

Kommunale Energieplanung

# Bericht zum Energieplan



März 2017



## **Impressum**

### **Auftraggeber**

Gemeinde Richterswil  
Werke  
Glernerstrasse 33  
8805 Richterswil

### **Auftragnehmer**

zettess – Ingenieurbüro für Energie und Umwelt  
J. und B. Zweifel-Schielly  
(bis 31.08.2015)

und

Leuenberger Energie- und Umweltberatung GmbH  
Quellenstrasse 31  
8005 Zürich

### **Bearbeitung**

Jürg Zweifel-Schielly  
Dipl. El.-Ing. ETH/SIA/USIC, Energieingenieur NDS

und

Deborah Zulliger  
Dr. sc. nat., DAS Raumplanung ETHZ

**Inhalt**

Zusammenfassung .....	6
1 Einleitung .....	9
1.1 Ausgangslage .....	9
1.2 Inhalt und Verbindlichkeit der kommunalen Energieplanung .....	9
1.3 Rahmenbedingungen .....	10
1.3.1 Bundesebene .....	10
1.3.2 Kanton Zürich .....	11
1.3.3 Bezirk / Region .....	11
1.3.4 Gemeinde Richterswil .....	11
1.4 Vorgehen .....	12
1.5 Aufbau des Planungsberichts .....	13
2 IST-Analyse .....	14
2.1 Gesamtenergiebedarf .....	14
2.2 Gebäudealter und Gebäudebestand .....	16
2.3 Liegenschaften im Eigentum der Gemeinde .....	17
2.4 Installierte Heizsysteme .....	18
2.5 Elektrizitätsverbrauch .....	19
2.6 Elektrizitätserzeugung .....	19
2.7 CO <sub>2</sub> -Emissionen in Richterswil .....	19
2.8 Siedlungsdaten .....	20
2.9 Vergleich mit den energieplanerischen Vorgaben .....	21
3 Zukünftige Entwicklung .....	22
3.1 Bevölkerung .....	22
3.2 Gebäudepark .....	23
3.3 Dienstleistungen, Gewerbe und Industrie .....	24
3.4 Elektrizität .....	25
3.5 Zusammenfassung .....	26
4 Lokale Energiepotentiale .....	27
4.1 Übersicht des Ist-Zustandes und der lokalen Potenziale bei der Wärmeproduktion .....	27
4.2 Hochwertige ortsgebundene Abwärme .....	28
4.3 Niederwertige ortsgebundene Abwärme .....	28
4.3.1 Abwärme aus Industrie und Gewerbe .....	28
4.3.2 Abwärme aus ungereinigtem Abwasser .....	28
4.3.3 Abwärme aus gereinigtem Abwasser .....	29
4.3.4 Abwärme aus Klärgas .....	31
4.3.5 Wärme aus Oberflächengewässer .....	32
4.3.6 Wärme aus Trinkwasser .....	33
4.4 Leitungsgebundene Energieträger .....	34
4.4.1 Bestehendes Gasnetz .....	34
4.4.2 Potenzial erneuerbares Gas .....	35
4.4.3 Gebiete mit Potenzial für Wärmenetze .....	36
4.5 Nicht leitungsgebundene erneuerbare Energien .....	38

## Inhalt

4.5.1	Umweltwärme .....	38
4.5.2	Energieholz.....	41
4.6	Lokale Stromproduktion mit Abwärmepotenzial .....	42
4.6.1	Strom aus Holz .....	42
4.6.2	Blockheizkraftwerke .....	43
4.6.3	Brennstoffzelle .....	44
5	Ziele der Energieplanung.....	46
5.1	Planerische Zielsetzung .....	46
5.2	Energiepolitische Ziele.....	46
5.3	Prioritäten bei der Gebietsausscheidung.....	47
6	Festsetzung der Versorgungsgebiete .....	48
6.1	Priorität ortsgebundene hochwertige Abwärme .....	48
6.2	Priorität ortsgebundene niederwertige Abwärme .....	48
6.3	Potenzial leitungsgebundene Energieträger.....	50
6.4	Eignungsgebiete für erneuerbare Energien .....	51
6.5	Blockheizkraftwerke .....	52
7	Wirkung und Controlling der Energieplanung .....	53
7.1	Wirkung der Energieplanung .....	53
8	Massnahmenprogramm .....	55
8.1	Massnahmen mit direktem Bezug zur Energieplanung .....	55
8.2	Massnahmen mit indirektem Bezug zur Energieplanung .....	57
9	Glossar .....	60
Anhang	.....	62
	Anhang I: Erkenntnisse aus dem Workshop .....	62
	Anhang II: lokale erneuerbare Stromproduktion .....	67

### Zusammenfassung

Eine Energieplanung soll aufzeigen, wie die bestehende Wärmeversorgung gesichert werden kann. Um örtlich gebundene Abwärme und Umweltwärme sowie erneuerbare Energieträger vermehrt nutzen zu können, werden Versorgungsgebiete sowie Standorte für Energieerzeugungsanlagen raumplanerisch gesichert. Die Inhalte des Energieplans sind behördenverbindlich und können z.B. in einer Nutzungsplanung, namentlich Gestaltungsplanung, grundeigentümerverbindlich verankert werden.

Seit 2013 ist die Gemeinde Richterswil Energiestadt und hat sich somit zu einer umweltschonenden und nachhaltigen Energiepolitik bekannt. Mit dem vorliegenden Energieplan koordiniert die Gemeinde ihre zukünftige Energieversorgung auf planerischer Ebene. Die genauen Standorte der einzelnen Anlagen zur Energienutzung sind im Energieplan nicht abschliessend festgelegt, sondern sind Gegenstand einer späteren Detailplanung. Der Energieplan (Situationsplan 1:5'000) und der Begleitbericht zeigen der Gemeinde und den Behörden auf, an welche Festlegungen sie sich im Rahmen ihres Ermessensspielraums zu halten haben:

Abwärmenutzung Industrie

Nutzbare Abwärmequellen aus Industrien sind in der Gemeinde Richterswil zurzeit einzig bei der Verzinkerei Wollerau AG vorhanden. Gemäss einer Studie der Hochschule Rapperswil wäre eine Energiemenge von 370 MWh/a nutzbar. Unter der Annahme, dass 60% der Abwärme im Winterhalbjahr anfällt, beträgt die zu Heizzwecken nutzbare Energiemenge ca. 200 MWh/a die Heizleistung ca. 80 kW.

Abwärmenutzung Abwasserkanäle

Eine weitere Abwärmequelle ist das Abwasser in den Kanälen. Besonders günstig sind die Voraussetzungen dort, wo in der Nähe von grossen Abwasserkanälen und Kläranlagen grössere Bauten oder ganze Quartiere mit einem hohen Wärmebedarf liegen: Verwaltungsgebäude, Wohnsiedlungen, Gewerbebauten, Heime, Schulen und Sportanlagen. Es könnten sich zwei solcher Gebiete für die Nutzung von Abwasserwärme in Richterswil eignen.

ARA Richterswil

Bei der ARA Richterswil ist ebenfalls Abwärme vorhanden. einerseits durch die Nutzung der Klärgase in einem BHKW, andererseits durch die Wärmenutzung des geklärten Abwassers. Die Abwärmenutzung der Klärgase würde im Winter knapp den Eigengebrauch der ARA decken, während das Potenzial der Abwasserwärmenutzung den Wärmebedarf der ARA mehrfach übersteigen würde und auch im Winter an umgebende Liegenschaften abgegeben werden könnte. Für die Anhebung des Temperaturniveaus ist jedoch eine Wärmepumpe nötig. Im Sommer könnte das Wärmeüberangebot für andere Verwendungszwecke zur Verfügung gestellt werden, wie z.B. für Warmwasseraufbereitung und zur Trocknung von Holzschnitzeln.

Nutzung Seewasserwärme

Der Energieplan des Kantons Zürich bescheinigt der Gemeinde Richterswil eine Eignung für Wärmenutzung aus dem Zürichsee. Aufgrund der Hanglage dürfte das effektiv geeignete Gebiet etwas kleiner sein als im kantonalen Energieleitplan ausgewiesen. Definiert man ein Gebiet unterhalb der Linie Schwyzerstrasse/ Dorfstrasse/ Erlenstrasse, so befinden sich im erwähnten Perimeter ca. 300 beheizte Gebäude.

## Zusammenfassung

Nutzung Trinkwasser-wärme	Auf Richterswiler Siedlungsgebiet befinden sich zwei Trinkwasserreservoir. Es wurde eine Entzugsleistung von ca. 300 kW und ein energetisches Potential für Heizzwecke von 600 MWh/a geschätzt. Die Voraussetzung für die Wärmenutzung des Trinkwassers ist von Fachleuten genauer zu prüfen.
Gasnetz und Potenzial erneuerbares Gas	<p>Richterswil verfügt über ein gut ausgebautes Gasnetz. Durch Gebäudesanierungen wird der Gesamtgasverbrauch in Zukunft abnehmen. Die Umstellung von Öl auf Gas kann dieser Entwicklung zwar kurzfristig etwas entgegenwirken, langfristig wird der Gesamtgasverbrauch aber vermutlich abnehmen. In einigen Gebieten in der Gemeinde sind keine erneuerbare ortsgebundene Abwärmquellen vorhanden und die Gebäudevolumendichte ist relativ hoch oder die Gebäude benötigen wegen Auflagen des Denkmalschutzes einen Wärmebezug auf hohem Temperaturniveau. In diesen Gebieten ist eine Verdichtung des Gasnetzes aufgrund der bereits bestehenden Infrastruktur wirtschaftlich sinnvoll und ökologisch vertretbar, wenn der Anteil erneuerbares Gas im Gasmix erhöht wird. Zurzeit ist erneuerbares Gas bei den MuKE nicht als erneuerbarer Anteil anrechenbar. Das gemeindeeigene Gaswerk geht jedoch in ihrer Gasstrategie davon aus, dass erneuerbares Gas in Zukunft angerechnet werden kann.</p> <p>Gemäss Bilanzierungstool beträgt das lokale Potenzial für Biogas aus übriger Biomasse (kein Holz) in der Gemeinde Richterswil theoretisch etwa 3 GWh/a. Dies entspricht etwa 4% des aktuellen Gasverbrauchs in der Gemeinde. Mit der Power-to-Gas Technologie könnte in der Gemeinde z.B. aus überschüssigem Solarstrom zusätzliches synthetisches Gas hergestellt werden. Jedoch liegt der Wirkungsgrad für den Zyklus Strom-Gas-Wärme aktuell bei lediglich 20-27%. Somit macht diese Nutzung nur bei hohem Stromüberschuss Sinn. Eine Erhöhung des Anteils erneuerbares Gas im Gasmix ist demzufolge nur beschränkt mit lokal hergestelltem Gas möglich.</p> <p>Im Industriegebiet Samstagen wird seit 1995 eine Kompogas-Anlage zur Nutzung von Grüngutabfällen betrieben. Die Laufzeit der Anlage ist gemäss Pachtvertrag bis 2018 begrenzt. Über den Ersatz der Anlage bzw. den Standort der Neuanlage wird derzeit verhandelt. Zurzeit wird das Biogas verstromt, die Abwärme wird jedoch nicht genutzt.</p> <p>Hinsichtlich der zukünftigen Potenziale für die Nutzung von erneuerbarem Gas soll die gute Gasnetzinfrastruktur in der Gemeinde auf jeden Fall erhalten bleiben.</p>
Oberflächennahe Geothermie und Grundwasserwärme	<p>Gemäss dem Wärmenutzungsatlas des Kantons Zürich sind Erdsondenanlagen im nord-östlichen Teil des Gemeindebereichs in Seenähe nicht zulässig. Ansonsten sind Erdsonden eine gute erneuerbare Alternative zu fossilen Heizungen oder Stromdirektheizungen. Sie sollten jedoch hauptsächlich ausserhalb von Verbundlösungen zum Einsatz kommen.</p> <p>Gemäss Wärmenutzungsatlas des Kantons Zürich besteht in Richterswil ein sehr geringes Potential zur Grundwasser-Wärmenutzung. Die hydrogeologische Situation schliesst eine Nutzung fast gänzlich aus.</p>
Holzenergie	Holzenergie spielt in der Gemeinde Richterswil keine grosse Rolle. Da die Gemeinde wenig Wald besitzt, ist auch das Holzenergie-Potenzial relativ klein. Die heutige Energieholznutzung könnte allerdings durch Effizienzmassnahmen verbessert werden, z.B. durch energetische Gebäudesanierungen und Verbund-

