

Kommunaler Richtplan Energie



GEMEINDE

urtenenschönbühl



Erläuterungsbericht

Mai 2015

Genehmigung

A *geo7*
Geowissenschaftliches Büro

R  **AMSTEIN + WALTHERT**

G **ecoptima**

RAUM · VERKEHR · UMWELT · RECHT

E

Impressum

Auftraggeber

Gemeinde Urtenen-Schönbühl	Bauverwaltung Zentrumsplatz 8 3322 Urtenen-Schönbühl
----------------------------	--

Projektbearbeitung

<i>geo7</i> AG, geowissenschaftliches Büro	Neufeldstrasse 5 – 9, 3012 Bern Tel. +41 (0)31 300 44 33
--	---

AMSTEIN + WALTHERT AG	Hodlerstrasse 5, 3000 Bern 7 Tel. +41 (0)31 340 59 59
-----------------------	--

ecoptima AG	Spitalgasse 34, 3001 Bern Tel. +41 (0)31 310 50 80
-------------	---

Änderungskontrolle

Version	Datum	Name / Stelle	Bemerkungen
0.1	14.04.2013	Martin Senn / T. Harisberger / B. Kälin	Kapitel 1-5
0.2	26.06.2013	Martin Senn	Kapitel 6 / Abschluss Grundlagenbericht
0.3	27.02.2014	Martin Senn	Überführung Erläuterungsbericht
0.4	06.04.2014	Martin Senn	Entwurf Mitwirkung
0.5	29.07.2014	Martin Senn	Mitwirkungsexemplar
0.6	24.10.2014	Martin Senn	Vorprüfung
1.0	04.05.2015	Martin Senn	Genehmigung

Anmerkungen zum Dokument

Erstellt mit Microsoft Office Word, Version 2010

Dateiname \\vmabiblio\all\projekte\2013\3234_reus\3_projektergebnisse\reus_bericht_ge_20150504.docx

Dateigrösse 3497 KBytes

geo7-Bericht

Technische Änderungen vorbehalten

© Copyright 2015 by *geo7* AG, Bern/SwitzerlandKonzeption und Design: *geo7* AG, Bern

Zusammenfassung

Die Gemeinde Urtenen-Schönbühl ist bestrebt und gemäss dem revidierten kantonalen Energiegesetz (KEng) auch verpflichtet, ihre energiepolitischen Grundlagen zu erweitern. Mit der Erstellung eines kommunalen Richtplans Energie werden dementsprechend die energiepolitischen Schwerpunkte definiert und ein behördenverbindliches Instrument zur verbesserten Abstimmung von Raumentwicklung und Energienutzung geschaffen.

Der vorliegende Erläuterungsbericht definiert die Ziele und Grundsätze des Richtplans Energie und enthält wichtige Hintergrundinformationen. Dazu gehören die rechtlichen Rahmenbedingungen, die Analyse der gegenwärtigen Energieversorgung sowie die Ziele und Grundsätze der angestrebten zukünftigen Energieversorgung in der Gemeinde Urtenen-Schönbühl. Die Zielsetzungen des Richtplans Energie richten sich an den in der kantonalen Energiestrategie definierten Zielsetzungen aus. Im Jahr 2035 soll der Raumwärmebedarf zu 70 % aus erneuerbaren Energien gedeckt, der Wärmebedarf insgesamt um 20 reduziert und der Strom ebenfalls zu 80 % aus erneuerbaren Energien bereitgestellt werden.

Der Gesamtenergiebedarf in Urtenen-Schönbühl teilt sich aktuell zu ähnlich grossen Stücken in den Wärmebedarf für das Wohnen (36 %), der Prozess- und Raumwärme für Industrie und Dienstleistungen (32 %) sowie den Strombedarf (32 %) auf, insgesamt 76 GWh/a. Für die Wärmeerzeugung im Bereich Wohnen werden aktuell rund 11 % der Energie aus erneuerbaren Quellen gewonnen. Holzfeuerungen und Wärmepumpenanlagen sind dabei die meist verwendeten Anlagen. Erneuerbarer Strom wird in der Gemeinde Urtenen-Schönbühl bereits heute durch diverse PV-Anlagen erzeugt, unter anderem auch auf den Dächern der Schulanlage Lee. Als Grundlage für die zukünftige Energienutzung ist aber auch die bestehende Energieversorgungsinfrastruktur zu berücksichtigen. Im Fall von Urtenen-Schönbühl ist dies vor allem das bestehende Gasnetz. In Zukunft wird von einem moderaten Wachstum im Bereich der Wohnbevölkerung und bei den Arbeitsplätzen ausgegangen, was in der Folge auch zu einer Zunahme des Energiebedarfs führen wird. Demgegenüber stehen die Effizienzpotenziale durch Gebäudesanierungen oder Effizienzmassnahmen in Gewerbe und Dienstleistungsbetrieben.

Um den Energiebedarf der Gemeinde Urtenen-Schönbühl in Zukunft möglichst lokal und erneuerbar zu decken, bestehen verschiedene Energiepotenziale. Für die Wärmeerzeugung sind diese in erster Linie im Bereich der Erdwärme, des Grundwassers und der Solarthermie zu finden. Beim ortsgebundenen Energieträger Gas kann die Effizienz durch den Einsatz von Wärmekraftkoppelungsanlagen gesteigert werden. Zusätzlich kann das fossile Erdgas zumindest teilweise durch Biogas ersetzt werden. Gesamthaft ist in der Gemeinde Urtenen-Schönbühl damit genügend Potenzial vorhanden um 70 % des Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energieträgern zu decken. Beim Potenzial der lokalen und erneuerbaren Stromerzeugung steht die Nutzung der Sonnenenergie durch PV-Anlagen an erster Stelle, diese kann aufsummiert bis zu 40 % des lokalen Jahresstrombedarfs decken. Zusätzlich lässt sich durch den gezielten Bezug von erneuerbarem Strom grundsätzlich der ganze Strombedarf von Urtenen-Schönbühl mit erneuerbarer Energie decken.

Die insgesamt im Erläuterungsbericht zusammengetragenen Informationen bilden die Basis für die Erarbeitung der weiteren Richtplanunterlagen (Massnahmenblätter und Richtplankarte). Diese Dokumente priorisieren die ortspezifische Nutzung der lokalen Ressourcen nach deren Stellenwert und definieren die notwendigen Schritte in den einzelnen Tätigkeitsgebieten, um den angestrebten Zielpfad zu verfolgen. Dazu notwendig sind jedoch grosse Anstrengungen und langfristiges Denken bei richtungsweisenden Entscheiden im Bereich der Energieversorgung und -planung. Zu den beanspruchten Ressourcen gehören Finanzmittel als auch Arbeitsleistungen seitens der Verwaltung. Dies sind Investitionen die sich lohnen, denn der Einsatz von erneuerbaren Energien und die Umsetzung von Effizienzmassnahmen sind zumeist auch aus wirtschaftlicher Sicht sinnvoll. Dies gilt insbesondere unter Berücksichtigung der externen Kosten in die Wirtschaftlichkeitsberechnungen.

Wie rasch und in welchem Umfang diese Potenziale genau abgerufen werden können, ist nur schwierig abzusehen und hängt von mehreren Faktoren ab, welche es zu berücksichtigen gilt (z.B. die Entwicklung des Ölpreises). Jedoch lässt sich festhalten, dass mit der Umsetzung des Richtplans Energie bzw. der einzelnen Massnahmen eine nachhaltigere und energieeffizientere Energieversorgung der Gemeinde Urtenen-Schönbühl bereits in unmittelbarer Zukunft Tatsache wird.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Ausgangslage / Motiv.....	1
1.2	Was ist ein Richtplan Energie.....	1
1.3	Verbindlichkeit.....	1
1.4	Vorgehen.....	2
1.4.1	Erstellen Grundlagenbericht	2
1.4.2	Erstellen Richtplanunterlagen	2
2	Rahmenbedingungen	3
2.1	Rechtliche Grundlagen	3
2.1.1	Bund.....	3
2.1.2	Kanton.....	4
2.1.3	Regionalkonferenz Bern-Mittelland.....	5
2.2	Allgemeine Grundlagen.....	5
2.2.1	Gemeinde	5
2.3	Datengrundlagen	6
2.4	Organisation	6
2.6	Regionale Akteure.....	7
3	Ist-Zustand	8
3.1	Allgemeines	8
3.1.1	Gemeinde	8
3.1.2	Gebäudepark	8
3.2	Infrastruktur.....	9
3.2.1	Gasnetz.....	9
3.2.2	Wärmenetze	9
3.2.3	Nachbargemeinden.....	10
3.3	Sanierungsbedarf Heizkessel.....	11
3.4	Wärme- und Prozessenergiebedarf	12
3.4.1	Energiebedarf Wohnen	12
3.4.2	Energiebedarf Dienstleistungen und Industrie	14
3.5	Kommunale Gebäude.....	15
3.6	Georeferenzierung Energiebedarf (Wärme).....	16
3.7	Elektrizitätsbedarf	17
3.8	Gesamtenergiebedarf.....	19
3.9	Bezug zur 2000-Watt- bzw. 1-Tonne-CO ₂ -Gesellschaft	20
3.9.1	Die 2000-Watt-Zielsetzung.....	20
3.9.2	Die 1 Tonne CO ₂ -Zielsetzung	21
4	Entwicklung.....	23
4.1	Energierrelevante Entwicklungen	23

4.1.1	Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung bis 2028	23
4.2	Entwicklung Endenergiebedarf	23
4.2.1	Bevölkerungs- und Wohnflächenzunahme:.....	23
4.2.2	Sanierung bestehender Gebäudepark	23
4.2.3	Neue Arbeitsplätze	24
4.2.4	Effizienz in Gewerbe und Industrie	24
4.2.5	Elektrizität	24

5 Energiepotenziale 25

5.1	Ortsgebundene hochwertige Abwärme	25
5.1.1	Abwärme Industrie.....	25
5.2	Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme	25
5.2.2	Abwasser	26
5.2.3	Potenzial Erdwärme	27
5.2.4	Potenzial Grundwasser	28
5.3	Regional verfügbare Energieträger	29
5.3.1	Holz	29
5.3.2	Restliche Biomasse	30
5.4	Örtlich ungebundene Umweltwärme und erneuerbare Energien	30
5.4.1	Solarthermie	30
5.4.2	Potenzial Umgebungsluft	31
5.5	Potenziale zur Elektrizitätsproduktion	31
5.5.1	Sonnenenergie	31
5.5.2	Wasserkraft.....	32
5.5.3	Wärmeerkraftkoppelungsanlagen.....	32
5.5.4	Windenergie	33
5.5.5	Biomasse	33
5.6	Infrastruktur / Wärmeverbund	34
5.7	Zusammenfassung Potenziale	34

6 Grundlagen für die Richtplanung 36

6.1	Erkenntnisse aus Analyse Ist-Zustand und Potenziale	36
6.2	Zielsetzung.....	36
6.3	Handlungsfelder.....	38
6.4	Laufende Prozesse und Arbeiten.....	39
6.5	Strategische Grundsätze	40
6.6	Schlussbemerkung	40

Anhang A Primärenergiefaktoren..... 41

Anhang B Grundlagen Energie..... 42

Anhang C Fördermittel 44

Anhang D Technologische Entwicklungen 45

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vergleich Wohnfläche und Gebäudebestand für Gebäude mit Wohnnutzung	8
Abbildung 2: Gasversorgung	9
Abbildung 3: Auswertung Heizkessel im Bezug zur Sanierungspflicht.....	11
Abbildung 4: Aufschlüsselung Energieträger Gesamtwärmebedarf Wohnen.....	13
Abbildung 5: Energiebedarf nach Energieträger und Nutzung im Bereich Wohnen.....	13
Abbildung 6: Energiebedarf nach Alter der Gebäude	13
Abbildung 7: Wärmebedarf Wohnen.....	16
Abbildung 8: Wärmebedarf Sektor 2 + 3	16
Abbildung 9: Verteilung Energieträger (Wärmebedarf Wohnen)	17
Abbildung 10: Strombedarf 2010-2013 (Stromkennzeichnung (2011/2013)).....	18
Abbildung 11: 2000-Watt-Bilanz	21
Abbildung 12: Bilanz THG-Emissionen	22
Abbildung 13: Erdwärmesonden	28
Abbildung 14: Grundwasserwärmenutzung.....	28
Abbildung 15: Wärmebedarf allgemein	34
Abbildung 16: Potenzielle Verbundperimeter.....	34
Abbildung 17: Übersicht Potenziale	35
Abbildung 18: Zielpfad Energieträger	37

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht Datengrundlagen	6
Tabelle 2:	Kennzahlen Urtenen-Schönbühl.....	8
Tabelle 3:	Wärmebedarf Wohnen nach Energieträger	12
Tabelle 4:	Energiebedarf Industrie und Dienstleistungen	14
Tabelle 5:	Gemeindeeigene Bauten	15
Tabelle 6:	Strombedarf 2010-2013 (Stromkennzeichnung (2011/2013)).....	18
Tabelle 7:	Übersicht Gesamtenergiebedarf.....	19
Tabelle 8:	Bilanz 2000-Watt-Gesellschaft	20
Tabelle 9:	Bilanz THG-Emissionen	22
Tabelle 10:	Umfrage Gewerbebetriebe/Grossverbraucher	26
Tabelle 11:	Potenzial Sonnenenergie Wärme	31
Tabelle 12:	Potenzial Sonnenenergie Strom	31
Tabelle 13:	Übersicht Potenziale	35
Tabelle 14:	Zielpfad 2000-Watt-Gesellschaft.....	38
Tabelle 15:	Primärenergie und THG-Emissionsfaktoren	41
Tabelle 16:	Masseinheiten	42
Tabelle 17:	Dezimalfaktoren	42
Tabelle 18:	Umrechnungsfaktoren.....	43

Abkürzungen / Glossar

Bezeichnung	Bedeutung
/a	Zum Beispiel Energieverbrauch pro Jahr kWh/a (a = annum)
1-Tonne-CO ₂ -Gesellschaft	Zielsetzung: Pro Einwohner und Jahr werden nicht mehr als eine Tonne CO ₂ -Äquivalente ausgestossen.
2000 Watt	Kontinuierliche Leistung von 20 Glühlampen à 100 Watt. Entspricht einem Energieverbrauch von 17'500 kWh oder 1'750 Liter Erdöl pro Jahr. Um die Jahrtausendwende war dieser Wert identisch mit dem mittleren globalen Energieaufwand pro Kopf, das heisst mit dem Konsum sämtlicher Energiedienstleistungen.
AGI	Amt für Geoinformation (Kt. Bern)
AUE	Amt für Umweltkoordination und Energie (Kt. Bern)
BEakom	Berner Energieabkommen
Beco	beco Berner Wirtschaft (Teil der Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Bern). Zuständig im Bereich Immissionsschutz inkl. Organisation und Überwachung der Feuerungskontrolle für Gebäudeheizungen
BfS	Bundesamt für Statistik
BHKW	Blockheizkraftwerk – erzeugt Strom und Wärme (siehe auch WKK)
CO ₂ -Äquivalent [CO ₂ -eq], [CO ₂ -Äqui]	Gibt an, wie viel eine festgelegte Menge eines Treibhausgases (also z.B. auch Methan, Stickstoffverbindungen etc.), zum Treibhauseffekt beiträgt. (siehe auch THG)
COP	Der Coefficient of Performance (COP) für Wärmepumpen ist das Verhältnis von erzeugter Kälte- bzw. Wärmeleistung zur eingesetzten Leistung.
Endenergie	Direkt nutzbare Energieform. Umfasst die kommerziell gehandelten Energieträger wie Erdöl, Erdgas, Strom, Benzin, Diesel, Pellets oder Fernwärme.
GEAK	Gebäudeenergieausweis der Kantone (geak.ch)
GVE	Die Grossvieheinheit (GVE) ist eine Einheit, dank der die verschiedenen Nutztiere miteinander verglichen werden können. 1 GVE entspricht dem Futterverzehr und dem Anfall von Mist und Gülle einer 650 kg schweren Kuh.
GWR	Das eidg. Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) enthält die wichtigsten Grunddaten zu Gebäude und Wohnungen. Es wird für Statistik-, Forschungs- und Planungszwecke genutzt und dient den Kantonen und Gemeinden für den Vollzug von gesetzlichen Aufgaben. Die Datenerhebung erfolgt in Koordination mit der vierteljährlichen Bau- und Wohnbaustatistik.
Holzheizkraftwerk	Neben Wärme wird auch Strom produziert.
KEnG	Kantonales Energiegesetz
KEnV	Kantonale Energieverordnung
KWKW	Kleinwasserkraftwerk
MJ	= 10 ⁶ Joule = 278 Wh = 0.278 kWh
MuKEn	Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich
Ökologischer Mehrwert	Strom aus erneuerbaren Energiequellen wird in die zwei Komponenten "physikalischer Strom" und "ökologischer Mehrwert" (Stromqualität) aufgeteilt. Dieser ökologische Mehrwert kann in Form von Herkunftsnachweisen erfasst werden und an den Kunden verkauft werden. Durch den Erwerb eines Herkunftsnachweises hat der Kunde die Garantie, dass die entsprechende Energiemenge in der vertraglich

	vereinbarten Qualität und Zeit (meist Kalenderjahr, Quartal oder Monat) produziert und ins europäische Netz eingespeist wird.
Primärenergiefaktor	Faktor für die Primärenergie, die erforderlich ist, um dem Verbraucher eine bestimmte Menge Endenergie zuzuführen, bezogen auf diese Endenergiemenge. Die Systemgrenze ist dabei global.
PV	Photovoltaik – Stromproduktion aus Sonnenenergie
SIA 380/1	Norm des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA) zu der thermischen Energie im Hochbau. Die Norm bezweckt einen massvollen und wirtschaftlichen Einsatz von Energie für Raumheizung und Wassererwärmung. Sie setzt ihre Anforderungen für Raumheizung durch technische Anforderungen an die Gebäudehülle in verbindlicher Art um. Sie gilt für alle Bauten, die beheizt oder gekühlt werden.
Substitution	Der Treibhauseffekt beim Energieverbrauch wird verringert, indem CO ₂ -intensive (Erdöl, Erdgas, Kohle) durch CO ₂ -arme Energieträger (Sonne, Geothermie, Wind, Biomasse etc.) ersetzt bzw. substituiert werden.
Suffizienz	Mass für den energie- und ressourcenbewussten Konsum. Individuen ersetzen energieintensive Dienstleistungen durch solche mit geringerem Energiebedarf, respektive optimieren das Konsumverhalten. Beispiele dafür sind Videokonferenzen statt Flugreisen oder die Reduktion der Wohnfläche pro Person.
THG	= Treibhausgase: Gase in der Atmosphäre, die die Wärmerückstrahlung von der Erdoberfläche in das All verhindern, die natürliche Treibhausgaskonzentration in der Atmosphäre sorgt dafür, dass auf unserem Planeten statt eisiger Weltraumkälte eine durchschnittliche Temperatur von 15°C herrscht. Der zusätzliche Ausstoß von Treibhausgasen durch menschliche Aktivitäten heizt das Klima jedoch weiter auf und hat einen Klimawandel zur Folge, der schwerwiegende Folgen mit sich bringen kann (u.a. Anstieg des Meeresspiegels, Verschiebung der Klimazonen, Zunahme von Stürmen).
UCTE	Union for the Co-Ordination of Transmission of Electricity; UCTE-Strom entspricht "Europäischem Durchschnittstrommix", seine genaue Herkunft ist unbekannt.
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient oder Wärmedurchgangszahl, gibt an wie gut etwas isoliert ist. Umso kleiner der U-Wert, je besser die Isolierung). Die Einheit ist W/m ² K.
Vollbetriebsstunden	Anzahl Stunden während denen ein Heizsystem pro Jahr mit voller Last (maximal installierter Leistung) in Betrieb ist.
VZÄ	= Vollzeitäquivalente. Die Beschäftigung in Vollzeitäquivalenten ist definiert als das Total der geleisteten Arbeitsstunden dividiert durch das Jahresmittel der Arbeitsstunden, die durch Vollzeitbeschäftigte erbracht werden.
WKK	= Wärme-Kraft-Koppelung. Eine WKK-Anlage liefert gleichzeitig Strom und Wärme. Sie treibt mit einem Gas- oder Dieselmotor einen Generator an und erzeugt dadurch elektrische Energie). Die anfallende Abwärme aus Abgas, Motorenöl, Kühlwasser und Strahlenwärme wird ebenfalls genutzt (z.B. als Heiz- oder Prozesswärme). So wird der eingesetzte Energieträger (Erdgas, Biogas, Propan, Diesel, usw.) optimal ausgenutzt: 80–95 % des Energieträgers werden verwertet. Wird der erzeugte Strom zudem intelligent genutzt und gleichzeitig eine alte ineffiziente Heizanlage durch die neue WKK-Anlage ersetzt, kann daneben der CO ₂ -Ausstoss noch um 40–50 % vermindert werden.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage / Motiv

Die Gemeinde Urtenen-Schönbühl ist bestrebt und gemäss dem revidierten kantonalen Energiegesetz (KEng) auch verpflichtet ihre energiepolitischen Grundlagen zu erweitern. Mit der Erstellung eines kommunalen Richtplans Energie, sollen die energiepolitischen Schwerpunkte definiert und ein behördenverbindliches Instrument zur verbesserten Abstimmung von Raumentwicklung und Energienutzung geschaffen werden. Eine zentrale Rolle nehmen dabei die Steigerung der Energienutzungseffizienz und die Erhöhung des Anteils der verwendeten erneuerbaren Energieträger bei der Energieversorgung von Gebäuden ein. Als Führungs- und Koordinationsinstrument bildet der Richtplan Energie zudem die Basis für die Erarbeitung von Versorgungskonzepten. Mit den Instrumenten der Nutzungsplanung können Inhalte des Richtplans Energie bei Bedarf grundeigentümerverbindlich festgeschrieben werden.

Mit dem Label Energiestadt besteht in Urtenen-Schönbühl bereits heute ein Instrument, das verschiedene Massnahmen ausgelöst hat und ein erstes Controlling im Bereich der Energienutzung durch die Auswertung bestimmter Indikatoren übernommen hat. Die Basis für die Ausarbeitung des Richtplans bilden die kommunalen und kantonalen Vorgaben. Es gilt vor allem den Bereich Wohnen und den Dienstleistungssektor auf eine effiziente und nachhaltige Energieversorgung auszurichten. Dabei zu berücksichtigen sind die gesetzlichen Grundlagen und die Mitsprache möglichst vieler Beteiligter. Die Arbeiten werden in Zusammenarbeit des Planungsteams (ARGE) und der Begleitgruppe der Gemeinde Urtenen-Schönbühl ausgeführt.

1.2 Was ist ein Richtplan Energie

Der kommunale Richtplan Energie ist ein Werkzeug mit dem eine Gemeinde ihre Energieversorgung analysieren und Entscheidungsspielräume erkennen kann, damit ortsgebundene Abwärme sowie erneuerbare Energien optimal genutzt werden können. Mit der Prioritätensetzung betreffend Wärmeversorgung und der Formulierung von unterstützenden Umsetzungsmassnahmen, wird die räumliche Koordination von Energieangebot und -nachfrage gewährleistet. Es resultieren Anreize und ein grössere Sicherheit für Investitionen in nachhaltige Energiesysteme die es ermöglichen den CO₂-Austoss zu reduzieren und die lokale Wertschöpfung zu erhöhen.

