeit von 2.5 m/s über Grund jährlich rund 600 kWh Strom produzieren⁴⁶.

⁴⁴ Annahme: Wärmebedarf der Gebäude ab Baujahr 1996.

⁴⁵ Auszug aus dem Positionspapier des BFE zu den Kleinwindanlagen, Juni 2010.

⁴⁶ Gemäss Kleinwindanlagen-Rechner. Online verfügbar unter URL: <http://www.kleinwindkraftanlagen.com/kleinwindanlagen-rechner/>

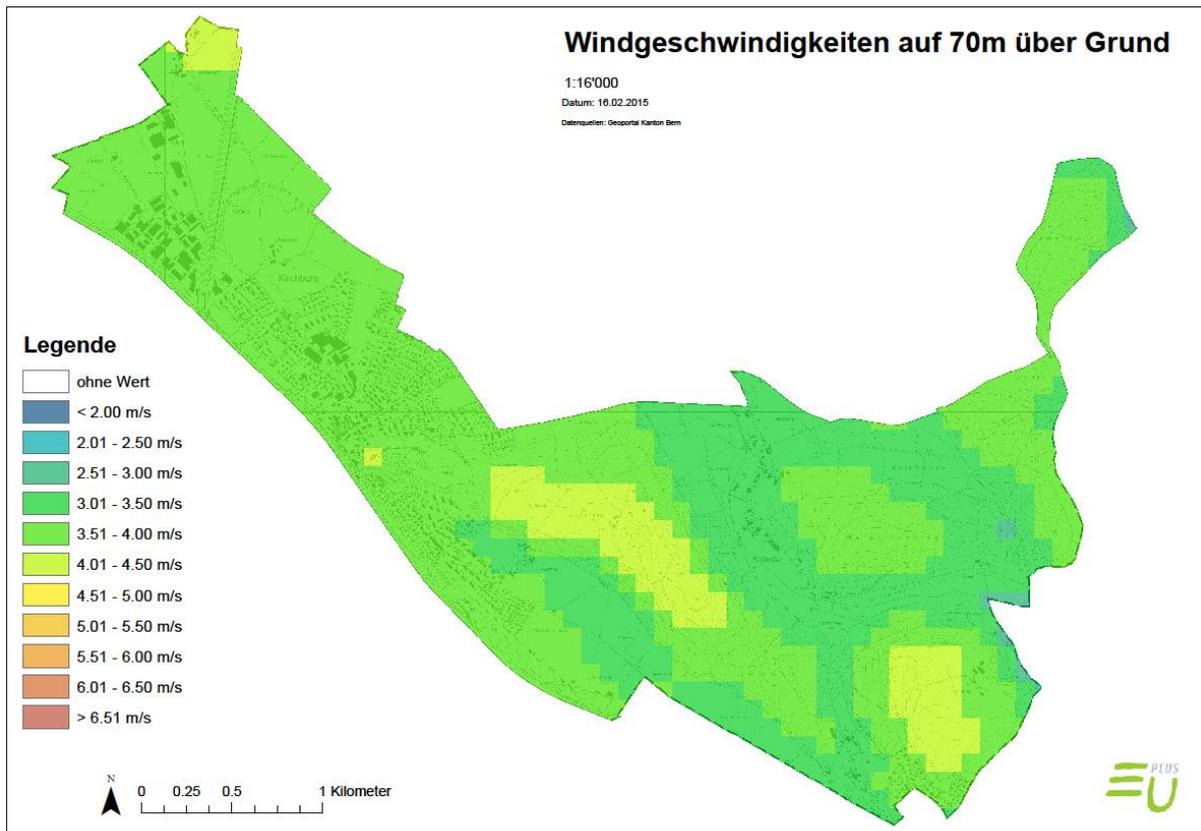


Abb. 20: Windgeschwindigkeiten 70m über Grund. Quelle: Geoportal des Kantons Bern (16. Februar 2015).

Potenzial: 0 MWh/a (Grosswindkraft)



6 Prognose der zukünftigen Entwicklung

Der Betrachtungshorizont für die Entwicklungsprognose wird entsprechend dem Planungshorizont des Richtplans Energie auf 2030 festgelegt. Mit Hilfe der zukünftigen Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung, Annahmen zu Wohnflächenbedarf und der Effizienzsteigerung im Kirchberger Gebäudepark und in den Betrieben wird der Wärmebedarf bis 2030 abgeschätzt.