## Zusammenfassung

heizungen. Verbundheizungen als Ersatz von kleineren Holzheizungen sind auch wegen der Feinstaubproblematik sinnvoll, da sie im Gegensatz zu den kleinen Heizungen einen Filter haben müssen. Ausserhalb von Verbundlösungen ist in sanierten Gebäuden der Ersatz durch Wärmepumpen zu prüfen.

Umgebungswärme

Die Nutzung der Energie aus Umgebungsluft und Sonne kann auf dem gesamten Siedlungsgebiet der Gemeinde Richterswil ausserhalb von Verbundlösungen zum Einsatz kommen.

BHKW

In der Gemeinde Richterswil sind mindestens zwei BHKW-Anlagen in Betrieb. Dass nicht mehr solcher Anlagen in Betrieb stehen liegt u.U. am tiefen Vergütungssatz der EKZ, welche die eingespeiste Elektrizität mit einem relativ tiefen Ansatz vergüten. Dies hat direkt Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Anlagen. Weiteres Potential wird in den diversen Schulhäusern (insbesondere im Schulhaus Feld mit Hallenbad), im Wohn- und Pflegeheim Etzelblick oder im Alterszentrum Im Wisli geortet.

CO<sub>2</sub>-Ausstoss reduzieren

Heizöl als Energieträger ist klimaschädlich, erhöht die Abhängigkeit vom Ausland und trägt wenig zur lokalen Wertschöpfung bei. Um die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und den CO<sub>2</sub>-Ausstoss beschleunigt zu reduzieren, sollten Anreize und eine frühzeitige Planungshilfe für den Ersatz von Ölheizungen mit erneuerbaren Energien angeboten werden.

Effizienz

Die energetische Sanierung von Gebäuden mit einer hohen Energiekennzahl trägt wesentlich zu einem umweltschonenden Einsatz der vorhandenen Energieträger bei. Anreize sollten geschaffen werden, bei Sanierungen den Minergie- und bei Neubauten den Minergie-P-Standard oder ein gleichwertiger Standard anzustreben. Die Gemeinde kann hier als Vorbild dienen und ihre eigenen Gebäude nach hohen Energiestandards sanieren.



## 1 Einleitung

### 1.1 Ausgangslage

Bereits im Energieleitbild der Gemeinde Richterswil, welches im Jahr 2009 vom Gemeinderat beschlossen wurde, ist festgehalten, dass eine Energieplanung als Instrument zur Mitgestaltung der längerfristig wünschbaren Wärmeversorgung geprüft werden soll. Als im Jahr 2012 die Gemeinde Richterswil die Möglichkeiten zur Erlangung des Labels Energiestadt abklärte, erwies sich eine Energieplanung als wichtiger Trittstein auf dem Weg zum Label. Deshalb entschied der Gemeinderat mit Beschluss vom 7. April 2012, eine kommunale Energieplanung zu erarbeiten, welcher in der Folge als Basis für eine aktive Energiepolitik dienen soll.

### 1.2 Inhalt und Verbindlichkeit der kommunalen Energieplanung

Nutzen des Energieplans

Mit der Energieplanung sollen einzelnen Gebieten in der Gemeinde prioritär zur Verfügung stehende Wärmequellen zugewiesen werden. Die räumliche Koordination von Energieangebot und -nachfrage führt zu einer grösseren Sicherheit für Investoren von Anlagen zur Abwärmenutzung und erneuerbaren Energien. Dadurch lassen sich der Verbrauch fossiler Brennstoffe sowie der Ausstoss von Treibhausgasen und Luftschadstoffen vermindern. Zudem sichert eine Energieplanung die langfristige Nutzung von standortgebundenen Energien und vermeidet Doppelspurigkeiten bei der Versorgung mit leitungsgebundenen Energien. Ein effizienter Einsatz der öffentlichen Geldmittel wird dadurch unterstützt.

Verbindlich für Behörden

Die Energieplanung bildet eine behördenverbindliche Grundlage und leistet als solche einen wichtigen Beitrag auf Projektstufe beim Neubau oder bei der Sanierung öffentlicher Gebäude. Er stützt sich auf das kantonale Energiegesetz mit entsprechender Verordnung. Die Umsetzung kann sowohl auf der Stufe der Richtplanung (Versorgungsplan), der Nutzungsplanung (Erschliessungs- und Quartierpläne), der Sondernutzungsplanung (Sonderbauvorschriften, Gestaltungsplan) als auch durch die direkte Realisierung von Projekten sowie Vorgaben, Auflagen und Verhandlungen im Baubewilligungsverfahren erfolgen. Die Inhalte des Energieplans sind behördenverbindlich verankert.

Anschlussverpflichtung

Mit der Energieplanung soll eine sparsame und rationelle Energienutzung angestrebt sowie der Anteil erneuerbarer und einheimischer Energie gesteigert werden. Zu diesem Zweck kann sie auch als Rechtsgrundlage für eine Anschlussverpflichtung dienen: Gestützt auf § 295 Abs. 2 des Planungs- und Baugesetzes<sup>1</sup> können Private zum Anschluss an einen öffentlichen Wärmeverbund verpflichtet werden, wenn dieser mehrheitlich mit Wärme aus erneuerbaren Energieträgern gespeist wird und diese zu technisch und wirtschaftlich gleichwertigen Bedingungen angeboten wird wie solche aus konventionellen Anlagen.

---

<sup>1</sup> PBG § 295 Abs. 2: Wenn eine öffentliche Fernwärmeversorgung lokale Abwärme oder erneuerbare Energien nutzt und die Wärme zu technisch und wirtschaftlich gleichwertigen Bedingungen wie aus konventionellen Anlagen anbietet, kann der Staat oder die Gemeinde Grundeigentümer verpflichten, ihr Gebäude innert angemessener Frist an das Leitungsnetz anzuschliessen und Durchleitungsrechte zu gewähren.

Inhalt der Energieplanung

Die Energieplanung besteht aus räumlich festgesetzten energiepolitischen Grundsätzen zur zukünftigen Energieversorgung, einer Karte mit räumlichen Festlegungen und wichtigen Informationen sowie einem Planungsbericht:

Der Energieplanbericht enthält Angaben zur Situationsanalyse, Zielsetzungen, Interessensabwägungen, Wirkungsabschätzung und Massnahmen zur Umsetzung der Energieplanung (teilweise verbindlich, Zeithorizont für Umsetzung max. 15 Jahre).

Auf der Karte wird folgendes festgehalten:

- Prioritätsgebiete für bestehende, ortsgebundene Abwärme- und Umweltwärmequellen sowie leitungsgebundene Energieträger;
- Erwartungsgebiete für erwartete ortsgebundene Abwärme- und Umweltwärmequellen und geplante leitungsgebundene Energieträger;
- Eignungsgebiete für dezentrale Versorgungen, wobei ein bestimmter Energieträger für die Wärmeversorgung empfohlen wird;
- Standortsicherungen für Anlagen und Infrastrukturen.

Rechtsgrundlagen für energieplanerische Arbeiten

Die Rechtsgrundlagen für energieplanerische Arbeiten sind im Kantonalen Energiegesetz (§ 1, § 7) in der Kantonalen Energieverordnung (§ 6, § 7) sowie im Planungs- und Baugesetz enthalten (§ 295 Abs. 2).

### 1.3 Rahmenbedingungen

Verschiedene Gesetze, Verordnungen und Aktionsprogramme auf verschiedenen Ebenen bilden wichtige Grundlagen für die kommunale Energieplanung. Diese werden im Folgenden aufgezeigt.

#### 1.3.1 BUNDESEBENE

Energiegesetz des Bundes

Auf Bundesebene existiert das Energiegesetz vom 26. Juni 1998, welches folgende Grundsätze beinhaltet:

- umweltverträgliche Energieversorgung;
- jede Energie sparsam und rationell verwenden;
- einheimische und erneuerbare Energien verstärkt nutzen.

Bundesgesetz über die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen

Zudem wird im Bundesgesetz über die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen vom 8. Oktober 1999 (Revision per 1. Januar 2013) grundsätzlich folgendes festgelegt:

- Bis im Jahr 2020 ist der Ausstoss von Treibhausgasen in der Schweiz im Vergleich zu 1990 um mindestens 20% zu senken;
- Lenkungsabgabe auf fossile Brennstoffe seit 2008;
- Vorschriften zu den Emissionen von Personenwagen ab 2015.

EnergieSchweiz

Mit EnergieSchweiz hat der Bund im Juni 1997 ein Aktions- und Investitionsprogramm (vormals Energie 2000) ins Leben gerufen. Die Programmziele sind:

- Sensibilisierung, Information, Beratung, Aus-/Weiterbildung, Vernetzung, Förderung fortschrittlicher Projekte;
- Generelle Verbesserung der Energieeffizienz im Brenn- und Treibstoff- sowie im Elektrizitätsbereich;
- Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen um mindestens 20% bis 2020 gegenüber dem Stand von 1990;

## Einleitung

- Steigerung der erneuerbaren Energien zwischen 2010 und 2020 um mindestens 50%. Der zunehmende Stromverbrauch soll möglichst durch erneuerbare Energien abgedeckt werden.