Der kommunale Richtplan besteht aus drei Teilen: Erläuterungsbericht, Massnahmenblättern und Richtplankarte.

- Der Erläuterungsbericht definiert die Ziele und Grundsätze und enthält wichtige Hintergrundinformationen zum Richtplan Energie. Dazu gehören die Rahmenbedingungen für die Gemeinde Urtenen-Schönbühl, die Analyse der gegenwärtigen Energieversorgung sowie die Ziele und Grundsätze der zukünftigen Energieversorgung. (informativ/erläuternd)
- Die Massnahmenblätter enthalten die grundlegenden Angaben für die Umsetzung des Richtplans Energie. Jede Massnahme ist in einem separaten Massnahmenblatt beschrieben. (behördenverbindlich)
- Die Richtplankarte stellt die Massnahmen in ihrem räumlichen Zusammenhang dar. Demnach sind alle Massnahmen mit Raumbezug in der Richtplankarte dargestellt. (behördenverbindlich)

1.3 Verbindlichkeit

Der Richtplan Energie stellt einen kommunalen Richtplan gemäss Art. 68 Baugesetz dar. Er ist für die Gemeindebehörden sowie bei Antrag der Gemeinde auch für die regionalen Organe und kantonalen Behörden verbindlich. Im Richtplan werden die Massnahmen und Ziele für einen Planungshorizont von 15 Jahren konkretisiert. Massnahmen des Richtplans Energie sind für Grundeigentümer erst verbindlich, wenn sie in der Nutzungsplanung umgesetzt wurden.

Das am 1. Januar 2012 in Kraft getretene kantonale Energiegesetz ermächtigt die Gemeinden, für das ganze Gemeindegebiet oder für Teile davon grundeigentümergebundene Anforderungen an die Energienutzung im Zonenplan und im Baureglement festzulegen. Das sind zum Beispiel:

- bei Gebäuden, die neu erstellt oder so umgebaut oder umgenutzt werden, dass die Energienutzung beeinflusst wird, einen bestimmten erneuerbaren Energieträger einzusetzen oder das Gebäude an ein Fernwärme- oder Fernkälteverteilnetz anzuschliessen (Art. 13 Abs. 1 Bst. a KEnG)
- bei Gebäuden, die neu erstellt oder erweitert werden, den Höchstanteil nicht erneuerbarer Energien (aktuell 80 %) am zulässigen Wärmebedarf weiter begrenzen (Art. 13 Abs. 1 Bst. b KEnG)
- ein Nutzungsbonus (Art. 14 KEnG) von bis zu 10%, wenn die im Gesetz und in der KEnV festgelegten Minimalanforderungen wesentlich übertroffen werden, wobei die Massstäblichkeit der Bebauung und die Qualität der Aussenräume nicht beeinträchtigt werden dürfen
- gemeinsame Heizanlagen in Gesamtüberbauungen und Neubaugebieten
- baurechtliche Gestaltungsvorschriften, welche eine effiziente Energienutzung im Gebäude und die aktive oder passive Nutzung der Sonnenenergie nicht unnötig behindern (Art. 17 KEnG).

Das Verfahren zum Erlass des Richtplans Energie beginnt mit der Information und Mitwirkung der Bevölkerung zum Entwurf des Richtplans Energie. Anschliessend folgt die Vorprüfung durch den Kanton. Die Beschlussfassung durch die zuständigen Gemeindeorgane und die Genehmigung des Kantons beendet das Verfahren. Ist die Genehmigung erteilt wird diese öffentlich bekannt gemacht und der behördenverbindliche Richtplan Energie tritt in Kraft.

Die grundeigentümergebundene Umsetzung des Richtplans Energie bedingt einen weiteren politischen Prozess. Der Kanton verlangt dafür ein ordentliches Verfahren mit öffentlicher Mitwirkung, kantonaler Vorprüfung, öffentlicher Auflage und der abschliessenden Beschlussfassung. Für die Bevölkerung besteht zudem die Möglichkeit, durch ein Referendum Einfluss zu nehmen.

1.4 Vorgehen

1.4.1 Erstellen Grundlagenbericht

Ausgangspunkt der Arbeiten bildet eine fundierte Analyse des heutigen Energiebedarfs, der eingesetzten Energieträger und der Infrastruktur für die Verteilung der Energie. Im Hinblick auf die Optionen, die für die zukünftige Entwicklung und Energieversorgung zur Verfügung stehen, werden die Potenziale sowohl im Bereich Energieeinsparungen und Effizienzsteigerung, als auch im Bereich Energieangebot, schweremässig bei den erneuerbaren Energien, abgeschätzt. Die Gegenüberstellung des zukünftigen Energieverbrauchs und der Potenziale zeigt auf, ob die vorgegebenen und Ziele grundsätzlich erreicht werden können. Als Zielgrössen gelten die Energiestrategie für den Kanton Bern mit dem Zeithorizont 2035 und die 2000-Watt-Gesellschaft, deren Zielgrössen auf den Zeithorizont bis 2028 (2013+15) herunter zu brechen sind. Aufgrund dieser Erkenntnisse werden in einem Workshop die Handlungsfelder und gemeindespezifische Zielsetzungen erarbeitet.

1.4.2 Erstellen Richtplanunterlagen

Basierend auf dem Grundlagenbericht (vorliegender Bericht) werden die Richtplanunterlagen erstellt. Zur Beurteilung der definierten Massnahmen wird ein weiterer Workshop durchgeführt damit ein Abgleich mit der Gemeinde, wichtigen Stakeholdern wie z.B. dem Energieversorger und weiteren Interessengruppen erfolgen kann. Mit der Durchführung einer Mitwirkung erhält

zudem die Bevölkerung die Möglichkeit zu einer Stellungnahme. Anschliessend folgen das Vorprüfungsverfahren eine allfällige Überarbeitung sowie das Genehmigungsverfahren.

2 Rahmenbedingungen

2.1 Rechtliche Grundlagen

2.1.1 Bund

Folgende rechtliche Grundlagen des Bundes bilden die Rahmenbedingungen für die kantonale und kommunale Energiepolitik und somit auch für den kommunalen Richtplan Energie:

Bundesverfassung vom 18. April 1999, 6. Abschnitt "Energie und Kommunikation" (Stand 23. September 2012)

Die Bundesverfassung definiert die Grundsätze der Energiepolitik und die Zuständigkeiten wie folgt: Bund und Kantone setzen sich für eine ausreichende, breit gefächerte, sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung sowie für einen sparsamen und rationellen Energieverbrauch ein. Die Vorschriften über den Energieverbrauch von Anlagen und Fahrzeugen fallen dabei in die Kompetenz des Bundes und die Kantone sind vor allem für die Massnahmen im Bereich des Energieverbrauchs von Gebäuden zuständig.

Energiegesetz (EnG) des Bundes vom 26. Juni 1998 (Stand: 1. Juli 2012)

Das Energiegesetz bezweckt: die Sicherstellung einer wirtschaftlichen und umweltverträglichen Bereitstellung und Verteilung der Energie; die sparsame und rationelle Energienutzung; die verstärkte Nutzung von einheimischen und erneuerbaren Energien.

Bundesgesetz über die Reduktion der CO₂-Emissionen (CO₂-Gesetz) vom 23. Dezember 2011 (Stand: 1. Januar 2013)

Gesetz zur Verminderung der CO₂-Emissionen die auf die energetische Nutzung fossiler Energieträger zurückzuführen sind, mit dem Ziel einen Beitrag zu leisten, den globalen Temperaturanstieg auf weniger als 2 Grad Celsius zu beschränken.

Stromversorgungsverordnung StromVV

Diese Verordnung regelt die erste Phase der Strommarktöffnung und befasst sich unter anderem mit der Versorgungssicherheit und der Netznutzung. Anspruch auf freien Netzzugang haben ab 1. Januar 2009 Endverbraucher mit einem Jahresverbrauch von mindestens 100 MWh.

Luftreinhalte-Verordnung (LRV)

Die LRV soll Menschen, Tiere, Pflanzen und deren Umwelt vor schädlichen oder lästigen Luftverunreinigungen schützen. So sind z.B. beim Einsatz von Öl-, Gas- und Holzfeuerungen die in der Verordnung festgelegten Emissionsgrenzwerte zu beachten.

Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE)

Mit den MuKE stellt die Konferenz kantonaler Energiedirektoren den Kantonen einen Katalog mit energierechtlichen Musterbestimmungen im Gebäudebereich zur Verfügung. Ziel der Vorschriftensammlung für Neubauten und Erneuerungen ist es, die Harmonisierung der Anforderungen in der Schweiz voranzutreiben. Den Kantonen steht es frei, einzelne Module der MuKE in ihre kantonalen Vorschriften zu übernehmen.

Programm EnergieSchweiz / Energiestadt

Das Programm EnergieSchweiz koordiniert Aktivitäten im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz und soll mit Informationskampagnen, Beratungen und Förderung fortschrittlicher Projekte dazu beitragen, die energie- und klimapolitischen Ziele der Schweiz zu erfüllen. Das Label Energiestadt ist Teil des Programms EnergieSchweiz.

Energiestrategie 2050 (Stand: Vernehmlassung am 31.01.2013 abgeschlossen)

Die Energiestrategie auf Bundesebene skizziert den Weg für den Umbau des Schweizer Energiesystems unter Einbezug des von Bundesrat und Parlament beschlossenen Atomausstiegs. Für

den Bundesrat vorrangig sind dabei: Die Senkung des Energie- und Stromverbrauchs, die Senkung des Anteils an fossiler Energie inklusive Reduzierung der Auslandabhängigkeit, eine Ausweitung Stromangebots, der Ausbau der Stromnetze, die Stärkung der Energieforschung und die Vorbildfunktion von Bund, Kanton und Gemeinden.

Mit dem ersten Massnahmenpaket liegen konkrete Massnahmen zur Umsetzung der Energiestrategie vor, weitere Massnahmenpakete werden folgen. Darin enthalten sind z.B.: eine Verstärkung des Gebäudeprogramms, die Verschärfung und der Ausbau der Mustervorschriften, eine Anpassung des Steuerrechts und die Einbindung von Unternehmen in Zielvereinbarungsmodelle/Anreizmodelle.

2.1.2 Kanton

Kantonales Energiegesetz vom 15. Mai 2011 (KEng)

Das revidierte kantonale Energiegesetz wurde in der Frühlingssession 2010 verabschiedet und in der Volksabstimmung vom 15. Mai 2011 mit einigen Abstrichen (Volksvorschlag: ohne obligatorischen Gebäudeausweis und der Förderabgabe auf Strom) angenommen.

Mit dem neuen Gesetz wird die Gemeindeautonomie im Bereich der Energienutzung gestärkt. Es schafft die Grundlage, dass Gemeinden selbst Anforderungen an die Energienutzung festlegen und einen Nutzungsbonus einführen können. Gemeinden sollen in Zukunft für das ganze Gemeindegebiet oder auch nur Teile davon Anforderungen an die Energienutzung in ihrer baurechtlichen Grundordnung oder in Überbauungsordnungen grundeigentümergebunden festlegen können. Liegen dabei die Anforderungen deutlich über den Minimalanforderungen der kantonalen Energieverordnung kann ein Nutzungsbonus von maximal 10 % gewährt werden. Damit soll der durch energietechnische Massnahmen bedingte Verlust an Nutzfläche kompensiert werden.

Kantonale Energieverordnung vom 26. Oktober 2011 (KEV)

Die Verordnung definiert Begriffe und führt die spezifischen Bestimmungen wie z.B. die Priorisierung der Energieträger, die Minimalanforderungen an die Energienutzung und weitere beim Vollzug des Energiegesetzes wichtigen Punkte auf.

Energiestrategie des Kantons Bern

In der Energiestrategie 2006 des Kantons Bern werden die energiepolitischen Ziele des Kantons Bern formuliert. Als Vision und Fernziel wird darin die 2000-Watt-Gesellschaft benannt. Heute beträgt der durchschnittliche pro Kopf Konsum der Berner und Bernerinnen 6000 Watt. Auf dem Weg zur Realisierung der energiepolitischen Vision strebt der Kanton bis in das Jahr 2035 die 4000-Watt-Gesellschaft an. Als Grundsatz wird zudem das langfristige Ziel des Ausstosses von maximal 1 Tonne CO₂ pro Kopf und Jahr angegeben. Die daraus abgeleiteten strategischen Ziele sind unter anderen: Eine für die Bevölkerung und Wirtschaft preiswerte und sichere Energieversorgung, die prioritäre Nutzung inländischer Energieträger, Deckung eines wesentlichen Teil des Energiebedarfs durch erneuerbare Ressourcen und die Berücksichtigung energetischer Ziele in der Raumplanung.

Die strategischen Ziele werden in Bereichsstrategien konkretisiert, wobei folgende quantitativen und qualitativen Zielsetzungen bis 2035 erreicht werden sollen:

- Wärmeerzeugung: Raumwärme in Wohn- und Dienstleistungsgebäuden 70 % erneuerbar (heute 10 %)
- Treibstoffherzeugung: 5 % aus Biomasse (heute 1 %)
- Stromerzeugung: 80 % erneuerbar (heute ca. 60 %), mittelfristig ohne AKW, Effizienzsteigerung
- Energienutzung: 20 % weniger Wärmebedarf (allgemein), mehr Energieeffizienz in Industrie und Gewerbe

Während sich die Werte für die 2000-Watt-Gesellschaft auf die Primärenergie beziehen, ist für die Bereichsziele die Endenergie der massgebende Wert.

Richtlinien: Baubewilligungsfreie Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energien (Januar 2015)

Im Kanton Bern sind gemäss dem kantonalen Baubewilligungsdekret (BewD) Anlagen zur Gewinnung von erneuerbarer Energien, die auf Gebäuden angebracht oder als kleine Nebenanlagen zu Gebäuden erstellt werden baubewilligungsfrei, wenn sie den kantonalen Richtlinien entsprechen und keine Schutzobjekte betroffen sind. Die Richtlinien für Baubewilligungsfreie Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energien legen in Übereinstimmung mit dem Bundesrecht verbindlich fest, welche Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien von der Baubewilligungspflicht befreit sind.

2.1.3 Regionalkonferenz Bern-Mittelland

85 Gemeinden bilden die Regionalkonferenz Bern-Mittelland, zu denen auch die Gemeinde Urtenen-Schönbühl zählt. Die kantonale Gesetzgebung überträgt der Regionalkonferenz unter anderem Aufgaben in den Bereichen Raumplanung und Energieberatung. In den Bereich Raumplanung fällt z.B. der Richtplan Windkraftanlagen Bern-Mittelland. Die durch die Regionalkonferenz geführte Energieberatung, welche an den drei Standorten Bern, Konolfingen und Schwarzenburg domiziliert ist, bietet verschiedene Dienstleistungen für Gemeinden, Private und Unternehmen an. Privatpersonen können Informationen zu Heizungssystemen, Beleuchtung, Warmwasser, energieeffizientem Bauen und Sanieren, erneuerbare Energien oder Förderprogrammen erhalten.

2.2 Allgemeine Grundlagen

2.2.1 Gemeinde

Lokale Agenda 21

Der Gemeinderat hat in Urtenen-Schönbühl eine Arbeitsgruppe lokale Agenda 21 (LA 21) initiiert. Mit dieser Gruppe wird das Thema der nachhaltigen Entwicklung auf der Gemeindeebene aktiv angegangen. Prozesse dieser Art haben grundsätzlich das Ziel partnerschaftlich den Weg in eine wirtschaftlich leistungsfähige, ökologisch verträgliche und sozial gerechte Zukunft zu gehen. Die Schwerpunkte liegen in der Gemeinde Urtenen-Schönbühl bei den Themen: Natur und Landschaft, Raumplanung, Energie, Bauwesen, Verkehr und Mobilität, Kommunikation sowie Sensibilisierung. Beteiligt sind die Politik, die Verwaltung und die Einwohner.

Energiestadt

Die Gemeinde Urtenen-Schönbühl ist seit 2002 Energiestadt und hat das Label durch Re-Audits bereits zweimal erneuert. Das Label ist ein Leistungsausweis für eine konsequente und zielgerichtete Energiepolitik. Im letzten Energiestadtbericht besonders hervorgehoben werden das Engagement im Bereich der nachhaltigen Entwicklung, die Tätigkeiten der Bauverwaltung im Rahmen des Bauverfahrens und bei der Planung von Energieprojekten innerhalb der Arbeitsgruppe LA21 sowie der Austausch mit anliegenden Gemeinden wobei die Gemeindevertreter von Urtenen-Schönbühl Energie und Nachhaltigkeitsthemen konsequent in Arbeitsgruppen einbringen.

2.3 Datengrundlagen

Folgende Grundlagendaten flossen in die Erarbeitung des Grundlagenberichts bzw. der Richtplanunterlagen ein.

Tabelle 1: Übersicht Datengrundlagen

Beschrieb	Herkunft
Energiebedarfsdaten Kt. Bern	AUE/geo7 AG
Auszug Feuerungskontrolle (Register der installierten Feuerungen)	Beco
Geodatensätze	AGI
<ul style="list-style-type: none"> – Amtliche Vermessung – Tankkataster – Erdwärmesonden – Grundwasserwärmenutzung – u. a. 	
Werkleitungsplan (Gas/Wasser/Abwasser)	Ristag AG
Zonenplan/Baureglement	ecoptima AG
Strombezugs- und produktionsdaten	elektra
Förderdaten (Solarthermie, Holzfeuerungen, Wärmenetze)	AUE

2.4 Organisation

Die Arbeiten sind wie folgt organisiert:

Die fachliche Arbeit für die Richtplanunterlagen erfolgt durch die ARGE (geo7 AG, ecoptima AG, Amstein + Walthert Bern AG) und wird zusammen mit der Begleitgruppe regelmässig diskutiert und überprüft. Im Rahmen einer erweiterten Begleitgruppe werden in Workshops spezifische Themen wie z.B. mögliche Massnahmen erörtert. Folgende Personen sind an der Erarbeitung des Richtplan Energie Urtenen-Schönbühl beteiligt:

ARGE

Martin Senn, geo7	Projektleiter Auftragnehmer
Peter Mani, geo7	Qualitätssicherung
Beat Kälin, ecoptima	Fachexperte Raumplanung
Roger Pilloud, A+W	Fachexperte Energiesysteme
Thomas Harisberger, A+W	Facharbeit Energiesysteme

Begleitgruppe

Marcelle Sheppard	Gemeinderätin Departement Planung und Umwelt
Thomas Siegenthaler	Gemeinderat Departement Bau und Betriebe
Daniel Sturzenegger	Bauverwalter
Martin Jöhr	Bauverwalter Stellvertreter / Projektleiter Auftraggeber
Toni Candinas	Arbeitsgruppe Lokale Agenda 21

2.5 Abhängigkeiten

Gemäss KEnG Art. 10 sollen die Energierichtpläne benachbarter Gemeinden aufeinander abgestimmt werden (siehe auch Kapitel 3.2.3). In diesem Zusammenhang ist besonders die Gemeinde Mosseedorf zu berücksichtigen welche sich ebenfalls an der Erarbeitung eines Richtplans Energie befindet.

2.6 Regionale Akteure

Energierregion Bern- Solothurn

Die Gemeinde Urtenen-Schönbühl ist Mitglied im Verein Energierregion Bern-Solothurn. Der Verein besteht aus rund 20 Berner und Solothurner Gemeinden sowie dem Energieversorgungsunternehmen Genossenschaft Elektra Jegenstorf. Das Ziel des Vereins ist es, den regionalen Energieverbrauch zu senken und die lokal produzierte, erneuerbare Energie zu erhöhen.

Zu den durchgeführten und geplanten Aktivitäten gehören die Förderung von Solaranlagen, die Energiebuchhaltung in den Gemeinden, die Steigerung der Effizienz bei der öffentlichen Beleuchtung, regionale Info-Veranstaltungen und ein überkommunaler Richtplan Energie. Der überkommunale Richtplan Energie würde im Gegensatz zum kommunalen Richtplan Energie der Gemeinde Urtenen-Schönbühl die ganze Energierregion betrachten und somit einen anderen Detaillierungsgrad aufweisen.

3 Ist-Zustand

3.1 Allgemeines

3.1.1 Gemeinde

Die Gemeinde Urtenen-Schönbühl liegt in der Verwaltungsregion Bern Mittelland und bietet rund 6'000 Einwohnern ein Zuhause. Arbeitsplätze bestehen im Detailhandel, dem Baugewerbe, in verschiedenen Produktionsbetrieben und im Dienstleistungssektor.

Tabelle 2: Kennzahlen Urtenen-Schönbühl¹

Einwohner	Gemeinde-	Siedlungs-	Waldfläche	Bevölkerungsdichte	Arbeitsplätze
6'089	723 ha (100%)	145 ha (20%)	218 ha (30%)	773 Einw. / km ²	2'650

Die Bevölkerungszahl der Gemeinde hat sich in den letzten 10 Jahren kontinuierlich erhöht. Das Jährliche Wachstum betrug dabei rund 1%. Der Anteil der Siedlungsfläche von 20% weist auf den ländlichen Charakter im Umfeld des Siedlungsgebietes der Gemeinde hin.

Die Neubaugebiete der letzten 20 Jahre sind mehrheitlich urban geprägt und es ist eindeutig eine Tendenz zur inneren Verdichtung zu erkennen. Der Richtplan 2020 der Gemeinde Urtenen-Schönbühl weist entsprechende Erweiterungspotenziale aus.

3.1.2 Gebäudepark

Die Beschreibung des Gebäudeparks basiert auf den Daten des Gebäude- und Wohnungsregisters der Schweiz (GWR) des Bundesamtes für Statistik. Für die Gemeinde Urtenen-Schönbühl sind im GWR 831 Gebäude mit einer Wohnnutzung erfasst. Gemessen an der Anzahl Gebäuden bestehen in etwa gleichviele Einfamilienhäuser (EFH) wie Mehrfamilienhäuser (MFH). Der Vergleich der Wohnfläche zeigt jedoch, dass der grösste Teil der Wohnfläche in Mehrfamilienhäusern zur Verfügung steht. Diese Verteilung widerspiegelt den ebenfalls vorhandenen städtischen bzw. urbanen Charakter aufgrund der Siedlungsstruktur der Gemeinde Urtenen-Schönbühl.

