

# Energieplanung Gemeinde Zell im Tösstal

Energiestadt seit 2011



Fehler! Unbekannter Name für Dokument-Eigenschaft.

<b>Auftraggeber</b>	Politische Gemeinde Zell ZH
<b>Erarbeitung</b>	Amstein + Walthert AG, Sven Fitz / Thomas Blindenbacher Andreasstrasse 11, Postfach, 8050 Zürich Tel. 044 305 91 11, <a href="http://www.amstein-walthert.ch">www.amstein-walthert.ch</a>
<b>Kanton (AWEL)</b>	Vorprüfung: 24.07.2012 Bestätigung: 13.12.2012
<b>Bezug</b>	Energiekommission / Bauamt / Homepage <a href="http://www.zell.ch">www.zell.ch</a>
<b>Freigabe</b>	Datum: 05.04.13      Visum: BLIN
<b>Bezeichnung</b>	BLIN/101860.30/Zell_Energieplanung_Bericht_Schlussfassung_v3.0_BLIN.docx
<b>Version</b>	3.0 / Version für GR-Sitzung vom 18. April 2013



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>3</b>
1.1	Aufgabe der Energieplanung .....	3
<b>2</b>	<b>Rahmenbedingungen.....</b>	<b>5</b>
2.1	Untersuchungsgebiet .....	5
2.2	Gesetzliche Grundlagen .....	6
2.2.1	Schweizerische Energiepolitik .....	6
2.2.2	Energiepolitik im Kanton Zürich .....	7
<b>3</b>	<b>Energetische Infrastruktur.....</b>	<b>9</b>
3.1	Wärmebedarf Gebäudebestand .....	9
3.2	Bestehende Grossanlagen und Wärmeverbünde.....	10
3.3	Strombedarf .....	11
3.4	Prozesswärme Industrie.....	12
3.5	Gasleitungsnetz .....	12
<b>4</b>	<b>Energieträger: Ausgangslage und Potenzial .....</b>	<b>13</b>
4.1	Biomasse .....	13
4.1.1	Waldholz.....	13
4.1.2	Grüngut.....	13
4.1.3	Biogas.....	13
4.2	Grundwasserwärmenutzung.....	14
4.3	Geothermie .....	16
4.3.1	Oberflächennahe Geothermie .....	16
4.3.2	Tiefengeothermie .....	18
4.4	Sonnenenergie.....	19
4.5	Strom aus der Trinkwasserversorgung .....	21
4.6	Windkraft .....	23
4.7	Abwärme .....	23
4.7.1	Industrie.....	23
4.7.2	Abwasserwärmenutzung .....	23
4.8	Zusammenfassung.....	25
<b>5</b>	<b>Gesamtbilanz Status Quo .....</b>	<b>27</b>
5.1	Endenergie und Primärenergie.....	27
5.2	Treibhausgasemissionen.....	28
<b>6</b>	<b>Energiepolitische Ziele und Absenkpfad .....</b>	<b>29</b>
6.1	Absenkpfad zur 2000-Watt-Gesellschaft.....	29
6.2	Lokaler Absenkpfad und Reduktionspotenziale.....	30
6.3	Energiepolitische Ziele .....	31
<b>7</b>	<b>Ortsungebundene Massnahmen .....</b>	<b>33</b>
<b>8</b>	<b>Ortsgebundene Massnahmen.....</b>	<b>34</b>
<b>9</b>	<b>Planungsablauf .....</b>	<b>47</b>
<b>10</b>	<b>Literatur, Quellenverzeichnis .....</b>	<b>48</b>

# 1 Einleitung

## 1.1 Aufgabe der Energieplanung

### Was ist ein Energieplan?

Ein Energieplan ist ein behördenverbindliches Planungsinstrument für Gemeinden zum Thema Energie. Vergleichbar mit dem Zonenplan in der räumlichen Planung zeigt der Energieplan Konzepte und Planungsziele auf. Basis dafür bildet eine hinreichend genaue Analyse des Ist-Zustandes mit einem groben Ausblick auf absehbare oder zu erwartende Entwicklungen. Darauf aufbauend werden mit einem Energieplan die Ziele der Gemeinde hinsichtlich Energieeinsparung, Energieeffizienz und einer regenerativen, nachhaltigen Energieversorgung festgelegt und passende Umsetzungsstrategien dafür definiert. Dementsprechend gliedert sich die Erstellung eines kommunalen Energieplans in folgende drei Hauptphasen:

- Bestands- und Potenzialanalyse
- Konzeptentwicklung
- Umsetzung

Der räumliche Bezug ist dabei sowohl für die Bestands- und Potenzialanalyse, als auch für die darauf aufbauende Konzeptentwicklung von grosser Bedeutung. Nur wenn man weiss, wie Energiebedarf, Energieinfrastruktur und Energiepotenziale sowie mögliche Einsparungen räumlich verknüpft sind, können optimale Lösungen für eine umweltverträgliche und kostengünstige Energieversorgung einer Gemeinde gefunden werden.

### Warum einen Energieplan?

Der fortschreitende Klimawandel, die Endlichkeit fossiler Energieträger und steigende Energiekosten erfordern in allen Lebensbereichen eine grundlegende Veränderung im Umgang mit Energie.

Auch auf kommunaler Ebene sind neue Ansätze und Anstrengungen zum schnellen Vollzug der Energiewende notwendig. Fragen der Energieversorgung und der Umweltverträglichkeit werden mehr und mehr zum entscheidenden Standortfaktor, nicht nur für Unternehmer, sondern auch für Privatleute. Die Bürger erwarten von ihrer Gemeinde heutzutage eine zeitgemässe und zukunftsweisende Energie- und Klimapolitik.

Bisher wurden auf kommunaler Ebene vielfach unabhängige Einzelmassnahmen ohne eine übergeordnete Gesamtkoordination umgesetzt. Dies führte oft dazu, dass Energiepotenziale nicht effizient genutzt werden, wie z. B. bei Biogas- oder Tiefengeothermie-Anlagen zur reinen Stromerzeugung ohne sinnvolle Wärmekonzepte. Anstelle von Investitionen einzelner Hausbesitzer in neue Heizungsanlagen sind gemeinschaftliche Versorgungskonzepte in vielen Fällen sinnvoller. Dafür müssen jedoch rechtzeitig konkrete Rahmenplanungen seitens einer Gemeinde vorliegen.

Darüber hinaus kann der einzelne Gebäudeeigentümer aus den Darstellungen des Energieplans Schlussfolgerungen zu sinnvollen Massnahmen in seinem Wohngebiet ziehen. Der Energieplan bringt damit auch den einzelnen Hauseigentümern Vorteile, indem er ihnen z. B. die Grundlagen für Entscheidungen über energieeinsparende Renovierungsmassnahmen vermittelt oder alternative Energieversorgungskonzepte aufzeigt.

Ein Energieplan schafft solch ein übergreifendes Gesamtkonzept für die energetische Entwicklung einer Gemeinde. Die jeweils besten Möglichkeiten hin-

sichtlich Energieeinsparung, Effizienzsteigerung und einer Umstellung auf regenerative Energieträger können so optimal aufeinander abgestimmt werden.

#### **Was kann ein Energieplan leisten?**

Eine Energieplanung gibt zunächst einen detaillierten Überblick zum Energieverbrauch/-bedarf (Wärme und Strom), zur Energieinfrastruktur und zu den regenerativen Energiepotenzialen vor Ort.

Der Energieverbrauch kann grundsätzlich nach vier Sektoren unterschieden werden:

- Haushalte
- Gewerbe, Handel, Dienstleistung (GHD)
- Industrie
- Verkehr

Innerhalb eines Energieplans werden nur die ersten drei dieser Sektoren betrachtet, wobei der dort vorhandene Wärmeverbrauch direkt den Gebäuden zugeordnet werden kann. Der Verkehr als vierter Sektor wird nicht berücksichtigt, da die darin auftretenden Energieströme sehr weiträumig verflochten und nur schwer zu verorten sind.

Auf der Bestands- und Potenzialanalyse basierende Konzepte geben den Rahmen für detaillierte Planungen und die Umsetzung einzelner energetischer Massnahmen vor. Die konkrete Ausführungsplanung von Anlagen oder Wärmenetzen ist nicht Bestandteil des Energieplans.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> StMUG (2011)

## 2 Rahmenbedingungen

### 2.1 Untersuchungsgebiet

Die Gemeinde Zell im Süden des Bezirk Winterthur besteht neben der gleichnamigen Ortschaft Zell aus den Ansiedlungen Rikon, Kollbrunn und Rämismühle, sowie den Weilern Oberlangenhard, Unterlangenhard, Lettenberg, Schoren und Garten.



Abbildung 1: Geographische Lage der Gemeinde Zell (Wikipedia 02/2011)

Die Gemeindefläche (1'298 ha) besteht aus 43.9% landwirtschaftliche Nutzflächen, 40.9% ist Wald, 9.1% ist Siedlungsfläche und 3.8% dienen dem Verkehr, 1.7% sind Gewässer<sup>2</sup>.

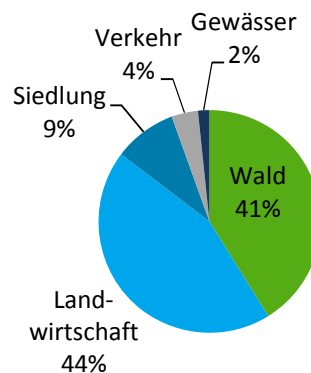
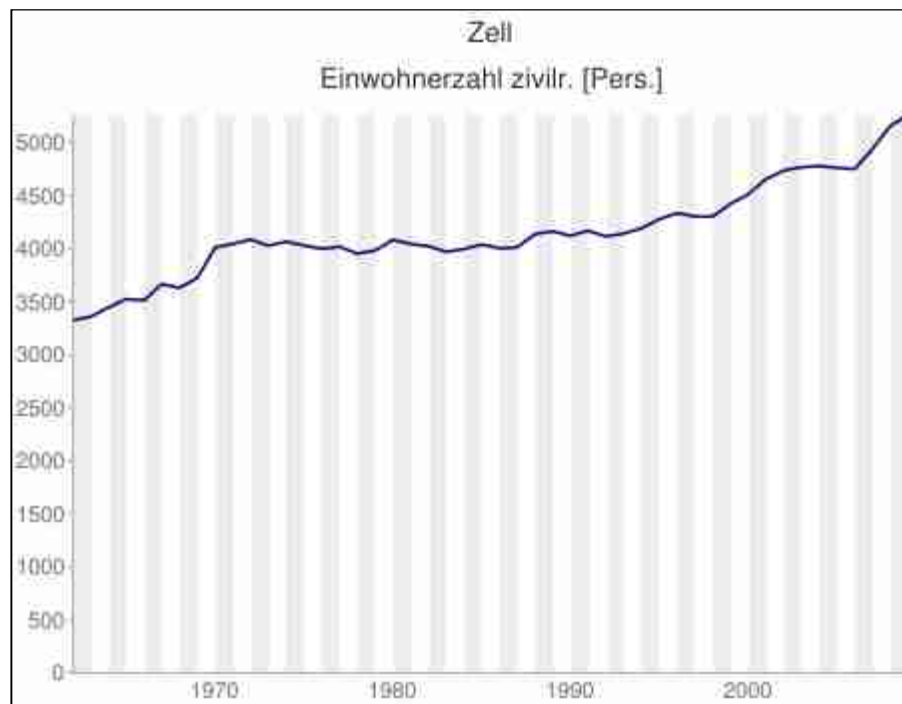


Abbildung 2: Flächennutzung Gemeinde Zell

Die Einwohnerzahl im Jahr 2010 lag in Zell bei 5'338 Einwohner. Dabei ist die Anzahl der Personen unter 40 Jahren in den letzten Jahrzehnten rückläufig, die Anzahl über 40 jähriger Personen nimmt zu<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Statistisches Amt des Kanton Zürich (02/2011)



**Abbildung 3: Entwicklung der Bevölkerung in Zell bis 2009**

Insgesamt sind in Zell 1'267 Beschäftigte tätig, davon befinden sich 423 (33 %) im sekundären Sektor, 764 (61 %) im tertiären und 80 (6 %) im Bereich der Landwirtschaft<sup>3</sup>.

## 2.2 Gesetzliche Grundlagen

### 2.2.1 Schweizerische Energiepolitik

Der Grundsatz der Energieversorgung ist in der Schweizerischen Bundesverfassung verankert. Gemäss Verfassungsauftrag setzen sich Bund und Kantone für eine "ausreichende, breit gefächerte, sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung und sparsamen und rationellen Energieverbrauch" ein.<sup>3</sup>

Mit der Inkraftsetzung des Energiegesetzes und der Energieverordnung am 1. Januar 1999 nimmt der Bund den Verfassungsauftrag wahr. Er schreibt eine "wirtschaftliche und umweltverträgliche Bereitstellung und Verteilung der Energie, deren sparsame und rationelle Nutzung sowie die Verstärkung von einheimischen und erneuerbaren Energien"<sup>4</sup> vor.