6.1 Bevölkerungs- und Arbeitsplatzentwicklung

Im Rahmen der Ortsplanungsrevision 2014/2016 wird davon ausgegangen, dass bis 2026 rund 6'250 Personen in Kirchberg leben (+5% seit 2013), bzw. 6'315 bis 2030 (+6% seit 2013). Dies entspricht einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von 0.38%.

Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass der Wohnflächenbedarf pro Person jährlich um etwa 0.75% steigt, von 50.5 m² im 2014 auf 56.5 m² im 2030⁴⁷. Würde dieser Anstieg zur Hälfte durch Neubauten und zur Hälfte durch Aus- und Aufbauten realisiert werden (MuKE n 2012; 48 kWh/m²*a), dann hätte dies bis 2030 einen zusätzlichen jährlichen Wärmeenergiebedarf von 890 MWh zur Folge (+2% seit 2014, siehe Tab. 15).

	Ø Wachstums- rate pro Jahr	2013	2030
Bevölkerung	0.38 %	5'815	6'315
Wohnfläche pro Person	0.75 %	50.5 m ²	56.5 m ²
Zusätzliche Wohnfläche		0	+ 18'522 m ²
Zusätzlicher Wärmeenergiebedarf pro Jahr		0	+ 890 MWh

Tab. 15: Prognose des zusätzlichen Wärmeenergiebedarfs durch die Bevölkerungszunahme.

Bei der Arbeitsplatzentwicklung wird im Rahmen der Ortsplanungsrevision 2014/2016 von einem jährlichen Zuwachs von durchschnittlich einem Prozent ausgegangen. Bis 2030 sind folglich in Kirchberg rund 3'440 Arbeitsplätze vorhanden, was einem Mehr-

⁴⁷ Der Wohnflächenbedarf pro Kopf erhöht sich seit 1980 alle zwei Jahre um etwa einen Quadratmeter, was auch mit der wachsenden Anzahl Einpersonenhaushalte zu tun hat (BfS, 2015). Da der Wohnflächenbedarf bereits heute über dem Schweizer Durchschnitt liegt (45m²), wird hier von einer etwas geringeren jährlichen Wachstumsrate ausgegangen (0.75% anstatt 0.93%).



verbrauch von 6'450 MWh entsprechen würde. Die Ansiedlung neuer Unternehmen oder der Abzug eines angesiedelten Unternehmens kann diese Prognose jedoch rasch ändern.

6.2 Energieeffizienz Gebäude

Die Verbesserung der Energieeffizienz im Gebäudepark von Kirchberg ist ein wichtiges Element zur Erreichung der energiepolitischen Ziele. Die Entwicklung des Wärmebedarfs und das Effizienzpotenzial bis ins Jahr 2030 sind von zahlreichen endogenen und exogenen Faktoren abhängig. Dies sind unter anderem: die Energiepreise, die Diffusion effizienter Bauteile und Geräte, die Subventionen für energetische Sanierungen, der Wohnflächenbedarf, die bauliche Qualität des Bestands etc. Das Sparpotenzial für den Wärmebedarf des bestehenden Gebäudeparks wurde für den Untersuchungsperimeter grob abgeschätzt. Es wurde angenommen, dass die Sanierungsrate durchschnittlich bei 1% der gesamten Energiebezugsfläche pro Jahr liegt⁴⁸. Das Reduktionspotenzial für Wärme wurde über den gesamten Gebäudepark gesehen mit 30% geschätzt. Diese Annahme ist eher pessimistisch, da je nach Art der Renovation der Wärmebedarf um bis zu 60% reduziert werden kann. Der Renovationszyklus (Gesamtsanierung) wurde auf 40 Jahre geschätzt⁴⁹. Es wurde des Weiteren angenommen, dass 38% der Wohnflächen, welche vor 1970 erstellt wurden, bereits einmal wertvermehrend saniert worden sind⁵⁰.

Unter diesen Voraussetzungen und ohne Berücksichtigung unbeeinflussbarer Faktoren (Energiepreisentwicklung, geopolitische und makroökonomische Entwicklungen etc.) kann davon ausgegangen werden, dass durch Sanierungen der Energiebedarf bis 2030 um ca. 4.8% (2'630 MWh) gesenkt wird. Ein Teil dieser Einsparungen wird durch den steigenden Wohnflächenbedarf pro Person jedoch wieder weggefressen (siehe Tabelle 15).