### 1.3.2 KANTON ZÜRICH

Berichte zur Energieplanung

Auf kantonaler Ebene erscheint alle vier Jahre ein Energieplanungsbericht. Dieser definiert u.a. folgende langfristige energiepolitische Ziele:

- Vision 2050: CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2050 auf 2,2 t/a pro Kopf;
- fossile durch nicht-fossile Energieträger ersetzen;
- möglichst im Inland produzierter Strom.

Kantonaler Richtplan

Im kantonalen Richtplan (Erlass 1975; letzte Revision März 2012) werden zudem folgende Inhalte festgehalten:

- Bezeichnung kantonal/regional bedeutender Abwärmequellen (ARA, KVA, HKW, Vergärungsanlagen);
- Bezeichnung von Gemeinden mit grossem Energieholzpotential;

Energiegesetz

Das Energiegesetz des Kantons Zürich vom 19. Juni 1983 (letzte Revision per 1. Januar 2016) beinhaltet folgende Bestimmungen und Ziele:

- Bestimmungen über energetische Bauvorschriften;
- Konkretisierung in den Wärmedämmvorschriften;
- CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2050 auf 2.2 t/a pro Person.

### 1.3.3 BEZIRK / REGION

Richtplan Region Zimmerberg

Der regionale Richtplan der Region Zimmerberg wurde vom Regierungsrat 1998 (Teilrevision vom April 2012) beschlossen. Grundsätzlich soll die Wärmeversorgung der Siedlungen nach folgenden Prioritäten erfolgen:

1. ortsgebundene hochwertige Abwärme (KVA, Industrie)
2. ortsgebundene niedrigwertige Abwärme (ARA, Gewässer)
3. leitungsgebundene, fossile Energie (Gas, WKK)
4. regional gebundene erneuerbare Energie (Holz)

### 1.3.4 GEMEINDE RICHTERSWIL

Energieleitbild der Gemeinde

Der Gemeinderat hat am 9. März 2009 ein Energieleitbild beschlossen. Darin werden folgende Grundsätze festgehalten:

- Verbrauch fossiler Energieträger senken und erneuerbare Energien erhöhen;
- Stromverbrauch stabilisieren;
- Aktive Rolle bzgl. Abwärme aus Abwasser sowie Seewasser als Wärmequelle einnehmen.

Legislaturziele 2014-2018

Die Legislaturziele 2014 bis 2018 der Gemeinde im Bereich Energie lauten:

- Das Label Energiestadt wird erneut angestrebt;
- Der Anteil erneuerbare Energien soll gesteigert werden;
- Die Gemeinde betreibt eine nachhaltige Energiepolitik und übernimmt Vorbildfunktion beim Neubau und der Sanierung von gemeindeeigenen Liegenschaften.

## Einleitung

Ziele der Energiestadt Richterswil

Die energiepolitischen Ziele der Energiestadt Richterswil, wie sie im Zusammenhang mit der Energiestadt-Zertifizierung im Jahr 2013 vom Gemeinderat beschlossen wurden, lauten wie folgt:

- Die Gemeinde orientiert sich an den Zielen von EnergieSchweiz;
- 1% Verbesserung der Punktezahl im Massnahmenkatalog pro Jahr;
- 20% Reduktion des spezifischen Energieverbrauches (Energiekennzahl) der kommunalen Gebäude in den nächsten 10 Jahren;
- Erhöhung des Anteils der Wärmeerzeugung mit erneuerbarer Energie und Abwärmenutzung in kommunalen Gebäuden auf 50% bis 2020.

Ziele der Gasstrategie Richterswil

Die gemeindeeigenen Werke Richterswil haben eine Gasstrategie ausarbeiten lassen. Darin werden folgende Ziele verfolgt:

- Reduktion CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Erhöhung des Anteils von erneuerbarem Gas;
- Im Energieplan ist die Gasversorgung als wichtiger und unverzichtbarer Pfeiler der Energieversorgung zu verankern und vom Gemeinderat zu genehmigen.

### 1.4 Vorgehen

An drei Workshops zwischen August und November 2012 wurden in der Begleitgruppe die Grundlagen für die Energieplanung erarbeitet.

Begleitgruppe

Folgende Personen bildeten die Begleitgruppe:

- Hans Steiff / Beat Schüpbach (ab Dezember 2012)  
Leiter Werke Gemeinde Richterswil
- Daniel Willi  
Leiter Infrastruktur Gemeinde Richterswil, Stv. Leiter Werke
- Michael Zwiker  
Leiter Planung und Bau Gemeinde Richterswil
- Sascha Gerster / Alex Nietlisbach  
AWEL Abteilung Energie
- Jürg Zweifel-Schielly  
bearbeitender Ingenieur, Ingenieurbüro zettess

An einem weiteren Workshop am 26. November 2012 wurde der Entwurf der Energieplanung sowie die provisorische Energieplankarte in der Kommission Energie und Abfall der Gemeinde Richterswil vorgestellt. Zusätzlich wurden die Meinungen bezüglich Umsetzungsmassnahmen abgeholt. Diese flossen in die anschliessende Überarbeitung der Energieplanung ein.

Die Vorprüfung des Entwurfs der Energieplanung beim AWEL im Jahr 2013 hat ergeben, dass die Gemeinde eine Gasstrategie benötigt, um den kantonalen Anforderungen einer Energieplanung zu entsprechen. Diese liegt nun seit Anfang 2016 vor. Das ursprünglich mit der Energieplanung beauftragte Büro zettess stand zwischenzeitlich aber nicht mehr zur Verfügung, um diese abzuschliessen. Deshalb hat die Gemeinde Richterswil im Herbst 2016 das Büro Leu-

enberger Energie- und Umweltprojekte GmbH mit dem Abschluss der Arbeiten und der Erstellung der Energieplankarte beauftragt.

### **1.5 Aufbau des Planungsberichts**

Im Bericht zur kommunalen Energieplanung der Gemeinde Richterswil erfolgt im Anschluss an die Einleitung die Analyse des Ist-Zustandes bezüglich Wärmenutzung und -versorgung (Kapitel 2). Anhand einer Energiebilanzierung mit dem Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen<sup>2</sup> konnten der Primärenergiebedarf und die Treibhausgasemissionen der Gemeinde berechnet werden. Im Kapitel 3 wird die Entwicklung der Gemeinde eingeschätzt und im Kapitel 4 die lokalen Potenziale in Bezug auf Wärmeerzeugung aber auch Stromproduktion aufgezeigt. Die Ziele der Energieplanung folgen in Kapitel 5. Die Erkenntnisse aus den drei Kapiteln 2 bis 4 dienen als Grundlage zur Festsetzung der Versorgungsgebiete, welche im Kapitel 6 beschrieben werden. Im Kapitel 7 wird die Wirkung der Energieplanung abgeschätzt und das entsprechende Controlling zur Überprüfung der Ziele empfohlen. Im Kapitel 8 folgen die Massnahmen zur Umsetzung der Energieplanung. Begriffe zum Thema Energie werden schliesslich im Glossar im Kapitel 9 erklärt. Im Anhang folgen die Erkenntnisse aus den durchgeführten Workshops.

---

<sup>2</sup> <http://www.energie-region.ch/de/bilanzierungs-tool/>

## 2 IST-Analyse

### 2.1 Gesamtenergiebedarf

Für die Abschätzung des Energiebedarfs auf dem gesamten Gemeindegebiet wurden die Daten aus diversen Quellen<sup>3</sup> verwendet und das Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen von EnergieSchweiz verwendet. Zusätzlich wurden Untersuchungen und Erhebungen zur Abwärmenutzung in der ARA, zur Abwärmenutzung in der Industrie, zu Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen WKK (bzw. Blockheizkraftwerke BHKW) sowie zu Anlagen zur Sonnenenergienutzung durchgeführt.

Gesamtenergiebedarf

Der Gesamtenergiebedarf betrug im Jahr 2015 ca. 333 GWh/a Endenergie (Abb. 1). Davon entstanden 82% aus der Nutzung fossiler Energieträger, wie z.B. Heizöl, Erdgas und Treibstoffe.

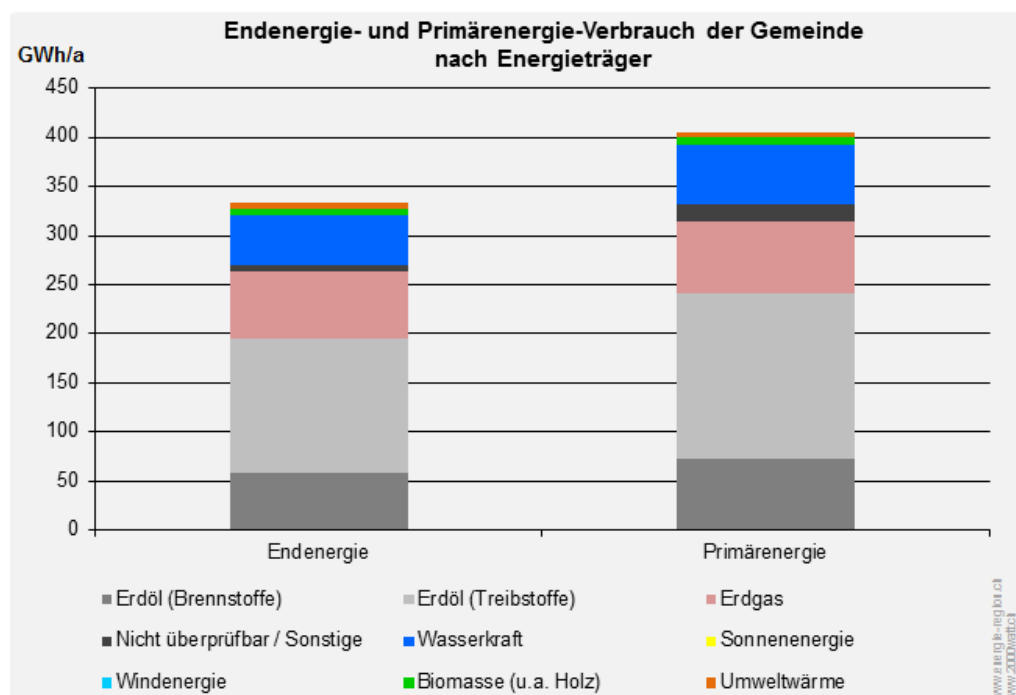


Abbildung 1: End- und Primärenergieverbrauch der Gemeinde Richterswil im Jahr 2015 gemäss Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen.