Am 1. Mai 2000 folgte das CO<sub>2</sub> Gesetz, mit welchem sich die Schweiz verbindliche Ziele zu Reduktion von CO<sub>2</sub> setzt. Bis zum Jahr 2010 sind die CO<sub>2</sub> Emissionen gegenüber 1990 gesamthaft um 10 Prozent zu reduzieren. Massgebend für die Erreichung dieses Ziels ist der Durchschnitt der Jahre 2008 bis 2012.<sup>7</sup>

Auf der Basis des Energie- und CO<sub>2</sub>-Gesetzes hat der Bundesrat im Jahr 2001 das Programm EnergieSchweiz gestartet. EnergieSchweiz ist heute die Platt-

<sup>3</sup> Schweizerische Bundesverfassung, Art. 89

<sup>4</sup> Energiegesetz (EnG), 730, Art. 1

form, die alle Aktivitäten im Bereich erneuerbare Energien und Energieeffizienz unter einem Dach vereinigt. Dies erfolgt in einer engen, partnerschaftlichen Zusammenarbeit zwischen Bund, Kantonen und Gemeinden und den zahlreichen Partnern der Wirtschaft, Umwelt- und Konsumentenorganisationen sowie privatwirtschaftlichen Agenturen. EnergieSchweiz wird operativ vom Bundesamt für Energie (BFE) geleitet.

## 2.2.2 Energiepolitik im Kanton Zürich

Die Grundsätze der Energiepolitik sind im kantonalen Energiegesetz festgelegt. Es bezweckt die Förderung der Effizienz der Energieanwendung und erneuerbarer Energien, die Verminderung der Abhängigkeit von einzelnen Energieträgern und schafft die Rahmenbedingungen der Energierechtplanung.<sup>5</sup>

Die kantonale Energieplanung dient den Gemeinden als Grundlage für die kommunale Planung.<sup>6</sup> Somit wird gewährleistet, dass die Massnahmen der Gemeinden mit den Zielen des Kantons abgestimmt sind. Aus Sicht des Kantons Zürich ist daher eine kommunale Energieplanung Voraussetzung um das Label Energiestadt zu erhalten.<sup>7</sup>

Die kommunale Energieplanung kann für das Angebot der Wärmeversorgung mit leitungsgebundenen Energieträgern Gebietsausscheidungen enthalten, die insbesondere bei Massnahmen der Raumplanung als Entscheidungsgrundlage dienen.

### Priorisierung der Energieträger

Bei Gebietsausscheidungen zur Wärmeversorgung ist unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit, der Versorgungs- und der Betriebssicherheit die folgende Reihenfolge zu beachten:<sup>8</sup>

#### 1. Ortsgebunden hochwertige Abwärme

Abwärme aus Kehrlichverbrennungsanlagen (KVA) und langfristig zur Verfügung stehende Industrieabwärme, die ohne Hilfsenergie direkt verteilt und genutzt werden kann.

#### 2. Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme

Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen (ARA) und Industrien sowie Wärme aus Flüssen, Seen und Grundwasser.

#### 3. Leitungsgebundene fossile Energieträger

Gasversorgung für Siedlungsgebiete mit hoher Energiedichte; für Grossverbraucher ist der Einsatz von gasbetriebenen Wärme-Kraft-Koppelungsanlagen (WKK) anzustreben.

#### 4. Regional gebundene erneuerbare Energieträger

Einheimisches Energieholz in Einzelanlagen, Anlagen für Grossverbraucher oder Quartierheizzentralen (Holzschnitzelfeuerungen mit Wärmeverbund), Vergärungsanlagen.

Zudem ist für die Wärmeversorgung ausserhalb von Wärmeverbunden die Nutzung örtlich ungebundener Umweltwärme aus der Umgebungsluft, der Sonnen-

---

<sup>5</sup> Energiegesetz des Kanton Zürichs, I. Allgemeines

<sup>6</sup> Energiegesetz des Kanton Zürichs, II. Energieplanung

<sup>7</sup> AWEL, Kommunale Energieplanung

<sup>8</sup> Kantonaler Richtplan Zürich, Versorgung, Entsorgung

energie und der untiefen Geothermie anzustreben. Energieintensive Nutzungen, insbesondere auch für die landwirtschaftliche Produktion, sind nach Möglichkeit in der Nähe von Abwärmequellen vorzusehen.<sup>9</sup>

Wenn öffentliche Fernwärmeversorgung lokale Abwärme oder erneuerbare Energien nutzt und zu gleichwertigen Bedingungen wie aus konventionellen Anlagen anbietet, kann die Gemeinde im Kanton Zürich Grundeigentümer verpflichten, ihr Gebäude an das Netz anzuschliessen.<sup>10</sup>

Die kommunale Energieplanung unterliegt der Genehmigung des Regierungsrates.<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup> Kantonaler Richtplan Zürich, Versorgung, Entsorgung

<sup>10</sup> Planung und Baugesetz des Kanton Zürich, D. Anforderungen an Gebäude und Räume, I. Allgemeines

<sup>11</sup> Energiegesetz des Kanton Zürichs, II. Energieplanung



### 3 Energetische Infrastruktur

#### 3.1 Wärmebedarf Gebäudebestand

Für den gesamten Wohngebäudebestand der Gemeinde Zell liegen Daten sowohl zum Gebäudevolumen, als auch zum Gebäudealter vor. Die Daten sind jeweils bezogen auf einen Hektar Geländeoberfläche gemittelt.

Die Energiebezugsfläche (EBF) kann durch Annahme einer durchschnittlichen Raumhöhe von 2.7m aus den Angaben zum Gebäudevolumen abgeschätzt werden.

Anhand dieser Daten können Rückschlüsse auf den Heizwärmebedarf gezogen werden. Die hier genannten Werte sind damit die Summen aller Gebäude, die sich innerhalb von einem Hektar der Geländeoberfläche befinden. Sie stellen somit mittlere Bedarfswerte dar, die ggf. von gemessenen Werten eines Einzelgebäudes abweichen können (z.B. GEAK). Anhand der Wärmebedarfskarte kann abgeleitet werden, wo Wärmeverbünde auf Grund der hohen Energiebedarfsdichte besonders sinnvoll sind und wo eher nicht (Kapitel 8).

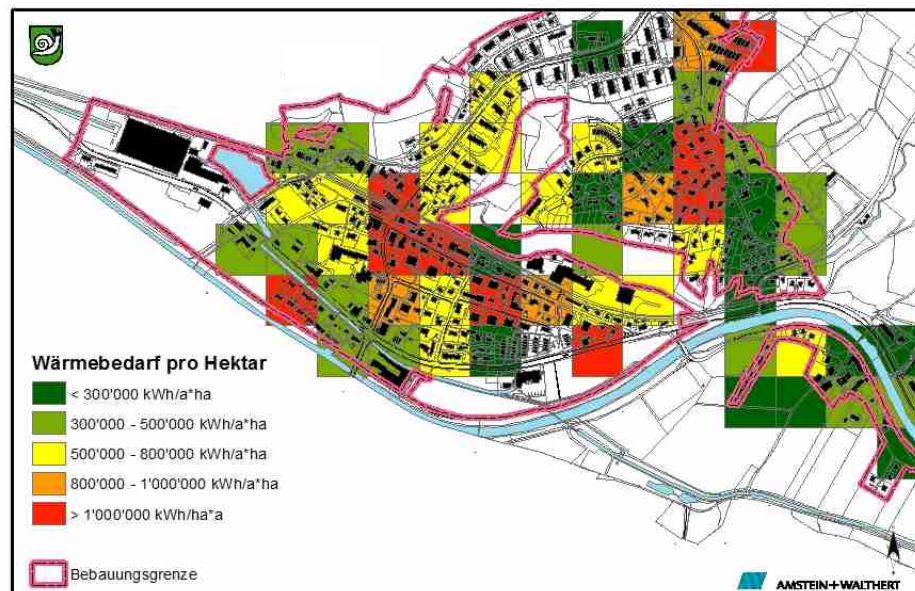


Abbildung 4: Heizwärmebedarf pro Hektar in Kollbrunn (Ausschnitt)

Tabelle 1: Annahme der Energiekennzahlen entsprechend der Bauperiode.

Bauperiode	Energiekennzahl (Raumwärme u. Warmwasser) [kWh/m <sup>2</sup> a]
< 1945	195
1946 - 1980	185
1981 - 2000	136
2001 - 2010	117

Insgesamt summieren sich der Wärmebedarf der im Raster erfassten Gebäude auf 60.8 GWh/a.

### 3.2 Bestehende Grossanlagen und Wärmeverbünde

Die bestehenden Wärmeverbünde der Gemeinde Zell sind im Energieplan verzeichnet (Teilplan "Energetische Infrastruktur") und in unten stehender Tabelle erläutert.

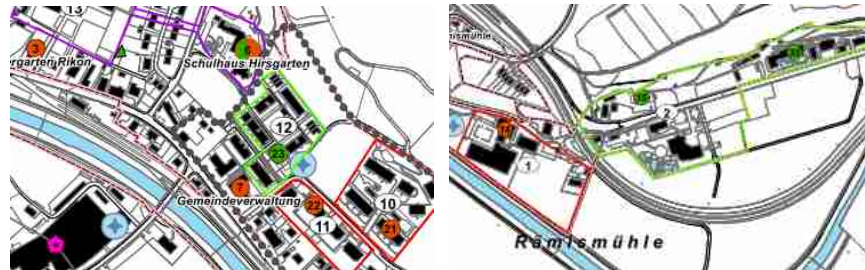


Abbildung 5: Bestehende Wärmeverbünde (Ausschnitt "Energetische Infrastruktur")

Tabelle 2: Bestehende Wärmeverbünde der (Ausschnitt, komplette Karte im Anhang)

ID-Nr. (siehe Karte) <sup>12</sup>	Bezeichnung der Wärmeverbünde	Energie
1	Stahel AG, Rämismühle Es werden zusätzlich 2 MFH gebaut (Gestaltungsplangebiet, inkl. Auflagen)	Wärmepumpe Luft/Wasser + Elektroheizungseinsatz für Warmwasser
2	Heimstädte Rämismühle (2009)	Holz / Schnitzel, mit SoKo-Unterstützung
3	Bruggäcker	Öl
4	Müliwiesstrasse 31 – 49 ("Sulzerareal")	Öl
5a	Schulhaus Zell, WV (Schulanlage mit TH)	Holz / Öl
5b	Pfister, Schreiner, heizt mit Abfallschnitzel	Holz
6	Ilge	Öl
7	Gähler, Schoren	Holz
8	Thoman, WV	Holz
9	Linde	Holz
10	Romer Rikon	Öl + WP Luft/Wasser
11	Ott, Früh	Öl
12	Casalink	Holz
13	Schulanlage Rikon An Heizzentrale des Altersheim angehängt, im Sommer jedoch mit Öl	Holz/Öl
14	L+B Nord	Holz
15	L+B Süd	Holz
16	Schneckenburger	Holz
17	Haspelstrasse Nord	Holz
18	Haspelstrasse Süd	Holz
19	Schulhaus Kollbrunn	Öl
20	L + B	Holz

**Tabelle 3: Bestehende kommunale Grossanlagen der Gemeinde Zell.**

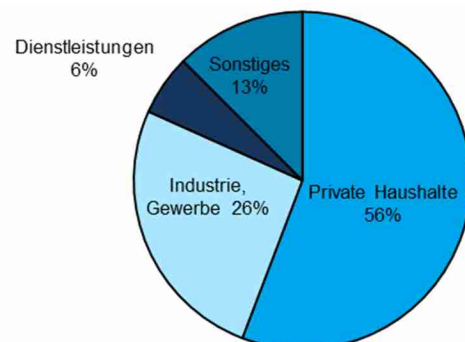
Objekt-ID	Kommunale Heizanlage	Stromverbrauch [kWh/a]	Heizbedarf [kWh/a]	EBF [m <sup>2</sup> ]	Heizungsart
15					
1	Kindergarten Kollbrunn	5'200	34'000	362	Öl
2	Schulhaus Kollbrunn	49'000	400'000	3'306	Öl
3	Kindergarten Rikon	4'600	64'000	244	Öl
4	Schulhaus Hirsgarten	84'000	190'000	1'540	Holz/Öl
5	Schulhaus Berg	24'000	250'000	2'040	Holz/Öl
6	Schulhaus Engsburg	30'401	220'000	1'770	Holz/Öl
7	Gemeindeverwaltung	44'000	110'000	1'570	Holz/Öl
8	Werkhof Schöntal	26'000		1'713	Öl
9	Altes Schulhaus Rikon	7'500	70'000	747	Öl
10	Schulhaus Zell (neu und alt)	60'000	90'000	3'489	Öl/Holz
11	Alter Kindergarten Zell	2'800	35'000	262	Öl
12	Schulhaus Langenhard	6'000	68'000	408	Öl
13	Altersiedlung Rämismühle	23'700	81'000	712	Öl
14-33	Aus Datenschutzgründen sind die Zahlen der übrigen nicht kommunalen Anlagen nicht aufgeführt.				

### 3.3 Strombedarf

Der Grossteil des Zeller Strombedarfs resultiert mit 55% aus den privaten Haushalten. Des Weiteren ist auf Industrie und Gewerbe etwa ¼ des Bedarfs zurückzuführen. Der Gesamtstrombedarf in Zell beträgt 22.4 GWh/a.

Sektor	Strombedarf*
Private Haushalte (Wohnungen, EFH)	12.5 GWh/a
Industrie, Gewerbe	5.8 GWh/a
Dienstleistungen (Handel)	1.3 GWh/a
Sonstiges (Verwaltung, Schul- u. Sportanlagen, Beleuchtungen, etc.)	2.8 GWh/a
Summe Strom	22.4 GWh/a

\*: Zahlen aus dem Jahr 2008, EKZ



### **3.4 Prozesswärme Industrie**

Die Firma Kuhn-Rikon weist zwar ein Abwärmepotenzial auf, dies kann aber zur Zeit nicht in detaillierten Zahlen abgeschätzt werden. Zur Dimensionierung einer Abwärmenutzung ist diese im Detail zu untersuchen.