Es kann festgehalten werden, dass das Einsparpotenzial bei den Wohngebäuden durch Sanierungen bis 2025 am grössten ist. Danach nimmt das Potenzial ab. Dies hat insbesondere mit den stetig steigenden energetischen Anforderungen an Neubau-

⁴⁸ Angaben BFE zur Energiestrategie 2050. 0.9% sind energetisch relevante Sanierungen, 0.1% Ersatzneubauten.

⁴⁹ Angaben CEPE, ETHZ.

⁵⁰ Anteil für eine Gemeinde im ländlichen Raum. Aus: „Fokusstudie NFP 54 - Was kostet das Bauwerk Schweiz in Zukunft und wer bezahlt dafür?“, S. 84.



ten seit den 1980er-Jahren zu tun. Bei den renovierten Flächen (EBF) ist nach 2021-2025 noch ein zweiter Peak zwischen 2040 und 2041 zu sehen. Dies rührt von der erhöhten Bautätigkeit in der Periode von 2001 bis 2005 (siehe auch Abb. 3, S. 20). Die Einsparungen sind aufgrund des erhöhten energetischen Standards allerdings gering.

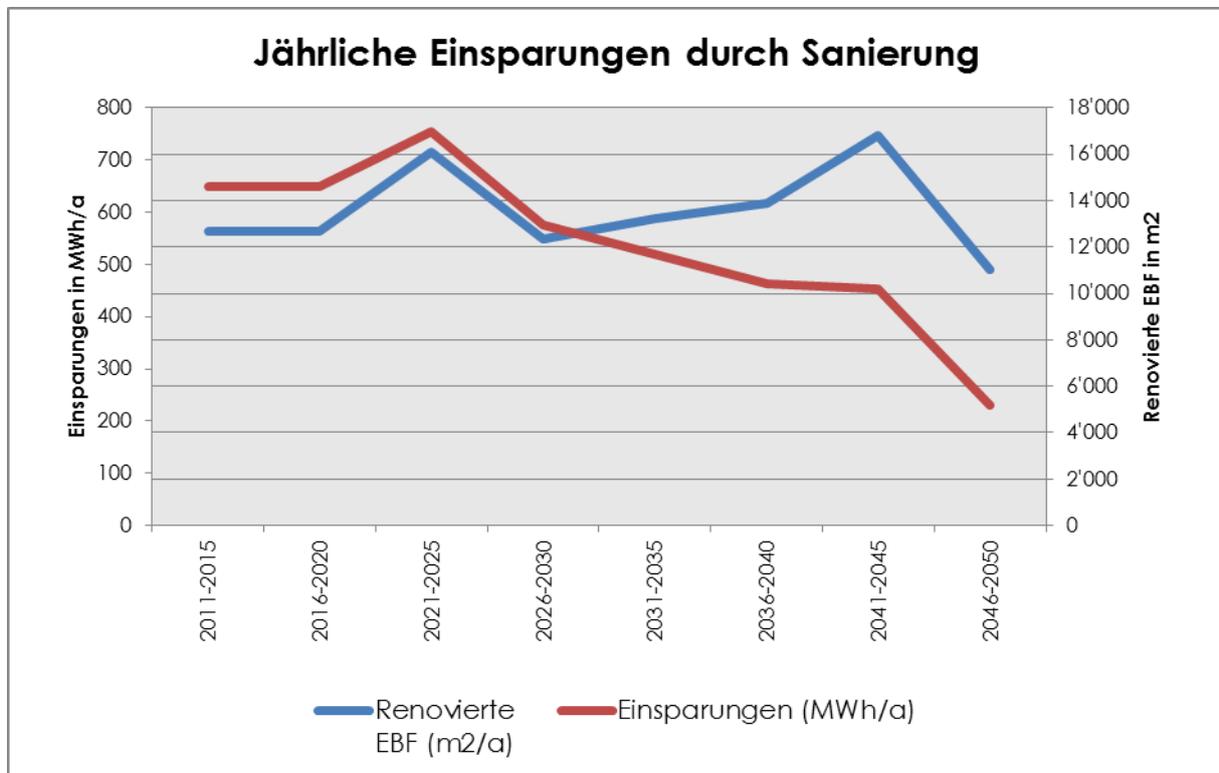


Abb. 21: Modellierung der jährlichen Einsparungen durch Sanierungen in Kirchberg.