Der Wärmebedarf für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme betrug 2015 ca. 144 GWh/a, also etwa 43% des Gesamtenergiebedarfes. 90% des Wärmebedarfes wurden mit fossilen Energien erzeugt. Der Anteil Wärme aus erneuerbaren Energien von knapp 10% ist hauptsächlich der Nutzung von Umweltwärme, Holzenergie, Biogas und thermischer Sonnenenergie zuzuweisen.

<sup>3</sup> Gebäude- und Wohnungsregister GWR, Gebäudeversicherung Kanton Zürich GVZ, Feuerungskontrolle Richterswil, Jahresdaten verschiedener Energieträger nach Gemeinden (AWEL), Gebietsauswertung EKZ, AWEL Abt. Lufthygiene, AWEL Abt. Energie, Gasversorgung Richterswil, Wärmenutzungsatlas Kanton Zürich.

Erdgasverbrauch

Im Vergleich mit der Schweizerischen Gesamtenergiestatistik (BFE 2010) ist der Verbrauchsanteil von Erdgas in der Gemeinde Richterswil höher als im Schweizer Durchschnitt (21% gegenüber 13%).

Mobilität

Auffällig ist der hohe Verbrauchsanteil von fossilen Treibstoffen für die Mobilität. Er betrug im Jahr 2015 43% des Gesamtendenergieverbrauchs. Auf die Mobilität wird jedoch in der Energieplanung nicht weiter eingegangen. Massnahmen zur Reduktion des fossilen Treibstoffverbrauchs werden im Rahmen des Programms Energiestadt behandelt.

Der Endenergieverbrauch pro Person lässt sich gemäss Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen folgendermassen aufteilen: 14% Strom, 43% Wärme und 43% Mobilität. Im Vergleich zum CH-Durchschnitt fällt der tiefe Anteil Strom für industrielle Zwecke in der Gemeinde Richterswil auf (Abb. 2)

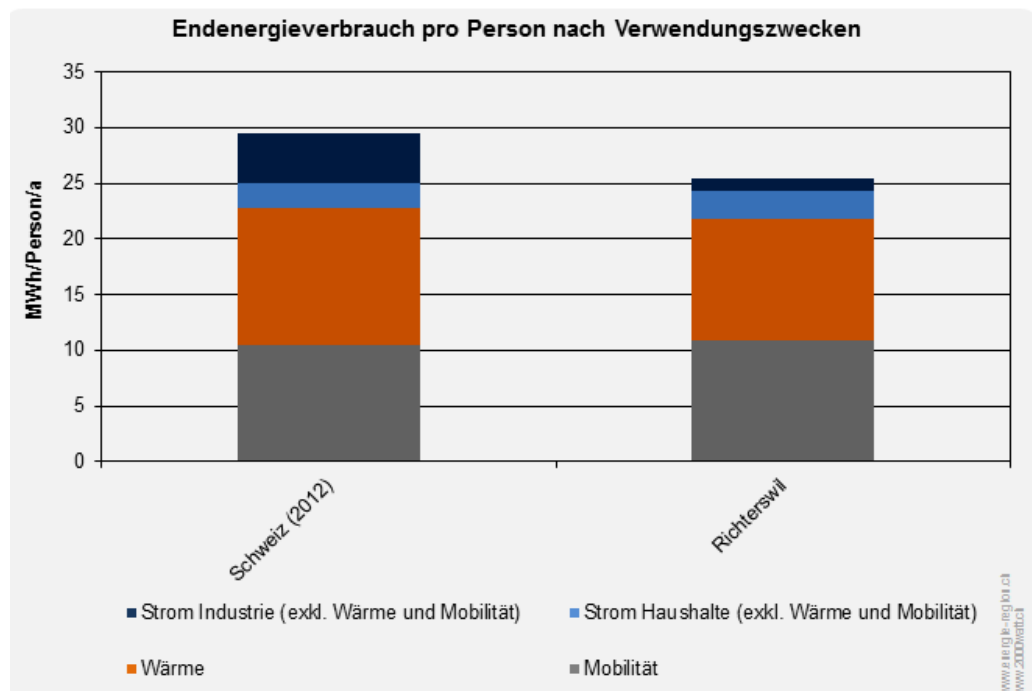


Abbildung 2: Endenergieverbrauch pro Person im Schweizer Durchschnitt und in der Gemeinde Richterswil im Jahr 2015 gemäss Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen.

Primärenergie pro Person

Im Vergleich zum Endenergiebedarf ist der Bedarf an Primärenergie bedingt durch den hohen Verbrauchsanteil von fossilen Energien mit 404 GWh/a um gut 20% höher (siehe Abb. 1). In der Primärenergie ist auch die graue Energie für die Bereitstellung der Energieträger enthalten. Fossile Energieträger wie Erdgas, Heizöl und Treibstoffe (v.a. Benzin und Diesel) benötigen mehr graue Energie und haben somit höhere Primärenergiefaktoren als erneuerbare Energieträger. Bei 13'000 Einwohnern entsprechen 404 GWh/a einer Dauerleistung von gut 3'500 W pro Person. Weil in Richterswil nur wenige energieintensive Gewerbe- und Industriebetriebe ansässig sind und der Konsum hier nicht berücksichtigt ist, liegt dieser Wert deutlich unter dem Schweizer Durchschnitt von 5'500 W pro Person.

## 2.2 Gebäudealter und Gebäudebestand

Gemäss Gebäudeversicherung Zürich GVZ verfügt Richterswil aktuell über etwa 3'000 Gebäude. Eine Auswertung von einem Drittel der im Gebäude- und Wohnungsregister GWR geführten Gebäude ergab, dass etwas mehr als die Hälfte Einfamilienhäuser und etwa ein Viertel Mehrfamilienhäuser sind. Knapp ein Fünftel der Gebäude haben nur teilweise oder keine Wohnnutzung bzw. sind Sonderbauten.

Schweizweit wie auch im Kanton Zürich wurden 66% der Bauten vor dem Jahr 1980 erstellt. Gemäss Gebäudeversicherung des Kantons Zürich (GVZ) beträgt der Anteil in Richterswil 54% (siehe Abb. 3). Diese Gebäude sind in der Regel noch nicht wärmedämmend und gehören zu den so genannten 20 Liter Bauten, die für Raumwärme und Warmwasser bis zu 20 Liter Heizöläquivalente pro Quadratmeter beheizter Fläche und Jahr benötigen.

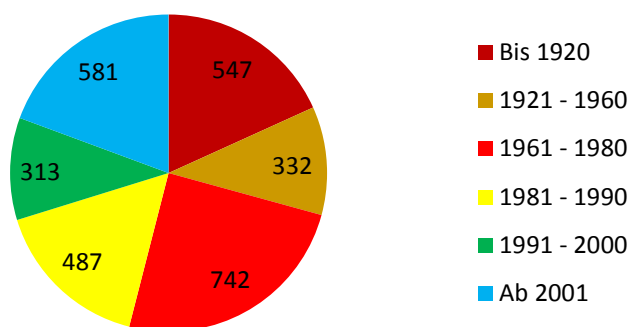


Abbildung 3: Gebäude nach Baujahr in der Gemeinde Richterswil. Quelle: GVZ

Gebäudepark

Die Energiebezugsfläche (EBF)<sup>4</sup> aller energierelevanten Gebäude beträgt schätzungsweise 1'350'000 m<sup>2</sup> (<sup>5</sup>). 41 Gebäude haben das Label Minergie® oder das provisorische Label Minergie®. Gebäude mit Minergie®-P-Standard sind in der Gemeinde keine bekannt.

Energiekennzahl

Der Wärmeenergieverbrauch des Gebäudeparks in der Gemeinde Richterswil kann anhand der für die jeweilige Bauperiode typischen Energiekennzahl<sup>6</sup> aller beheizten Gebäude abgeschätzt werden (Abb. 4). Die Energiekennzahl setzt

<sup>4</sup> Die Energiebezugsfläche EBF ist die Summe aller Geschossflächen eines Gebäudes, für deren Nutzung gemäss SIA-Norm 416 eine Beheizung üblich ist. Die EBF wird einschliesslich der umgebenden Mauern und Brüstungen berechnet. Sie wird beigezogen, um den Energiebedarf verschiedener Gebäude bewerten bzw. vergleichen zu können. Zur EBF gehören alle Wohnräume, Schlafzimmer und (evtl. auch nicht beheizte) Räume, deren Beheizung für die Nutzung üblich ist. Solche sind zum Beispiel Treppenhäuser und Korridore. Nicht zur EBF gehören Räume wie Wasch- und Trockenräume, Heizungsräume, Garagen sowie Abstellräume für Fahrräder, Kinderwagen etc. Gemäss SIA-Standardnutzungen beträgt die Personenfläche 60 m<sup>2</sup> im Einfamilienhaus und 40 m<sup>2</sup> im Mehrfamilienhaus. Obiger Wert von 68 m<sup>2</sup>/Person für Richterswil berücksichtigt auch alle im GWR enthaltene Gewerbegebäude.

<sup>5</sup> Schätzung abgeleitet aus Daten GVZ und GWR.

<sup>6</sup> Angaben AWEL, Kt. Zürich



sich aus dem Heizwärmeverbrauch in kWh/Jahr pro m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche (EBF) zusammen.

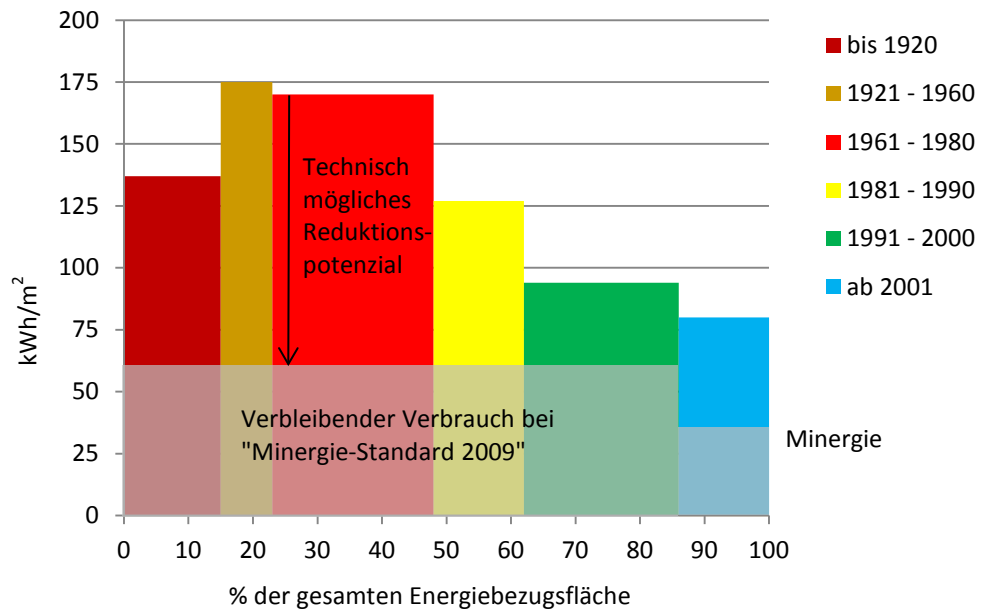


Abbildung 4: Energieverbrauch für Raumwärme und Brauchwarmwasser des Gebäudeparks in der Gemeinde Richterswil. Datenquellen: Energiekennzahlen nach Baujahr Stand 2011: AWEL; Anteil Gebäude in der Gemeinde Richterswil: GVZ.