### **3.5 Gasleitungsnetz**

Das Gemeindegebiet Zell verfügt über kein Gasleitungsnetz.

## 4 Energieträger: Ausgangslage und Potenzial

### 4.1 Biomasse

#### 4.1.1 Waldholz

##### Aktuelle Nutzung

Insgesamt werden 42.4 ha des Gemeindegebietes als Waldfläche genutzt. Davon werden jährlich ca. 100 Kubikmeter Waldholz bereits genutzt. (~350 MWh). Dies entspricht 30-40% der lokalen Holzproduktion (= nachhaltige Forstwirtschaft). Beliefert wird der Holzunternehmer Bieri.

Der Energieplan des Kantons Zürich weist insgesamt eine aktuelle Nutzung von 4'350 MWh/a aus. Hierbei enthalten sind neben der regionalen Holzproduktion auch importierte holzbasierte Energieträger.

##### Potenzial

Entsprechend dem Energieplan des Kantons wird für Zell ein ungenutztes Potenzial von 2'100 MWh/a ausgewiesen.

#### 4.1.2 Grüngut

##### Aktuelle Nutzung

In der Gemeinde Zell werden ca. 1'000 t Grüngut (hauptsächlich Gartenabfälle) gesammelt. 750 t/a werden an Feldrändern kompostiert und 250t/a in einem Biomassekraftwerk (Tegra) energetisch genutzt.

##### Potenzial

Die Sammelmenge von Grüngut kann wesentlich erhöht werden, wenn zusätzlich zu den Gartenabfällen auch Speisereste eingesammelt werden. Speiseabfälle dürfen nicht auf Feldrandkompostierungen verwertet werden.

Für die Verwertung des Grünguts und Speiseabfällen wird eine Menge von 200 Tonnen pro Jahr für die Produktion von Biogas angenommen (siehe nächster Abschnitt).

#### 4.1.3 Biogas

##### Aktuelle Nutzung

Derzeit wird in Zell kein Biogas produziert.

##### Potenzial

Folgende Grössen liegen für die Gemeinde Zell zur Potenzialabschätzung Biogas vor:

- Landwirtschaftliche Fläche: 44 % (571 ha)
- Anzahl Kühe: 394
- Anzahl Rinder: 732
- Anzahl Schweine: 89
- Anzahl Schafe: 359

Wird eine landwirtschaftliche Fläche durch Maisanbau zur Biogasgewinnung genutzt und der Ertrag pro Hektar mit 45 Tonnen angenommen, so erhält man 1 m<sup>3</sup> Biogas pro Stunde je Hektar Ackerland. Ein landwirtschaftlicher Betrieb mit Viehbestand nutzt seine landwirtschaftliche Fläche nicht allein für den Sub-

stratanbau zu Biogaserzeugung. Meist werden nur 70% der landwirtschaftlichen Nutzfläche als Ackerland genutzt. Für das hier angegebene Potenzial der Biogasproduktion aus nachwachsenden Rohstoffen wurde als verfügbare Fläche (Stilllegungsfläche) 4,6% der gesamten Ackerlandfläche angenommen um keine Konkurrenzen zum Nahrungsmittelanbau zu generieren. Dies entspricht den Erfahrungswerten der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.<sup>12</sup> Dies entspricht ca. 25 ha.

Bei der Biogasgewinnung durch Exkremete und Erntereste kann mit durchschnittlich 1.2 m<sup>3</sup> Biogas am Tag je Grossvieheinheit gerechnet werden.

Aus diesen Annahmen ergeben sich die folgenden Potenziale:

- 56 m<sup>3</sup>/h Biogas allein aus Grossviehexkrementen (Rinder, Kühe)
- 25 m<sup>3</sup>/h Biogas aus Maisanbau aus evtl. vorhandenen Stilllegungsflächen
- 4.6 m<sup>3</sup>/h Biogas bei einer Annahme der Verwertung von 200 Tonnen Grün- gut pro Jahr.

→ Insgesamt ca. 84 m<sup>3</sup> Biogas pro Stunde (ohne Gülle von Schweinen und Schafen); dies entspricht **4.4 GWh/a Endenergie** (bei 6 kWh/m<sup>3</sup> Biogas<sup>13</sup>), die durch ein Blockheizkraftwerk sowohl zur Wärme- als auch Stromproduktion genutzt werden kann. Bei einer Betriebsstundenzahl von 6000h/a könnten somit mindestens 2 BHKWs mit je 250kW Leistung betrieben werden.

**Aus der dargestellten Endenergie könnte somit 2.64 GWh/a Wärme und 1.32 GWh/a Strom produziert werden.**

*Generell kann davon ausgegangen werden, dass Biogasanlagen mit einer stündlichen Leistung kleiner 50m<sup>3</sup> aus ökonomischen Gründen nicht zur Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz in Frage kommen.*

**Tabelle 4: Zusammenfassung der Potenziale Biomasse**

	Potenzial Wärme	Potenzial Strom
Waldholz	2.1 GWh/a	
Grüngut / Speise- reste	Wird z.T. kompostiert, in einem Biomasseheizkraftwerk (Tegra) genutzt und zu den Potenzialen Biogas ergänzt.	
Biogas	2.64 GWh/a	1.32 GWh/a
Summe	4.74 GWh/a	1.32 GWh/a

## 4.2 Grundwasserwärmenutzung

Anlagen zur Wärmenutzung mit Grundwasserentnahmen bestehen aus einem Entnahmebrunnen, einem Wärmetauscher (meistens mit Wärmepumpe und Zwischenkreislauf) und einer Rückversickerungsanlage. Der Entnahmebrunnen und die Rückversickerungsanlage sind dabei so zu platzieren, dass

<sup>12</sup> Klinski 2009: Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz. Institut für Energetik und Umwelt gGmbH. S. 104ff

<sup>13</sup> LEL 2011: Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume. Biogas. [www.hallo-landwirtschaft.de/biogas.htm](http://www.hallo-landwirtschaft.de/biogas.htm) (02/2011)

der Wirkungsgrad der Anlage möglichst hoch ist (kein Kurzschluss durch Ansaugen von abgekühltem bzw. erwärmtem Wasser). Die Rückgabe des nur in seiner Temperatur veränderten Grundwassers muss oberflächennah, z.B. in einer Versickerungsgalerie, erfolgen.

Bei einer oberflächennahen Versickerung können allfällige Verschmutzungen des Untergrunds einfacher saniert werden. Schluckbrunnen mit Rückgabe des Wassers direkt in den Grundwasserleiter können nur in begründeten Ausnahmefällen bewilligt werden.

Die Grundwasserwärmenutzung bedingt eine minimale Mächtigkeit und Ergiebigkeit eines Grundwasservorkommens, die in Zell innerhalb des Siedlungsgebietes teilweise gegeben ist. Für die Planung und Auslegung von Grundwasser-Wärmenutzungsanlagen ist die gründliche Abklärung der hydrogeologischen Parameter wie Mächtigkeit des Grundwasserleiters, Durchlässigkeit des Untergrunds, Grundwassertemperatur, Flurabstand (Abstand zwischen Terrain- und Grundwasseroberfläche) sowie Fliessrichtung, Fliessgeschwindigkeit und Chemismus des Grundwassers direkt am Nutzungsstandort unabdingbar.

Das Siedlungsgebiet der Gemeinde Zell liegt in einem Schotter-Grundwasservorkommen, der für die Trinkwassergewinnung geeignet ist ( $A_u$ -Bereich). Daher müssen Anlagen, die in der Gemeinde Zell gebaut werden, über eine Kälteleistung von mindestens 150 kW (entspricht ca. 700 l/min bei  $dT = 3^\circ\text{C}$ ) bzw. 100 kW bei Anwendung besonderer Energiesparmassnahmen (z. B. Minergie-Standard) verfügen (AWEL 2010).

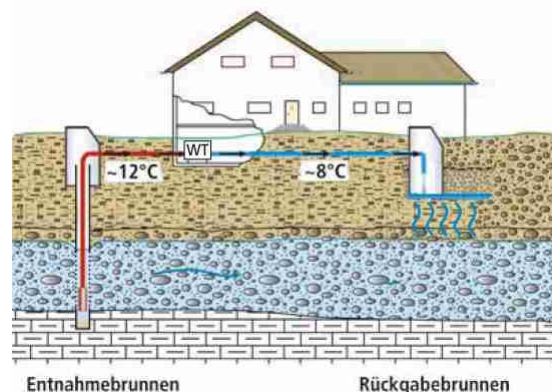


Abbildung 6: Schema einer Grundwasserwärmenutzung (AWEL 2010)

### Potenzial

Für die Zusammenstellung der Potenziale wird angenommen, dass an 5 Standorten eine Grundwasserwärmenutzungsanlage mit einer Mindestleistung von 150 kW installiert wird (bei 1750 Betriebsstunden im Jahr, COP: 4.5). **Hierdurch kann eine Wärmeleistung von insgesamt 1.3 GWh/a erreicht werden.**

## 4.3 Geothermie

### 4.3.1 Oberflächennahe Geothermie



Abbildung 7: Geothermische Wärmenutzung in Rikon (abgeleitet aus Wärmenutzungsatlas Kt. Zürich 2012).

#### Aktuelle Nutzung

Bis heute wurden in Zell insgesamt 21 Erdsonden realisiert mit einer durchschnittlichen Erdsondentiefe von 160m. Die Erdsonden sind im Energieplan in der Karte "Energetische Infrastruktur" dargestellt.

Die Wärmeproduktion der Wärmepumpen wird auf 92 MWh/a geschätzt.

#### Potenzial

Ausserhalb von Grundwassergebieten und in Grundwasservorkommen, die sich nicht für die Trinkwassergewinnung eignen, sind Erdwärmesondenanlagen grundsätzlich zulässig. Auf Grund der oberflächennahen Lage des Grundwasserleiters in der Talsohle des Tösstaales ist daher die Erdsondennutzung hier meist nicht zulässig. Andere Formen der Erdwärmennutzung wie z.B. Erdregister beziehen die Erdwärme aus der Fläche, benötigen daher keine tiefen Bohrungen und sind somit meist auch in Grundwasserschutzgebieten zulässig. Im Folgenden sind die Potenziale der Erdwärmesonden und Erdregisternutzung und deren Zulässigkeiten in der Gemeinde Zell dargestellt.

- Erdwärmesonden

Ausschlaggebend für den Wärmeertrag der Erdwärmesonden ist ihr Abstand untereinander (mindestens 15 m), die Erreichbarkeit mit Bohrgeräten und die einzuhaltende Nähe zum Wärmeabnehmer. Schliesslich hängt die maximal mögliche Dichte der Sonden stark vom Siedlungstyp ab. So sind in einem dicht besiedelten Kerngebiet aufgrund der Bebauungsdichte wesentlich weniger Erdwärmesonden realisierbar als zum Beispiel in Einfamilienhausgebieten. Im Rahmen einer Detailstudie wurden 39 Simulationen zur Erdwärmesondendichte in den verschiedenen Siedlungstypen durchgeführt, wobei nur die halbe maximal mögliche Erdsondendichte berücksichtigt wurde. Mit diesen Vorgaben, der Annahme von mittleren Bodenbedingungen, einer mittleren Sondentiefe von 80 m, 2.400 Jahresbetriebsstunden und einer Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe von 4 sowie einer Sondendichte von 9 Sonden pro Hektar ergibt sich ein Wärmeertrag von 0,108 GWh pro Hektar und Jahr. Je nach Bodenbedingungen



und Wärmeentzugsleistung lassen sich dem Boden 20 - 100 W pro m entziehen<sup>14</sup>.

**→ In der Summe ergibt sich daraus für die Gemeinde Zell ein potenzieller Wärmeertrag von 1.6 GWh/a.**

!!! Die Dimensionierung und Festlegung der technischen Anforderungen für die Planung und den Bau von Erdwärmesondenanlagen hat gemäss SIA-Norm 384/6 «Erdwärmesonden» zu erfolgen. Für die Erstellung und den Betrieb von Erdwärmesondenanlagen ist eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung des AWEL erforderlich (Informationen unter [www.erdsonden.zh.ch](http://www.erdsonden.zh.ch)).

- Erdregister

Erdregister werden unterhalb der frostfreien Tiefe in etwa 1,0 - 1,5 m unter der Erdoberfläche verlegt. Je nach Bodenbedingungen und Wärmeentzugsleistung lassen sich dem Boden 8 - 40 W pro m<sup>2</sup> entziehen, wobei trockener, nichtbindiger Boden (Sande, Kiese) die geringsten und wassergesättigter nichtbindiger Boden die größten Wärmeerträge bringt. Die vom Erdwärmekollektor erfasste Fläche muss anderthalb bis zweimal so gross wie die beheizte Fläche sein, um auch bei längeren Kälteperioden noch genügend Wärme zu liefern<sup>15</sup>.

Durchschnittliche Jahresarbeitszahlen (JAZ) mit 3,5 - 4,0 von Erdwärmesonden ergeben bei 1.800 - 2.400 Jahresbetriebsstunden ein Energieertrag von 24 - 108 kWh pro m<sup>2</sup>.