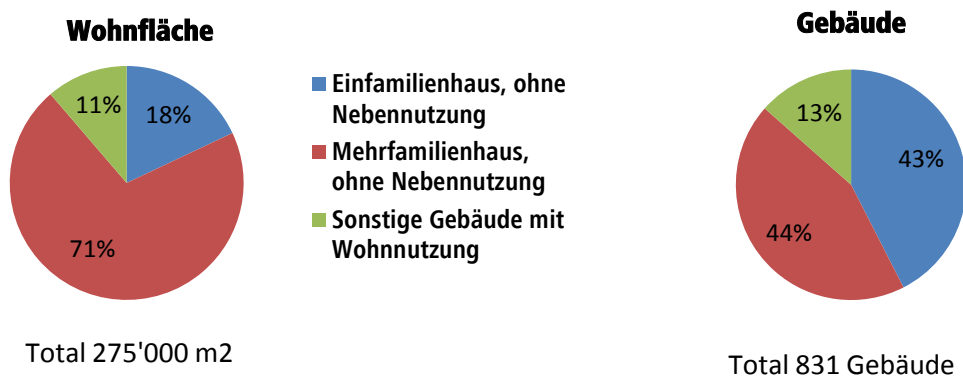


Abbildung 1: Vergleich Wohnfläche und Gebäudebestand für Gebäude mit Wohnnutzung

Urtenen-Schönbühl verfügt gesamthaft über eine Wohnfläche von 27.5 ha. Pro Einwohner resultiert eine Wohnfläche von 47 m²/pers. und liegt somit unter dem Durchschnitt von 51 m²/pers. im Kanton Bern. Ein Umstand der auf den hohen Anteil Mehrfamilienhäuser zurückzuführen ist.

¹ Quelle: Urtenen-Schönbühl in Zahlen (<http://www.urtenen-schoenbuehl.ch/de/portrait/usin zahlen/>)

3.2 Infrastruktur

3.2.1 Gasnetz

Urtenen-Schönbühl verfügt über ein Gasnetz das in den letzten Jahren stetig gewachsen ist. Ein Grossteil der Siedlungsfläche ist heute zumindest grob erschlossen. Der Richtplan Ortsgasversorgung vom 16.02.2001 definiert einen Gasversorgungssperimeter der 95 % der bestehenden Wohnfläche in Urtenen-Schönbühl abdeckt. Mit diesem Gasnetz wurden bereits beträchtliche Investitionen in eine Energieversorgungsstruktur getätigt, welche für die Arbeiten des Richtplans Energie der Gemeinde Urtenen-Schönbühl berücksichtigt werden müssen. Die Gemeinde wird zudem durch eine überregionale Leitung des Gasverbundes Mittelland (GVM) gequert.

Gas ist jedoch ein fossiler Energieträger durch dessen Verbrennung CO₂ freigesetzt wird. Um die Zielsetzung des Kantons Bern betreffend dem Einsatz von erneuerbaren Energien zur Wärmeversorgung zu erreichen, ist deshalb zu prüfen, ob es Gebiete gibt in denen die Netze kurz- oder mittelfristig erneuert werden müssen und allenfalls aufgrund besserer Lösungen darauf verzichtet werden kann. Eine konkrete Alternative stellt auch die Erhöhung des Anteils an nicht fossilem Gas durch den Einsatz von Biogas dar. Die Förderung von Zukunftstechnologien wie Power to Gas (siehe dazu auch Kapitel Anhang D), Gasabsorptionswärmepumpen und Brennstoffzellen sind ebenfalls prüfenswert.

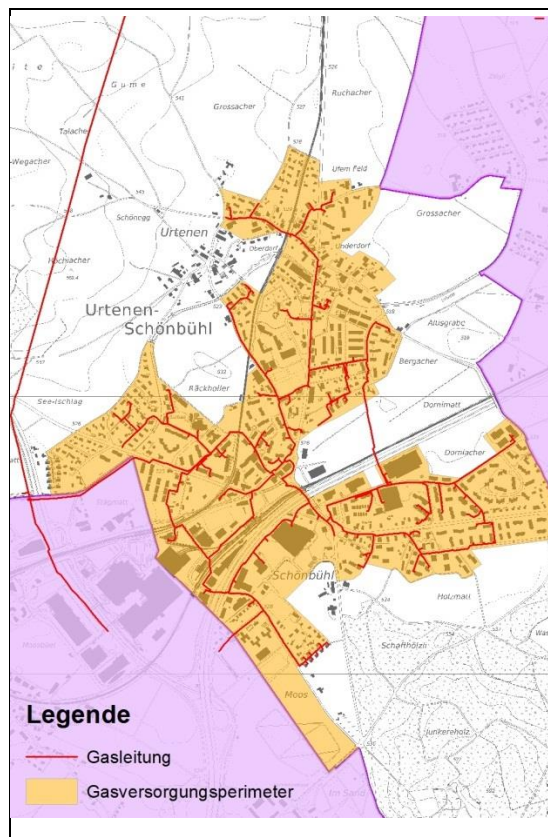


Abbildung 2: Gasversorgung

3.2.2 Wärmenetze

Ein Wärmenetz besteht aus diversen Wärmebezügern welche an einer zentralen Heizzentrale mittels erdverlegten Heizleitungen angeschlossen sind. Die Fernleitungsrohre werden dabei ca. ein Meter tief in das Erdreich verlegt.

Bei den Wärmebezügern befindet sich eine Übergabestation mit einem Wärmetauscher, welche das Fernwärmenetz hydraulisch vom Heizungssystem des Verbrauchers trennt.

Ein Wärmenetz zu erstellen eignet sich, wenn eine spezifische Wärmebezugsdichte >70 kWh/m² Zonenfläche vorliegt oder eine Anschlussdichte > 1.2 MWh/Trasseemeter Fernleitung realisiert werden kann².

Vorteile von Wärmenetzen sind der kleine Platzbedarf für die Übergabestation bei den Wärmebezügern, die Möglichkeit erneuerbare Energien (z.B. Holz oder Wärmepumpen mit natürlichem Kältemittel) wirtschaftlich einzusetzen. Ein Nachteil ist der Wärmeverlust in den Fernleitungen von bis zu 10% der Nutzenergie.

² Empfehlungen gemäss QM Holzheizwerke

Bestehende Wärmenetze in Urtenen-Schönbühl

Für die Ermittlung der Kenngrössen wurden die Betreiber der bestehenden Wärmenetze telefonisch befragt. Das Ausbaupotenzial bezieht sich dabei auf aktuell freie Wärmekapazitäten.

WV Urtenen Nord:	Energieträger:	Holzschnitzel
	Leistung Wärmeerzeuger:	155 kW
	Energiebedarf:	320m ³ Holzschnitzel
	Betriebszeit:	Betrieb nur während Heizperiode
	Ausbaupotenzial:	Aktuell kein Ausbaupotenzial
WV Schulanlage:	Energieträger:	Gas (2007) / Öl (2006) (Kesseljahr)
	Leistung Wärmeerzeuger:	351 kW / 500 kW
	Energiebedarf:	1'390'955 kWh (2013)
	Betriebszeit:	Betrieb durchgehend
	Ausbaupotenzial:	Aktuell kein Ausbaupotenzial
WV Dorniacker:	Energieträger:	Öl (1994/2001) (Kesseljahr)
	Angeschlossene Gebäude:	Dorniackerstrasse 1-25
	Leistung Wärmeerzeuger:	543 kW (Dorniackerstr. 1-13) 520 kW (Dorniackerstr. 14-25)
	Energiebedarf:	228'000 Liter Öl (2012/2013)
	Betriebszeit:	Betrieb durchgehend
	Ausbaupotenzial:	Aktuell kein Ausbaupotenzial
WV Moosseedorf:	Energieträger:	Holzschnitzel
	Leistung Wärmeerzeuger:	300 kW
	Energiebedarf:	1000m ³ Holzschnitzel
	Betriebszeit:	Betrieb durchgehend, 70°C
	Ausbaupotenzial:	Aktuell kein Ausbaupotenzial

Anmerkung: Wo heute kein Ausbaupotenzial besteht könnte in Zukunft z.B. beim Ersatz des Wärmeerzeugers einerseits die Leistung erhöht oder allenfalls auch eine Wärme-Kraft-Koppelungs-Anlage eingesetzt werden und somit zusätzliches Potenzial für die Erweiterung des Wärmeverbundes geschaffen werden. Es wurden ebenfalls Daten zu Wärmenetzen in der weitem Umgebung erhoben, diese werden aber für Urtenen Schönbühl als nicht relevant erachtet.

3.2.3 Nachbargemeinden

Bei der Betrachtung der Energienutzung und -versorgung sollten auch benachbarte Gemeinden berücksichtigt werden um z.B. angrenzende Siedlungsflächen zu berücksichtigen. Diese können zusätzliche Potenziale bieten und so eine Investition in erneuerbare Energien überhaupt lohnenswert machen.

Für die Gemeinde Urtenen-Schönbühl ist vor allem die Gemeinde Moosseedorf interessant. Die Siedlungsfläche der beiden Gemeinden ist direkt miteinander verbunden bzw. gehen sogar ineinander über. Auch Moosseedorf ist zurzeit an der Erstellung eines Richtplans Energie und ist ebenfalls zertifizierte Energiestadt.

3.3 Sanierungsbedarf Heizkessel

Gemäss dem Auszug aus der Feuerungskontrolle (April 2015) bestehen in Urtenen-Schönbühl 363 Öl- und 189 Gaskessel. Heizkessel werden, wenn sie nicht mehr den geltenden Emissionsgrenzwerten der schweizerischen Luftreinhalte-Verordnung (LRV) entsprechen, mit einer Sanierungspflicht belegt. Das heisst, dass der Kessel innerhalb der gesetzten Frist entweder saniert oder ersetzt werden muss um die geltenden Anforderungen zu erfüllen. In Urtenen-Schönbühl besteht zurzeit für 17 Anlagen oder 5 % der installierten Kesselleistung eine Sanierungspflicht. Der Ersatz dieser Anlagen bildet ein grundsätzliches Potenzial für den Einsatz erneuerbarer Energieträger oder der Etablierung eines Wärmeverbundes.

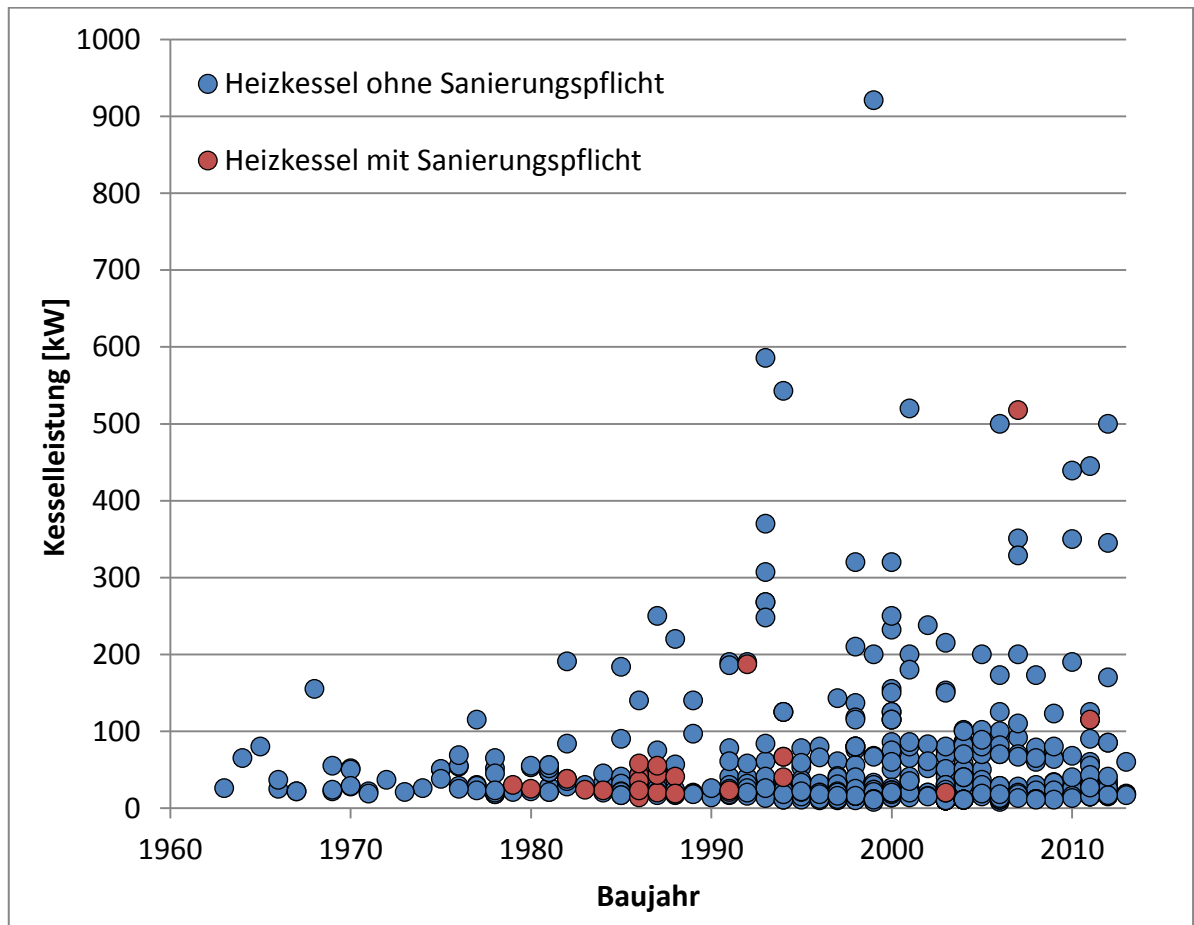


Abbildung 3: Auswertung Heizkessel im Bezug zur Sanierungspflicht

In der Abbildung 3 ist ersichtlich, dass die meisten Heizkessel in Urtenen-Schönbühl zwischen 10 und 100 kW Leistung aufweisen. Die sanierungspflichtigen Heizkessel (rot markiert) sind meist älter als 25 Jahre (Baujahr vor 1990). Wird davon ausgegangen dass auch die weiteren Heizkessel die älter als 25 Jahre sind in den nächsten Jahren ersetzt werden müssen entspricht dies 16 % (5'200 kW) der installierten Kesselleistung. Diese 16 % bilden dementsprechend ein weiteres kurzfristiges Potenzial für nachhaltige Ersatzlösungen bei den Wärmeerzeugungsanlagen in Urtenen-Schönbühl.

3.4 Wärme- und Prozessenergiebedarf

Die Ermittlung des Energiebedarfs erfolgt auf Stufe Endenergie, d.h. der direkt nutzbaren Energie. Betrachtet werden die Energienutzung von Wärme und Elektrizität für das Wohnen und für Industrie sowie Dienstleistungen.

3.4.1 Energiebedarf Wohnen

Der Bedarf an Energie für das Heizen und die Warmwassererzeugung im Bereich Wohnen wird anhand der kantonalen Energiebedarfsrechnung ermittelt. Als Grundlage für diese Berechnung dient der aktuelle GWR-Datensatz. Eine Multiplikation der Wohnfläche je Bauperiode mit der entsprechenden Energiekennzahl, welche aus einer Analyse der kantonalen GEAK-Ausweise stammen, ergibt den momentanen Energiebedarf für das Heizen der Wohnräume. Der Energiebedarf für das Warmwasser wird gemäss den Standardwerten der SIA Norm 380/1 ebenfalls anhand der Wohnfläche berechnet.

Gesamtenergiebedarf und Energiebedarf nach Energieträger

Ergebnis der Berechnung für Urtenen-Schönbühl ist ein Bedarf von rund 31'000 MWh Wärme im Bereich Wohnen. Die Aufteilung zwischen Heiz- und Warmwasserbedarf sowie der entsprechenden Energieträger ist in Tabelle 3 und Abbildung 4 ersichtlich. Wird der Wärmebedarf durch die gesamte Wohnfläche (275'000 m²) geteilt resultiert für die Wohngebäude von Urtenen-Schönbühl eine mittlere Energiekennzahl von 112.5 kWh/m².

Eine Auswertung des Wärmebedarfs pro Einwohner ergibt 5'420 kWh/(a*pers), der kantonale Schnitt liegt gemäss der Energiebedarfsberechnung mit 6'300 kWh/a deutlich höher. Dieser Unterschied ist vor allem auf den hohen Anteil an Wohnfläche in Mehrfamilienhäuser zurückzuführen, welche gemessen am Energiebedarf pro m² Energiebezugsfläche einen tieferen Energiebedarf als Einfamilienhäuser aufweisen.

Tabelle 3: Wärmebedarf Wohnen nach Energieträger

Energieträger	Heizen		Warmwasser		Gesamt	
	[MWh/a]	Anteil	[MWh/a]	Anteil	[MWh/a]	Anteil
Öl	16'812	65%	2'076	37%	18'887	61%
Gas	5'513	21%	682	13%	6'194	20%
Elektrizität (inkl. WP-Strom)	1'116	4%	2'271	42%	3'387	11%
Holz	1'275	5%	76	1%	1'351	4%
Umweltwärme	942	4%	134	2%	1'076	3%
Fernwärme	58	0%	106	2%	164	1%
Sonnenkollektor	33	0%	49	1%	82	0%
Total	25'749	(83%)	5'393	(17%)	31'142	100%

Die fossilen Energieträger vereinen mit insgesamt 80% den grössten Teil der verwendeten Energieressourcen auf sich, die Elektrizität ist mit 11 % (davon ein Drittel erneuerbar) beteiligt an der Wärmeerzeugung, die Fernwärme vereint 1% auf sich und die direkt genutzten erneuerbaren Energien Holz und Umweltwärme haben einen Anteil von 7%. Werden die erneuerbaren Anteile von Strom (3.5%) und Fernwärme (0.01% hinzugezählt) ergibt dies einen Anteil von rund 11% erneuerbarer Energie an der Wärmeerzeugung für Heizen und Warmwasser im Bereich Wohnen.

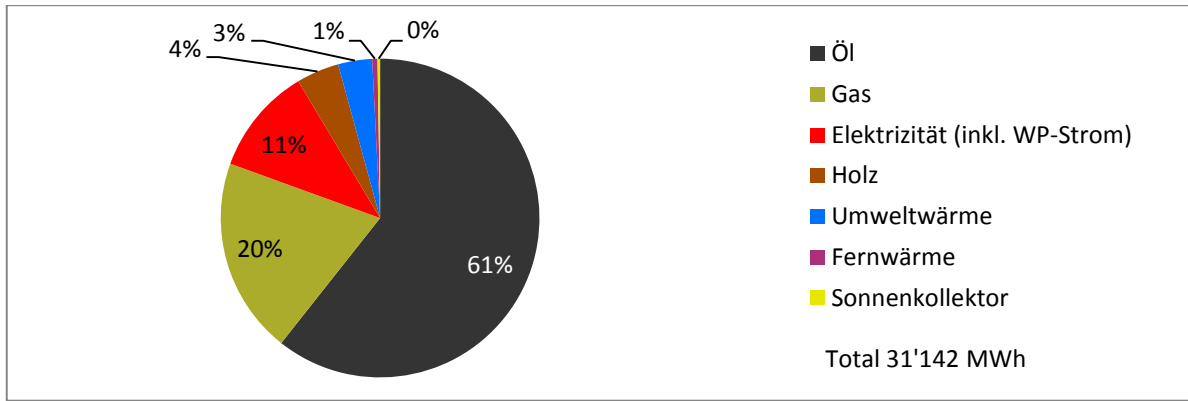


Abbildung 4: Aufschlüsselung Energieträger Gesamtwärmebedarf Wohnen

Die Abbildung 5 fasst den Energiebedarf im Bereich Wohnen nach Energieträger und der Nutzung zusammen. In Urtenen-Schönbühl verbrauchen die Haushalte demnach rund 26 GWh Energie für das Heizen und 5 GWh für das Warmwasser.

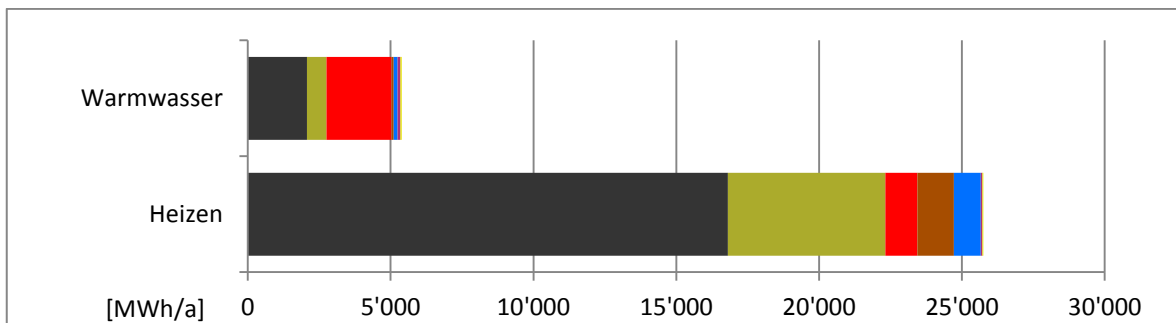


Abbildung 5: Energiebedarf nach Energieträger und Nutzung im Bereich Wohnen

Bei der Analyse der Abbildung 5 zeigt sich dass der Einsatz je Energieträger und Nutzung (Wärme für das Warmwasser und die Heizung) vor allem in Bezug auf den Anteil der Elektrizität unterschiedlich sind. Der hohe Anteil der Elektrizität beim Warmwasser ist auf den Einsatz von Elektroboilern zurückzuführen.

Energiebedarf nach Bauperiode/Gebäudealter

Die Abbildung 6 zeigt den Verlauf der durchschnittlichen Energiekennzahl aller Wohngebäude im Kanton Bern sowie den Energiebedarf der Wohngebäude in Urtenen-Schönbühl. Der Energiebedarf von Gebäuden welche vor 1981 gebaut wurden liegt bis zu 3-mal höher als die heute gesetzlichen vorgegebenen Grenzwerte (48 kWh/m²). Dadurch besteht ein grosses Potenzial in der Sanierung des älteren Gebäudebestandes. Insgesamt macht der Energiebedarf aller Gebäude die vor 1981 gebaut wurden 18'500 MWh oder 60 % des Gesamtenergiebedarfs im Bereich Wohnen aus.

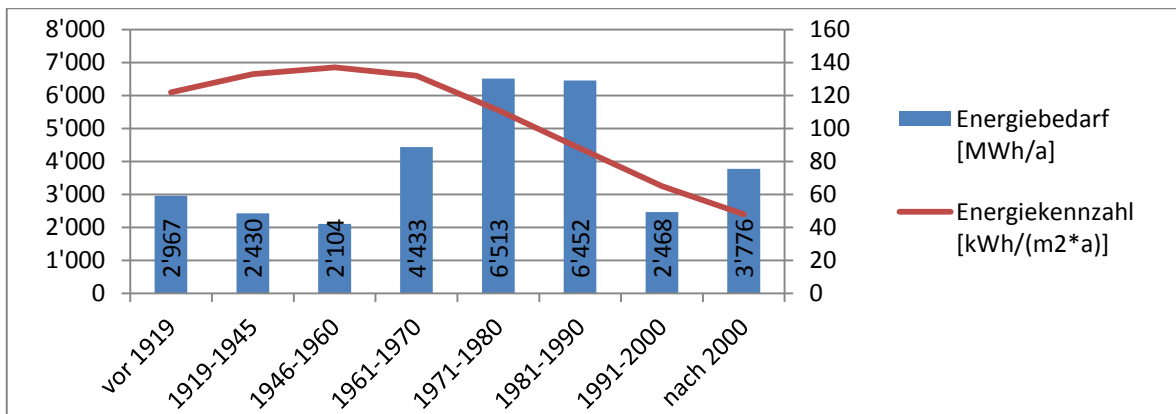


Abbildung 6: Energiebedarf nach Alter der Gebäude

3.4.2 Energiebedarf Dienstleistungen und Industrie

Der Energiebedarf für Industrie und Dienstleistungen (Tabelle 4) wurde ebenfalls anhand der vom Kanton zur Verfügung gestellten Energiebedarfsberechnung ermittelt. Eingeschlossen sind dabei der Wärme und Prozessenergiebedarf für Gebäude und die Produktion. Datengrundlage bildet die Betriebszählung 2008 und die Statistik für den Energieverbrauch des Industrie- und Dienstleistungssektors des BFE³. Anhand der Statistik wurden Kennwerte je Branchengruppe errechnet die mit den Daten der Betriebszählung verrechnet wurden. Dies ist ein sehr grober Ansatz der eine Aussage über den Gesamtbedarf ermöglicht aber für Detailanalysen nur beschränkt eingesetzt werden kann. Im Rahmen stichprobenartiger Plausibilisierungen wurden einzelne berechnete Werte nachjustiert. Zum Beispiel der Energiebedarf aus der Branchengruppe Druck und Papierherstellung wurde angepasst, da in Urtenen-Schönbühl ausschliesslich Druckerzeugnisse hergestellt werden, welche einen wesentlichen geringeren Energiebedarf ausweisen. Im Bereich des Elektrizitätsbedarfs wurden die berechneten Werte insgesamt den gemessenen Werten der Elektra angepasst (siehe Kapitel 3.7).