### 2.3 Liegenschaften im Eigentum der Gemeinde

Energiebuchhaltung

Die Gemeinde Richterswil inklusive Schulgemeinde besitzt insgesamt 33 energierelevante Gebäude. Um das Sanierungspotenzial der gemeindeeigenen Gebäude und Gebäude der Schulgemeinde abzuschätzen, wurde eine Energiebuchhaltung eingeführt. Dabei werden die Energieverbräuche der einzelnen Objekte jedes Jahr eingetragen. Gebäude mit hohem Energiereduktionspotential werden so identifiziert, und die Energieeinsparung von eingeführten Massnahmen kann kontrolliert werden.

Gemäss der kommunalen Energiebuchhaltung betrug der Wärmeenergiebedarf im Jahr 2015 für sämtliche Liegenschaften im Besitz der Gemeinde ca. 5.4 GWh. Die Energiebezugsfläche (EBF) entspricht knapp 53'000 m<sup>2</sup>. Die Energiekennzahl Wärme betrug im Jahr 2015 106 kWh/m<sup>2</sup>a. 82% des Wärmebedarfes für Heizung und Warmwasser wurde fossil mit Erdgas (76%) oder Heizöl (6%) erzeugt. Der Anteil an erneuerbaren Energien betrug 18%, wovon der überwiegende Teil (17%) auf den Bezug von Biogas zurückgeführt werden kann. 1% des Wärmebedarfs stammten aus Stückholz und Solaranlagen.

Energetische Sanierungen und ein möglichst hoher Anteil erneuerbares Gas im Gasmix sind hier nötig. Bei älteren Gasheizungen ist auch ein Ersatz mit erneuerbaren Energien zu prüfen. Energetische Effizienzmassnahmen sind bei Gebäuden, die mit fossilem Erdgas beheizt werden, in Bezug auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoss besonders wirksam und zeugen von einer guten Planung für den späteren Heizungersatz mit erneuerbaren Energien, wie z.B. mit einer Wärmepumpe.

Energieträger für  
Raumwärme

## 2.4 Installierte Heizsysteme

Gemäss Gebäude- und Wohnregister wurden im Jahr 2015 75% der installierten Heizsysteme in Wohngebäuden mit fossilem Öl- oder Gas betrieben. Das ist wenig mehr als der kantonale Durchschnitt von 71% und deutlich mehr als der CH-Durchschnitt von 63% (Abb. 5). Wärmepumpen und Elektroheizungen sind in Richterswil in je etwas mehr als 7% der Gebäude installiert, Holzheizungen in 4%.

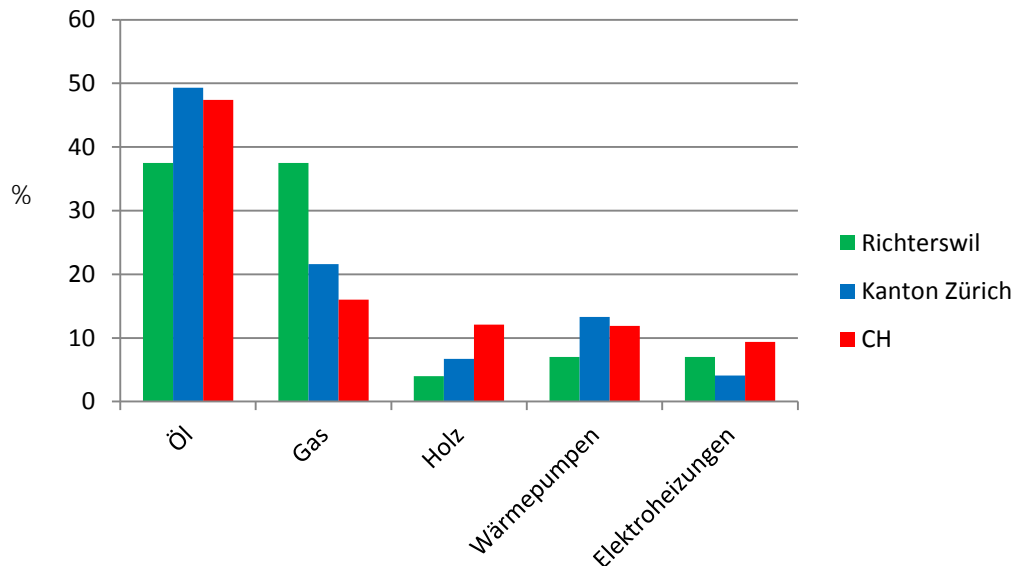


Abbildung 5: Anteil installierter Heizsysteme im Jahr 2015 nach Energieträger in Prozent.

Etwas mehr als 50% der Ölheizungen und etwa 20% der Gasheizungen stehen in Gebäuden, die zwischen 1920 und 1980 erbaut wurden. Bei einer energetischen Sanierung dieser Gebäude kann auch die Heizung mit einem erneuerbaren Energieträger ersetzt werden. Elektroheizungen sind im Kanton Zürich verboten und dürfen nicht mehr ersetzt oder neu eingebaut werden.

Warmwassererzeugung

Das Brauchwarmwasser in Wohngebäuden wurde im Jahr 2015 in Richterswil nur gerade in knapp 10% der Anlagen mit erneuerbaren Energieträgern erwärmt. Die übrigen 90% wurden zu je etwa einem Drittel mit Öl, Gas oder Elektroboilern betrieben (Abb. 6).

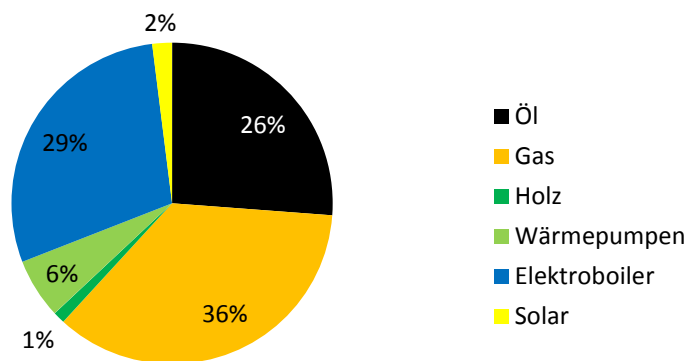


Abbildung 6: Anlagen zur Erwärmung von Brauchwarmwasser nach Energieträger in Prozent für Wohngebäude in der Gemeinde Richterswil im Jahr 2015.

## 2.5 Elektrizitätsverbrauch

Der Gesamtstromverbrauch in der Gemeinde Richterswil betrug im Jahr 2015 ca. 52 GWh. Da das EKZ seit 2015 einen Standardstrom aus mehrheitlich Wasserkraft anbietet, ist der Strom zu 100% erneuerbar. Der Anteil naturemade-zertifizierter Naturstromprodukte in Richterswil betrug knapp 6%.

## 2.6 Elektrizitätserzeugung

Die auf kommunalem Gebiet erzeugte Elektrizitätsmenge betrug im Jahr 2015 knapp 2 GWh (Tab. 1). Dies entspricht einem Anteil von 4% am Stromverbrauch.

Photovoltaikanlagen	1'347 MWh/a
Kompogasanlage Samstagern	400 MWh/a
Mikrogasturbine ARA Mülönen	200 MWh/a
Erdgas-BHKW	32 MWh/a
Trinkwasserturbine Fällmis	33 MWh/a

Tabelle 1: Stromproduktionsanlagen in Richterswil im Jahr 2015.

## 2.7 CO<sub>2</sub>-Emissionen in Richterswil

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Nutzung von Heizöl, Erdgas und Treibstoffen wurden mit dem Bilanzierungstool auf ca. 76'000 t für das Jahr 2015 berechnet. Pro Einwohner betragen die Emissionen somit 5.9 t (Abb. 7). Schweizweit entsprechen die Pro-Kopf-Emissionen aktuell durchschnittlich 6.5 t/a gemäss der Fachstelle 2000-W-Gesellschaft.

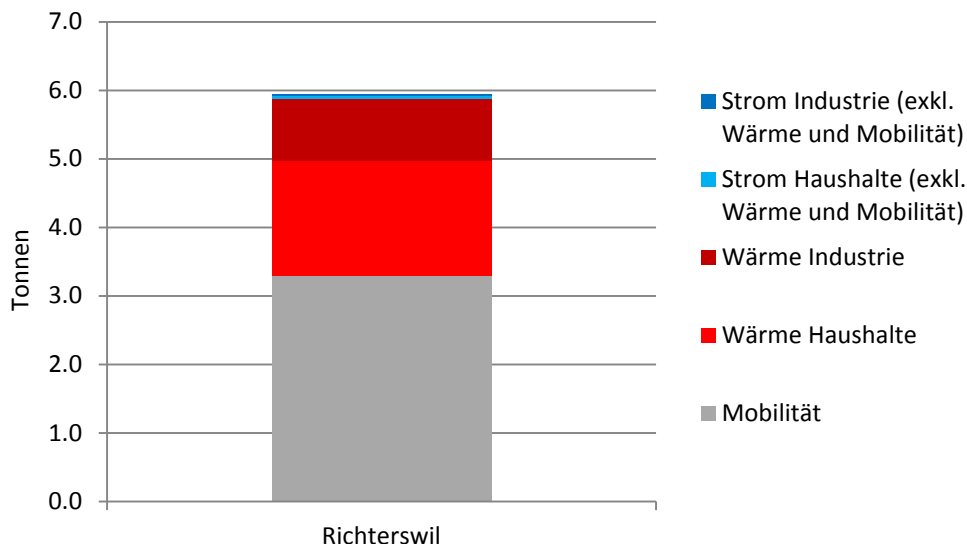


Abbildung 7: Pro-Kopf-Treibhausgasemissionen in Tonnen nach Bereich in der Gemeinde Richterswil im Jahr 2015.

## 2.8 Siedlungsdaten

Überbauungs- und Erschliessungsstand

Von insgesamt 261 ha Bauland waren Ende 2015 noch 28 ha oder knapp 11% unbebaut<sup>7</sup>. Die Überbauungsrate betrug in der Gemeinde Richterswil im Durchschnitt 2.5 ha pro Jahr über die letzten 15 Jahre. Die Baulandreserven könnten fast gänzlich innerhalb von 5 Jahren Baureife erlangen. Pro Einwohner sind 233 m<sup>2</sup> Bauzonen überbaut.