Geht man von einer Wärmeleistung von 20 W pro Quadratmeter ausgelegter Erdwärmekollektoren aus,

**→ In der Summe ergibt sich für die Gemeinde Zell ein Gesamtpotenzial von fast 5 GWh/a.**

---

<sup>14</sup> Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2009): Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien

<sup>15</sup> Kaltschmitt, M., W. Streicher & A. Wiese (2006) Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin Heidelberg New York, Springer, 702.



Abbildung 8: Verfügbare Flächen für Erdregister.

Die blauen Flächen stellen die Gebäudeperipherie von 3m um diejenigen Gebäude dar, für die keine Erdsondennutzung in Frage kommt. Insgesamt summieren sich diese Flächen, die zur Nutzung für Erdregister vorzusehen sind, auf 20ha. Für die Berechnung der Potenziale wird angenommen, dass 50% dieser Flächen tatsächlich für die Nutzung von Erdregistern zur Verfügung stehen.

Tabelle 5: Zusammenfassung des Wärmeertrags aus Erdsonden und Erdregistern in Zell.

	Wärmeertrag	Annahmen
Erdsonden	1.6 GWh/a	Tiefe: 100m Betriebsstunden: 2'400 Energieertrag: 15 MWh/a pro Sonde Erdsondendichte: 9 pro Hektar
Erdregister	4.9 GWh/a	Gebäudeperipherie von 3m in Gebieten, in denen Erdsonden ausgeschlossen sind, ergibt 20 ha; davon die Hälfte nutzbar: 10 ha. Entzugsleistung: 20W/m <sup>2</sup> <sup>16</sup>
Summe	6.5 GWh/a	

### 4.3.2 Tiefengeothermie

#### Aktuelle Nutzung

Momentan wird auf dem Gemeindegebiet Zell keine Tiefengeothermie genutzt.

<sup>16</sup> BDH / Bundesverband Wärmepumpe e.V. (2010): Auslegung von oberflächennahen Erdwärmekollektoren. Informationsblatt Nr. 43. Mai 2010. S.4

## Potenziale

### Hard-Dry-Rock

Insgesamt summiert sich der Wärmebedarf in Zell auf ca. 60.8 GWh/a. Ein Tiefengeothermiekraftwerk mit einer Tiefbohrung von 4000-6000m würde rein theoretisch mindestens eine Wärmemenge von 100 GWh/a produzieren und 35 GWh/a Strom. Diese Energiemenge übersteigt den Bedarf der Gemeinde Zell und ist daher nicht zweckmässig und rentabel.

### Niedrigthermale Geothermie

Niedrigthermale Geothermie nutzt Grundwasser in Tiefen von 200-1000m Tiefe. Hierdurch könnte an einem geeigneten Standort **35 GWh/a Wärme**. Auf Grund der zerstreuten Lage der Wärmebedarfsinseln und der geringen Bebauungsdichte ist die grossräumige Verteilung dieser Wärmeenergie jedoch sehr kostenintensiv. Daher wird hier von der Nutzung der Geothermie abgeraten.

## 4.4 Sonnenenergie

### Aktuelle Nutzung

Momentan wird in Zell auf dem Gebäude Burgweidstrasse, Burgstrasse Oberlangenhard, "im Garten" und Lettenberg in grösserem Umfang die Sonnenenergie zur Stromproduktion genutzt (siehe auch Energieplan).



Abbildung 9: Bestehende Sonnenenergienutzung in Zell (Quelle: GoogleEarth 2011)

### Potenziale

Die Energieerträge aus Sonnenenergie hängen im Wesentlichen von der Orientierung der bestrahlten Fläche ab. Für den Energieplan Zell wurden diejenigen Gebiete als Vorranggebiet für solare Nutzung ausgewiesen, die einen Grossteil an Gebäuden mit südorientierten oder flachen Dächern aufweisen. Zu den Vorranggebieten zählen auch alle kommunalen Gebäude, die als Vorreiter der Nutzung der Sonnenenergie den weiteren Ausbau vorantreiben sollen (Eignungsflächen siehe Energieplan und Abb.10).



**Abbildung 10:** So könnte die Antwort auf die Frage nach der solaren Nutzung aussehen (BMVBS 2010).

Die Sonnenstrahlung als erneuerbare Energiequelle lässt sich auf zwei Arten nutzen:

- Stromerzeugung durch Photovoltaikanlagen
- solarthermisch zur Wärmebereitstellung.

Die zu erwartenden Erträge einer PV-Anlage ergeben sich aus der Sonnenstrahlung vor Ort (Globalstrahlung), der Größe der beschienenen Fläche sowie des Wirkungs- und Nutzungsgrades (Volllaststunden) der Anlage. In der Schweiz beträgt die mittlere jährliche Globalstrahlungssumme etwa  $1.000 \text{ kWh/m}^2$  und Jahr (bezogen auf eine horizontale Fläche). Bei mittleren Volllaststunden von jährlich 800 - 1.020 h ergibt sich pro  $\text{m}^2$  Solarmodulfläche ein durchschnittlicher Ertrag von 100 kWh Strom pro Jahr. Der Energieertrag ist jedoch nicht konstant, sondern abhängig von den Witterungsbedingungen sowie der Tages- und Jahreszeit. Im Sommerhalbjahr bringt die PV-Anlage etwa zwei Drittel des gesamten Jahresertrages<sup>17</sup>. Photovoltaik ist also keine konstante bzw. an den Energieverbrauch anpassbare Form der Energieerzeugung.

Solarthermische Anlagen (Sonnenkollektoren) wandeln die Sonnenstrahlung in Wärme um. Die zu erwartenden Erträge einer solarthermischen Anlage ergeben sich wie bei der Photovoltaik aus der Sonnenstrahlung vor Ort (Globalstrahlung), der Größe der beschienenen Fläche sowie des Wirkungs- und Nutzungsgrades der Anlage. Bei einem Nutzungsgrad von 30 - 60 % beträgt der jährliche Nutzwärmeertrag zwischen 120 - 500 kWh pro  $\text{m}^2$  Kollektorfläche<sup>18</sup>.

Für die Abschätzung des Potenzials werden folgende Annahmen getroffen:

- Potentielle Fläche für Sonnenkollektoren = 40% der Gebäudegrundfläche
- Ertrag Sonnenkollektoren:  $400 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
- Ertrag Photovoltaik:  $100 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
- Flächenverteilung: 30% Sonnenkollektoren, 70% Photovoltaik

Daraus ergibt sich das in Tabelle 6 dargestellte Potenzial.

---

<sup>17</sup> DGS (2008) Sonnenstrom (Photovoltaik). Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. DGS. [www.dgs.de](http://www.dgs.de).

<sup>18</sup> Kaltschmitt, M., W. Streicher & A. Wiese (2006) Erneuerbare Energien: Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin Heidelberg New York, Springer, S. 702.

**Tabelle 6: Energieproduktion durch Sonnenenergie**

Energieproduktion durch Sonnenenergie	
Potentielle Dachfläche	24'000 m <sup>2</sup>
Total Wärmeproduktion Solarkollektoren	2.8 GWh <sub>th</sub> /a
Total Stromproduktion Photovoltaik	1.7 GWh <sub>el</sub> /a
Summe	4.5 GWh/a

## 4.5 Strom aus der Trinkwasserversorgung

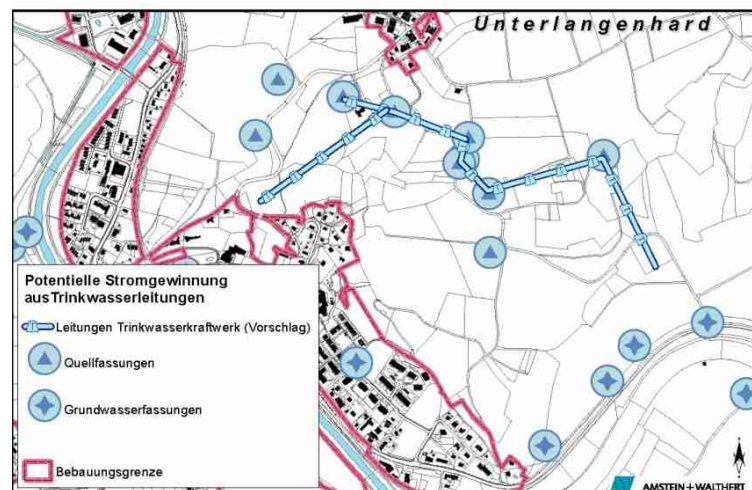
### Aktuelle Nutzung

Die Potenziale der Stromgewinnung aus Trinkwasser werden in Zell zurzeit nicht genutzt.

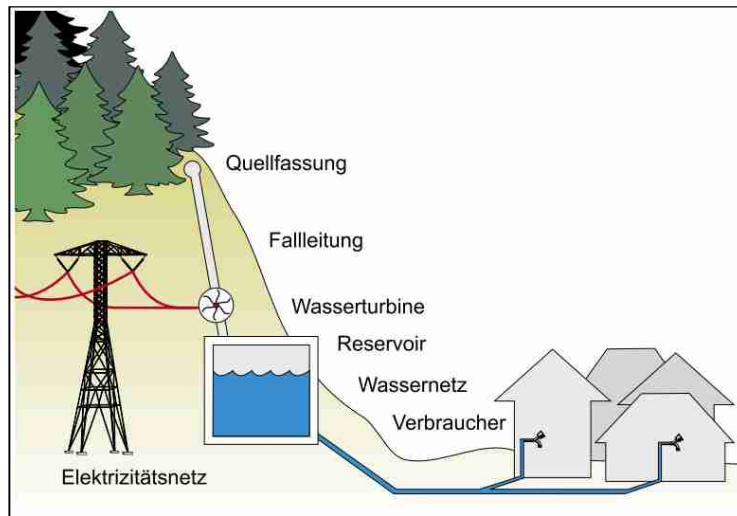
### Potenziale

Die Gemeinde Zell hat im Jahr 2010 anhand des Informationspapiers "In Trinkwasser schlummert Ökostrom"<sup>19</sup> die ergiebigsten Quellen auf dem Gemeindegebiet geprüft. In Übereinstimmung mit der Betriebsleitung der Wasserversorgung sind die Quellerträge für ein sinnvolles Kosten-Nutzenverhältnis als nicht ergiebig genug eingestuft worden. Aufgrund der geringen Höhenunterschiede zwischen Quellschüttung und Talsohle ist auch die Reliefenergie für die energetische Nutzung als zu gering bewertet worden.

Im Folgenden sei die Situation der potentiellen Trinkwassergewinnung in Zell kurz dargestellt. Ergiebige Quellschüttungen mit 30-300 Liter pro Minute befinden sich beispielsweise entlang des Quellhorizonts an der Geländekante südlich von Unter-Langenhard. Der Reliefunterschied bis zum Hangfuss beträgt ca. 60 Meter. Bereits 50 m Druckhöhe und 500 l/min Wassermenge können für eine wirtschaftliche Stromproduktion ausreichen.<sup>19</sup>


**Abbildung 11: Potentielle Stromgewinnung aus Trinkwasserleitungen.**

<sup>19</sup> EnergieSchweiz 2003: Im Trinkwasser schlummert Ökostrom. S. 2.



**Abbildung 12: Stromgewinnung aus Trinkwasser. 50 m Fallhöhe genügen: Kraftwerke werden in vielen Fällen in die Quellwasserzuleitung zum Reservoir eingebaut (Energieschweiz 2003, Grafik Staubli).**

Unter Annahme einer Zusammenführung der Wassermengen zweier Quelfassungen ergibt sich eine Quellschüttung von 60 – 600 Liter pro Minute.

Der Energieertrag kann mit folgender Formel<sup>19</sup> grob geschätzt werden:  
 Energieertrag (kWh/a) = Wassermenge (l/min) \* Fallhöhe (m)

**Tabelle 7: Potenzieller Energieertrag der Zeller Quellen.**

	Einzelne Quelfassung	Annahme: Zusammenführung zweier Quellen
Fallhöhe	60 m	60 m
Wassermenge	30-300 L/Minute	60-600 L/Minute
Energieertrag	1.8 – 180 MWh/a	3.6 – 360 MWh/a

Für die Zusammenstellung der Potenziale wird eine mittlere Stromproduktion von 250 MWh/a angenommen.

## 4.6 Windkraft

### Aktuelle Nutzung

Windkraft wird in Zell zurzeit nicht genutzt.

### Potenziale

Entsprechend den Untersuchungen von Suisse-Eole sind für die Gemeinde Zell keine geeigneten Standorte vorhanden. Als Ausschlusskriterien gelten hierbei neben den zu geringen Windgeschwindigkeiten (<3,5m/s in 50-100m Höhe) die dichte Bewaldung und die Nähe zu Siedlungsgebieten.

## 4.7 Abwärme

### 4.7.1 Industrie

Die Steigerung der Energieeffizienz ist in der Regel der kostengünstigste und umweltverträglichste Weg, die Emissionen von Treibhausgasen zu verringern. Dazu gehört, unvermeidliche Abwärmeströme zum Beispiel aus Industrie und Gewerbe anderen Wärmeverbraachern zur Verfügung zu stellen. Wichtig ist daher, die ungenutzten Abwärmeströme zu erkennen und entsprechende Konzepte zu deren Nutzung zu entwickeln, die diese an anderer Stelle wirtschaftlich rentabel zugänglich zu machen.

In Zell eignen sich für die Abwärmenutzung folgende Industriebetriebe:

- Kuhn Rikon AG

### 4.7.2 Abwasserwärmenutzung

Dem Abwasser kann neben der hausinternen Abwasserwärmerückgewinnung auch in der Kanalisation Wärme entzogen werden und spielt daher eine wichtige Rolle in der kommunalen Energieplanung.