Tabelle 4: Energiebedarf Industrie und Dienstleistungen

Energiebedarf für Industrie und Dienstleistungen	2. Sektor	3. Sektor	Gesamt
Vollzeitäquivalente	562	1'279	1'841
Elektrizität (MWh/a)	5'500	6'800	12'300
Fossile Energieträger (Prozess- und Wärmeenergie) (MWh/a)	8'200	13'800	22'000
Umweltwärme	200	300	500
Diverse	600	900	1'500
Gesamt (MWh/a)	14'500	21'800	36'300

Der berechnete Gesamtenergiebedarf von Industrie, Gewerbe und Dienstleistungen beträgt in Urtenen-Schönbühl rund 36 GWh und verteilt sich auf 12 GWh elektrische Energie und 24 GWh Wärmeenergie welche zumeist aus fossilen Brennstoffen erzeugt wird. Die Verteilung auf Industrie und der Dienstleistungssektor beträgt 40% zu 60%.

³ Bundesamt für Energie (2009): Energieverbrauch in der Industrie und im Dienstleistungssektor- Resultate 2008

3.5 Kommunale Gebäude

Die Gemeinde Urtenen-Schönbühl verfügt über mehrere eigene Liegenschaften. Um einen Überblick über deren Energiebedarf zu erhalten wurde eine Zusammenstellung (Tabelle 5) angefertigt. Der Wärmebedarf und die Energiekennzahl der einzelnen Gebäude wurden aus der Energiebuchhaltung übernommen. Der Stand entspricht der Heizperiode 2011/2012.

Tabelle 5: Gemeindeeigene Bauten

Gebäude	Adresse	Energieträger	Wärmebedarf [MWh/a]	EKZ [kWh/m ² *a]
Gemeindehaus	Zentrumsplatz 8	Erdgas	153	52
Schulhaus Lee 1	Leeackerweg 1	Fernwärme (Gas)	123	66
Schulhaus Lee 2	Holzgasse 22	Fernwärme (Gas)	236	67
Schulhaus Lee 3	Holzgasse 24	Fernwärme (Gas)	144	94
Schulhaus Lee 4	Leeackerweg 3	Fernwärme (Gas)	201	69
altes Schulhaus	Schulhausstrasse 4	Erdgas	71	69
Stationsgebäude	alte Bernstrasse 14	Erdgas	26	44
Stationsgebäude	Bahnhostrasse 16	Erdgas	38	155
Turnhallen Lee	Holzgasse 20	Fernwärme (Gas)	135	64
MFH	Zentrumsplatz 10	Fernwärme (Gas)	117	118
KIGA Hohrain	Grubenstrasse 74	Erdgas	50	173
KIGA Zentrum	Bachweg 1+3	Erdgas	23	80
MFH	Etmatsstrasse 12	Erdgas	19	102
MZA/ Feuerwehr	Holzgasse 53+55	Fernwärme (Gas)	117	45
Summe / gew. Mittel			1'462	76.6

Auffallend sind die teilweise grossen Unterschiede zwischen den Energiekennzahlen (EKZ) der einzelnen Gebäude. Diese Unterschiede sind zum einen auf das Alter bzw. den Sanierungsstand der Gebäude aber auch auf Schwierigkeiten bei der Abgrenzung der Verbräuche und unterschiedliche Nutzverhalten zurückzuführen. Die gemeindeeigenen Gebäude Nutzen rund 1'500 MWh Wärme im Jahr, dies entspricht 5 % der Wärmeenergie die Bereich Wohnen verbraucht wird.

3.6 Georeferenzierung Energiebedarf (Wärme)

Für die mögliche Implementierung von Wärmenetzen ist die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs wichtig. Gemäss EnergieSchweiz für Gemeinden⁴ eignen sich Gebiete welche ein Mindestenergiebedarf von 350 bis 400 MWh/(ha*a) aufweisen für die Erstellung von Wärmeverbunden. In Abbildung 7 zeigt sich ein entsprechend hoher Wärmebedarf im Bereich Wohnen an der Dorniacker- sowie Hindelbankstrasse. Weiter beachtenswerte Bereiche sind im Zentrum sowie die im Bereich der ZPP7 Etmatt zu finden. Dies entspricht den Gebieten mit einem hohen Anteil Mehrfamilienhäusern.

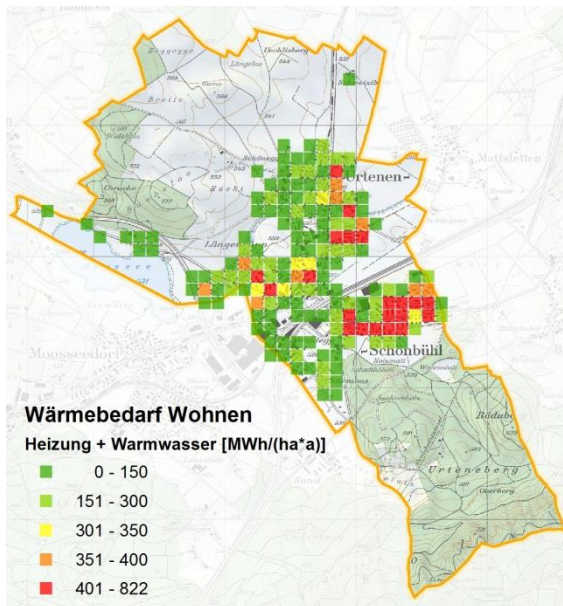


Abbildung 7: Wärmebedarf Wohnen

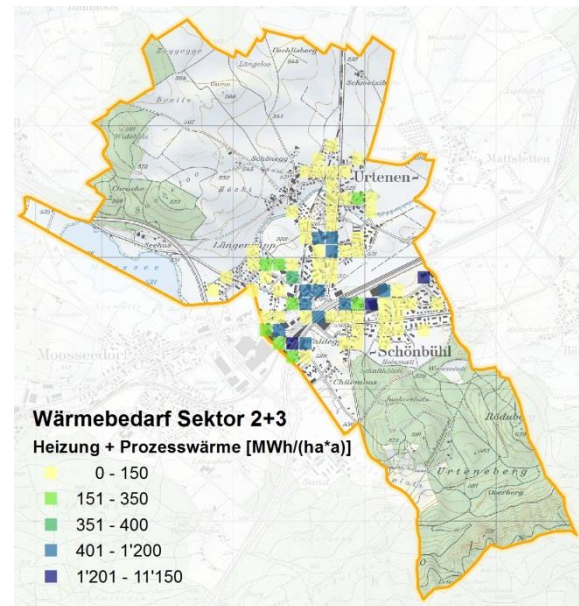


Abbildung 8: Wärmebedarf Sektor 2 + 3

Der Wärmebedarf von Industrie und Dienstleistungen (Abbildung 8) ist vor allem entlang der Grubenstrasse sowie im Zentrum von Urtenen-Schönbühl erhöht.

⁴ EnergieSchweiz für Gemeinden (2011): Räumliche Energieplanung, Modul 6 Wärmeverbund

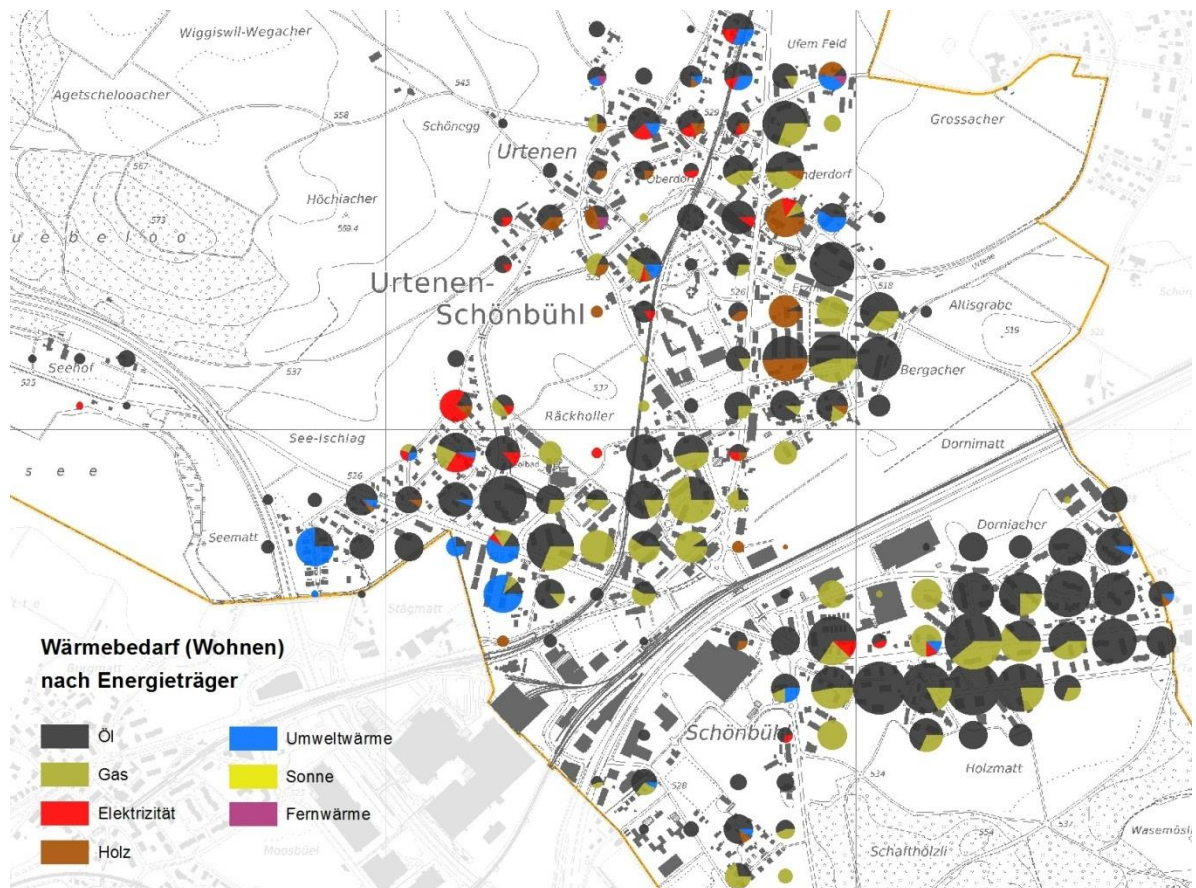


Abbildung 9: Verteilung Energieträger (Wärmebedarf Wohnen)

Mögliche Hinweise auf Schwerpunkte in der Richtplanung liefern zudem die räumliche Verteilung der Energieträger im Bereich Wohnen (Abbildung 9). Es ist ersichtlich, dass im Gebiet Dornacker Öl der meistgenutzte Energieträger ist. Im Zentrum wird grösstenteils auf Gas zur Wärmeerzeugung zurückgegriffen. Ebenfalls ersichtlich ist die vorgeschriebene Nutzung von Holz in der ZPP7. In den Neubaugebieten Gmeinmatt und Seematt werden bereits mehrere Wärmepumpen eingesetzt. Elektrizität ist dezentral vor allem in den älteren Siedlungsteilen noch ein Thema.

3.7 Elektrizitätsbedarf

Die Angaben zum Stromverbrauch in Tabelle 6 und der Stromkennzeichnung in Abbildung 10 basieren auf den Bezugsdaten der Elektra. Die Zahlen der Jahre 2010 und 2011 sind gemessene Werte, 2012 und 2013 sind extrapolierte (berechnete) Werte.

Die Stromkennzeichnung (Verteilung Stromherkunft) entspricht dem Mittel der im gesamten Versorgungsgebiet der Elektra verbrauchten Elektrizität von 2011. Zu Beginn des Jahres 2013 hat nun ein Strategiewechsel stattgefunden und das Standardprodukt auf electraaqua+ umgestellt, welches ausschliesslich aus erneuerbaren Energien besteht von einer reinen erneuerbaren Stromversorgung ausgegangen. Die Kunden haben jedoch die Möglichkeit auf konventionellen Strom (mehrheitlich aus Atomenergie) zurück zu wechseln. Für das Jahr 2013 wurde die Stromkennzeichnung aufgrund erster Erkenntnisse bei den Bestellungen für das ganze Versorgungsgebiet abgeschätzt.

Tabelle 6: Strombedarf 2010-2013 (Stromkennzeichnung (2011/2013))

Herkunft/Jahr	2010	2011	2012	2013	Einheit
Wasserkraft	7'776	7'576	7'949	17'233	MWh
Sonnenenergie	25	24	25	739	MWh
KEV	324	316	331	0	MWh
Kernenergie	15'279	14'885	15'617	6'647	MWh
Unbekannt	1'520	1'481	1'554	0	MWh
Gesamt	24'924	24'283	25'477	24'618	MWh
Anteil erneuerbar	33%	33%	33%	73%	

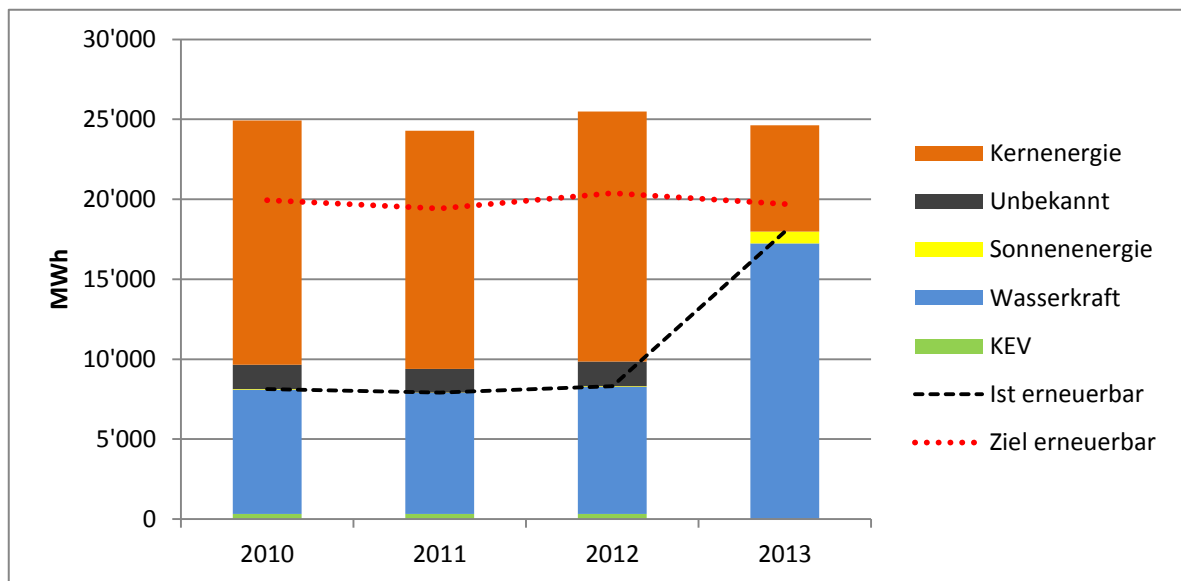


Abbildung 10: Strombedarf 2010-2013 (Stromkennzeichnung (2011/2013))

Die bisherige Zusammensetzung des Stroms basierte mehrheitlich auf Atomstrom in Kombination mit Strom aus Wasserkraft. Mit dem modifizierten Basisprodukt wird nun grundsätzlich auf erneuerbare Energien gesetzt. Es ist jedoch so, dass die Kunden die Möglichkeit haben auf ein konventionelles Stromprodukte (mit Atomenergie) umzusteigen und diese Möglichkeit gerade bei Grossverbrauchern auch genutzt wird. Gemäss den ersten Erkenntnissen betreffend Nutzung und Herkunft der Elektrizität im Jahr 2013 stammt im Versorgungsgebiet der Elektra etwa 73 % aus erneuerbaren Quellen und dies ist folglich bereits sehr nahe am Ziel des Kantons von 80 %.

Exkurs KEV:

In der Schweiz wird die Produktion von erneuerbarem Strom durch die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) gefördert. Der Stromproduzent der diese Förderung erhält, tritt den ökologischen Mehrwert des von ihm produzierten Stroms der Allgemeinheit ab. Der ökologische Mehrwert wird dann auf alle Strombezüger in der Schweiz gleichmässig verteilt. Folglich erhält auch die Gemeinde und die Einwohner von Urtenen-Schönbühl Ihren Anteil KEV-Strom bzw. dessen ökologischen Mehrwert. Im Jahr 2011 betrug dieser 1.3 %. Der geförderte Strom setzt sich aus, 51.1 % Wasserkraft, 38.0 % Biomasse und Abfälle aus Biomasse, 6.2 % Windenergie, 4.7 % Sonnenenergie und 0.0 % Geothermie zusammen.

3.8 Gesamtenergiebedarf

Die Tabelle 7 fasst den Gesamtenergiebedarf der Gemeinde Urtenen-Schönbühl in den Bereichen Wohnen sowie Industrie und Dienstleistungen für die Wärmeerzeugung und Elektrizität zusammen. Nicht berücksichtigt wird der Energieverbrauch welcher für die Mobilität aufgewendet wird. Der Wärmebedarf für den Bereich Industrie und Dienstleistungen wurde aufgrund von Erfahrungswerten und der Stichprobenauswertung (Kapitel 3.4.2) auf die unterschiedlichen Energieträger verteilt.

Urtenen-Schönbühl weist aktuell einen Gesamtenergiebedarf (Endenergie) von 76 GWh/a oder 12'900 kWh pro Kopf und Jahr auf. Der Gesamtenergiebedarf teilt sich zu ähnlich grossen Anteilen (Werte in Tabelle mit * markiert) auf den Wärmebedarf für das Wohnen (36 %), der Prozess- und Raumwärme für Industrie und Dienstleistungen (32 %) sowie den Strombedarf (32 %) auf.

Tabelle 7: Übersicht Gesamtenergiebedarf

Gesamtenergiebedarf Wärme + Prozessenergie	Wohnen [MWh/a]	Industrie und Dienstleistungen [MWh/a]	Gesamt [MWh/a]	pro Einw. [kwh/(a*pers)]
Fossile Energieträger	25'000	22'000	47'000	8000
Umweltwärme (WP)	1'100	500	1'600	300
Diverse	1'600	1'500	3'100	500
Teilergebnis Wärme	*27'700	*24'000	51'700	8'800
Elektrizität (Wärme inkl. WP-Strom)	3400	2000	5'400	900
Elektrizität Prozesse/Geräte	8600	10300	18'900	3200
Teilergebnis Elektrizität	12'000	12'300	*24'300	4'100
Total	39'700	36'300	76'000	12'900

Einordnung Energiebedarf

Im Vergleich mit den restlichen Gemeinden des Kantons Bern zeigt sich, dass der Wärmebedarf im Bereich Wohnen eher gering ist, er befindet sich in den Top 20 von 380 Gemeinden. Dies ist zu grossen Teilen auf die Siedlungsstruktur (hoher Anteil MFH) zurückzuführen. Bei Industrie und Dienstleistungen ist ein Vergleich mit anderen Gemeinden aufgrund des Energiebedarfs schwierig. Das Verhältnis der Arbeitsplätze zu den Einwohnern zeigt, dass Urtenen-Schönbühl mit 0.38 Beschäftigten pro Einwohner im Mittelfeld im Kantonsvergleich liegt. Zudem ist der Anteil der meist energieintensiven Industrie (0.11) im Verhältnis zu den Dienstleistung (0.26) deutlich geringer. Gewisse Unsicherheiten bestehen beim Strombedarf. Die von der Elektra via Gemeinde zur Verfügung gestellten Daten weisen im Bezug zu gesamtschweizerischen Einwohnerbezogenen Mittelwerten eine deutliche Differenz auf (-50%). Dies kann zum einen mit einem eher kleineren Anteil Industrie und Dienstleistungen in Urtenen-Schönbühl erklärt werden, es wird jedoch auch eine konkrete Verifizierungen seitens des Stromlieferanten eingefordert.

3.9 Bezug zur 2000-Watt- bzw. 1-Tonne-CO₂-Gesellschaft

3.9.1 Die 2000-Watt-Zielsetzung

Gemäss dem Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft soll der Primärenergieverbrauch der Industrieländer auf 2000 Watt pro Person gesenkt werden. Die 2000 Watt beziehen sich dabei auf die durchschnittliche Dauerleistung, welche pro Kopf verbraucht wird. Diese Dauerleistung variiert im Tages- und Jahresverlauf und entspricht einem Energieverbrauch von 2 kW x 8760 h = 17'520 kWh pro Jahr (1 Jahr = 8760 Stunden).

Ein wichtiger Punkt einer nachhaltigen Gesellschaft ist zudem die soziale Nachhaltigkeit. Der durchschnittliche weltweite Energieverbrauch entsprach bis vor kurzem einer Dauerleistung von rund 2000 Watt pro Person. Energie und der damit verbundene Wohlstand soll auf alle Menschen gleichermaßen verteilt werden. Somit gilt das Ziel nachhaltige Lebensmodelle mit 2000 Watt Primärenergiebedarf pro Person auch für die Schweizer Bevölkerung.

Methodik

Die bisherigen Berechnungen zum Energiebedarf in der Gemeinde Urtenen-Schönbühl basieren auf Stufe Endenergie. Endenergie bezeichnet die direkt nutzbare Energieform, welche vom Endverbraucher zur Erfüllung seiner Bedürfnisse bezogen und verbraucht wird. Sie umfasst die kommerziell gehandelten Energieträger wie Erdöl, Erdgas, Strom, Benzin, Diesel, Pellets oder Fernwärme.

Im Konzept der 2000-Watt-Gesellschaft, welches von Kanton und Bund als übergeordnete visionäre Zielsetzung definiert wurde, wird der Energiebedarf jedoch auf Stufe Primärenergie betrachtet. Die Primärenergie wird anhand der von den Verbrauchern bezogenen Endenergie mit der Multiplikation von spezifischen Primärenergiefaktoren⁵ berechnet (Übersicht in Anhang A). Gegenüber der Endenergie werden bei der Primärenergie auch die zusätzlich benötigte Energie für die vorgelagerten Prozessketten wie Gewinnung, Umwandlung und Verteilung des jeweils eingesetzten Energieträgers berücksichtigt. Ein Beispiel dafür ist die Aufbereitung und der Transport von Heizöl bis in den Tank beim Endverbraucher, alle diese vorgelagerten Prozesse benötigen Energie welche mit dem Primärenergiefaktor berücksichtigt werden.