Die Einwohnerzahl nahm im gleichen Zeitraum (15 Jahre) um 2'300 Personen zu. Das heisst, jeder Zuzüger verbrauchte in Durchschnitt ca. 163 m<sup>2</sup> Bauland. Geht es in diesem Stil weiter, reichen die Baulandreserven von 28 ha für 1'700 neue Einwohner und sind in 11 Jahren aufgebraucht. Dies deckt sich in etwa mit dem von der Gemeinde angestrebten Ziel von 14'000 Einwohnern bis zum Jahr 2020.

<sup>7</sup> Datenquelle: Gemeindeporträts Kt. Zürich.

## 2.9 Vergleich mit den energieplanerischen Vorgaben

Ziel	Ausgangslage Richterswil	Quelle
<b>umweltverträgliche Energieversorgung</b>	82% des Gesamtendenergieverbrauchs aus fossilen Energieträgern	Energiegesetz des Bundes
<b>Einheimische und erneuerbare Energien nutzen</b>	6% bei der Wärme, 3% beim Strom	Energiegesetz des Bundes
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen 2.2 t/a pro Kopf bis 2050</b>	5.9 t/a CO <sub>2</sub> pro Kopf	Vision 2050 Kanton Zürich
<b>Möglichst im Inland produzierter Strom</b>	Mehrheitlich erfüllt	Vision 2050 Kanton Zürich
<b>Fossile durch nicht-fossile Energieträger ersetzen</b>	Wärme: Anteil fossil im Vergleich zu 2012 unklar. Trend Ersatz Heizöl mit Gas oder WP. Strom: Anteil fossile Energieträger auf 0% reduziert	Vision 2050 Kanton Zürich
<b>Fossile Energie reduzieren, erneuerbare erhöhen</b>	82% fossile Energie (inkl. Treibstoffe)	Gemeinde Energieleitbild
<b>Energiestadt bleiben</b>	Erfüllt, Re-Audit Februar 2017	Gemeinde Legislaturziele
<b>Nutzung der Abwärme aus der ARA</b>	5'600 MWh/a nutzbar, 15% genutzt <sup>a</sup>	Kommunaler Richtplan, Richtplan Region Zimmerberg
<b>Gas als Energieträger von grosser Bedeutung</b>	21% des GEV, 48% des Wärmeverbrauchs, Trend: Erdgas zunehmend, Biogas abnehmend	Kommunaler Richtplan
<b>Erdgas als Ersatz von Heizöl in dicht besiedelten Gebieten</b>	Zunahme Gasverbrauch	Richtplan Region Zimmerberg

a) Gemäss Energieplan Kanton Zürich

### 3 Zukünftige Entwicklung

#### 3.1 Bevölkerung

Bevölkerungs-  
entwicklung

Die Bevölkerung in der Gemeinde Richterswil ist in den letzten fünf Jahren um 2.3% gewachsen und betrug im Jahr 2015 knapp 13'200 Einwohner (siehe Abb. 9). Das maximale Fassungsvermögen der heutigen Wohn- und Mischzonen liegt gemäss Nutzungsplan bei 14'000 Einwohnern. Bei einer konstanten Entwicklung der Einwohnerzahl dürfte dieser Wert ungefähr im Jahr 2020 erreicht sein.

Im Bereich Wohnen sollte der Energiebedarf bis 2035 weder pro Kopf noch absolut gesehen zunehmen, weil bei Neubauten und Sanierungen hohe energetische Standards und erneuerbare Energien zum Einsatz kommen werden. Diese werden den Verbrauch bei einer Sanierungsrate von durchschnittlich 1% pro Jahr stärker senken als die 6% Neuzuzüger bis 2035 den Verbrauch steigern werden.

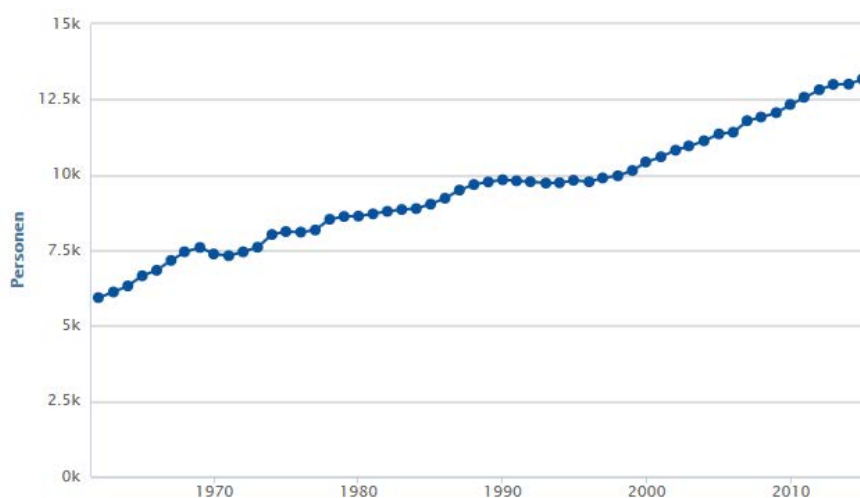


Abbildung 9: Bevölkerungsentwicklung in der Gemeinde Richterswil. Quelle: Statistisches Amt des Kantons Zürich.

Geht man von einer Wohnfläche von 50 m<sup>2</sup> pro Person aus (gemäss SIA 60 m<sup>2</sup> im Einfamilienhaus und 40 m<sup>2</sup> im Mehrfamilienhaus), dürfte durch den Siedlungsbau die Energiebezugsfläche EBF um 40'000 m<sup>2</sup> zunehmen. Bei einem spezifischen Heizenergiebedarf von ca. 40 kWh/m<sup>2</sup>a für Neubauten ergibt sich ein zusätzlicher Energiebedarf von 1.6 GWh/a. Der Einfluss der Neubauten beim Minergie®- oder Minergie®-P-Standard wird aufgrund der aktuell gültigen strengen Energievorschriften im Baubereich als marginal eingeschätzt<sup>8</sup>.

<sup>8</sup> Im Jahr 2016 gab es in Richterswil 41 zertifizierte Minergie®-Gebäude mit einer EBF von knapp 40'000 m<sup>2</sup>. Minergie®-Gebäude dürfen einen Energiebedarf aufweisen, der maximal 90% des gesetzlichen Grenzwertes entspricht. Minergie®-P-Gebäude gibt es in Richterswil keine (Stand Januar 2017).

### 3.2 Gebäudepark

Über 40% der CO<sub>2</sub>-Emissionen entfallen in Richterswil auf die Gebäude. Doch die Rahmenbedingungen lassen künftig einen Rückgang erwarten. 1970 hat ein Neubau rund 22 Liter Heizöl pro Jahr und Quadratmeter für Heizung und Wassererwärmung benötigt. Heute liegt der maximal zulässige Wert bei ca. 4 Litern. In Neubauten sind fossile Heizungen zudem stark rückläufig.

Von 62'000 Wohnungen, die im Kanton Zürich zwischen 2003 bis 2010 erstellt wurden, sind rund 25% dem Ersatzneubau zuzuschreiben<sup>9</sup>. Bei Ersatzneubauten lassen sich Standards wie Minergie® oder Minergie®-P einfacher realisieren als bei der Erneuerung bestehender Gebäude. Der Ersatzneubau ermöglicht zudem eine Siedlungsverdichtung nach innen, weil neue Bauten häufig eine höhere Ausnützung aufweisen. Obwohl der Aufwand an grauer Energie<sup>10</sup> bei Neubauten typischerweise deutlich grösser ist als bei Gesamterneuerungen, ergeben gute Ersatzneubauten energetisch Sinn. Der tiefere Betriebsenergiebedarf kompensiert den Mehraufwand an Grauer Energie in wenigen Jahren.

Gemäss Abb. 3 in Kapitel 2.2 wurden in Richterswil knapp 54% Prozent der Bauten (oder ca. 1'600 Gebäude) vor dem Jahr 1980 erstellt. Diese Gebäude sind in der Regel nicht wärme gedämmt und weisen aus heutiger Sicht ein energetisches Verbesserungspotenzial auf.

In der Schweiz wird jährlich ca. 2% des Gebäudebestandes saniert, jedoch nur 0.9% auch energetisch modernisiert. Geht man davon aus, dass in den nächsten 10 Jahren etwa 10% der Gebäude mit Jahrgang ≤1980 energetisch modernisiert werden und dies gemäss den Anforderungen des Gebäudeprogramms<sup>11</sup> erfolgt, reduziert sich der Wärmebedarf in Richterswil von heute 143 GWh/a um 8-9 GWh/a.

Ein Teil dieser Einsparung dürfte jedoch durch den steigenden Raumbedarf der ansässigen Bevölkerung (Estrich- und Kellerausbau, Auf- und Anbauten) kompensiert werden.

Wird der gesamte Bestand der Gebäude mit Jahrgang ≤1980 entsprechend den Anforderungen des Gebäudeprogramms modernisiert, ergibt sich gemäss Bilanzierungstool bis 2050 ein Einsparpotential von etwa 53 GWh/a. Zusätzlich können durch die Betriebsoptimierung bei der Raumwärme- und Warmwassererzeugung nochmals 30 GWh eingespart werden.

Richterswil weist 102 Gebäude auf, welche überkommunal geschützt sind (Abb. 10). Bei der Abschätzung des Einsparpotentials wurde dies berücksichtigt.

---

<sup>9</sup> Quelle: Energieplanungsbericht Kanton Zürich 2013.

<sup>10</sup> Die graue Energie ist eine einfache, verständliche Bewertungsgrösse für die Umweltauswirkungen während der Herstellung eines Produktes. Sie umfasst alle wichtigen energetischen Prozesse, beginnend beim Rohstoffabbau, über die Transporte bis hin zum Fabrikator des letzten Verarbeitungsschrittes.

<sup>11</sup> Gebäudeprogramm des Bundes zur Förderung energetischer Massnahmen bei der Sanierung von Gebäuden. Die Anforderungen bei der Sanierung der Bauteile entsprechen den Anforderungen an Neubauten. Damit lässt sich der Heizbedarf von Bauten mit Baujahr vor 1980 um bis zu 75% senken.