Dabei werden Rinnenwärmetauscher in die Kanalisation eingebracht bzw. neue Kanalelemente mit Wärmetauscher eingebaut. Im Abwasserkanal hat das Abwasser je nach Jahreszeit noch eine Temperatur von 12 - 20°C. Damit sich eine Abwasserwärmerückgewinnung aus Kanälen rentiert, sollte mindestens ein mittlerer Trockenwetterabfluss von 15 Litern pro Sekunde vorliegen und ein Bedarf für eine Wärmeleistung von mindesten 150 kW (ca. 50 Wohneinheiten)<sup>20, 21</sup> Im Stadtteil Zürich-Wipkingen erzeugt ein in die Kanalisation gelegter, 200 m langer Wärmetauscher pro Stunde bis zu 1.000 kWh Wärmeenergie (ca. 30 % des Wärmebedarfs von 940 Wohnungen).

Der Energieplanausschnitt in Abbildung 13 stellt diejenigen Gebiete dar, die sich im Umkreis von 80 Meter eines Abwasserkanals mit einem Durchmesser von mindestens 500 mm befinden. Gebäude innerhalb dieser Gebiete sollten vorrangig bei der Planung der Abwasserwärmenutzung beachtet werden.

Insgesamt summiert sich die Länge der Abwasserkanäle mit mehr als 500 mm Durchmesser in Zell auf 10.8 km. Diese Kanäle sind im Energieplan (siehe Beilage) dargestellt.

Geht man davon aus, dass in etwa 20% dieser Kanäle entsprechende Wärme-

---

<sup>20</sup> BFE & EnergieSchweiz (2007) Heizen und Kühlen mit Abwasser: Ratgeber für Bau herrschaften und Gemeinden. Bern, Bundesamt für Energie / EnergieSchweiz, S. 32.

<sup>21</sup> Schmid, F. (2007) Wärmerückgewinnung aus Abwasser. gwa 87(6): 405-411.

tauscher eingebracht werden, könnten **8.6 MWh/a Wärmeenergie** produziert werden (bei 4kWh/m Wärmetauscher).


 Kanäle geeignet für Abwasserwärmenutzung (>500mm Durchmesser)



Abbildung 13: Vorranggebiete Abwasserwärmenutzung in Rikon.



## 4.8 Zusammenfassung

Tabelle 8: Zusammenfassung der Potenziale

Energieträger	Wärme [GWh/a]	Strom [GWh/a]
Biomasse (inkl. Holz)	4.74	1.32
Grundwasserwärme	1.3	
oberflächennahe Geothermie	6.5	
Sonnenenergie	2.8	1.7
Strom aus Trinkwasser		0.36
Abwasserwärme	0.008	
Deckungslücke	45.4	19.12
Endenergiebedarf 2010	60.8	22.5

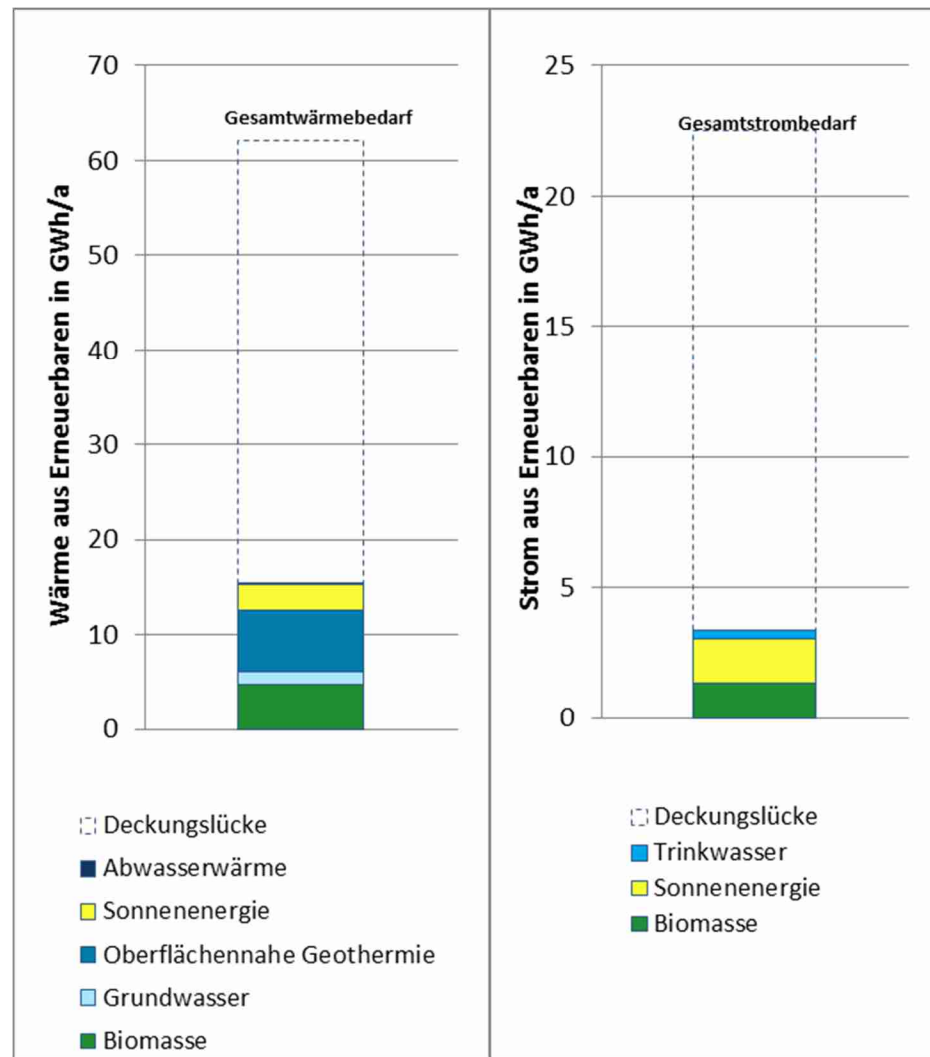


Abbildung 14: Zusammenfassung der lokalen Potenziale erneuerbaren Energieproduktion im Vergleich zum heutigen Energiebedarf.

Insgesamt könnte sich die Gemeinde Zell heute durch erneuerbare Energien 25% mit Wärme versorgen. Die Geothermie bleibt hier unberücksichtigt, da diese eine für kleine Gemeinden zu grosse Wärmeenergie liefert und nicht genügend Abnehmer findet. Werden alle Potenziale zur Stromproduktion auf dem Gemeindegebiet genutzt, könnte sich die Gemeinde zu 16% selbst versorgen.

## 5 Gesamtbilanz Status Quo

### 5.1 Endenergie und Primärenergie

In der Bilanzierung der Endenergie werden diejenigen Energieverbräuche zusammengefasst, die in Zell direkt zum Verbraucher geliefert wurden. Dazu gehört zum Beispiel der Energieinhalt einer Heizöllieferung, der Stromverbrauch den ein Elektroherd aus der Steckdose in einem Jahr bezogen hat oder das verbrannte Holz im Kamin. Hinzu kommen der Benzin- und Dieserverbrauch der mobilen Verbraucher wie Personenwagen und Lastwagen, die auf dem Gemeindegebiet bewegt werden.

Wird der gesamte Endenergieverbrauch der Gemeinde Zell thematisch nach den Verbrauchssektoren Wärme, Strom und Verkehr zusammengefasst zeigt sich, dass mit 33% ein Grossteil des Endenergiebedarfs der Gemeinde zur Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser aufgewendet wird. Dabei spielt der Anteil erneuerbarer Energien mit 6% bisher nur eine untergeordnete Rolle. Der Sektor Verkehr mit 59 GWh/a macht weitere 41% des Gesamtbedarfs aus. Der Rest von 16% entfällt auf den Sektor Strom.

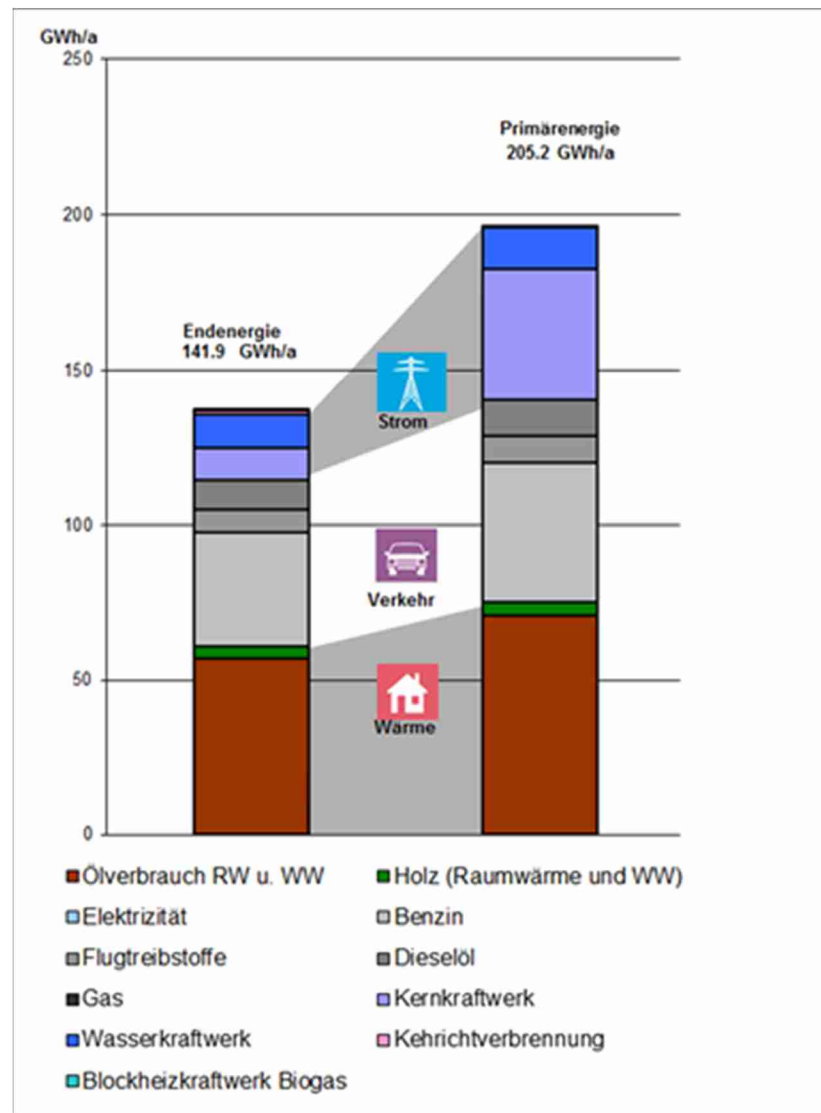


Abbildung 15: Anteile End- und Primärenergie

Die bisher betrachtete Endenergie stellt nicht den tatsächlichen Energieverbrauch dar. Auf dem Weg von der ursprünglichen Quelle wie z.B. einem Kohlebergwerk über das Kohlekraftwerk und die Stromleitung bis zur Steckdose im Gebäude muss Energie für Förderung und Transport aufgewendet werden. Hinzu kommen Umwandlungsverluste, da bei der Verbrennung von Kohle nicht die gesamte Wärmeenergie in elektrische Energie umgewandelt werden kann. Diese verloren gegangene Energie muss wieder auf die Endenergie aufsummiert werden um den tatsächlichen Primärenergiebedarf zu erhalten.<sup>22</sup>

In der Summe sind dies 222 GWh/a Primärenergie. In Zell wird somit zurzeit pro Einwohner eine Leistung von rund 4'750 Watt Primärenergie beansprucht, also wesentlich weniger als die landesweit durchschnittlichen rund 6'300 Watt.

## 5.2 Treibhausgasemissionen

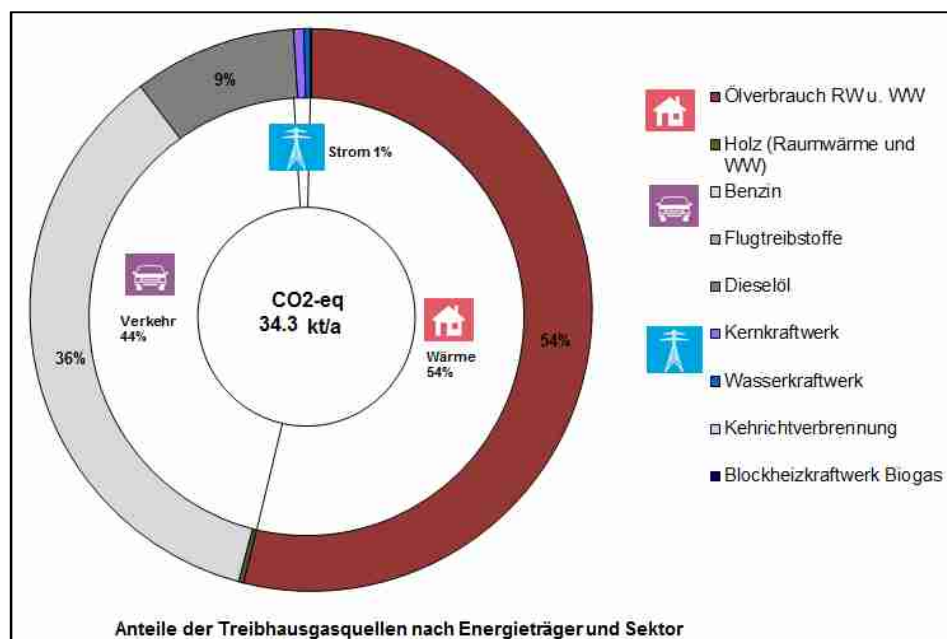


Abbildung 16: Treibhausgasemissionen entsprechend Energieträger

Bei der Berechnung der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen werden nicht nur die Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energieträger, sondern auch die für die Bereitstellung der Energieträger und den Bau und den Betrieb der Erzeugungsanlagen anfallenden Emissionen (vorgelagerte Prozesse) berücksichtigt.