Die Primärenergiebilanz im Bezug zur 2000-Watt-Gesellschaft für Urtenen-Schönbühl sind Tabelle 8 und in Abbildung 11 dargestellt. Der Gesamtbedarf beträgt 4'900 W/pers. und liegt somit deutlich unter dem Schweizerdurchschnitt von 6'000 W/pers. für das Jahr 2011. Häufig wird in der Diskussion zur 2000 Watt-Gesellschaft auf den Schweizerdurchschnitt von 6'300 W/pers. aus dem Jahr 2005 verwiesen. Die Absenkung des Bedarfs in dieser Zeit ist vor allem auf die jährliche Schwankung der verwendeten Heizenergie aufgrund der Klimaschwankungen und nicht etwa auf langfristige Effizienzmassnahmen zurückzuführen. Zur besseren Vergleichbarkeit wurde der Primärenergiebedarf in die Sektoren, Haushalt, Verkehr und Wirtschaft aufgeteilt.

Tabelle 8: Bilanz 2000-Watt-Gesellschaft

	Schweiz (2005)	Schweiz (2011)	Urtenen-Schönbühl (2011)	Vgl. CH/US (2011)	Beispielrechnung: Dauerleistung Haushalte Urtenen-Schönbühl
Haushalte	1'900	1'735	1'540	-11%	40'400 MWh/a * 1.83 (PE-Faktor
Verkehr	1'700	1'730	1'875	8%	und Heizwert) / 8760 h / 5700 pers
Wirtschaft	2'700	2'550	1'515	-41%	= 1540 W/pers
Summe	6'300	6'015	4'930	-18%	

⁵ Die Faktoren sind in verschiedenen Normen und Merkblätter der SIA und dem Methodikpapier der 2000-Watt-Gesellschaft zu finden.

Der Vergleich der einzelnen Sektoren zeigt, dass die Primärenergie im Bereich Haushalte 11 % unter dem schweizerischen Vergleichswert liegt. Auch dies ist in erster Linie auf die energieeffiziente Siedlungsstruktur zurückzuführen. Durch die angestrebte Substitution der Atomenergie durch erneuerbare Energien dürfte dieser Wert in Zukunft sogar noch weiter verbessert werden, da Atomstrom einen sehr hohen Energiefaktor aufweist. Der Sektor Verkehr basiert auf einer Hochrechnung bezugnehmend auf den aktuellen Fahrzeugbestand (registrierte Personewagen), dieser ist in Urtenen-Schönbühl leicht höher als der Schweizerdurchschnitt. Hinzu kommt, dass basierend auf dem Mikrozensus die Verkehrsleistung in Agglomerationsgemeinden wie Urtenen-Schönbühl ebenfalls grösser ist. So resultiert ein Plus von insgesamt 8%. Die grösste Differenz der Sektorwerte zwischen dem Schweizermittel und dem Wert in Urtenen-Schönbühl sind jedoch im Bereich der Industrie und Dienstleistungen zu finden. Zurückzuführen ist dies auf die Anzahl und der grundsätzlich weniger energieintensiven Arbeitsplätze im Dienstleistungssektor in Urtenen-Schönbühl.

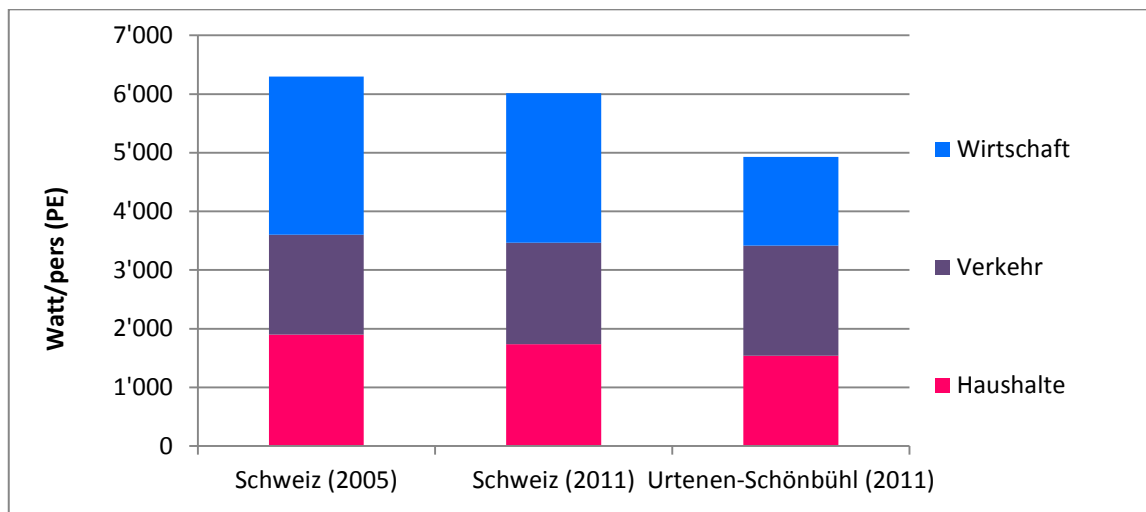


Abbildung 11: 2000-Watt-Bilanz

3.9.2 Die 1 Tonne CO₂-Zielsetzung

Damit der verträgliche globale Temperaturanstieg (gemäss heutigen Kenntnissen 2°C) nicht überschritten wird, darf längerfristig nicht mehr als 1 Tonne CO₂ eq. pro Person und Jahr emittiert werden, der fossile Anteil am Energieverbrauch darf daher nicht mehr als 500 Watt pro Person betragen. Die Differenz von 1500 Watt muss demnach aus nicht fossilen d.h. „CO₂-freien“-Quellen stammen.

In seinem Bericht „Strategie Nachhaltige Entwicklung 2002“ (Schweizerischer Bundesrat; März 2002, S.24) hält der Bundesrat dementsprechend fest: „Das Szenario der 2000-Watt-Gesellschaft dient der Energie- und Klimapolitik als Zielvorstellung, was langfristig eine Reduktion der Treibhausgase (primär CO₂) auf nachhaltig eine Tonne pro Kopf, eine Deckung des Energieverbrauchs von 500 Watt/Kopf aus fossilen und 1500 Watt/Kopf aus erneuerbaren Energieträgern erfordern würde. Diese strebt der Bundesrat in den nächsten Jahrzehnten an.“

Methodik

Die Treibhausgasemissionen werden analog zur Primärenergie basierend auf dem Endenergieverbrauch mit spezifischen Treibhausgaskoeffizienten (Tabelle 15, Anhang) berechnet. Diese Koeffizienten beschreiben die Menge der Treibhausgase (Kohlendioxid CO₂, Methan, Lachgas und weitere klimawirksame Gase), die pro verwendete Energieeinheit in die Atmosphäre emittiert werden. Sie werden als äquivalente Menge CO₂ ausgedrückt, die denselben Treibhauseffekt wie die Summe der diversen Treibhausgase hat. Analog zur Primärenergie werden die kumulierten Treibhausgasemissionen ausgehend von der lokalen Nutzung, Verteilung, Umwandlung bis zur Gewinnung des Rohstoffes berücksichtigt.

Tabelle 9: Bilanz THG-Emissionen

	Schweiz (2005)	Schweiz (2011)	Urtenen-Schönbühl (2011)	Vgl. CH/US (2011)	Beispielrechnung: THG-Emissionen Haushalte Urtenen-Schönbühl
Haushalte	2.30	1.93	1.40	-27%	40'400 MWh/a * 0.198
Verkehr	3.50	3.5	3.8	9%	t CO ₂ eq/MWh / 5700 pers
Wirtschaft	2.70	2.21	1.58	-29%	= 1.40 t/(pers*a)
Summe	8.50	7.64	6.80	-11%	

Bei der Bilanz der Treibhausgasemissionen (Tabelle 9 und Abbildung 12) zeigt sich klar der grosse Anteil welcher durch den Sektor Verkehr verursacht wird (ca. 50%). Positiv im Bereich Haushalt und Wirtschaft wirkt sich für Urtenen-Schönbühl der hohe Anteil Atomstrom in der Elektrizitätsversorgung aus, denn gemessen an seinen Treibhausgas-Emissionen verursacht dieser nur eine geringe Belastung. Der Strom (Verbrauchermix-CH) welcher im Schweizermittel genutzt wird verursacht 6-mal Mehr THG-Emissionen. Dies ist der wichtigste Faktor welcher den Unterschied zwischen Urtenen-Schönbühl und dem Schweizermittel in der THG-Bilanz herbeiführt. Insgesamt steht Urtenen-Schönbühl mit 6.8 t CO₂eq 11 % besser da als der Schweizerdurchschnitt. Es braucht aber noch grosse Anstrengungen um das Ziel von einer Tonne CO₂ Ausstoss pro Einwohner und Jahr zu erreichen.

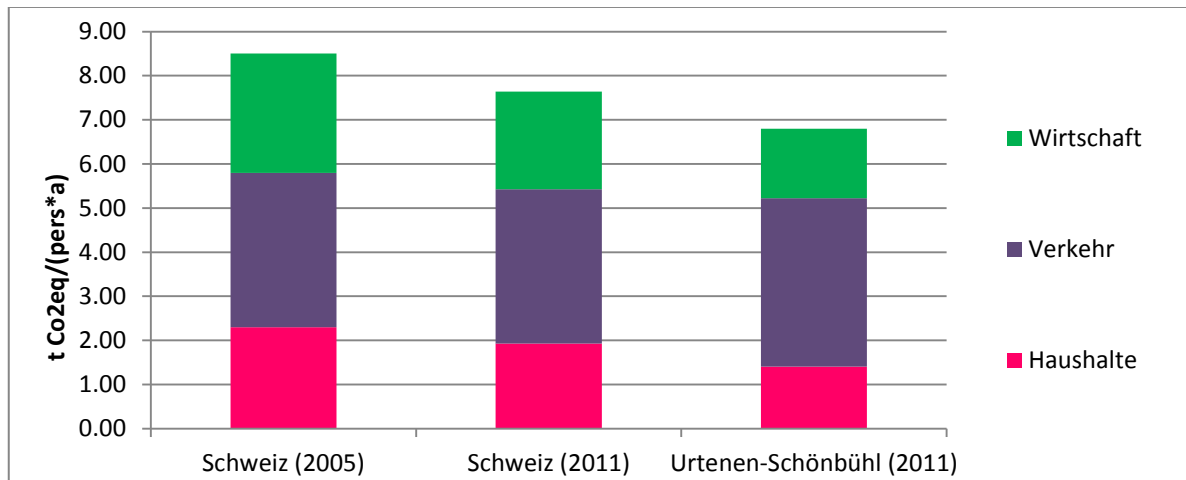


Abbildung 12: Bilanz THG-Emissionen

4 Entwicklung

4.1 Energierelevante Entwicklungen

4.1.1 Siedlungs- und Wirtschaftsentwicklung bis 2028

Die planungsrechtlich sichergestellten Baulandreserven der Ortsplanung von 2005 sind weitgehend konsumiert. Urtenen-Schönbühl könnte in den Gebieten Reckholler und Grubenstrasse Wohn-, respektive Gewerbeland von je ca. 4 ha einzonen. Für beide Gebiete liegen Entwicklungsstudien vor. Aufgrund der hohen Belastung durch Strassen (A1 und A6, 3 Kantonsstrassen) und durch die SBB-Linie Bern-Burgdorf haben Einzonungen die eine stärkere Entwicklung mit entsprechendem Mehrverkehr zur Folge haben oder ein grösseres finanzielles Engagement der Gemeinde erfordern, zur Zeit wenig Chancen. Eine Nachverdichtung ist vor allem in den älteren Wohnquartieren mit mehrheitlichem Einfamilienhausbestand und im Bereich von Landwirtschaftsbetrieben in Urtenen zu erwarten. Eine solche Entwicklung ist längerfristig zu erwarten.

Generell kann angenommen werden, dass sich Urtenen-Schönbühl bezüglich Einwohner und Arbeitsplätze im bisherigen Rahmen weiterentwickeln wird, jedoch kaum grosse Entwicklungssprünge machen wird. Im Legislaturprogramm 2013-2017 wurde im Zielbereich „Bodenverbrauch“ folgendes festgehalten: „Die bauliche Entwicklung beschränkt sich auf eine Einwohnerzahl von 6'500 Personen“. Gestützt auf die Zielsetzung des RGSK der Regionalkonferenz Bern-Mittelland von 2012 soll Urtenen-Schönbühl zusätzliche Arbeitsplatzschwerpunkte im Gebiet nördlich der SBB-Linie sowie eine Erweiterung des zentral gelegenen Siedlungsschwerpunkts Reckholler nördlich der Station RBS-Schönbühl erhalten.

4.2 Entwicklung Endenergiebedarf

Etwas genauer betrachtet lassen sich innerhalb der nächsten 15 Jahre verschiedene Entwicklungen beim Endenergieverbrauch in Urtenen-Schönbühl festhalten.

4.2.1 Bevölkerungs- und Wohnflächenzunahme:

Es wird davon ausgegangen, dass sich die Bevölkerung innerhalb von 15 Jahren um ca. 600 Einwohner auf rund 6'500 Einwohner erhöhen wird steigt entsprechend die beizte Wohnfläche an. Der zusätzliche Wohnraum soll grösstenteils durch Innere Verdichtung erfolgen (siehe Kapitel 4.1.1.).

Die Bevölkerungszunahme bewirkt unter der Annahme, dass die Energiebezugsfläche pro Person auf ca. 52 m²/Person⁶ steigen wird, einen Zuwachs der Energiebezugsfläche um 31'200 m². Auch für die bestehende Bevölkerung ist ein steigender Raumbedarf zu berücksichtigen, erfahrungsgemäss steigt dieser rund 0.5% im Jahr. Dieser zusätzliche Bedarf beträgt für die bestehende Bevölkerung nochmals rund 20'600 m². Werden die Um-, Aus- und Zusatzbauten welche die zusätzliche Wohnfläche von 51'800 m² anbieten nach dem Minergie-Standard gebaut (38 kWh/m²*a), bedeutete dies einen zusätzlichen Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser von 2'000 MWh/a.

Raumwärme:	+ 6 % bis 2028	+ 2'000 MWh/a
------------	----------------	---------------

4.2.2 Sanierung bestehender Gebäudepark

Die aktuelle Sanierungsrate der Gebäude liegt in der Schweiz laut dem BFE bei ungefähr einem Prozent des Gebäudebestandes pro Jahr. Wenn diese Rate für energetische Sanierungen durch

⁶ Heutiger Bedarf in Urtenen-Schönbühl 47 m². Zunahme CH gemäss BFS während der letzten gemessenen Dekaden jeweils 5 m². Angenommener Wert für Richtplanperiode in Urtenen-Schönbühl 52 m².

entsprechende Vorschriften und Anreizsysteme bis 2028 auf 2 % pro Jahr gesteigert werden kann, und wenn dabei von einem durchschnittlichen Minderverbrauch pro Gebäude von 60 % des vorherigen Wärmebezuges ausgegangen wird, dann lässt sich der jährliche Bedarf für Raumwärme für den aktuellen Gebäudebestand bis 2028 um rund 13.5 % senken. Dieses Ziel ist sehr ambitioniert, da alle Sanierungen als energetische Vollsanierungen durchgeführt werden müssten, um die 60 % Reduktion zu erreichen. Heute werden jedoch oft nur Teilsanierungen vorgenommen.

→ 100 % (Bedarf aktuell) - 22.5 % (in 15 Jahren) * 60 % (Reduktion) = 86.5 % (Bedarf 2028).

Raumwärme:	- 13.5 % bis 2028	- 4'200 MWh/a
------------	-------------------	---------------

4.2.3 Neue Arbeitsplätze

Mit dem Bau neuer Dienstleistungsgebäude (aktuell) entstehen auch neue Arbeitsplätze und entsprechend zusätzlicher Wärme- und Prozessenergiebedarf. Wird davon ausgegangen dass sich die Zahl der Arbeitsplätze um 5% erhöht (130 AP) und der Wärme und Prozessenergiebedarf 10 MWh/a*AP beträgt ergibt dies einen zusätzlichen Energiebedarf von 1'300 MWh/a

Prozess- und Betriebsenergie für Gewerbe und Industrie:	+ 3.5 %	+ 1'300 MWh/a
---	---------	---------------

4.2.4 Effizienz in Gewerbe und Industrie

Die potenziellen Effizienzgewinne beim Prozess- und Betriebsenergiebedarf in Industrie- und Gewerbe sind grundsätzlich schwierig zu beziffern und von Branche zu Branche unterschiedlich.

Die Energieperspektiven 2050 sehen im Szenario „neue Energiepolitik“ Effizienzpotenzial für Industrie und Dienstleistungen von 16 % gegenüber dem heutigen Bedarf. Dies entspricht zudem in etwa den durchschnittlichen Werten, welche durch die Energie-Agentur der Wirtschaft (EnAW) mit ihren KMU-Modellen und Zielvereinbarungen heute bei Betriebsoptimierungen erreicht werden. Für die Richtplanperiode bis 2028 wird mit Einsparungen von 8 % des Endenergiebedarfs gerechnet.

Prozess- und Betriebsenergie für Gewerbe und Industrie:	- 8 %	- 2'900 MWh/a
---	-------	---------------

4.2.5 Elektrizität

Angesichts der anstehenden zusätzlichen Elektrifizierung der Gesellschaft durch Wärmepumpen, Elektrogeräte, Mobilität, etc. wird nicht davon ausgegangen, dass der Stromverbrauch pro Einwohner in Urtenen-Schönbühl in den nächsten Jahren markant reduziert werden kann. Gemäss der Energiestrategie 2050 des Bundes wird davon ausgegangen, dass sich die Stromnachfrage vorerst weiter erhöhen wird und 2020 stagniert. Anschliessend sinkt der Verbrauch so dass bis 2035 der Verbrauch den heutigen Verhältnissen entspricht. Für die Richtplanperiode von 15 Jahren bis 2028 wird daher ein zwischenzeitliches Wachstum bis zu 7 % erwartet wovon der Bedarf jedoch wieder abnimmt und 2028 ca. 3 % mehr wie heute beträgt.

Stromverbrauch:	+ 3 %	+ 700 MWh/a
-----------------	-------	-------------

5 Energiepotenziale

In der Folge werden die Energiepotenziale der Gemeinde Urtenen-Schönbühl untersucht und in einen Bezug zur möglichen Deckung des Eigenbedarfs gestellt. Wo sinnvoll werden zudem regionale (überkommunale) Potenziale berücksichtigt. Betrachtet werden technische Restriktionen, rechtliche Einschränkungen oder Schutzzonen sowie konkurrenzierende Nutzungsmöglichkeiten. Aus diesen Betrachtungen kann noch nicht geschlossen werden, dass ein entsprechendes Potenzial wirtschaftlich genutzt werden kann, jedoch liefern die Potenziale wichtige Hinweise für die Ausarbeitung der Massnahmen

Die Gliederung der Potenzialanalyse folgt der Priorisierung der Energiequellen nach Artikel 4. der kantonalen Energieverordnung (KE nV).

5.1 Ortsgebundene hochwertige Abwärme

5.1.1 Abwärme Industrie

In diese Kategorie gehört z.B. die Abwärme aus Kehrrechtverbrennungsanlagen und langfristig zur Verfügung stehende Industrieabwärme die ohne Hilfsenergie direkt verteilt und genutzt werden kann.

Die Potenzialermittlung erfolgte basierend auf den Betriebszählungsdaten, dem Richtplan kantonalen Richtplan Ver- und Entsorgung, als auch Aussagen sowie Einschätzungen der Gemeindebehörden und ergab folgende Erkenntnisse:

- Die nahegelegenste KVA ist die neu erstellte Anlage Forsthaus in Bern (Entfernung 10 km Luftlinie).
- Es bestehen keine Firmen welche hochwertige Abwärme produzieren bzw. zur Verfügung stellen könnten.

→ Potenzial an hochwertiger Abwärme 0 MWh/a

5.2 Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme

Niederwertige Abwärme entsteht zum Beispiel in der Industrie, Energieumwandlungsanlagen, Rechenzentren, Trafostationen, ARA's und Abwasserkanälen. Als Quellen von Umweltwärme kommen Gewässer, die Erde sowie Abluft und Entwässerungen von Tunneln in Frage.

Die Potenziale betreffend Abwärme stammen aus einer Umfrage bei den grössten Betrieben in Urtenen-Schönbühl siehe untenstehende Tabelle 10. Die mögliche Abwärme aus dem Abwasser wird aus dem kommunalen Werkleitungsplan und dem Standort der ARA abgeschätzt. Für die Potenziale betreffend Umweltwärme dienen die kantonalen Grundlagenkarten Erdsonden und Grundwasserwärmenutzung sowie Gespräche mit Experten.

5.2.1 Abwärme Industrie

Tabelle 10: Umfrage Gewerbebetriebe/Grossverbraucher

Name	Wärmebedarf	Strombedarf	Abwärme
Firma/Betrieb 1	300 MWh/a (Öl)	522'000kWh/a	nein
Firma/Betrieb 2	1'410 MWh/a (Öl) 2'381 MWh/a (Gas) 80 MWh/a (Strom WP)	80 MWh/a 3'000 MWh/a	nein
Firma/Betrieb 3	560 MWh/a (Holz)	642 MWh/a	teilw. im Sommer
Firma/Betrieb 4		45 MWh/a	nein
Firma/Betrieb 5	590 MWh/a (Gas)	3'000 MWh/a	nein
Firma/Betrieb 6	278 MWh/a (Gas)	1'055 MWh/a	nein
Firma/Betrieb 7	285 MWh/a (Öl)	128 MWh/a	nein
Firma/Betrieb 8	400 MWh/a (Öl)		nein
Firma/Betrieb 9	300 MWh/a (Öl)	522 MWh/a	nein
Firma/Betrieb 10	256 MWh/a (Gas)		nein

Aufgrund der getätigten Anfragen ist festzuhalten, dass gemäss Aussagen der befragten Firmen in der Heizperiode kein Abwärmepotenzial besteht. Einzig die Firma 3 verfügt über mögliche Abwärme die jedoch nur im Sommer vorhanden ist.

→ Potenzial an niederwertiger Abwärme 0 MWh/a

5.2.2 Abwasser

Für die Nutzung von Abwasser gibt es grundsätzlich drei Örtlichkeiten an denen dies genutzt werden kann: gebäudeintern, aus einem Abwasserkanal oder im Auslauf einer ARA.

Die Gebäudeinterne Nutzung von Abwasser sollte bei Neu- oder Umbauprojekten geprüft werden besonders wenn kontinuierliche Abwasserflüsse bestehen, im Rahmen der Richtplanung kann dieses Potenzial jedoch nicht erfasst werden.