Im Szenario „neue Energiepolitik“ (NEP, vgl. Energiestrategie 2050 des Bundes), das mit einer Sanierungsrate von 2% rechnet, würden die Einsparungen in Kirchberg bis 2030 rund 10% betragen.

Das theoretische Einsparpotenzial des Wohngebäudeparks liegt um einiges höher als beim Szenario „neue Energiepolitik“. Würden alle Gebäude mit Baujahr vor 2010 im MINERGIE-Standard saniert (60 kWh/m²*a), dann könnten rund 23.5 GWh oder 50% des Wärmebedarfs eingespart werden.

6.3 Energieeffizienz Betriebe

Das Sparpotenzial in den Betrieben wird schweizweit mit 20% bis 40% beziffert. Das grösste Potenzial liegt bei der Beleuchtung und Geräten (hauptsächlich im Dienstleistungssektor; 40% Einsparpotenzial), bei der Prozesswärme (bis 33%) und bei den An-



etrieben und sonstigen Prozessen (bis 21%)⁵¹. Wie hoch das Sparpotenzial der Betriebe in Kirchberg tatsächlich ist, kann hier nicht beziffert werden. Als Berechnungsgrundlage wird bei der Prognose der zukünftigen Entwicklung von Einsparungen um 10% ausgegangen.

Betriebe haben durch vertiefte Analysen ihres Energieverbrauchs durch Experten die Möglichkeit, mehr über ihre Energieflüsse zu erfahren und Effizienzmassnahmen einzuleiten. Diverse Förderprogramme unterstützen Betriebe bei dieser Analyse (z.B. Energie-Agentur der Wirtschaft oder Klimastiftung Schweiz).

6.4 Prognose und Zielsetzungen der zukünftigen Entwicklung

Mit einer Gebäudesanierungsrate wie in den letzten Jahren lässt sich der Wärmebedarf durch verbesserte Energieeffizienz in den Wohngebäuden bis ins Jahr 2030 um etwa 4.8% senken. Diese Einsparungen werden durch die Bevölkerungs- und Wohnflächenbedarfsentwicklung zum Teil wieder wettgemacht (siehe Tab. 16).

	2030
Δ Wärmebedarf Wohnen durch Bevölkerungsentwicklung	+ 2 %
Δ Wärmebedarf Wohnen durch Sanierungen	- 4.8 %
Saldo Wärmebedarf Wohnen	- 2.8 %

Tab. 16: Prognose für die Entwicklung des Wärmebedarfs Wohnen, Bezugsjahr 2014.

	2030
Δ Wärmebedarf Arbeiten durch Arbeitsplatzentwicklung	+ 12 %
Δ Wärmebedarf Arbeiten durch Effizienzmassnahmen	- 10 %
Saldo Wärmebedarf Arbeiten	+ 2 %

Tab. 17: Prognose für die Entwicklung des Wärmebedarfs Arbeiten, Bezugsjahr 2014.

	2030
Δ Wärmebedarf Wohnen	- 2.8 %
Δ Wärmebedarf Arbeiten	+ 2 %
Δ Total Wärmebedarf	- 0.3%

Tab. 18: Prognose für die Entwicklung des Wärmebedarfs Wohnen und Arbeiten, Bezugsjahr 2014.

⁵¹ BFE, 2011. Aktualisierung der Energieperspektiven 2035: Einsparpotenziale nach Verwendungszwecken.



Die Gemeinde Kirchberg hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2030 den Wärmebedarf um 5% zu senken. Die Energieträger des verbleibenden Wärmebedarfs sollen zu 40% erneuerbar sein (heute: knapp 10%). Die Ziellücken von 5% beim Wärmebedarf und der 30% bei den erneuerbaren Energieträgern im Vergleich zum Szenario „Weiter wie bisher“ gilt es mit Hilfe der raumbezogenen und nicht-raumbezogenen Massnahmen zu erreichen (siehe nächstes Kapitel). Die gewünschte Entwicklung bis 2030 von Wärmebedarf und Energieträger sind in der Abbildung 22 dargestellt. Der Umgebungswärme (Grundwasser, Erdwärme), der Holzenergie und der Sonnenenergie wird dabei die grösste Bedeutung beigemessen. Ihr Anteil müsste um Faktor vier bis 2030 gesteigert werden. Der Anteil der nicht erneuerbaren Energieträger wie Öl, Gas und Elektrizität müsste von 90% auf rund 60% sinken.