Emissionsarme erneuerbare Energieträger wie Holz, Sonne und Umweltwärme haben einen sehr geringen Emissionsanteil.

In Zell summieren sich die Emissionen insgesamt auf 34'300 Tonnen pro Jahr. Davon stammen etwa 54% alleine aus der Wärmeproduktion, weitere 35% entfallen auf den Verkehrssektor.

<sup>22</sup> Für die Bilanzierung des Primärenergiebedarfs werden die eco-invent-Faktoren verwendet (Frischknecht et al 2010), siehe Anhang

## 6 Energiepolitische Ziele und Absenkpfad

### 6.1 Absenkpfad zur 2000-Watt-Gesellschaft

Die Gemeinde Zell strebt die Ziele der 2000-Watt- und der 1-Tonne-CO<sub>2</sub>-Gesellschaft an.

Für Städte und Gemeinden auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft ist von EnergieSchweiz ein sogenannter Zielpfad - auch mit Absenkpfad bezeichnet - definiert worden. Dieser sieht für die Jahre 2020, 2035 und 2050 anzustrebende Zwischenziele auf dem Weg zur 2000-Watt- bzw. 1-Tonne-CO<sub>2</sub>-Gesellschaft vor. Ausgegangen wird dabei von den schweizerischen Durchschnittswerten von heute 6'300 Watt und Emissionen von 8.5 Tonnen CO<sub>2</sub>eq pro Person.

Die Definition eines individuellen Zielpfades hängt von den jeweiligen Ausgangswerten der Gemeinde ab. Zell mit geringem Industrieanteil und hohem Anteil von erneuerbaren Energien im Strommix startet bei tiefen Ausgangswerten bei der Primärenergie (4'095 Watt pro Kopf) und durchschnittlichen Werten bei den Treibhausgasemissionen (4.5 Tonnen CO<sub>2</sub>eq pro Kopf und Jahr).

Tabelle 9 stellt den Absenkpfad für Zell dar. Gut erkennbar sind die im Vergleich zum Schweizer Absenkpfad tieferen Zielwerte bei der Primärenergie und Emissionen.

**Tabelle 9: Absenkpfad der Gemeinde Zell zur 2000-Watt- und 1-Tonne-CO<sub>2</sub>-Gesellschaft im Vergleich zum Schweizer Absenkpfad (Werte gerundet).**

Spezifische Werte		2005 / 2010	2020	2035	2050
Primärenergie Watt / Kopf	Zell	4'750 (100%)	4'040 (85%)	3'330 (70%)	2'600 (55%)
	Schweiz	6'300 (100%)	5'400 (85%)	4'400 (70%)	3'500 (55%)
CO <sub>2</sub> eq Tonne / Kopf	Zell	6.4 (100%)	4.8 (75%)	3.2 (50%)	1.6 (25%)
	Schweiz	8,5 (100%)	6,4 (75%)	4,2 (50%)	2,0 (25%)

## 6.2 Lokaler Absenkpfad und Reduktionspotenziale

Ist der angestrebte Zielpfad für Zell machbar? Sind die entsprechenden Potenziale an Steigerungen der Energieeffizienz und der Versorgung mit erneuerbaren Energien vorhanden?

Für die Bereiche Wärme- und Stromversorgung werden hierzu die wichtigsten Massnahmen und deren Wirkung auf die Primärenergie und Treibhausgasemissionen betrachtet:

### Gebäude und Wärmeversorgung

- Mit dem angenommenen Effizienzscenario und einer Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien (entsprechend Abbildung 17) reduziert sich der Energiebedarf von 62 GWh/a um ca. 45% auf 34 GWh/a bis zum Jahr 2050.
- Die Treibhausgas-Emissionen reduzieren sich von 15 kt/a um 88% auf 1.8 kt/a.

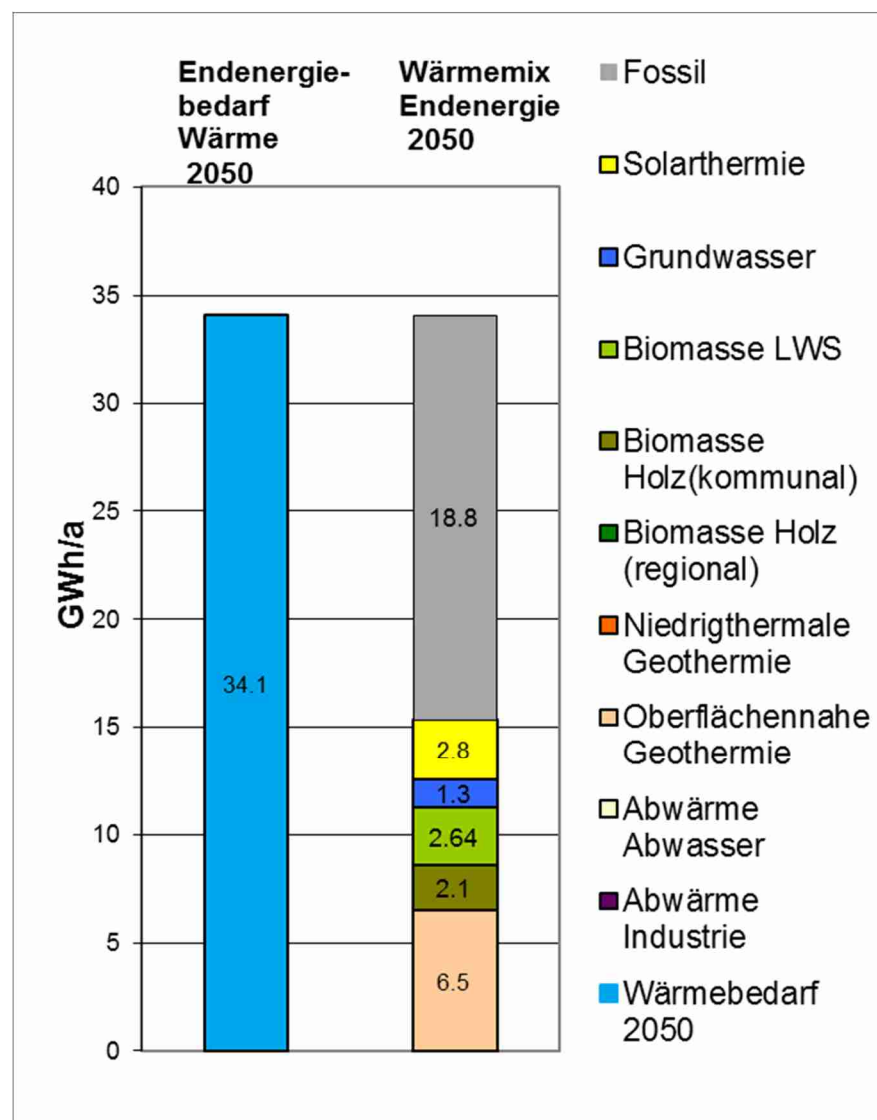


Abbildung 17: Angenommener Endenergiemix im Jahr 2050 zur Wärmeproduktion.

### Stromversorgung

- Der zunehmenden Effizienz der Elektrogeräte steht ein etwa gleich grosser Zuwachs durch zunehmende Elektrifizierung gegenüber. Daher wird mit einem gleichbleibendem Strombedarf bis zum Jahr 2050 gerechnet. Durch die höheren Anteile der erneuerbaren Energieträgeranteil am Strommix sinkt der Primärenergiebedarf von 72.5 GWh/a auf 27.1 GWh/a (-63%).
- Die Treibhausgas-Emissionen steigen durch den Umstieg von der Atomenergie auf erneuerbare Energien geringfügig von 353 kt/a auf 394 kt/a an (+ 12%)

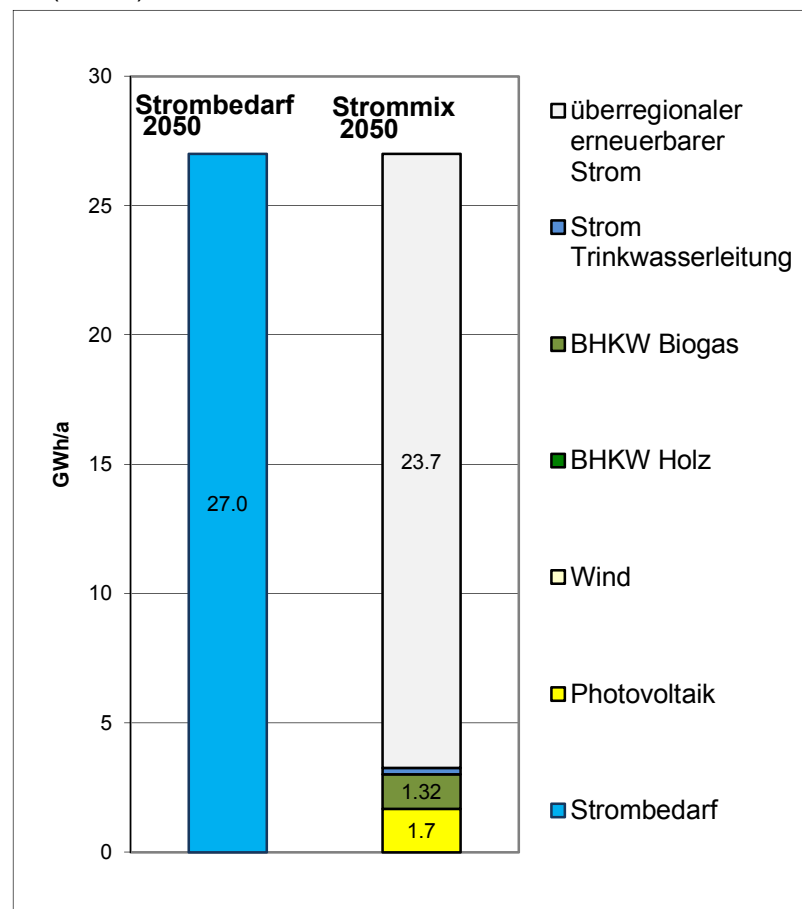


Abbildung 18: Angenommener Strommix Endenergie im Jahr 2050.

### 6.3 Energiepolitische Ziele

Die Gemeinde Zell hat sich bis zum Jahr 2020 folgende Ziele für das gesamte Gemeindegebiete gesetzt:

- Der durchschnittliche Wärmeverbrauch pro Einwohner sinkt.
- Der durchschnittliche Elektrizitätsverbrauch pro Einwohner bleibt auf gleichem Niveau wie heute.
- Der Anteil an erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch steigt.
- Pro Einwohner/in ist 1m<sup>2</sup> Sonnenkollektoren installiert.

Unter Einhaltung dieser Ziele bis 2020 würde der Absenkpfad entsprechend Abbildung 19 und Abbildung 20 aussehen.

Für die weitere Entwicklung bis 2050 wurde die annähernde Ausschöpfung der lokalen Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärme angenommen, die in Kapitel 8 beschrieben sind. Somit ist die Zielerreichung bei der Primärenergie bis 2050 möglich (Abb. 18). Das Ziel der Reduktion der Treibhausgasemissionen auf 25% des heutigen Ausstosses ist mit den lokal verfügbaren erneuerbaren Energien nicht möglich. Hier sind weitere Anstrengungen zur Reduktion nötig, vor allem im Mobilitätsbereich.