Betreffend der Nutzung der Abwärme im Bereich der ARA, ist festzuhalten, dass das Abwasser von Urtenen-Schönbühl sowie weiteren Mitgliedern des Gemeindeverbandes ARA Moossee-Urtenenbach in der Verbandsanlage gereinigt wird. Diese befindet sich in bei der Holzmühle bei Hindelbank rund 5 Kilometer (Luftlinie) entfernt, dadurch ist eine Abwärmennutzung beim Ausgang der ARA für Urtenen-Schönbühl nicht möglich. Dieses Potenzial bleibt jedoch nicht ungenutzt sondern wird für einen Wärmeverbund in Hindelbank und für einen Wärmeverbund in Jegenstorf genutzt.

Die Nutzung von Abwärme aus den kommunalen Sammelleitungen ist grundsätzlich ab einem Durchmesser von 0.8 m bei bestehenden oder 0.5 m bei neuen Leitungen denkbar. Bei den bestehenden Leitungen verfügt Urtenen-Schönbühl über rund 6 km Leitungen, welche den benötigten Durchschnitt aufweisen. Gemäss Aussagen der Gemeinde bestehen jedoch bereits heute Engpässe beim Abfliessen des Abwassers im Falle grosser Niederschläge. Deshalb würde eine zusätzliche Verkleinerung des Leitungs-Querschnitts mit Wärmetauschern in den bestehenden Leitungen dieses Problem noch verschärfen, was folglich eine Nutzung zur Abwärmegewinnung dieser Leitungen zum heutigen Zeitpunkt ausschliesst.

Wird aber z.B. von einer möglichen Sanierung der Hauptsammelleitung in unmittelbarer Umgebung eines potenziellen Wärmeabnehmers ausgegangen, könnte in Zukunft unter Umständen

auf dieses Potenzial zurückgegriffen werden. In welcher Grössenordnung sich das Potenzial befindet, wird anhand einer Beispielrechnung aufgezeigt.

Wird von einem Anfall von 7'200m³ Abwasser pro Tag (83.3l/s) und einer Temperaturabsenkung von 0.5 grad (Bagatellgrenze) ausgegangen könnten dem Abwasser 230 kW Wärmeleistung entzogen werden und mittels einer Wärmepumpe (bei 2500h und COP 4) sowie dem entsprechenden Stromeinsatz 580 MWh/a Wärmeenergie erzeugt werden.

$$P_{wt} = Q \cdot d \cdot dT \cdot c_A = 83.3 \text{ l/s} \cdot 1 \text{ kg/l} \cdot 0.5 \text{ K} \cdot 4.2 \text{ kJ/kg}\cdot\text{K} = 175 \text{ kJ/s} = 175 \text{ kW}$$

Pwt = Wärmeentnahme (kW),	175 kW
Q = Abflussmenge (l/s) = 213 l / EW*d = 3.26 Mio l/d = 37.7 l/s	83.3 l/s
D = Dichte von Wasser = 1 (kg/l)	1 kg/l
dT = maximale Temperaturabsenkung = 0.5 Grad (Bagatellgrenze)	0.5 °K
cA = Spezifische Wärmekapazität = 4.2 kJ/kgK	4.2 kJ/(kg*K)

→ Potenzial für Wärmenutzung aus Abwasser 580 MWh/a (435/145) Verhältnis Uw/EI

Mit dem Verein InfraWatt besteht ein eigentliches Kompetenzzentrum in der Schweiz, welches konkrete Hilfestellungen für spezifische Fragen zur Abwasserwärmenutzung anbietet.

5.2.3 Potenzial Erdwärme

Wärmepumpen sind heute schweizweit die am meisten verwendeten Wärmeerzeugungsanlagen bei Neubauten. Eine interessante Wärmequelle für Wärmepumpen ist das Erdreich. Die Wärme die dem Erdreich entnommen werden kann steigt von der Erdoberfläche bis in 300 Meter Tiefe linear auf 25°C an. Die Entnahme der Erdwärme kann mit verschiedenen Einrichtungen wie Erdwärmesonden, Energiepfählen und erdverlegten Kollektoren oder Energiekörben erfolgen. Damit die Wärme die dem Erdreich entnommen wird genutzt werden kann, müssen Wärmepumpen eingesetzt werden die im Durchschnitt mit 75% Umweltwärme und 25% Strom 100% Heizwärme erzeugen.

Die Nutzung der Erdwärme mittels Erdsonden wird durch die kantonale Gesetzgebung im Bereich Gewässerschutz begrenzt. Für die Bohrung ist eine Gewässerschutzbewilligung des AWA erforderlich. In der Erdsondenkarte des AWA wird die Zulässigkeit von Erdsonden dargestellt (Abbildung 13). In Urtenen-Schönbühl ist westlich der Achse Sand- und Staldenstrasse die Nutzung von Erdwärmesonden möglich (siehe Abbildung 13). Erdwärmesonden sind dort gemäss der Karte grundsätzlich erlaubt. Eine Abklärung im Einzelfall ist trotzdem notwendig.

Für die meisten Gebäude sind Wärmepumpen mit Nutzung von Erdwärme (falls zugänglich) eine optimale Alternative zu konventionellen Heizsystemen. Im Idealfall werden die Bohrungen für mehr wie ein Haus getätigt womit Synergien genutzt werden können und die Effizienz verbessert wird. Ein höherer Wirkungsgrad wird zudem erreicht wenn die Wärmeverteilung auf einem Temperaturniveau von ca. 30°C - 40°C erfolgt, wie das bei Boden oder Deckenheizungen geschieht. Bei Heizungen die via Radiator die Wärme abgeben und höhere Temperaturen benötigen, sollte geprüft werden ob die Vorlauftemperatur allenfalls durch den Ersatz von kleinen Radiatoren durch grössere Radiatoren gesenkt werden kann.

Sind die lokal spezifischen geologischen Verhältnisse geeignet ist die Verfügbarkeit von Erdwärme unter Berücksichtigung von Mindestabständen bei den Bohrungen kein limitierender Faktor für den Energiebezug, so dass der ganze Wärmebedarf der Liegenschaften im Gebiet in dem Erdwärmesonden erlaubt sind gedeckt werden könnte.

Gemessen am wirtschaftlichen und technischen Stand der Wärmepumpen könnte heute rund ein Drittel der alten Öl-, Gas- oder Elektro-Widerstandsheizungen ersetzt werden⁷. Durch die anstehenden Sanierungen von Heizungsanlagen in den nächsten 15 Jahren dürfte der Anteil auf rund die Hälfte erhöht werden. Der Wärmebedarf von Wohn- und Dienstleistungsgebäu-

⁷ F. Rognon (2007): Rund um Wärmepumpen in 10 Fragen

den, die sich im Bereich in dem Erdwärmesonden grundsätzlich erlaubt sind befinden, beträgt heute für die auf fossilen Energieträger oder auf Elektrizität zurückgreifenden Heizsysteme 16'000 MWh/a. Die Hälfte davon die neu durch Wärmepumpen und Erdwärme gedeckt werden könnte entspricht rund 8'000 MWh/a.

→ Potenzial für Erdwärmennutzung

8'000 MWh/a

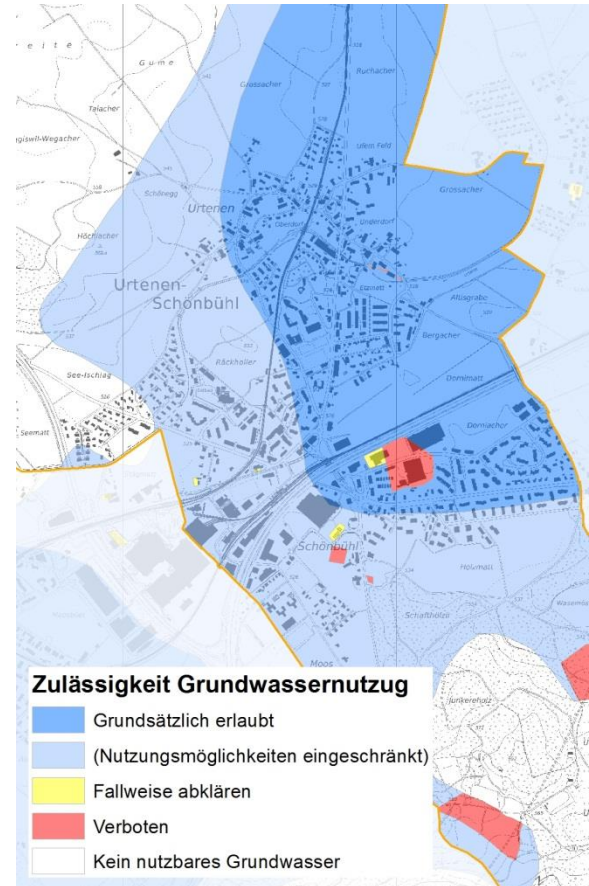
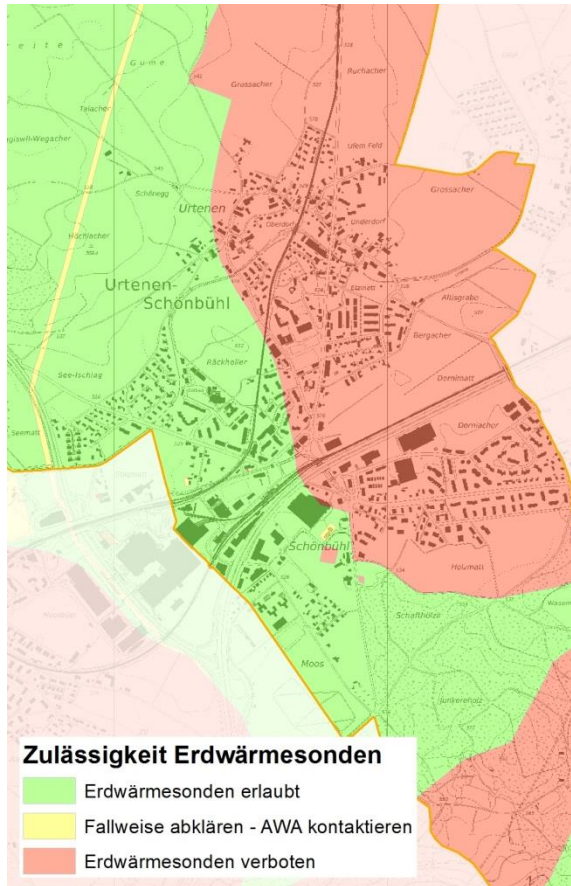


Abbildung 13: Erdwärmesonden

Abbildung 14: Grundwasserwärmenutzung

Bezüglich der Karten betreffend Umweltwärmenutzung aus Grundwasser und Erdboden muss berücksichtigt werden, dass diese aufgrund mehrerer möglichst genauen Datengrundlagen erarbeitet wurden trotzdem gewisse Ungenauigkeiten aufweisen bzw. lokalspezifischen Eigenheiten nicht berücksichtigt werden können. So sind gerade in Grenzgebieten Nutzungen entgegen der jeweiligen Karte ebenfalls zu prüfen z.B. wenn die Ergiebigkeit des Grundwasser nicht genügend ist, diese müssen aber jeweils spezifisch mit dem AWA abgeklärt werden

5.2.4 Potenzial Grundwasser

Das Grundwasser ist die wichtigste Quelle für das Schweizer Trinkwasser. Mit einer Jahresmitteltemperatur von 12.5°C (Messstation Ostermundigen) enthält es aber auch viel nutzbare Energie die mittels Wärmepumpen genutzt werden kann. Um das kostbare Gut zu schützen ist es folglich wichtig, dass für Wärmenutzungen anstelle von vielen kleinen Anlagen vermehrt grössere und gemeinschaftlich genutzte Anlagen erstellt werden. Insbesondere soll bei neu erschlossenen Wohngebieten ein gemeinsames Nutzungskonzept verfolgt werden.

Für die Zulässigkeit der Nutzung und das Vorhandensein von Grundwasservorkommen hat das AWA eine Karte Grundwasserwärmenutzung erstellt (Abbildung 14). Diese Karte gibt jedoch keine verbindliche Auskunft darüber, ob die Machbarkeit für eine Nutzung besteht oder ob eine Konzession erteilt werden kann. Es müssen dazu detailliertere Abklärungen gemacht werden. Basierend auf diesen Grundlagen ist die Grundwasserwärmenutzung in Urtenen-Schönbühl entgegengesetzt der Erdwärme östlich der Achse Sand- und Staldenstrasse grund-

sätzlich erlaubt. Der Flurabstand (Abstand zwischen Oberfläche und Grundwasserspiegel) liegt in Urtenen-Schönbühl meist zwischen 25 und 30m. Für kleinere Anlagen stellen 25m Bohrtiefe die Grenze zur Wirtschaftlichkeit dar, dies ist zu berücksichtigen.

Auch hier gilt gemessen am wirtschaftlichen und technischen Stand der Wärmepumpen könnte heute rund ein Drittel der alten Öl-, Gas- oder Elektro-Widerstandsheizungen ersetzt werden⁸. Durch die anstehenden Sanierungen von Heizungsanlagen in den nächsten 15 Jahren dürfte der Anteil auf rund die Hälfte erhöht werden. Bei der Nutzung von Grundwasser ist die Realisierung aufgrund der geologischen Voraussetzung wesentlich schwieriger abzuschätzen es wird von einem Potenzial von insgesamt 25 % im Bezug zum heutigen Energiebedarf ausgegangen.

Der Wärmebedarf von Wohngebäuden die sich im Bereich Grundwasserwärmenutzungsperimeter befinden und nicht bereits erneuert sind beträgt heute 22'000 MWh/a. Ein Viertel davon die neu durch Wärmepumpen und Grundwasser gedeckt werden könnten entspricht rund 5'500 MWh/a.

→ Potenzial für Grundwassernutzung 5'500 MWh/a

5.3 Regional verfügbare Energieträger

5.3.1 Holz

Der Energieträger Holz stellt national und regional eine wichtige Energiequelle dar. Die Waldfläche in Urtenen-Schönbühl beträgt rund 218 ha. Der grösste Teil dieses Waldes ist in Privat- oder Bundesbesitz. Die Gemeinde selbst besitzt nur einen kleinen Teil der bestehenden Waldfläche.

Gemäss Aussagen der Gemeinde ist das Potenzial Energieholzbereich gering und wo vorhanden bereits genutzt. Im Rahmen einer kantonalen Analyse des Biomassepotenzials wurden für Urtenen-Schönbühl folgende Kennzahlen ermittelt.

Jährlicher Zuwachs 2'150 m³/a

Mittlere Nutzung 2'130 m³/a

Somit bestätigt die Biomassepotenzialanalyse, dass momentan im Rahmen einer nachhaltigen Holznutzung kein zusätzliches Potenzial in Urtenen Schönbühl aus dem heimischen Wald besteht.

Überregional sind gemäss Aussagen der Revierförster zusätzliche Kapazitäten vorhanden. Im Worblental z.B. bestehen noch Reserven und der Jährliche Zuwachs wird heute noch nicht abgeschöpft. Bei einer Nutzung der Ressource Holz sollte jedoch berücksichtigt werden, dass das wertvolle Stammholz primär im Baubereich genutzt wird und erst sekundär als Energieholz.

Gemäss diesen Erkenntnissen sollte für grössere Wärme-Projekte ebenfalls eine Variante mit Holzschnitzeln geprüft werden. Dabei muss jedoch frühzeitig die langfristige Verfügbarkeit des Energieholzes abgeklärt und dementsprechend werden.

Eine weitere Möglichkeit der Holznutzung ist der Einsatz von Pellets. Dies ist eine erneuerbare Alternative zu den fossilen Energieträgern welche auch Wertschöpfung in der Schweiz generiert. Mit Pellets können ebenfalls deutlich höhere Vorlauf Temperaturen gefahren werden als z.B. bei Wärmepumpen-Lösungen. Pelletssysteme eignen sich zudem sehr gut für die Kombination mit einer Solarthermienutzung. Wichtig beim Einsatz von Pellets ist, dass möglichst lokale Anbieter wie z.B. die RNW AG aus Wasen im Emmental berücksichtigt werden. Das gesamte zusätzliche Potenzial von Energieholz wird auf 3'000 MWh/a geschätzt.

→ Potenzial Holznutzung 3'000 MWh/a

⁸ F. Rognon (2007): Rund um Wärmepumpen in 10 Fragen

5.3.2 Restliche Biomasse

Als restliche Biomasse sind z.B. Grüngut, Küchenabfälle sowie Mist und Gülle zu verstehen. Diese Biomasse kann vergärt werden und mittels Blockheizkraftwerk energetisch genutzt oder im Idealfall ins Gasnetz eingespiessen werden.

Das Grüngut in Urtenen-Schönbühl wird ein- oder zweiwöchentlich gesammelt und durch die Firma KEWU AG in Krauchthal kompostiert. Eine energetische Verwertung des Grünguts der 13 Verbandsgemeinden durch den Bau einer Biogasanlage wurde beschlossen und seitens des Regierungsstatthalteramts bereits bewilligt (Stand Dezember 2014). In der Gemeinde Urtenen-Schönbühl wurden im Jahr 2012 550⁹ Tonnen Grüngut entsorgt. Als Grüngut oder kompostierbare Abfälle gelten: Gartenabfälle (Laub, Pflanzen, Baum und Sträucherschnitt bis 16cm Durchmesser, Gras, Topfpflanzenenerde, Baumrinde, etc. Rohe Rüstabfälle (Gemüse, Obst, Eierschalen, Tee- und Kaffeesatz).

Die Biomassepotenzialanalyse ermittelte zudem, dass im Durchschnitt 22% des Hauskehrichts biogene Abfälle sind. In Urtenen-Schönbühl entspricht dies 280 Tonnen pro Jahr. Hinzu kommen noch die von der Einwohnerzahl bzw. Logiernächten abgeleiteten Gastronomieabfälle von 60 t und 2 t aus der Beherbergung. Würde diese Substrate einer Biogasanlage zugeführt könnten daraus Strom und Wärme erzeugt werden. Mit einem angenommenen Ertrag von 100 m³ Gas pro Tonne Frischmasse (total 892 t) könnten so 89'200 m³ Gas erzeugt werden. Wird dieses Gas in einem Blockheizkraftwerk verbrannt könnten damit 192 MWh Strom (Wirkungsgrad el. 0.36) und 235 MWh Wärme (Wirkungsgrad th 0.44) produziert werden.

→ Potenzial restliche Biomasse (thermisch) 235 MWh/a (extern)

Als weiteres Biomassepotenzial wurde die Anzahl Landwirtschaftsbetriebe (16) und die Anzahl der Grossvieheinheiten (GVE) betrachtet. Urtenen-Schönbühl vereint rund 170 GVE in den ortsansässigen Betrieben. Der grösste Betrieb verfügt über 30 GVE. Unter der Annahme dass heute 100-150 GVE und grosse Mengen Co-Substrat benötigt werden um eine konventionelle Biogasanlage wirtschaftlich zu betreiben, bestehen in Urtenen-Schönbühl nicht genügend Ressourcen. Interessant ist jedoch die Lage der bestehenden Betriebe sie befinden sich allesamt direkt an oder im Siedlungsgebiet. Für eine mögliche Abwärmenutzung ist dies ideal. Es würde daher trotzdem Sinn machen direkt auf die Landwirte zuzugehen um mögliche Interessen an (Pilot-)Kleinstanlagen zu eruieren, ein konkretes Potenzial kann davon jedoch nicht abgeleitet werden, da sehr wenig Erfahrung mit entsprechenden Anlagen bestehen.

5.4 Örtlich ungebundene Umweltwärme und erneuerbare Energien

5.4.1 Solarthermie

Die Sonne liefert ein Mehrfaches der Energie die auf der Erde verbraucht wird. Technisch ist heute jedoch nur ein kleiner Teil dieser Energie nutzbar. Trotzdem lässt sich auch in der Schweiz mit Sonnenenergie bereits ein beträchtlicher Teil der heute zumeist genutzten fossilen Energieträger einsparen. In Urtenen-Schönbühl sind mehrere kleinflächige Solarthermieanlagen bzw. Solarkollektoren installiert doch es besteht ein grosses zusätzliches Potenzial.

Für die Bestimmung des Potenzials wurde davon ausgegangen, dass insgesamt 40 % der Gebäudegrundfläche als nutzbare Dachflächen für eine solare Nutzung zur Verfügung stehen. Darin enthalten sind Einschränkungen die durch nur wenig oder nicht geeignete Dachflächen bestehen. Die thermische Nutzung ist, falls die Wärme nicht langfristig gespeichert werden kann vor allem für die Warmwasseraufbereitung lohnenswert. Dies ist z.B. bei einem Einfamilienhaus bereits ab 4 m² sinnvoll. In Konkurrenz steht die Wärmenutzung mit einer Nutzung der Dachfläche für die Stromproduktion. Für die Potenzialanalyse werden 12.5 % der nutzbaren Dachflächen (bzw. 5 % der Gebäudegrundfläche) für die Wärmeengewinnung vorgesehen. Dies führt zu folgendem Potenzial (siehe Tabelle 11).

⁹ Quelle: KEWU Gemeindegemeinschaftsrechnung 2012(http://www.kewu.ch/images/stories/Pdf/Gemeindegemeinschaftsrg_2012.pdf)

Tabelle 11: Potenzial Sonnenenergie Wärme

Was	Menge	Einheit	Anteil
Gebäudegrundfläche (Total)	241'837	m ²	100 %
Gebäudegrundfläche (Thermie)	12'092	m ²	5 %
Spezifischer Ertrag	500	kWh/(m ² *a)	
heutiger Wärmebedarf Wohnen	31'142	MWh/a	100 %
Berechneter Ertrag	6'046	MWh/a	19 %
heute bestehend	126	MWh/a	1%

Das Potenzial für die Wärmeerzeugung durch Solarthermie beträgt rund 6'000 MWh/a. Eine möglichst hohe Ausnutzung dieses Potenzial ist erstrebenswert. Jedoch müssen von Fall zu Fall Einschränkungen durch den Denkmalschutz oder z. B. Verschattung geprüft werden. Die Auslegung der Anlage entsprechend des Bedarfs ist ebenfalls zwingend.

→ Potenzial Solarthermie 6'000 MWh/a

5.4.2 Potenzial Umgebungsluft

Die Umgebungsluft ist eine weitere Wärmequelle für eine Wärmeerzeugung mittels Wärmepumpen. Die dazu verwendeten Systeme werden im Fachjargon meist als Luft-Wasser-Wärmepumpen bezeichnet, dies da die Wärme der Luft entzogen wird und die Wärme an das Heizungswasser übertragen und anschliessend verteilt wird. Die Umgebungsluft kann grundsätzlich überall genutzt werden. Dieser Anlagentyp hat jedoch einen etwas schlechteren Wirkungsgrad im Vergleich zur Nutzung von Erdwärme oder Grundwasser. Grund dafür ist die Luft-Aussentemperatur, welche dann am tiefsten ist wenn die grösste Wärmeleistung benötigt wird. Trotzdem erreichen Luft-Wasser-Wärmepumpen einen Anteil von 60-70% Umweltwärme bei der Wärmeerzeugung. Wird zudem der benötigte Strom ebenfalls aus erneuerbaren Energien erzeugt ist der Wärmeenergiebedarf vollständig aus erneuerbaren Energien gedeckt.