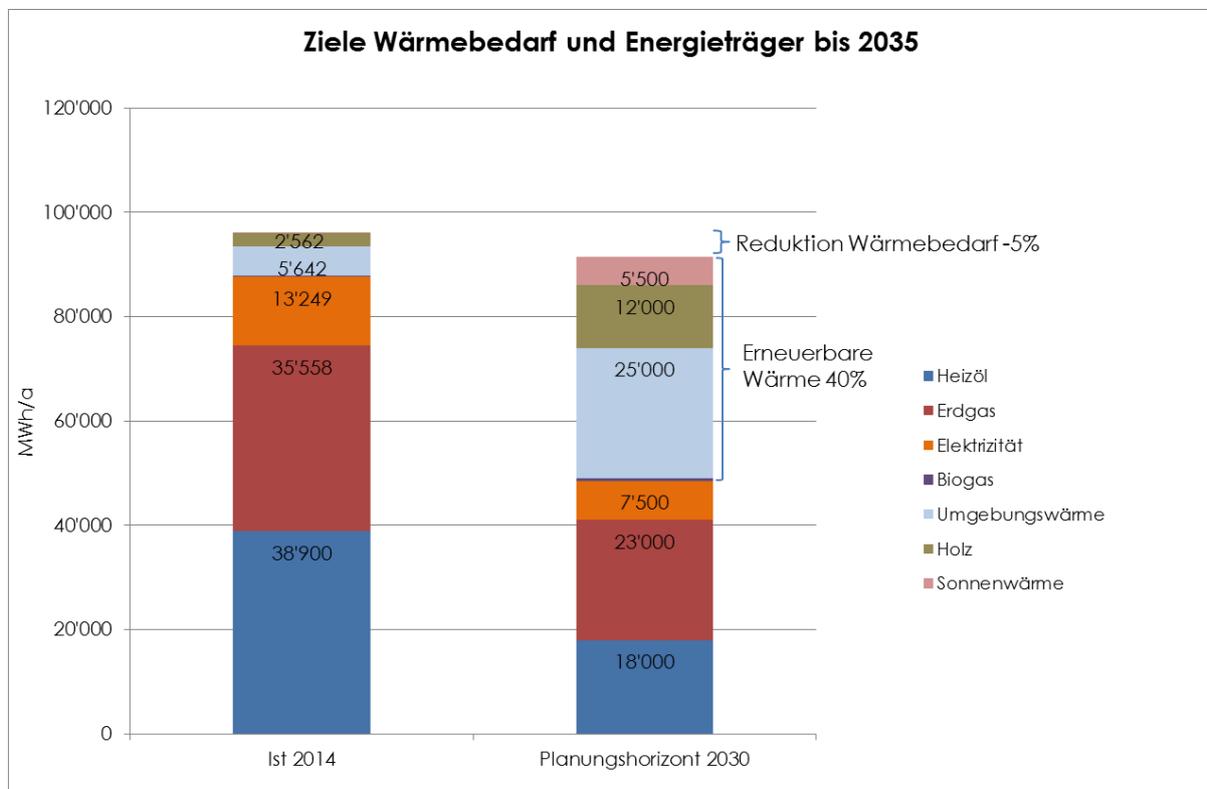


Abb. 22: Aktueller Wärmebedarf und Energieträger, Zielsetzung und Abschätzung der Energieträger bis 2030 (Wohnen und Arbeiten).



6.5 Beitrag der raumbezogenen Massnahmen zur Zielerreichung

In den Massnahmenblättern werden raumbezogene Massnahmen definiert, die zur Erreichung der quantitativen Ziele im Energiebereich beitragen sollen. Bei einer erfolgreichen Umsetzung der geplanten Massnahmen ändert sich die Zusammensetzung der Energieträger: der Anteil der erneuerbaren Energien in den Massnahmengebieten erhöht sich.