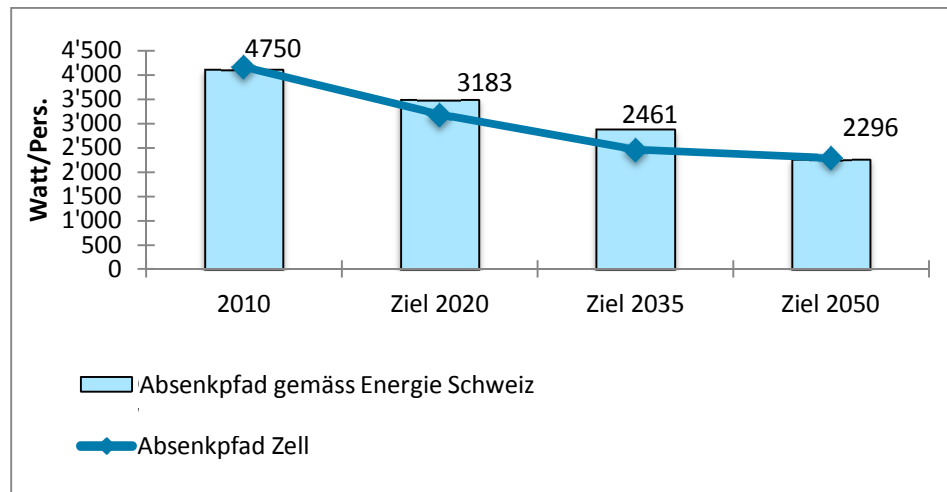


Abbildung 19: Absenkpfad Primärenergie der 2000-Watt-Gesellschaft im Vergleich

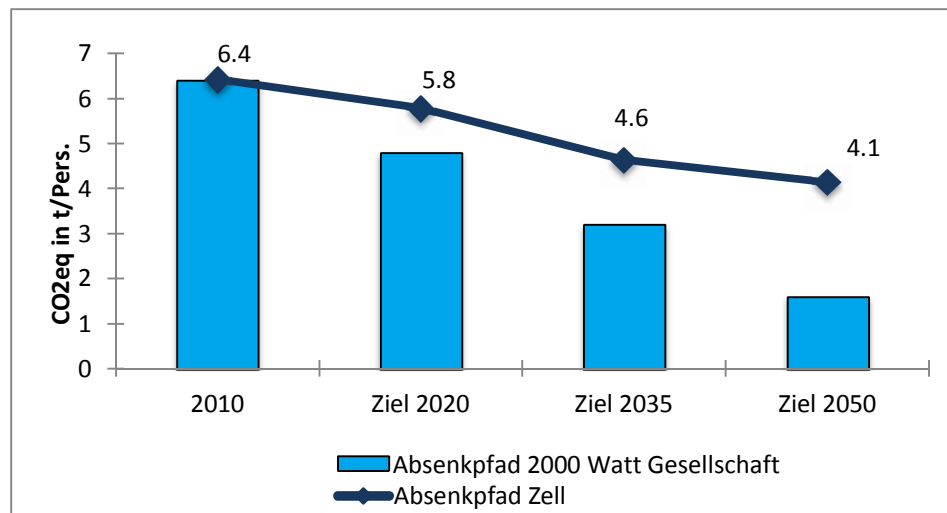


Abbildung 20: Absenkpfad Treibhausgase der 2000-Watt-Gesellschaft im Vergleich

### Fazit

Insgesamt lassen sich die definierten Ziele (Absenkpfad der 2000-Watt-Gesellschaft) in der Gemeinde Zell bis zum Jahr 2050 grundsätzlich wie folgt erreichen:

- Primärenergiebedarf: Reduktion um 45% grundsätzlich machbar.
- Treibhausgasemissionen: Reduktion um 75% ist aufgrund der heute bekannten Möglichkeiten nicht realistisch, eine Halbierung (-50%) liegt aber im Bereich des Möglichen.

Voraussetzung dieser Zielerreichung ist jedoch, dass alle Potenziale der Wärmeerzeugung und der lokalen Stromerzeugung genutzt werden.



## 7 Ortsungebundene Massnahmen

→ Diese werden im Rahmen des Energiestadt-Prozesses anhand des 4-jährigen Energiepolitischen Aktivitätenprogrammes geplant und umgesetzt.

## 8 Ortsgebundene Massnahmen

In den Massnahmenblättern sind die einzelnen Vorhaben beschrieben. Sie sind einheitlich aufgebaut und strukturiert. Im Wesentlichen geben sie Auskunft über den Gegenstand, die Zielsetzung, das Vorgehen, den Stand der Koordination (Richtplankategorie) und über die massgeblichen Beteiligten. Der Stand der Koordination wird in folgende Abstimmungskategorien eingeteilt:

**Tabelle 10: Verbindlichkeitsstufen der Massnahmen**

Richtplan-Kategorie	Bedeutung	Verbindlichkeit
<b>Vororientierung (V)</b>	Es besteht Einigkeit über die Zielsetzung der Massnahme. Die ersten Schritte sind definiert, der genaue Weg zum Ziel muss jedoch noch festgelegt werden. Die konkreten Folgen lassen sich noch nicht in genügendem Masse aufzeigen. Eine weitere Koordination ist notwendig.	Eine Vororientierung verpflichtet die planende Stelle, bei wesentlichen Änderungen des Vorhabens (Ziele, Umstände) die anderen Beteiligten rechtzeitig zu informieren.
<b>Zwischenergebnis (Z)</b>	Die Planung bzw. Koordination der Massnahme ist im Gange und hat bereits zu Zwischenergebnissen geführt. Die Beteiligten sind sich beispielsweise über Ziele und Vorgehen einig, während einzelne Fragen noch offen sind, wie z.B. Termine und Finanzierung.	Zwischenergebnisse binden die Beteiligten im weiteren Vorgehen.
<b>Festsetzung (F)</b>	Die Koordination der Massnahme wurde erfolgreich abgeschlossen und die Beteiligten sind sich inhaltlich einig, wie sie vorgehen wollen. Die finanziellen Auswirkungen des Vorhabens sind bekannt. Vorbehalten bleiben die Beschlüsse der finanzkompetenten Organe.	Festsetzungen binden die Beteiligten in der Sache und im Vorgehen.

<b>Massnahme P1: Wärmeverbund Stahel AG, Rämismühle</b>	
Gegenstand	Ausbau des bestehenden Wärmeverbundes
Ausgangslage	Die aktuelle Wärmeversorgung basiert auf einer Wärmepumpe Luft/Wasser mit einem Elektroheizeinsatz für Warmwasser.
Lokale Potenziale	<input checked="" type="checkbox"/> Sonnenenergie <input checked="" type="checkbox"/> Abwasserwärmenutzung <input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserwärmenutzung <input type="checkbox"/> Erdwärmenutzung
Zielsetzung	Energieträgerwechsel auf Holz und Einbezug der geplanten zwei Mehrfamilienhäuser. Entsprechend dem Gestaltungsplan sind die Auflagen einzuhalten.
Umsetzungsschritte	Konzeption des Aus- bzw Umbau des Wärmeverbundes. Berücksichtigung im Gestaltungsplan.
Kostenschätzung	
Wirkung	
Fristigkeit	<input type="checkbox"/> langfristig (2020 - 2025) <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (2015 - 2020) <input type="checkbox"/> kurzfristig (2012-2015) <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Richtplan-kategorien	<input checked="" type="checkbox"/> Vororientierung <input type="checkbox"/> Zwischenergebnis <input type="checkbox"/> Festsetzung
Federführung	Energiekommission
Beteiligte	

<b>Massnahme P2: Wärmeverbund Altenpflegeheim Heimstädte Rämismühle</b>	
Gegenstand	Ausbau des bestehenden Wärmeverbundes
Ausgangslage	Die aktuelle Wärmeversorgung basiert auf dem Energieträger Holz mit Solarthermieunterstützung.
Lokale Potenziale	<input checked="" type="checkbox"/> Sonnenenergie <input checked="" type="checkbox"/> Abwasserwärmenutzung <input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserwärmenutzung <input checked="" type="checkbox"/> Erdwärmenutzung
Zielsetzung	Die künftig gebauten Gebäude werden an die Holzsnitzelheizung des bestehenden Wärmeverbundes angeschlossen. Der Wärmeverbund wird in südöstlicher Richtung ausgeweitet.
Umsetzungsschritte	Konzeption des Aus- bzw. Umbau des Wärmeverbundes Berücksichtigung im Gestaltungsplan
Kostenschätzung	
Wirkung	
Fristigkeit	<input type="checkbox"/> langfristig (2020 - 2025) <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (2015 - 2020) <input type="checkbox"/> kurzfristig (2012-2015) <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Richtplan-kategorien	<input checked="" type="checkbox"/> Vororientierung <input type="checkbox"/> Zwischenergebnis <input type="checkbox"/> Festsetzung
Federführung	Energiekommission
Beteiligte	

<b>Massnahme P3: Wärmeverbund Müliwies (Sulzerareal)</b>	
<b>Gegenstand</b>	Ausbau des bestehenden Wärmeverbundes
<b>Ausgangslage</b>	Die aktuelle Wärmeversorgung basiert auf dem Energieträger Öl. Das westlich gelegene Sulzerareal hat eine weitere Ölheizzentrale mit weiteren angeschlossenen Gebäuden.
<b>Lokale Potenziale</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Sonnenenergie <input checked="" type="checkbox"/> Abwasserwärmenutzung <input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserwärmenutzung <input checked="" type="checkbox"/> Erdwärmenutzung mit Erdregistern (Sonden nicht erlaubt)
<b>Zielsetzung</b>	Neukonzeption des Wärmeverbundes Müliwies unter Berücksichtigung der Potenziale der Grundwasserwärmenutzung und Sonnenenergie, bzw. Zusammenschluss mit Bruggäcker.
<b>Umsetzungsschritte</b>	Konzeption des Aus- bzw Umbau des Wärmeverbundes
<b>Kostenschätzung</b>	
<b>Wirkung</b>	
<b>Fristigkeit</b>	<input type="checkbox"/> langfristig (2020 - 2025) <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (2015 - 2020) <input type="checkbox"/> kurzfristig (2012-2015) <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
<b>Richtplan-kategorien</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vororientierung <input type="checkbox"/> Zwischenergebnis <input type="checkbox"/> Festsetzung
<b>Federführung</b>	Energiekommission
<b>Beteiligte</b>	

<b>Massnahme P4: Schulhaus Zell</b>	
<b>Gegenstand</b>	Ausbau des bestehenden Nah-Wärmeverbundes
<b>Ausgangslage</b>	Die aktuelle Wärmeversorgung basiert auf dem Energieträger Holz mit einer zusätzlichen Ölheizung, die bei Bedarf zugeschaltet wird.
<b>Lokale Potenziale</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Sonnenenergie <input type="checkbox"/> Abwasserwärmenutzung <input type="checkbox"/> Grundwasserwärmenutzung <input checked="" type="checkbox"/> Erdwärmenutzung mit Erdregistern
<b>Zielsetzung</b>	Ausweitung und Konzeption eines Wärmeverbundes mit Einbezug des östlich und südliche gelegenen Baugebietes unter Berücksichtigung der Sonnenenergie als Unterstützung der Heizzentrale.
<b>Umsetzungsschritte</b>	Konzeption des Aus- bzw Umbau des Wärmeverbundes Detaillierte Machbarkeitsstudie
<b>Kostenschätzung</b>	
<b>Wirkung</b>	
<b>Fristigkeit</b>	<input type="checkbox"/> langfristig (2020 - 2025) <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (2015 - 2020) <input type="checkbox"/> kurzfristig (2012-2015) <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
<b>Richtplan-kategorien</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vororientierung <input type="checkbox"/> Zwischenergebnis <input type="checkbox"/> Festsetzung
<b>Federführung</b>	Energiekommission
<b>Beteiligte</b>	

Massnahme P5: Wärmeverbund Pfister	
Gegenstand	Anschluss umliegender Gebäude an die Heizzentrale der Schreinerei Pfister.
Ausgangslage	Die aktuelle Wärmeversorgung der Schreinerei basiert auf Abfallholzschnitzel und einer Wärmepumpe.
Lokale Potenziale	<input checked="" type="checkbox"/> Sonnenenergie <input type="checkbox"/> Abwasserwärmenutzung <input type="checkbox"/> Grundwasserwärmenutzung <input checked="" type="checkbox"/> Erdwärmenutzung mit Erdregistern
Zielsetzung	Ausweitung und Konzeption eines Wärmeverbundes mit Einbezug der umliegenden Gebäude.
Umsetzungsschritte	Konzeption des Aus- bzw Umbau des Wärmeverbundes Berücksichtigung des Gestaltungsplans
Kostenschätzung	
Wirkung	
Fristigkeit	<input type="checkbox"/> langfristig (2020 - 2025) <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (2015 - 2020) <input type="checkbox"/> kurzfristig (2012-2015) <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Richtplan-kategorien	<input checked="" type="checkbox"/> Vororientierung <input type="checkbox"/> Zwischenergebnis <input type="checkbox"/> Festsetzung
Federführung	Energiekommission
Beteiligte	Pfister

<b>Massnahme P6: Wärmeverbund Gähler / Schoren</b>	
Gegenstand	Anschluss umliegender Gebäude an die Heizzentrale.
Ausgangslage	Die aktuelle Wärmeversorgung des Gebäudes basiert auf dem Energieträger Holz.
Lokale Potenziale	<input checked="" type="checkbox"/> Sonnenenergie <input type="checkbox"/> Abwasserwärmenutzung <input type="checkbox"/> Grundwasserwärmenutzung <input checked="" type="checkbox"/> Erdwärmenutzung mit Erdsonden
Zielsetzung	Ausweitung und Konzeption eines Wärmeverbundes mit Einbezug der beiden Nachbargebäude.
Umsetzungsschritte	Detailstudie zum Aus- bzw Umbau des Wärmeverbundes. Klärung der Finanzierung des Leitungsbaus (ggf. Förderprogramm durch Gemeinde)
Kostenschätzung	
Wirkung	
Fristigkeit	<input type="checkbox"/> langfristig (2020 - 2025) <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (2015 - 2020) <input type="checkbox"/> kurzfristig (2012-2015) <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Richtplan-kategorien	<input checked="" type="checkbox"/> Vororientierung <input type="checkbox"/> Zwischenergebnis <input type="checkbox"/> Festsetzung
Federführung	Energiekommission
Beteiligte	