Im Jahr 2012 waren 60% aller neuinstallierten Wärmepumpensysteme Luft-Wasser Systeme. Anzumerken ist, dass wenn immer möglich die ortsgebundenen Energieträger Erdwärme und Grundwasser bevorzugt genutzt werden sollten. Geschätzt wird, dass gemessen am ganzen Wärmebedarf für den Bereich Wohnen nochmals 20% durch Luft-Wasserwärmepumpen erzeugt werden könnten.

Potenzial für Umgebungsluft (WP) 6'000 MWh/a

5.5 Potenziale zur Elektrizitätsproduktion

5.5.1 Sonnenenergie

Für die Stromproduktion aus der Sonnenenergie stellt gleich der solaren Wärmeproduktion (siehe auch Kapitel 5.4.1) die Dachfläche der Gemeinde die Grundlage für das das theoretische Potenzial dar. Einschränkungen der Nutzung erfolgen durch Dachaufbauten, ungeeignete Ausrichtung und Verschattung durch Bäume oder das umgebende Gelände. Das Potenzial wurde ebenfalls von der Gebäudegrundfläche abgeleitet wobei ein Anteil von 87.5 % PV-Nutzung auf der nutzbaren Dachfläche (bzw. 30% der Gebäudegrundfläche) angenommen wurde. Der Bedarf an Elektrizität stellt hier grundsätzlich keine limitierende Grösse dar, denn je grösser eine Anlage gebaut werden kann umso besser sind die Wirtschaftlichkeit und die Effizienz.

Tabelle 12: Potenzial Sonnenenergie Strom

Bezeichnung	Menge	Einheit	Anteil
Gebäudegrundfläche (Total)	241'837	m ²	100%
Gebäudegrundfläche (Strom)	72'551	m ²	30%
Spezifischer Ertrag	140	kWh/m ² *a	
heutiger Strombedarf Wohnen	10'700	MWh/a	100%
Berechneter Ertrag	10'157	MWh/a	26%
heute bestehend	29	MWh/a	0%

Die Genossenschaft Elektra hat zuletzt eine 380kW Solarstromanlage im Bereich der Schulanlage Lee realisiert, die Gemeinde stellte dazu die benötigten Dächer unentgeltlich zur Verfügung. Diese Anlage erhöht die Solarstromproduktion in der Gemeinde um den Faktor 15 und den Anteil der Solarenergie bei der Stromnutzung fürs Wohnen auf 4 %.

→ Potenzial Photovoltaik 10'000 MWh/a

5.5.2 Wasserkraft

Für die Gewinnung von Elektrizität aus Wasserkraft gibt es verschiedene Systeme. Für die Gemeinde Urtenen-Schönbühl kommen dazu aufgrund örtlicher Begebenheiten grundsätzlich nur Kleinwasserkraftwerke in Frage. Die Kleinwasserkraft bezeichnet Anlagen wie zum Beispiel Trinkwasserkraftwerke oder Wirbelwasserkraftwerke. Dabei sind für eine Potenzialanalyse entsprechend die künstlichen sowie die natürlichen Wasserläufe zu betrachten.

Offene Gewässer

Als einziges Gewässer fliesst die Urtenen durch die Gemeinde Urtenen-Schönbühl. Gemäss der Karte Wasserentnahmen aus Oberflächengewässern des Kantons Bern ist der Urtenen grundsätzlich erlaubt solange die Abflussmenge über der Dotierwassermenge liegt. Das Gefälle beträgt zwischen Ortseingang und Ausgang rund 6 Höhenmeter was einem geringe Potenzial entspricht. In den letzten Jahren wurden zudem grosse Anstrengungen unternommen die Urtenen zu renaturieren weshalb es nicht sinnvoll scheint das Gewässer nun wieder zusätzlich zu verbauen. Folglich besteht kein Potenzial für die Gewinnung von Strom aus Wasserkraft aus offenen Gewässern.

Trinkwasserversorgung

Die Trinkwasserversorgung von Urtenen-Schönbühl erfolgt durch den Wasserverbund Grauholz AG (WAGRA). Ein Reservoir befindet sich im Urtenenberg welche Trinkwasser und eine Löschwasserreserve bereitstellt. Der Standort bzw. die Leitungen sind so ausgelegt, dass der benötigte Druck von 10 bar gewährleistet ist. Daher ist eine zusätzliche Druckreduzierung durch ein Trinkwasserkraftwerk nicht möglich. Es besteht daher kein Potenzial für Turbinierung des Trinkwassers zur Stromproduktion.

→ Potenzial Wasserkraft 0 MWh/a

5.5.3 Wärmekraftkoppelungsanlagen

Die Wärmekraftkoppelungsanlage (WKK) bezeichnet eine Heizung die gleichzeitig Strom produziert oder eine Stromerzeugungsanlage die gleichzeitig Wärme produziert. Grosser Vorteil ist der Effizienzgrad von 90-95% bei der Ausnutzung des Brennstoffs. Diese Anlagen kommen zum Beispiel in grösseren Überbauungen bzw. Biogasanlagen zum Einsatz.

In der Energiestrategie 2050 wird über eine Förderung von dezentralen Wärmekraftkoppelungen debattiert. Form und Ausmass der Förderung ist jedoch noch undefiniert.

Das Verhältnis der Energieanteile Elektro/Wärme eines Blockheizkraftwerkes beträgt ca. 40/60%. Würden sämtliche bestehende Gasheizungen ab einer Leistung von 70kW durch ein Blockheizkraftwerk ersetzt, ergäbe sich ein theoretisches jährliches Potenzial an elektrischer Energie von ca. 3000 MWh. Bei der Realisierung von dezentralen Stromerzeugungsanlagen entscheiden die bestehenden kommunalen Elektroinstallationen des Elektrizitätswerkes über die Machbarkeit einer Rückspeisung von Elektroenergie.

→ Potenzial WKK 3'000 MWh/a

5.5.4 Windenergie

Die Windkarte der Schweiz zeigt für Urtenen-Schönbühl einzelne Bereiche mit mittleren Windgeschwindigkeiten über 4.5 m/s was dem Schwellenwert für den wirtschaftlichen Betrieb von Windenergieanlagen entspricht. Grundsätzlich gilt festzuhalten, dass die Gemeinde nicht in ein Gebiet fällt welches der Kanton im kantonalen Richtplan als Perimeter für eine Windkraftnutzung definiert. Wobei ein die Erarbeitung eines spezifischen Richtplan durch die Regionalkonferenz Bern Mittelland noch aussteht. Diese Planung wird aber nach Fertigstellung des kantonalen Windrichtplans weitergeführt.

Daher ist In Urtenen-Schönbühl einzig eine Nutzung von kleineren Anlagen (bis 20m) zulässig und dies nur unter der Bedingung dass sie im Wesentlichen der Eigenversorgung dienen, wie es in der kantonalen Arbeitshilfe betreffend Windenergieanlagen festgehalten ist. Denkbar wäre diesbezüglich eine Nutzung auf einem Dach eines Gewerbegebäudes oder im Bereich eines Landwirtschaftsbetriebs. Werden drei solcher Anlagen (z.B. vom Typ envergate) installiert könnten rund 100 MWh/a Windstrom erzeugt werden.

→ Potenzial Windenergie 100 MWh/a

5.5.5 Biomasse

Wie bereits in Kapitel 5.3.2 aufgezeigt, kann durch das gesammelte Grüngut und allenfalls zusätzlich gesammelte Substrate in einer Biogasanlage Strom produziert werden. In Urtenen-Schönbühl selbst ist die Substratmenge zu gering um eine grössere Anlage kostendeckend zu betreiben aber dies könnte allenfalls in Krauchthal geschehen wo das Grüngut bereits heute hingeführt wird. Das Material aus Urtenen-Schönbühl könnte dann rund 190 MWh/a Strom produzieren.

→ Potenzial Biomasse (extern) 190 MWh/a

5.6 Infrastruktur / Wärmeverbund

Ein besonders gutes Kosten/Nutzen-Verhältnis für nachhaltige Lösungen bilden Neubauten oder Sanierungen von Infrastrukturanlagen einer Gemeinde. Zudem zu betrachten ist die mögliche Etablierung von Wärmeverbunden.

Die Potenzialgebiete für Wärmeverbunde in Urtenen-Schönbühl wurden anhand des Gesamtwärmebedarfs von Industrie und Gewerbe sowie Wohnen ermittelt (Abbildung 15). Es ergeben sich insgesamt vier Perimeter mit Potenzial aufgrund des Wärmebedarfs.

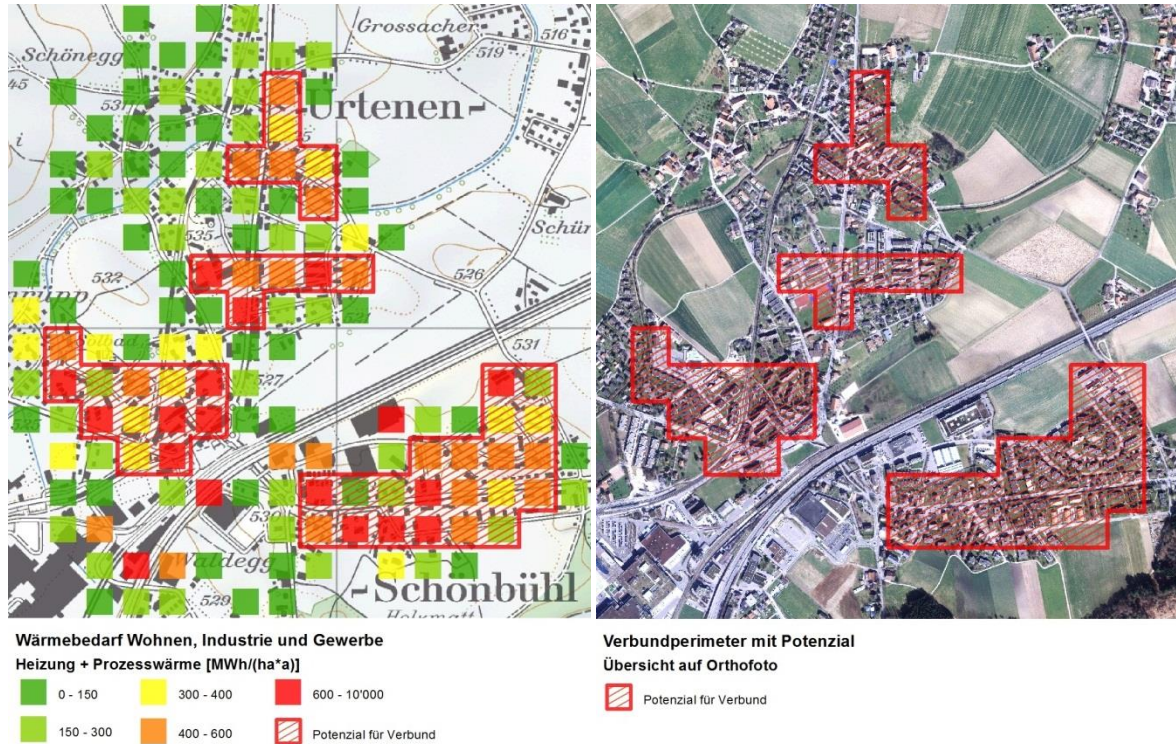


Abbildung 15: Wärmebedarf allgemein

Abbildung 16: Potenzielle Verbundperimeter

Merkmale Perimeter Schönbühl:

Hohe Wärmebedarfsdichte aufgrund des Gewerbes an der Grubenstrasse sowie dem benachbarten Siedlungsgebiet (W3 + W4) mit vielen Mehrfamilienhäusern.

Merkmale Perimeter Zentrum:

Hohe Wärmebedarfsdichte durch Gewerbe und Wohnen.

Merkmale Perimeter Etmatt Schulanlage Lee:

Viele neuere Wohnbauten (W3) und mehrere gemeindeeigene Gebäude, welche bereits heute mittels einem Wärmenetz verbunden sind.

Merkmale Perimeter Urtenen:

Vor allem Wohnbauten (W3 + W2).

5.7 Zusammenfassung Potenziale

In der Tabelle 13 und der Abbildung 17 werden die eruierten Potenziale dargestellt. Ein grosses Potenzial wurde für die Wärme- und Stromerzeugung bei der Sonnenenergie sowie bei der Nutzung von Wärmekraftkoppelungsanlagen (Erdgas) ausgemacht. Für die Wärme bestehen weitere grosse Potenziale durch die Nutzung von Erdwärme und Grundwasser und Umgebungsluft mittels Wärmepumpen. Der aktuelle Wärmebedarf in Urtenen-Schönbühl könnte mit der vollständigen Ausschöpfung dieser Potenziale über die Hälfte (56 %) mit lokalen erneuerba-

ren Energien gedeckt werden. Im Bereich Stromversorgung wäre übers Jahr gesehen eine Deckung von 42 % des Gesamtbedarfs möglich.

Tabelle 13: Übersicht Potenziale

	Potenziale Wärme [MWh/a]	Potenziale Strom [MWh/a]
Abwasser	580	0
Erdwärme	8'000	0
Grundwasser	5'500	0
Holz	3'000	0
Solar	6'000	10'000
Wasserkraft	0	0
WKK Erdgas (teilw. erneuerbar)	(7'000) ¹⁰	(3'000)
Windenergie	0	100
Biomasse (extern)	(235)	(190)
Umgebungsluft	6'000	0
Gesamt erneuerbar/lokal	29'080	10'290
Bedarf (Wohnen/Gesamt)	57'100	22'638
Deckungsgrad erneuerbar/lokal	56 %	42 %

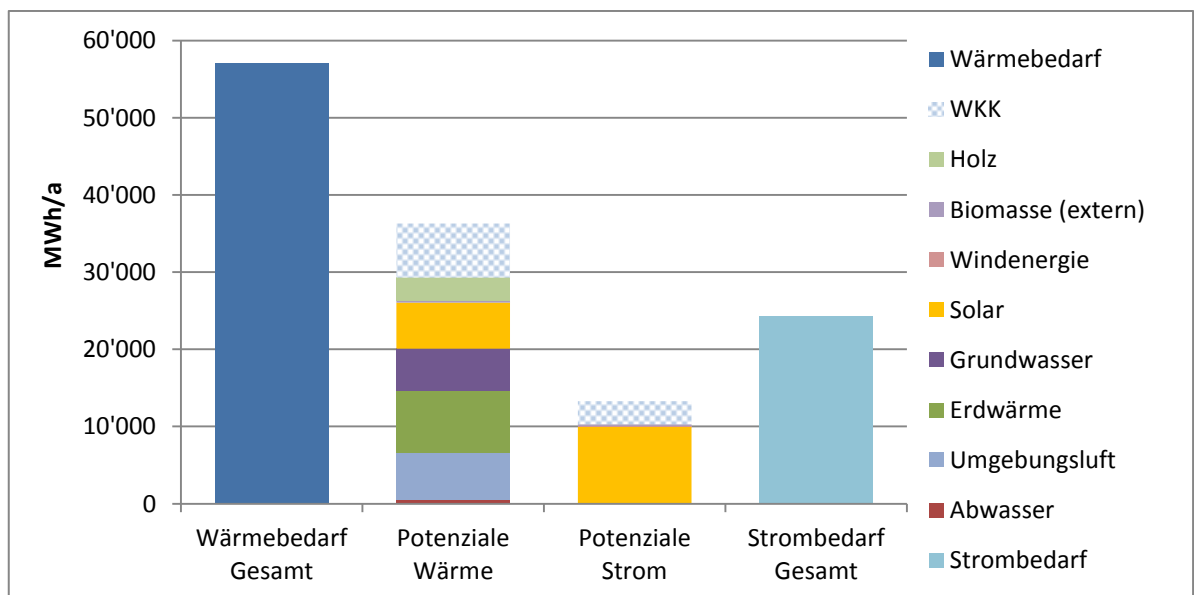


Abbildung 17: Übersicht Potenziale

Damit diese Potenziale genutzt werden können sollten jedoch zwingend auch Effizienzmassnahmen vorgenommen werden, der Verbrauch gesenkt und somit die Einsatzbedingungen für die erneuerbaren Energien verbessert werden. Das grösste Effizienzpotenzial besteht im Gebäudebereich, das heisst durch die bessere Dämmung der bestehende Bauten.

¹⁰ Es wird mit dem nationalen Gewichtungsfaktor von 0.6 gerechnet

6 Grundlagen für die Richtplanung

6.1 Erkenntnisse aus Analyse Ist-Zustand und Potenziale

Mit dem vorliegenden Bericht wurden die aktuelle Situation (Ist-Zustand) im Bereich Energienutzung und -versorgung analysiert und mögliche Energiepotenziale im Bereich der lokal vorhandenen erneuerbaren Energieträger für Urtenen-Schönbühl ermittelt. Grundsätzliche Rahmenbedingungen sind, dass die Gemeinde Urtenen-Schönbühl in den letzten 30 Jahren, gemessen an der Bevölkerung, stark gewachsen ist und ein Gasnetz etabliert wurde. Ein weiteres Wachstum ist erwünscht und soll vor allem durch eine Verdichtung nach innen erfolgen. Die Gemeinde ist sich als Trägerin des Labels „Energistadt“ und Mitglied der „Energiregion Bern-Solothurn“ ihrer Verantwortung im Bereich einer nachhaltigen Energienutzung und -versorgung bewusst und setzt mit dem Richtplan Energie einen weiteren Meilenstein.

Der Energiebedarf der Gebäude in Urtenen-Schönbühl ist im Vergleich mit anderen Gemeinden aufgrund des hohen Anteils der Wohnfläche in Mehrfamiliengebäuden tiefer als der Durchschnitt. Nichtsdestotrotz ist der grössere Teil des Bestandes an Gebäuden in einem Alter, in dem Effizienzmassnahmen ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll sind. Entsprechend gilt es, die Sanierungsrate zu steigern und den Energiebedarf der Gebäude zu senken. Mit einer optimalen Dämmung der Gebäude, wird gleichzeitig der effiziente Einsatz von erneuerbaren Energieträgern gefördert. Der heute meistverwendete Energieträger ist Heizöl. Heizöl, das importiert wird und die Umwelt mit zusätzlichem CO₂ belastet. Gemäss der nationalen, kantonalen aber auch der gemeindeeigenen Zielsetzungen für eine nachhaltige Energieversorgung sollen Heizöl und andere fossile Energieträger eingespart oder möglichst durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden. In Urtenen-Schönbühl besteht für verschiedene erneuerbare Energieträger ein beachtliches Potenzial. Für thermische Anwendungen stehen die Sonnenenergie sowie die Nutzung von Erdwärme, Grundwasser und Umgebungsluft mittels Wärmepumpen im Vordergrund. Im Bereich der erneuerbaren Stromgewinnung bietet sich vor allem die Sonnenenergie an.

6.2 Zielsetzung

Wie in Kapitel 2.1.2 beschrieben (Zielsetzungen Energiestrategie) wird im Kanton Bern angestrebt, den Wärmebedarf bis 2035 um 20 % zu senken und gleichzeitig den Anteil der erneuerbaren Energien für die Wärmeerzeugung für Raumwärme in Wohn- und Dienstleistungsgebäuden auf 70 % zu erhöhen.

In Abbildung 18 wird der für Urtenen-Schönbühl angestrebte Zielpfad dargestellt. Ausgangsgrösse ist der quantifizierbare Wärmebedarf aus den Bereichen Wohnen sowie Dienstleistungen und Industrie.

Bezüglich der Nutzung von erneuerbaren Energien bzw. der Ausschöpfung der Potenziale werden folgende Annahmen vorausgesetzt:

- Alle Elektroheizungen (Widerstandsheizungen) werden ersetzt, wobei neu Wärmepumpen eingesetzt werden. Bei der Warmwasseraufbereitung wird davon ausgegangen, dass diese zu zwei Drittel durch Solarthermie und zu einem Drittel durch Strom erfolgt.
- Bis 2025 werden erste Fernwärmenetze realisiert und es wird von einem Anschlussgrad von 20 % des Energiebedarfs, der heute in diesen Gebieten durch Heizöl abgedeckt wird, ausgegangen. Bis 2035 wird in diesen Gebieten von einem Anschlussgrad von 70 % ausgegangen. Als Energieträger werden bei kleinen Netzen Pellets oder WKK-Anlagen eingesetzt. Bei grösseren Anlagen liefern Wärmepumpen die Grundlast welche durch eine Spitzenabdeckung ergänzt wird. Bei Standorten mit bestehendem Anschluss ans Gasnetz sind WKK-Anlagen zu favorisieren.
- Bei den sanierten Gebäuden wird davon ausgegangen, dass hier die Wärmeerzeugung durch Umweltwärme und Wärmepumpen erfolgt, soweit sie nicht durch die oben aufgeführten Punkte abgedeckt werden.

- Bei der Elektrizität wird davon ausgegangen, dass diese ab 2025 vollständig aus erneuerbaren Energiequellen stammt.

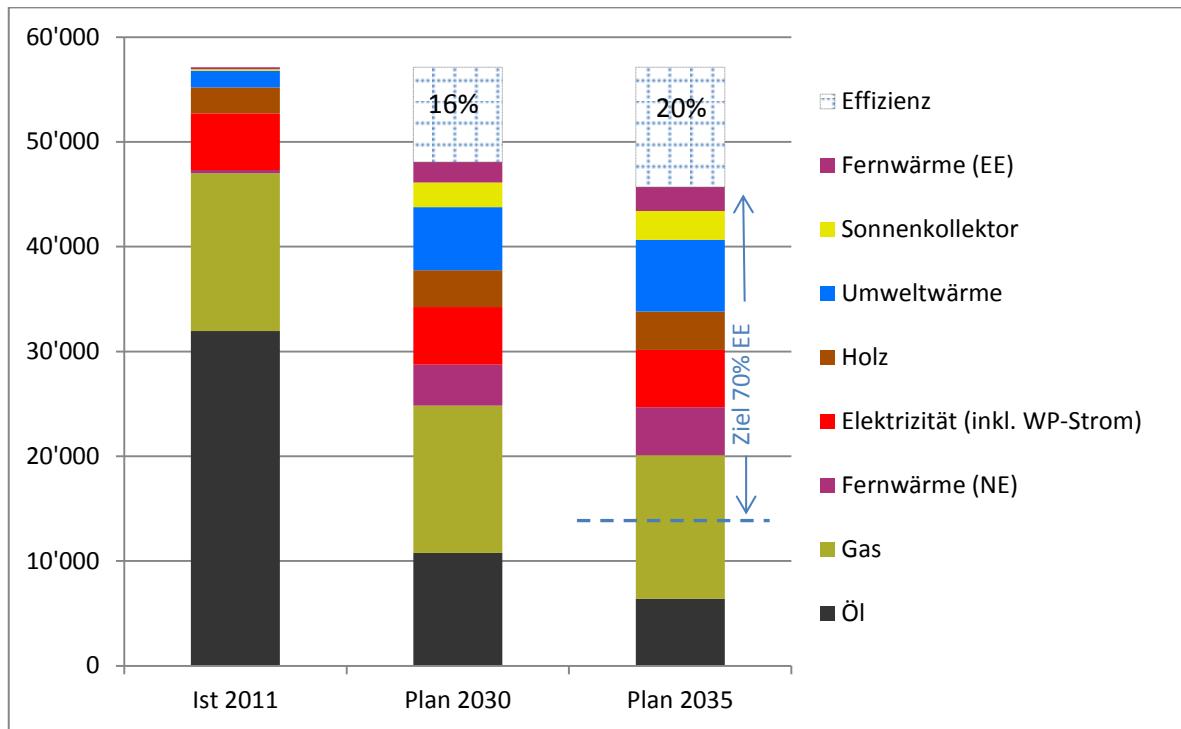


Abbildung 18: Zielpfad Energieträger

Es zeigt sich, dass die Zielsetzung betreffend Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern nicht ganz erfüllt werden kann. Dabei wird davon ausgegangen, dass das verwendete Gas aus fossiler Herkunft stammt. Würde dieses Gas nun zumindest teilweise mit Biogas substituiert, könnte die Zielsetzung von 70 % erneuerbarer Energie erfüllt werden.