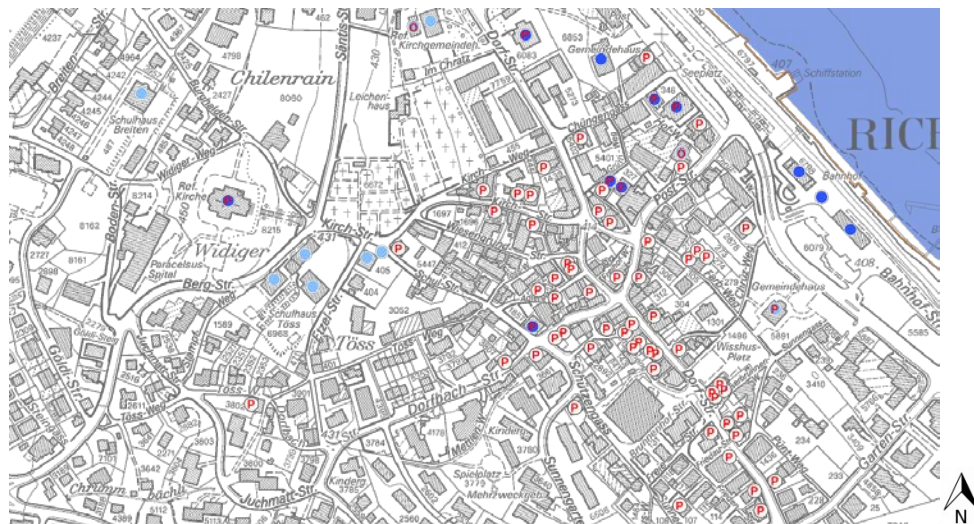


Abbildung 10: Denkmalschutzobjekte im Dorfzentrum gemäss GIS-Browser. Dunkelblau: kantonal geschützt, hellblau: regional geschützt, P: mit Personaldienstbarkeit im Grundbuch.

### 3.3 Dienstleistungen, Gewerbe und Industrie

Gemäss dem statistischen Amt des Kantons Zürich boten sich im Jahr 2014 in Richterswil folgende Arbeitsplätze:

Sektor	Vollzeitäquivalente	Anzahl Arbeitsstätten
Total Sektor 1	57	27
Total Sektor 2	1'305	113
Total Sektor 3	1'876	616

Wirtschaftliche Entwicklung

Die Anzahl Arbeitsstätten hat in der Gemeinde zwischen 2011 und 2014 gesamthaft um 5% zugenommen<sup>12</sup>, wobei die Anzahl Beschäftigte im gleichen Zeitraum um knapp 10% zugenommen hat. Die Zunahme bei den Arbeitsstätten hat vor allem im 3. Sektor stattgefunden, aber auch etwas im 2. Sektor. Im 1. Sektor hingegen hat sich die Anzahl Beschäftigte halbiert.

Eine Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Energieverbrauchs gestaltet sich schwierig, da in Abhängigkeit der Branche auch die Prozessenergie eine bedeutende Rolle spielen kann. Entwickelt sich die Wirtschaft so weiter wie in den letzten Jahren, dürfte aber trotz einer Zunahme bei der Anzahl Arbeitsstätten und der Anzahl Beschäftigten der Energiebedarf nicht wesentlich zunehmen. Die Zunahme erfolgte nämlich vor allem im 3. Sektor, welcher weniger energieintensiv ist als der 1. und 2. Sektor. Trotzdem sind Effizienzmassnahmen und der Einsatz von erneuerbaren Energien bei der Schaffung von Arbeitsplätzen zu berücksichtigen.

Weil die Energiekosten nicht nur bei energieintensiven Unternehmungen eine gewinnrelevante Grösse darstellen, ist heute der Grossteil der Betriebe bestrebt, ihren spezifischen Energiebedarf zu reduzieren sprich die Effizienz zu er-

<sup>12</sup> Datenquelle: Gemeindeporträts Kt. Zürich.



höhen – auch mit Unterstützung diverser Förder- und Aktionsprogramme von Bund und Kanton.

Die Baulandreserven Bruggeten in Samstagen reichen für die Neuansiedlung von ca. 2 Grossbetrieben oder 5 Gewerbebetrieben. Da jedoch Grösse, Branche und Betriebsbeginn noch unbekannt sind und gleichzeitig nicht vorhergesagt werden kann, ob und wie viele bestehende Betriebe im Betrachtungszeitraum die Produktion einstellen müssen, wird auf eine Prognose des Energieverbrauchs verzichtet. Stattdessen wird davon ausgegangen, dass sich der Energiebedarf im 2. Sektor in den nächsten Jahren konstant verhalten wird.

### 3.4 Elektrizität

Im Jahr 2012 liess der Bund die Studie „Energieperspektiven 2050“ auf die aktuellen Rahmenbedingungen anpassen und überarbeiten. Die Studie betrachtet die Entwicklung von Energieangebot und -nachfrage in drei Szenarien:

1. Im Szenario „Weiter-wie-bisher“ steigt die Nachfrage stetig an. Der Stromverbrauch ist im Jahr 2050 17% höher als heute.
2. Im Szenario „Politische Massnahmen“ geht man von einer erfolgreichen Implementierung der ersten Massnahmen der Energiestrategie 2050 aus. Der Strombedarf sinkt ab 2015, um ab 2030 wieder anzusteigen.
3. Im Szenario „Neue Energiepolitik“ wird angenommen, dass verstärkte und international harmonisierte Massnahmen zur Erschliessung von Effizienzpotentialen führen. Der Stromverbrauch sinkt in diesem Szenario ab sofort und beträgt im Jahr 2050 10% weniger als heute.

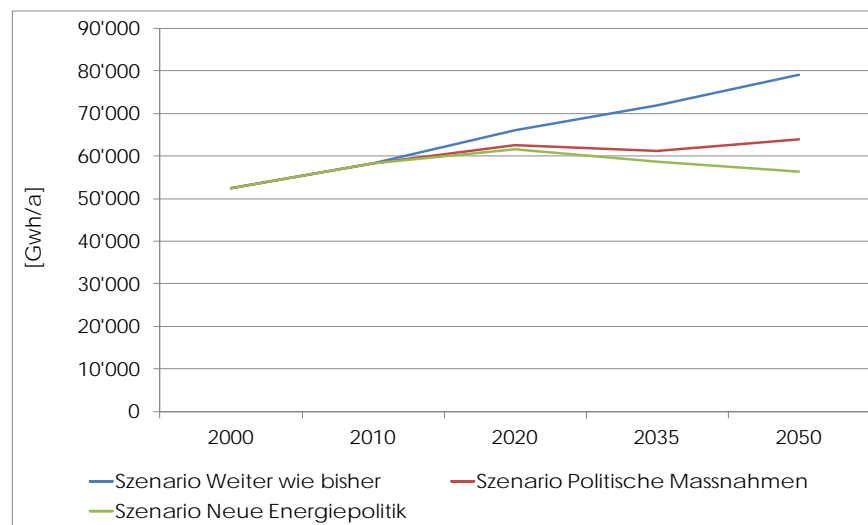


Abbildung 11: Entwicklung des Stromverbrauchs in der Schweiz bis 2050 gemäss den Szenarien des Bundes.

Wird das Szenario „Neue Energiepolitik“ als Referenzszenario beigezogen, sinkt der Stromverbrauch in Richterswil bis 2025 von heute 52 GWh/a auf ca. 50 GWh/a. Die Massnahmen, welche gemäss Szenario zu einem sinkenden Strombedarf führen werden, sind vor allem Effizienzverbesserungen bei Elektrogeräten, der Umbau der Netze Richtung Smart Grid, die Einführung einer um-

## Zukünftige Entwicklung

fassenden Energieabgabe ab 2020 sowie der Ersatz von Widerstandsheizungen und Elektroboilern.

### 3.5 Zusammenfassung

Die Entwicklung des Energiebedarfs bis 2025 kann also wie folgt zusammengefasst werden:

Ursache	Auswirkung	Energie
Bevölkerungszunahme	Zunahme Wärmebedarf	+3.0 GWh/a
Gebäudemodernisierung	Abnahme Wärmebedarf	-8 GWh/a
Sekundärer Sektor	Keine Auswirkungen	
Elektrizität	Abnahme Strombedarf	-2 GWh/a

#### 4 Lokale Energiepotentiale

##### 4.1 Übersicht des Ist-Zustandes und der lokalen Potenziale bei der Wärme- produktion

In der Gemeinde Richterswil wird der grösste Teil der Wärme aus nicht erneuerbaren importierten Energieträgern gewonnen (siehe Abb. 12). Erhebliches Potenzial besteht noch bei der Steigerung der Energieeffizienz. Fast zwei Drittel des heutigen Wärmeverbrauchs könnten mit energetischen Gebäudesanierungen und Betriebsoptimierungen bei Warmwasser- und Raumwärmeerzeugung eingespart werden. Weitere lokale Potenziale liegen bei der Abwärmeverwertung von Gewerbe und Industrie, der Nutzung von oberflächennaher Geothermie und Grundwasser, Wärme aus Oberflächengewässern, der energetischen Nutzung von übriger Biomasse und Solarthermie. Etwas weniger Potenzial besteht bei der Nutzung von Abwasserwärme und Holzenergie. Durch die Ausschöpfung der lokalen Potenziale inklusive Effizienz könnte die Gemeinde Richterswil ihren Wärmebedarf in Zukunft zu fast 50% mit erneuerbaren lokalen Energieträgern abdecken.