<b>Massnahme P7: Wärmeverbund Thoman</b>	
<b>Gegenstand</b>	Anschluss der umliegenden Gebäude an die Heizzentrale.
<b>Ausgangslage</b>	Die aktuelle Wärmeversorgung des Gebäudes basiert auf dem Energieträger Holz. Es sind bereits Wärmeleitungen für südlich und westlich angeschlossenen Gebäude vorhanden.
<b>Lokale Potenziale</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Sonnenenergie <input type="checkbox"/> Abwasserwärmenutzung <input type="checkbox"/> Grundwasserwärmenutzung <input type="checkbox"/> Erdwärmenutzung mit Erdsonden / Erdregistern
<b>Zielsetzung</b>	Ausweitung und Konzeption des bestehenden Holzwärmeverbundes mit Einbezug umliegenden Gebäude. Ersatz des Ölheizkessel Linde und Einbezug in den Wärmeverbund.
<b>Umsetzungsschritte</b>	Konzeption und Ausbau des Wärmeverbundes. Klärung der Finanzierung des Leitungsbaus (ggf. Förderprogramm durch Gemeinde)
<b>Kostenschätzung</b>	
<b>Wirkung</b>	
<b>Fristigkeit</b>	<input type="checkbox"/> langfristig (2020 - 2025) <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (2015 - 2020) <input type="checkbox"/> kurzfristig (2012-2015) <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
<b>Richtplan-kategorien</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Vororientierung <input type="checkbox"/> Zwischenergebnis <input type="checkbox"/> Festsetzung
<b>Federführung</b>	Energiekommission
<b>Beteiligte</b>	Thoman

Massnahme P08: Wärmeverbund Casalink	
Gegenstand	Anschluss der umliegenden Gebäude an die Heizzentrale.
Ausgangslage	Die aktuelle Wärmeversorgung der Gebäude basiert auf dem Energieträger Holz. Es sind bereits Wärmeleitungen vorhanden. Ein bestehender Neubau wird mit Umweltwärme aus Erdsonden versorgt. Westlich und östlich schliessen sich weitere Wärmeverbünde an.
Lokale Potenziale	<input checked="" type="checkbox"/> Sonnenenergie <input checked="" type="checkbox"/> Abwasserwärmenutzung <input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserwärmenutzung <input checked="" type="checkbox"/> Erdwärmenutzung mit Erdregistern (Sonden nicht zulässig)
Zielsetzung	Ausweitung und Konzeption des bestehenden Holzwärmeverbundes mit Einbezug der umliegenden Wärmeverbünde unter Berücksichtigung der Potenziale der Grundwasserwärmenutzung. Prüfung des Ausbaus in Richtung Romer und Ott.
Umsetzungsschritte	Konzeption und Ausbau des Wärmeverbundes.  Abklärung der hydrogeologischen Parameter zur Umsetzbarkeit einer Grundwasserwärmenutzung (Grundwasserleitermächtigkeit, Durchlässigkeit des Untergrunds, Grundwassertemperatur, Flurabstand (Abstand zwischen Terrain- und Grundwasseroberfläche) sowie Fließrichtung, Fließgeschwindigkeit und Chemismus des Grundwassers)  Gestaltungsplan berücksichtigen.
Kostenschätzung	
Wirkung	
Fristigkeit	<input type="checkbox"/> langfristig (2020 - 2025) <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (2015 - 2020) <input type="checkbox"/> kurzfristig (2012-2015) <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Richtplan-kategorien	<input checked="" type="checkbox"/> Vororientierung <input type="checkbox"/> Zwischenergebnis <input type="checkbox"/> Festsetzung
Federführung	Energiekommission
Beteiligte	Casalink

Massnahme P09: Schule Rikon / Altersheim Spiegel / Gemeindeverwaltung	
Gegenstand	Die 550-kW Feuerungsanlage des Altersheims ist mit den angeschlossenen Verbrauchern im Moment gut ausgelastet. Die Anlage ist mit Jahrgang 1988 aber schon relativ alt. Der aktuelle Standort ist kritisch für einen möglichen Ausbau mit einer Anlage mit grösserer Kapazität. Es wurde ein GEAK erstellt.
Ausgangslage	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Die aktuelle Wärmeversorgung basiert im Winter auf dem Anschluss der Schulanlage an das Altersheim, im Sommer versorgt sich die Schulanlage jedoch auf dem fossilen Energieträger Öl. Es sind bereits Wärmeleitungen vorhanden.</li> <li>➤ Im Süden sind vor kurzem drei Mehrfamilienhäuser gebaut worden - aus Kapazitätsgründen konnten diese nicht an der Verbund angehängt werden.</li> <li>➤ Im Südosten liegt die WoGeNo Spiegelacker mit einer eigenen zentralen Holzschmelzheizung. Diese Anlage ist seit 2000 in Betrieb.</li> <li>➤ Auf der unmittelbar angrenzenden Parzelle 6251 im Norden sollen Mehrfamilienhäuser entstehen.</li> </ul> <p>Der geplante Ausbau des Schulareals wird in den kommenden Jahren auch zusätzlichen Bedarf generieren.</p>
Lokale Potenziale	<input checked="" type="checkbox"/> Sonnenenergie <input checked="" type="checkbox"/> Abwasserwärmenutzung <input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserwärmenutzung <input checked="" type="checkbox"/> Erdwärmenutzung mit Erdregistern
Zielsetzung	<p>Ausweitung und Konzeption des bestehenden Holzwärmeverbundes durch Anschluss der Schulanlage sowie den dazwischen gelegenen Gebäude mit dem Ziel einer Vollständigen Versorgung der Schulgebäude in Kombination mit der Wärmeversorgung des Altersheim und Berücksichtigung des Grundwasserwärmepotenzials.</p> <p>Ersatz der bestehenden Ölheizung.</p> <p>Weiterhin gilt es die Sonnenenergiepotenziale auf den Dachflächen des Schulgebäudes sowie Abwasserwärme und Erdwärme aus Erdregistern entsprechend der Priorisierung in Kapitel 2.2.2 (S.8) zu nutzen.</p>
Umsetzungsschritte	<p>Eine Varianten- und Machbarkeitsanalyse sollte für eine langfristige Entwicklungsplanung in Auftrag gegeben werden, mit folgenden Fragestellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ausbaupotenzial Wärmeverbund Spiegel?</li> <li>➤ Geeignete Standorte für eine neue, grössere Heizzentrale?</li> <li>➤ Wo liegen die Grenzen für einen eigenwirtschaftlichen Betrieb?</li> </ul>
Kostenschätzung	
Fristigkeit	<input type="checkbox"/> langfristig (2020 - 2025) <input type="checkbox"/> mittelfristig (2015 - 2020) <input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig (2012-2015) <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Richtplankategorien	<input type="checkbox"/> Vororientierung <input checked="" type="checkbox"/> Zwischenergebnis <input type="checkbox"/> Festsetzung
Federführung	Energiekommission
Beteiligte	Schulanlage Rikon / Altersheim

<b>Massnahme P10: Gärtnerei Gerber</b>	
Gegenstand	Ausweitung Wärmeverbund
Ausgangslage	Die aktuelle Wärmeversorgung der Gärtnereigebäude basiert auf dem Energieträger Öl.
Potenziale (ortsgebunden)	<input checked="" type="checkbox"/> Sonnenenergie <input checked="" type="checkbox"/> Abwasserwärmenutzung <input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserwärmenutzung <input checked="" type="checkbox"/> Erdwärmenutzung mit Erdregistern
Zielsetzung	<p>Ausweitung und Konzeption des bestehenden Verbundes und Umstellung auf ein erneuerbares Wärmekonzept. Dabei sind vor allem die vor Ort vorhandenen Potenziale der Grundwasserwärmenutzung zu erschliessen.</p> <p>Des Weiteren gilt es bei der Konzeption die benachbarten Wärmeverbünde zu berücksichtigen sowie die Dachflächen der Gärtnerei als Freiflächenpotenziale für Sonnenenergie.</p>
Umsetzungsschritte	<p>Detaillierte Untersuchung zur Dimensionierung und Ausbau des Wärmeverbundes.</p> <p>Abklärung der hydrogeologischen Parameter zur Umsetzbarkeit einer Grundwasserwärmenutzung (Grundwasserleitermächtigkeit, Durchlässigkeit des Untergrunds, Grundwassertemperatur, Flurabstand (Abstand zwischen Terrain- und Grundwasseroberfläche) sowie Fließrichtung, Fließgeschwindigkeit und Chemismus des Grundwassers)</p>
Kostenschätzung	
Wirkung	
Fristigkeit	<input type="checkbox"/> langfristig (2020 - 2025) <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig (2015 - 2020) <input type="checkbox"/> kurzfristig (2012-2015) <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Richtplan-kategorien	<input checked="" type="checkbox"/> Vororientierung <input type="checkbox"/> Zwischenergebnis <input type="checkbox"/> Festsetzung
Federführung	Energiekommission
Beteiligte	Gärtnerei Gerber

Massnahme P11: Abwärmenutzung Kuhn-Rikon AG	
Gegenstand	Ausbau des Wärmeverbundes
Ausgangslage	Die aktuelle Wärmeversorgung basiert auf Öl. Die anfallende industrielle Abwärme wird z.Z. nur in geringem Umfang intern genutzt, grundsätzlich gibt es aber ein beträchtliches Abwärmepotenzial auch für eine externe Nutzung. Die Rikon AG ist im Grossverbrauchermodell der EnAW.
Lokale Potenziale	<input checked="" type="checkbox"/> Sonnenenergie <input checked="" type="checkbox"/> Abwasserwärmenutzung (intern) <input checked="" type="checkbox"/> Grundwasserwärmenutzung (eigene Quelle) <input checked="" type="checkbox"/> Erdwärmenutzung <input checked="" type="checkbox"/> Holz (eigener Privatwald im Besitz der Firma Rikon AG)
Zielsetzung	Deckung des Wärmebedarfs durch Nutzung der industriellen Abwärme. Sollte diese nicht ausreichen, ist eine Nutzung der Grundwasserwärme zu prüfen.
Umsetzungsschritte	Kontaktaufnahme seitens Gemeinde mit der Rikon AG. Detailstudie zum Aus- bzw Umbau des Wärmeverbundes.
Kostenschätzung	
Wirkung	
Fristigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> langfristig (2020 - 2025) <input type="checkbox"/> mittelfristig (2015 - 2020) <input type="checkbox"/> kurzfristig (2012-2015) <input type="checkbox"/> Daueraufgabe
Richtplan-kategorien	<input checked="" type="checkbox"/> Vororientierung <input type="checkbox"/> Zwischenergebnis <input type="checkbox"/> Festsetzung
Federführung	Energiekommission
Beteiligte	Kuhn-Rikon AG, Herr Obrist

Massnahme P12: Verbleibende Planungsgebiete: Nutzung der Sonnenenergie, Erdwärme bzw. Biogas-BHKW																
Gegenstand	Auch für die verbleibenden Gebiete, für die kein spezielles Potenzial ausgewiesen ist, sind für eine nachhaltige Energieversorgung vorzusehen.															
Ausgangslage	Nicht nur in den Eignungsgebieten, sondern auf dem gesamten Gemeindegebiet ist die Nutzung der Sonnenenergie flächendeckend möglich. Daher ist für diese Gebiete eine Wärmeerzeugung auf Basis der Sonnenenergie, sowie Erdwärme aus Erdregistern und auf Basis von Holz vorzusehen. Grundlagen gilt: Erneuerbaren Energieträger, die auch im verbleibenden Gebiet genutzt werden können, sind immer den fossilen Energieträgern vorzuziehen.															
Zielsetzung	Nutzung der Biomasse, Umweltwärme und Sonnenenergie. Ersatz der bestehenden Ölheizkessel durch erneuerbare Heizsysteme bzw. effizientere Kessel															
Umsetzungsschritte																
Technische Machbarkeit	gegeben															
Fristigkeit	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Konzept</th> <th>Umsetzung</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>langfristig (2020 - 2025)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>mittelfristig (2015 - 2020)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>kurzfristig (2012-2015)</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Daueraufgabe</td> </tr> </tbody> </table>	Konzept	Umsetzung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	langfristig (2020 - 2025)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	mittelfristig (2015 - 2020)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	kurzfristig (2012-2015)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Daueraufgabe
Konzept	Umsetzung															
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	langfristig (2020 - 2025)														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	mittelfristig (2015 - 2020)														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	kurzfristig (2012-2015)														
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Daueraufgabe														
Richtplankategorien	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Konzept</th> <th>Umsetzung</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Vororientierung</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Zwischenergebnis</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Festsetzung</td> </tr> </tbody> </table>	Konzept	Umsetzung		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vororientierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zwischenergebnis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Festsetzung			
Konzept	Umsetzung															
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vororientierung														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zwischenergebnis														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Festsetzung														
Federführung	Energiekommission, Gemeinderat															
Beteiligte																

## 9 Planungsablauf

Auftragserteilung	11. Januar	2011
Erarbeitung Label Energiestadt	bis November	2011
Erarbeitung Energieplanung		2012
Kantonale (Vor-)Prüfung	Juni / Dez	2012
Bereinigung	August	2012
Antrag an den Gemeinderat	Dezember	2012
Bereinigung in Energiekommission	Februar	2013
<i>Beratung im Gemeinderat</i>	<i>19. April</i>	<i>2013</i>
<i>Erlass Energierichtplan durch Gemeinderat</i>	<i>vsl. März</i>	<i>2013</i>

## 10 Literatur, Quellenverzeichnis

Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser; Planungshilfe, AWEL (2010):

Räumlicher Zugang / Gemeindeporträts. <http://www.statistik.zh.ch>. Daten bezogen auf 2008. Letzter Zugriff 02/2011; Statistisches Amt des Kanton Zürich (2011).

Leitfaden Energienutzungsplan, Teil I: Bestands- und Potenzialanalyse. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit, StMUG (2011).

Leitfaden energetisches sanieren und gestalten. Baubestand nachhaltig weiterentwickeln, BMVBS (2010).

In Trinkwasser schlummert Ökostrom, Energie Schweiz (2003).