Wird der aktuelle Energiebedarf im Zusammenhang mit der langfristigen Vision der 2000-Watt-Gesellschaft und der 1-Tonne-CO₂-Gesellschaft verglichen, kann folgender Absenkpfad für die Schweiz und Urtenen-Schönbühl definiert werden (siehe Tabelle 14). Grundlage bildet das Dokument „Gemeinden, Städte und Regionen auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft“ der Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft (2010).

Tabelle 14: Zielpfad 2000-Watt-Gesellschaft

Zielpfad 2000-Watt-Gesellschaft Energieversorgung Urtenen-Schönbühl (US)			
Grundsatz	Versorgungssicherheit / Klimafreundlichkeit		
Vision	2000 Watt	1 t CO ₂	Autonomie*
Zielsetzung	Watt / EW	Tonnen / EW	Strom / Wärme
Ausgangslage US 2011	5000	6.8	7% / 10%
CH 2011	6000	8.5	35%**/ 20%
Zielwert US 2020	4250	5.1	20%
CH 2020	5350	6.4	
Zielwert US 2035	3500	3.4	40%
CH 2035	4400	4.2	
Zielwert US 2050	2800	1.6	80%
CH 2050	3500	2.0	
CH 2100	2000	1.0	
Auftrag	Effizienz	Substitution	Produktion

* Auslandsunabhängigkeit + Basis Primärenergie

** Verbrauchermix

Zu berücksichtigen ist, dass die 2000-Watt-Bilanz für jede Person unterschiedlich ausfällt, denn basierend auf dem Lebensstandard und dem Mobilitätsverhalten einer Person können diese Bilanzen sehr stark voneinander abweichen.

6.3 Handlungsfelder

Effizienz im Gebäudepark

Der Energiebedarf der Gebäude macht einen wesentlichen Teil des Gesamtenergiebedarfs der Schweiz aus. Durch energetische Sanierungen der Gebäudehülle nach heutigem Standard kann dementsprechend viel Energie eingespart werden. Auf den bestehenden Gebäudepark hat die Gemeinde nur indirekt Einfluss. So kann z.B. mit Informationsveranstaltungen oder Fördermassnahmen die Eigeninitiative begünstigt werden. Im Bereich der Neubauten und Erweiterungen besteht ein wesentlich grösserer Hebel, in dem z.B. mit Absprachen oder Auflagen in UeO und ZPP ein energetischer Standard festgelegt werden kann.

Nutzung erneuerbarer Energien

Der dominierende Energieträger Heizöl verursacht viel CO₂-Emissionen und sorgt für einen Geldabfluss aus der Schweiz. Mit der Nutzung lokaler erneuerbarer Energien kann der CO₂-Ausstoss reduziert und die Wertschöpfung in der Region und der Schweiz gesteigert werden. Hier gibt die kantonale Energiegesetzgebung den Gemeinden die Möglichkeit, bestimmte Energieträger bzw. den Anschluss an einen Wärmeverbund durch Änderungen in der Nutzungsplanung festzulegen.

Gasnetz

Das bestehende Gasnetz in Urtenen-Schönbühl erschliesst die Gemeinde bereits sehr grossflächig. Es handelt sich um einen leitungsgebundenen fossilen Energieträger. Mit der Erstellung der Infrastruktur wurden hohe Investitionen getätigt, welche noch amortisiert werden müssen. Die weitere Entwicklung des Gasnetzes muss im Richtplan klar spezifiziert werden, in dem ein konkretes Vorgehen zur weiteren Bewirtschaftung definiert wird.

Pilotprojekte

Damit die Zielerreichung von 70 % erneuerbarer Energieträger überhaupt möglich wird, braucht es neue Technologien, welche sich erst etablieren müssen. Mit der Förderung oder der Ergreifung der Initiative für entsprechende Projekte kann die Gemeinde die Entwicklung dieser Technologien vorantreiben. Beispiele dafür sind die lokale Speicherung von Energie oder Wärmeverbunde mit Blockheizkraftwerken.

Solarenergie

Die Sonne stellt energiemässig das grösste Potenzial aller erneuerbaren Technologien dar, entsprechend soll sie auch in der zukünftigen Stromversorgung der Schweiz eine wichtige Rolle spielen. Mit der Förderung durch die Energieregion besteht neben der nationalen Förderung KEV (zurzeit ausgelastet und im Umbau) eine lokale Förderung. Trotzdem wurden im Vergleich mit den umliegenden Gemeinden nur wenige Anlagen erstellt. Eine Informationsinitiative und weitere Förderung könnte Abhilfe schaffen. Auch bei der Solarwärme besteht eine lokale Förderung, deren Ausweitung ebenfalls geprüft werden sollte.

Wärmeverbunde

In Urtenen-Schönbühl bestehen viele Gebiete die eine erhöhte Wärmebedarfsdichte aufweisen in denen Wärmeverbunde bzw. -netze wirtschaftlich attraktive Lösungen darstellen. Es ist zu berücksichtigen, dass eine grosse Anlage grundsätzlich effizienter arbeitet als eine Kleinanlage und die Umstellung des verwendeten Energieträgers an einem zentralen Ort ermöglicht. Mit der Ausscheidung von Potenzialgebieten und der Durchführung erster Machbarkeitsanalysen kann die Etablierung von Wärmenetzen gefördert werden.

Gemeindeeigene Bauten

Die Gemeinde hat direkten Einfluss auf ihren eigenen Gebäudepark und kann dementsprechend Effizienzmassnahmen und den verwendeten Energieträger selber bestimmen. Diesen Handlungsspielraum gilt es zu nutzen und eine Vorbildrolle für die Bevölkerung und das Gewerbe in Urtenen-Schönbühl einzunehmen.

Information

Betreffend des Wissens um den eigenen Energieverbrauch sowie der Energienutzung im Allgemeinen besteht schweizweit ein beachtliches Informations-Potenzial. Dazu gehört das Bewusstsein der Einwohner, wo wieviel Energie verbraucht wird und wo eventuell Effizienz – oder Substitutionspotenziale bestehen. Auch Vorurteile betreffend moderner Technologien müssen abgebaut und die Möglichkeiten deren wirtschaftlichen Anwendung aufgezeigt werden.

6.4 Laufende Prozesse und Arbeiten

Für die folgenden Energiethemen wird bewusst auf die Erstellung einer zusätzlichen Massnahme verzichtet, da Sie bereits im täglichen Geschäft der Verwaltung integriert sind oder nicht umgesetzt werden konnten.

Energiestadt

Urtenen-Schönbühl ist seit 2002 zertifizierte Energiestadt und wird diesen Weg konsequent weiterverfolgen. Eine kontinuierliche Verbesserung im Rahmen der Re-Audits wird angestrebt.

Energiefonds

Die Einführung eines Energiefonds wurde 2012 geprüft, es zeigte sich dabei jedoch dass eine Einführung auf zu grosse Widerstände stossen würde. Eine entsprechende Berücksichtigung im Rahmen des Richtplans wird deshalb ausgeschlossen. Für die notwendigen Massnahmen an den kommunalen Gebäuden sind Gelder in entsprechenden Unterhaltsfonds vorhanden.

Stromversorgung (Anpassung Stromprodukt)

Mit dem Energieversorger der Genossenschaft Elektra wurden erste Massnahmen zur Umsetzung der flächendeckenden Einführung von erneuerbarem Strom getätigt. Das automatisch zugewiesene Standardprodukt ist zu 100 % erneuerbar und es wird z.B. laufend der Anteil an lokaler Solarenergie erhöht. Kunden die konventionellen Strom wünschen müssen dies beantragen.

6.5 Strategische Grundsätze

Die strategischen Grundsätze geben die einzuschlagende Richtung vor und verweisen auf die wesentlichen Aktionsgebiete des Richtplans Energie der Gemeinde Urtenen-Schönbühl.

Planungen sind zu koordinieren

Energierrelevante Projekte aus Hoch und Tiefbau sowie geplante Entwicklungen auf dem Gemeindegebiet werden aufeinander abgestimmt.

Der Gebäudepark in Urtenen-Schönbühl muss saniert werden.

Es wird eine Sanierungsrate von jährlich über 2 % des aktuellen Gebäudebestandes (d.h. von öffentlichen sowie privaten Gebäuden) angestrebt. Die Sanierungen führen zu einer durchschnittlichen Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von 50 % gemäss GEAK.

Das Potenzial an erneuerbarer Wärme muss ausgeschöpft werden.

Die ausgewiesenen Potenziale an Erd- und Grundwasserwärme sowie solarer Wärme sind zu nutzen und fossilen Wärmeträgern vorzuziehen.

Die Prozessenergie-Nutzung ist zu optimieren.

Das Gewerbe und die Industrie der Gemeinde Urtenen-Schönbühl werden für die energetische Optimierung der Produktionsprozesse motiviert und unterstützt.

Strom ist nach Möglichkeit erneuerbar und lokal bereitzustellen.

Der in Urtenen-Schönbühl zur Verfügung gestellte Strom soll ganzheitlich auf erneuerbare und in der Schweiz oder lokal produzierte Stromprodukte umgestellt werden.

6.6 Schlussbemerkung

Die insgesamt im Erläuterungsbericht und insbesondere in diesem Kapitel zusammengetragenen Zielsetzungen, Handlungsfelder und strategischen Grundsätze bilden die Basis für die Erarbeitung der weiteren Richtplanunterlagen, namentlich die Massnahmenblätter und die Richtplankarte.

Mit der Ausnutzung des aufgezeigten Potenzials an Energieeffizienz und der Nutzung von erneuerbaren Energien für die Wärmeerzeugung ist es grundsätzlich möglich, die in der kantonalen Energieverordnung definierten Ziele zu erreichen. Dazu notwendig sind jedoch grosse Anstrengungen und ein langfristiges Denken bei richtungsweisenden Entscheiden in der Energieversorgung und -planung. Der Einsatz von erneuerbaren Energien und Effizienzmassnahmen sind aus heutiger Sicht auch wirtschaftlich betrachtet lohnenswert, dies gilt besonders mit dem Einbezug von Fördermitteln und der externen Kosten in die Wirtschaftlichkeitsberechnungen.

Der Richtplan Energie bildet die zentrale Grundlage für eine nachhaltige und energieeffiziente Energieversorgung der Gemeinde Urtenen-Schönbühl.

Anhang A Primärenergiefaktoren

Tabelle 15: Primärenergie und THG-Emissionsfaktoren

	Faktor Umrechnung Heizwert Ho/Hu	Faktor Primärenergie	Faktor THG-Emissionen (Co ₂ -Äquivalente, kg/MWh)
Elektrizität			
Atomkraftwerk	1.0	4.08	25
Kehrichtverbrennung	1.0	0.02	18
Photovoltaik	1.0	1.66	97
Windkraft	1.0	1.33	36
Wasserkraft	1.0	1.22	22
CH-Produktionsmix	1.0	2.41	29
CH-Verbrauchermix	1.0	2.97	162
UCTE-Mix	1.0	3.53	594
Fossile Energieträger			
Heizöl EL, mittel und schwer	1.07	1.24	295
Erdgas	1.11	1.15	241
Erneuerbare und Abwärme			
Holz	1.08	1.15	11
Biogas	1.11	0.48	137
Solarwärme	1.0	1.34	29
Umweltwärme	1.0	1.61	68
Fernwärme	1.0	0.06	4
Kehrichtverbrennung			
Treibstoffe			
Benzin	1.07	1.29	317
Diesel	1.07	1.22	302
Kerosin	1.07	1.19	288

Anhang B Grundlagen Energie

Der vorliegende Bericht enthält viele Zahlen und Begriffe welche nicht so einfach einzuordnen sind, weshalb an dieser Stelle versucht wird die Einschätzung dieser Zahlen und Begriffe etwas zu erleichtern.

Ganz grundsätzlich gilt es Energie und Leistung auseinander zu halten. Physikalisch gesehen ist Energie die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten. Die Leistung bezeichnet die pro Zeit umgesetzte Energie oder die pro Zeit verrichtete Arbeit. Am Beispiel eines Stausees bedeutet dies: Die gespeicherte und nutzbare Menge Wasser multipliziert mit der mittleren Höhendifferenz entspricht der (gespeicherten) Energie. Die Turbine welche den Strom erzeugt, hat eine bestimmte Leistung. Diese ergibt sich aus der umgesetzten Menge Wasser pro Zeit und dem Wirkungsgrad der Anlage. Wärme ist die meist genutzte Form von Energie in der Schweiz. Über die Hälfte des Energieverbrauchs entsteht aus der Erzeugung von Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme. Die Elektrizität macht rund einen Viertel des Schweizer Energieverbrauchs aus.

Weiter werden Begriffe wie Endenergie und Primärenergie verwendet. Als Primärenergie werden natürliche Energiequellen bezeichnet. Primärenergie kommt in verschiedenen Formen vor, zum Beispiel als fossile Energie (Kohle, Erdöl oder Erdgas) oder erneuerbare Energie (Sonnenstrahlung, Wasserkraft, Windenergie, Biomasse u.a.). Als Endenergie bezeichnet man denjenigen Teil der Primärenergie, welcher dem Verbraucher – nach Abzug von Transport- und Umwandlungsverlusten – zur Verfügung steht. Das Heizöl im Öltank im Keller oder der Strom in der Steckdose sind Formen von Endenergie. Der Primärenergiebedarf ist immer höher als der Endenergiebedarf, denn bis z.B. Beispiel aus Erdöl Heizöl erzeugt wurde und dies im heimischen Öltank gelagert werden kann, muss zusätzliche Energie aufgewendet werden. Der Unterschied zwischen diesen beiden Energiebegriffen wird durch sogenannte Primärenergiefaktoren definiert, bei Heizöl ist dieser z.B. 1.24. In diesem Bericht wird grundsätzlich immer von Endenergie gesprochen, wo dies nicht der Fall ist, wird direkt darauf verwiesen.

Energiewerte

Tabelle 16: Masseinheiten

Bezeichnung	Masseinheit	SI-Einheit	Umrechnung
Leistung	Watt	[W]	
	Pferdestärke	[PS]	1 PS = 735 W
Energie	Joule	[J]	
	Wattsekunde	[WS]	1 WS = 1 J
	Kilowattstunde	[kWh]	1 kWh = 3 600 000 J = 3,6 MJ
	Kalorie	[cal]	1 cal = 4,186 J

Tabelle 17: Dezimalfaktoren

Bezeichnung:	Faktor	
Kilo (k)	10 ³	1 000
Mega (M)	10 ⁶	1 000 000
Giga (G)	10 ⁹	1 000 000 000
Tera (T)	10 ¹²	1 000 000 000 000
Peta (P)	10 ¹⁵	1 000 000 000 000 000

Tabelle 18: Umrechnungsfaktoren

Von / Zu	kWh	MWh	GWh	J	TJ	cal
kWh	1	0.001	.000001	3'600'000	0.0000036	859'800
MWh	1 000	1	1 000	3.6×10^9	0.0036	0.8598×10^9
GWh	1 000 000	1 000	1	3.6×10^{12}	3.6	0.8598×10^{12}
J	0.2778×10^{-6}	0.2778×10^{-9}	0.2778×10^{-12}	1	1×10^{12}	0.2388
TJ	277'800	277.8	0.2778	1×10^{-12}	1	0.2388×10^{12}
cal	1.163×10^{-6}	1.163×10^{-9}	1.163×10^{-12}	4.168	4.168×10^{-12}	1

Kenngrössen

Allgemein

1 kWh entspricht ca. 17 Stunden Licht mit einer 60 Watt Glühbirne. Warmwassererzeugung für 3 Minuten Duschen.

10 kWh entsprechen ca. dem Energiegehalt/Heizwert von 1 Liter Öl oder 1 m³ Gas

1 GWh entspricht ca. Stromproduktion des KKW Gösgen in einer Stunde oder dem Energiegehalt von 2 Tankwaggons mit je 50'000l Heizöl.

Bezug zur Zeit

Wird der Verbrauch oder die Produktion über einen bestimmten Zeitraum angegeben ist dies am Bruch der Einheit zu sehen. Im Energiebereich werden grössere Zeiträume betrachtet wie zum Beispiel Megawattstunden pro Jahr (MWh/a) oder Kilowattstunden pro Tag (kWh/d).

Folgende Kürzel werden verwendet:

s	= Sekunde (second)	→ SI-Basis-Einheit
min	= Minute (minute)	→ 60 s
h	= Stunde (hour)	→ 60 min
d	= Tag (day)	→ 24 h
a	= Jahr (annum)	→ 365 d

Verbrauch

Der durchschnittliche Stromverbrauchs eines Schweizer-Haushalts beträgt rund 4'500 kWh/a

Produktion

Die Photovoltaikanlage auf dem Stade de Suisse produziert rund 1'200 MWh/a
Dies entspricht dem Verbrauch von 267 Durchschnittshaushalten.

Das KKW Gösgen produzierte im Jahr 2010 Elektrizität in der Menge von 8'000 GWh/a
Dies entspricht dem Verbrauch von 1.7 Mio. Durchschnittshaushalten.

Anhang C Fördermittel

Damit die bekannten Potenziale besser genutzt und entstehende Kosten gedeckt werden können, bestehen durch verschiedene Stellen Fördermassnahmen für Projekte zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur vermehrten Nutzung von erneuerbaren Energien. In der Folge werden die wichtigsten Fördermittel mit der entsprechenden Organisation kurz vorgestellt.

Bund und Kanton

Das vom Bund und Kantonen finanzierte Gebäudeprogramm unterstützt die energetische Sanierung von Einzelbauteilen in bestehenden, beheizten Gebäuden, die vor dem Jahr 2000 erbaut wurden. Geförderte Einzelbauteile sind: Fenster, Wände, Böden und Dach. Zentrale Anlaufstelle für die Gesuchstellung ist der Wohnkanton. Schweizweit stehen jährlich bis zu 300 Millionen Franken zur Verfügung.

<http://www.dasgebaeudeprogramm.ch>

Der Kanton Bern fördert im Bereich Energie folgende Massnahmen bzw. Projekte

- Gebäudeanpassungen von Wohnbauten nach GEAK-Effizienzklassen
- Besonders energieeffiziente Gebäude (Neu- und Altbauten): Plusenergiehaus, Minergie-P, GEAK A/A
- Gebäudeanpassungen von Nicht-Wohnbauten in den Standards Minergie-P, Minergie-A, Minergie
- Ersatz bestehender Elektroheizung durch Wärmeerzeuger mit erneuerbaren Energien
- Sonnenkollektoren für Warmwasser und Heizungsunterstützung
- Wärmeerzeugung mit Holz für Raumwärme und Warmwasser
- Wärmenetze

<http://www.bve.be.ch/bve/de/index/energie/energie.html>

Energierregion Bern-Solothurn

Die Energierregion Bern-Solothurn fördert den Bau von Solaranlagen (thermisch und elektrisch) mit jeweils 1'000 Franken pro angemeldeter und erstellter Anlage. Zudem tritt die Elektra als Komplettanbieter für die Erstellung von Solaranlagen auf und hat in Zusammenarbeit mit der Energierregion drei Produktlinien entwickelt wodurch standardisierte und kostengünstige Produkte angeboten werden können. Weitere Aktivitäten sind: Austauschaktion Umwälzpumpen, Einführung Energiebuchhaltung in den Gemeinden, energieeffiziente Strassenbeleuchtungen und effiziente Warmwasseraufbereitungen.

Weitere Anlaufstellen

Für Gemeindespezifische Fördermittel lohnt es sich die Homepage vom Beobachter Natur zu konsultieren. Mögliche Quellen für Förderbeiträge sind darauf ersichtlich und via einen Link erreichbar. Neben den direkten Fördermassnahmen für erneuerbare Energien und Effizienzmassnahmen sind auch Hinweise auf Finanzinstitute aufgeführt, die für nachhaltige Projekte Spezialkonditionen anbieten.

<http://www.energiefranken.ch/>

Ebenfalls lohnt sich ein Blick auf die Homepage des lokalen Energieversorgers. Die BKW zum Beispiel unterstützt zurzeit die Nutzung von Ökostrom für Wärmepumpen.

<https://energieeffizienzportal.bkw-fmb.ch>

Anhang D Technologische Entwicklungen

Allgemein sind Effizienzsteigerung bei Geräten wie Heizanlagen, Motoren, oder auch Energieerzeugungsanlagen zu erwarten. Diese können z.B. durch konstruktive oder planerische Massnahmen sowie deren optimale Dimensionierung erfolgen. Zudem wird der Einsatz neuer Technologien erwartet. Zwei dieser Zukunfts-Technologien werden an dieser Stelle vorgestellt.

Smart Grid¹¹

Die Anzahl der Stromproduzenten und die Produktion aus Erneuerbaren Energien wie Sonnen- oder Windkraft steigen. Eine Möglichkeit mit den zunehmenden Schwankungen der Stromproduktion zurecht zu kommen, sind intelligente Stromübertragungsnetze (Smart-Grids). Durch diese Netze kann die Produktion und der Verbrauch besser ausbalanciert werden: Eine stärkere Automatisierung der Netze wird dafür jedoch vorausgesetzt.

Bei einem Smart-Grid geht das Stromnetz eine Symbiose mit modernen Informations- und Kommunikationstechnologien ein und wird so intelligenter sowie flexibler steuerbar. Es kann damit die z.B. Nachfrage gesteuert werden indem sich Geräte nur einschalten wenn der Strom gerade günstig ist (Überangebot) oder dezentrale Kleinspeicher wie z.B. Batterien von Elektroautos geladen bzw. entladen werden um die Netze zu stabilisieren.

Power to Gas¹²

Power-to-Gas ist die Bezeichnung einer Technologie, die es ermöglicht, den unregelmässig anfallenden bzw. überschüssigen Strom aus Wind- und Solarparks im Erdgas-Netz zu speichern bzw. nutzen. Der Strom wird dabei zunächst zur Wasserstoffproduktion genutzt. Dieser kann dann direkt oder weiterverarbeitet als synthetisches Erdgas in das Erdgasnetz eingespeist und so langfristig gespeichert werden. Bei Bedarf wird das Gas wieder verstromt oder kommt in der Wärmeversorgung, im Verkehr und in der Industrie zum Einsatz.

¹¹ Quelle: <http://www.swissgrid.ch/swissgrid/de/home/future/smartgrid.html>

¹² Quelle: <http://www.powertogas.info/>