Der momentane Wärmebedarf in den Massnahmegebieten liegt bei rund 96 GWh/a (Wärme Wohnen und Betriebe), rund 10% wird davon aus erneuerbaren Energien bereitgestellt. Je nach Umsetzungsgrad der raumbezogenen Massnahmen M1 bis M7 und den Effizienzgewinnen bei den Gebäuden steigt der Anteil der Erneuerbaren Energieträger bei der Wärmeversorgung von momentan 10% auf 40% bis 90%. Der Umsetzungsgrad von 40% und ein Effizienzgewinn von 5% im Gebäudepark bis 2030 wurde als realistisch angesehen, woraus sich die Formulierung des Zieles „40% erneuerbare Energien bei der Wärme“ ergibt. Mit weiteren flankierenden Massnahmen (Information und Sensibilisierung, Förderprogramme), könnte der Anteil noch weiter gesteigert werden.

Nr.	Massnahme	Priorisierter Energieträger	Anteil erneuerbare Energie Gesamtgemeinde bei 40%	Anteil erneuerbar Gesamtgemeinde bei 100% Umsetzung
M1 (VO)	Wärmeverbund Industrie Neuhof	Holz/Gas	18.2%	42.0%
M2 (ZE)	Wärmeverbund ZPP Zürichstrasse	Holz	2.3%	2.4%
M3 (ZE)	Wärmeverbund ZPP Höchfeldweg	Erdwärme	0.5%	0.8%
M4 (ZE)	Wärmeverbund ZPP Chosthusweg	Erdwärme	0.2%	0.3%
M5 (FS)	Wärmeverbund Neuhof	Biogas	-	-
M6 (FS)	Eignungsgebiet Grundwasser	Grundwasser	15%	34.4%
M7 (FS)	Eignungsgebiet Erdwärme	Erdwärme	3.7%	8.0%
Total			40%	88%

Tab. 19: Geschätzte Wirkung der raumbezogenen Massnahmen bezüglich Anteil erneuerbare Energien.



7 Schlussfolgerung

Die Gemeinde Kirchberg ist bezüglich Energie insbesondere durch das bestehende Gasnetz, den relativ hohen Energiebedarf der verarbeitenden Industrie sowie den überdurchschnittlich jungen Gebäudebestand charakterisiert. Diese Eigenschaften galt es bei der Formulierung der Massnahmen und der quantitativen Ziele zu berücksichtigen.

Bei einer Umsetzung zu 40% der sieben raumbezogenen Massnahmen (siehe Massnahmenblätter) erhöht sich bis 2030 der Anteil der erneuerbaren Energien bei der Wärmeversorgung von momentan 10% auf 40%. Dies unter der Bedingung, dass bis 2030 die Gebäude um 5% effizienter werden. Die Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien bei der Wärme auf 40% und die Senkung des Wärmebedarfs auf 5% sind neben dem Ziel im Strombereich (70% erneuerbar) die drei Entwicklungsziele der Gemeinde Kirchberg bis 2030.

Um die Umsetzung der geplanten Massnahmen gemäss Richtplankarte zu unterstützen und zu beschleunigen, sind flankierende, nicht-räumliche Massnahmen notwendig. Dazu stehen der Gemeinde diverse Instrumente zur Verfügung: Information und Sensibilisierung (z.B. Sanierungskurse, Broschüren, Vermittlung an die öffentliche Energieberatung), finanzielle Förderung (z.B. Beiträge an die Machbarkeitsstudien, zinslose Darlehen etc.) und ordnungspolitische Massnahmen (z.B. Ausnützung der Gemeindeautonomie im Rahmen der kantonalen Energiegesetzgebung). Die Vorbildwirkung der öffentlichen Hand im Gebäudebereich und in der Infrastruktur gilt es wahrzunehmen (z.B. mit einem vorbildlichen Gebäudestandard oder dem Einsatz energieeffizienter Beleuchtung und Geräte). Es ist zu beachten, dass gesellschaftliche Entwicklungen (z.B. mehr Wohnraum pro Person) die Einsparungen durch Effizienz oft abschwächen oder sogar aushebeln. Neben der Effizienz und der Substitution von fossilen Energieträgern ist deshalb die Suffizienz ein dritter wichtiger Pfeiler einer nachhaltigen Energiepolitik.