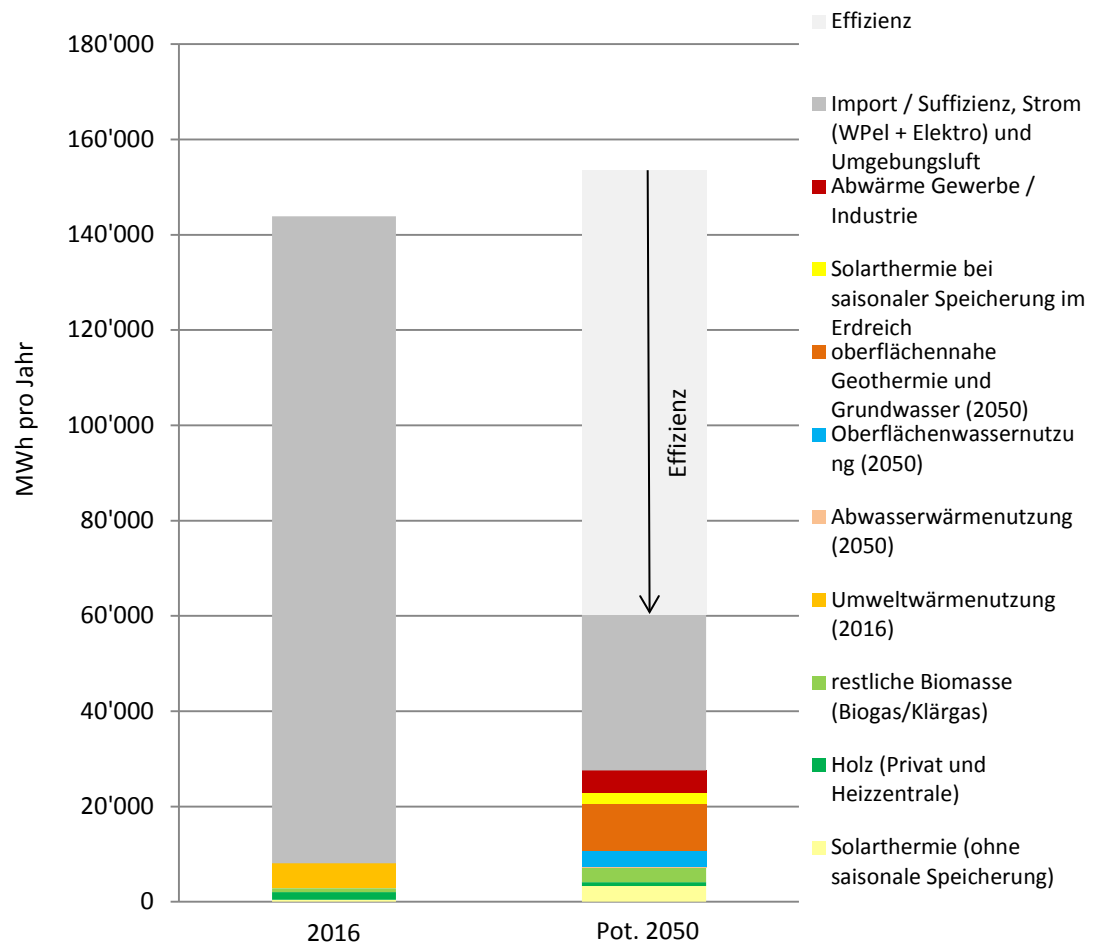


Abbildung 12: Ist-Zustand und lokale Potenziale für Wärme-  
produktion in der Gemeinde Richterswil. Der Begriff Import bedeutet der Import in die Region gemäss Berechnungen mit dem Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen.

## 4.2 Hochwertige ortsgebundene Abwärme

Die Befragung und Besichtigung diverser Industrie- und Gewerbebetriebe<sup>13</sup> hat ergeben, dass keine dieser Betriebe Abwärme auf einem Temperaturniveau erzeugt, bei der auch eine Stromproduktion oder die Erzeugung von Brauchwarmwasser ohne Wärmepumpe möglich wäre. Auch gibt es in Richterswil weder eine Kehrlichtverbrennungsanlage noch sonstige hochwertigen Abwärmequellen.

## 4.3 Niederwertige ortsgebundene Abwärme

### 4.3.1 ABWÄRME AUS INDUSTRIE UND GEWERBE

Einzig in der Verzinkerei Wollerau AG in Samstagern fällt eine in einem Wärmeverbund nutzbare Wärmemenge an. Mittels einer Rauchgasabwärmenutzung bei zwei gasbetriebenen Schmelzanlagen wäre gemäss einer Studie der Hochschule Rapperswil<sup>14</sup> eine Energiemenge von 370 MWh/a nutzbar. Unter der Annahme, dass 60% der Abwärme im Winterhalbjahr anfällt, beträgt die zu Heizzwecken nutzbare Energiemenge ca. 200 MWh/a die Heizleistung ca. 80 kW.

In den meisten der untersuchten Betriebe wird – falls überhaupt Abwärme anfällt – diese mittels Wärmerückgewinnung oder direkt genutzt (etwa warme Abluft zu Heizzwecken). Bei den Betrieben, in denen dies (noch) nicht der Fall ist, bleibt meistens die Abwärme aus Kompressoranlagen ungenutzt. Diese Energiemenge ist jedoch viel zu klein, um sie einem Wärmeverbund zu übergeben.

Da die Energiekosten nicht nur bei energieintensiven Unternehmungen eine gewinnrelevante Grösse darstellen, ist heute der Grossteil der Betriebe bestrebt, ihren spezifischen Energiebedarf zu reduzieren sprich die Effizienz zu erhöhen – auch mit Unterstützung diverser Förder- und Aktionsprogramme von Bund und Kanton. Grundsätzlich ist es wünschenswert, wenn die Betriebe bestrebt sind, ungenutztes Abwärmepotential betriebsintern zu verwenden und erst in zweiter Priorität etwaigen Drittabnehmern zu überlassen.

Da Gewerbe- und Industriebetriebe in der Regel in einem Umfeld mit starkem Marktdruck bestehen müssen, ist auch in Zukunft mit Veränderungen in den Industriegebieten der Gemeinde Richterswil zu rechnen. Deshalb sollte das Abwärmepotential für die Bildung bzw. Speisung eines Wärmeverbundes periodisch überprüft werden.

### 4.3.2 ABWÄRME AUS UNGEREINIGTEM ABWASSER

Im Jahresverlauf bewegt sich die Abwassertemperatur mehrheitlich zwischen 10 °C und 20 °C. Damit ist Abwasser im Winter deutlich wärmer als die Aussenluft und im Sommer kälter, weshalb man es zum Heizen und Kühlen von grösseren Gebäuden oder Überbauungen nutzen kann. Die Technik zur Energiege-

---

<sup>13</sup> Verzinkerei Wollerau AG, Assa Abloy Schweiz, Hemair Luftkanalsysteme, Macrocast AG, Styron, Leuthold Mechanik, Fenster Nauer AG, Müller Metallveredelung AG.

<sup>14</sup> Untersuchung zur Abwärmenutzung in der Verzinkerei Wollerau, Bachelorarbeit vor Jürg Moser, 2012

winnung aus Abwasser ist einfach, umweltfreundlich und erprobt. Herzstück bilden ein Wärmetauscher, der dem Abwasser die Energie entzieht, und eine Wärmepumpe, die sie für die Beheizung oder Kühlung von grösseren Gebäuden nutzbar macht.

Besonders günstig sind die Voraussetzungen dort, wo in der Nähe von grossen Abwasserkanälen und Kläranlagen grössere Bauten oder ganze Quartiere mit einem hohen Wärmebedarf liegen: Verwaltungsgebäude, Wohnsiedlungen, Gewerbebauten, Heime, Schulen und Sportanlagen. Weniger geeignet sind einzelne Einfamilienhäuser und Prozesswärmeverbraucher mit Temperaturen über 70°C. Aus technischen und wirtschaftlichen Gründen sind eine Wassermenge von mindestens 15 Liter pro Sekunde (Tagesmittelwert bei Trockenwetter) sowie ein Durchmesser des Abwasserkanals von mindestens 80 cm erforderlich.

Eine Studie der Rabtherm AG aus dem Jahr 2001 identifizierte seinerzeit an den Hauptwasserkanälen folgende Potentiale zur Abwasserwärmenutzung:

	Sydedruckiweg	Mülibachstrasse
Nutzenergie Wärmepumpe	483 MWh/a	878 MWh/a
Leistung Wärmepumpe	131 kW	237 kW
Länge Wärmetauscher	50 m	100 m
Abwassermenge	38 l/s	22 l/s
Kanaldurchmesser	90 cm	110 cm

Aus heutiger Sicht sollte diese Studie aktualisiert werden, um den enormen technischen Fortschritt der letzten Jahre zu berücksichtigen. Weil bereits heute die Biologiestufe der ARA in Zeiten mit tiefer Schmutzwassertemperatur kritisch ist, sollte diese Problematik in der überarbeiteten Studie ebenfalls Erwähnung finden.

#### 4.3.3 ABWÄRME AUS GEREINIGTEM ABWASSER

Die Gewässer in der Schweiz weisen durch menschliche Einflüsse bedingt zunehmend höhere Temperaturen auf. Die einheimische Fischfauna erfährt dadurch schon heute Beeinträchtigungen. Deshalb ist die Entnahme von Wärme aus dem gereinigten Abwasser sowohl aus energetischen Gründen wie auch aus Sicht des Gewässerschutzes durchaus erwünscht.

In Richterswil schwankt im Jahresverlauf die Mitteltemperatur des gereinigten Abwassers bei Eintritt in die Kläranlage Mülönen zwischen 10 und 21°C (Abb. 13). Die Tiefstwerte werden in den Monaten Dezember bis März erreicht, die Höchstwerte in den Monaten Juli/August. Die Abwassermenge beträgt im Durchschnitt ca. 2 Mio. Kubikmeter, wobei in den Monaten mit geringstem Abfluss ein Volumenstrom von ca. 4'000 m<sup>3</sup>/d erfasst wurde.

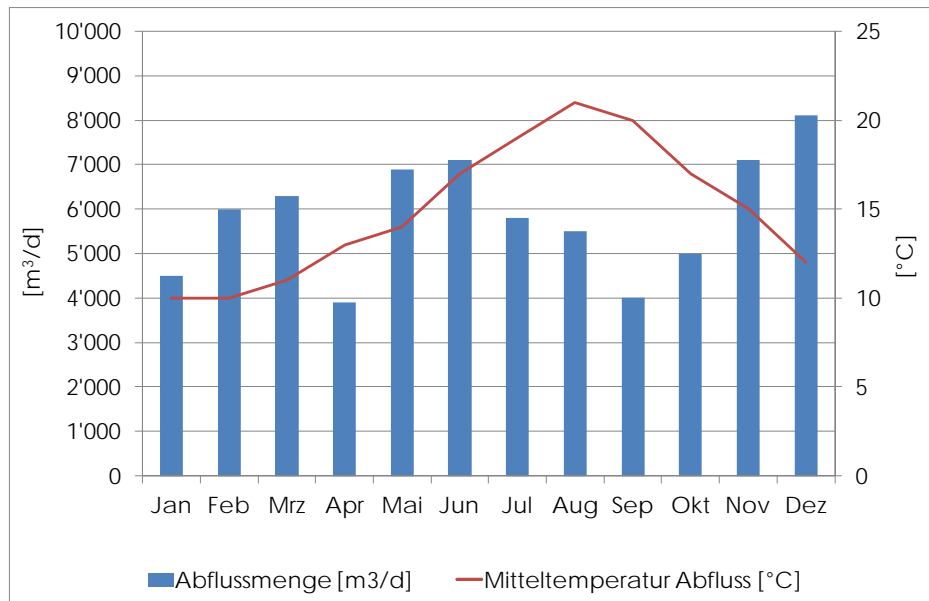


Abbildung 13: Kennwerte Abfluss Kläranlage Mülhnen

Geht man davon aus, dass zur Energienutzung das gereinigte Abwasser um 6°C abgekühlt wird, ergibt sich eine Entzugsleistung im Jahresdurchschnitt von ca. 2 MW. Bildet man nun einen Heizwärmeverbund zur Verteilung und Abgabe der ARA-Abwärme und dimensioniert diesen auf eine Grösse von ca. 2 MW (in den Monaten, in denen diese Entzugsleistung nicht erreicht wird, erzeugt beispielsweise ein Spitzenlastkessel die Ergänzungsenergie), beträgt das energetische Abwärmepotential ca. 4'000 MWh/a.

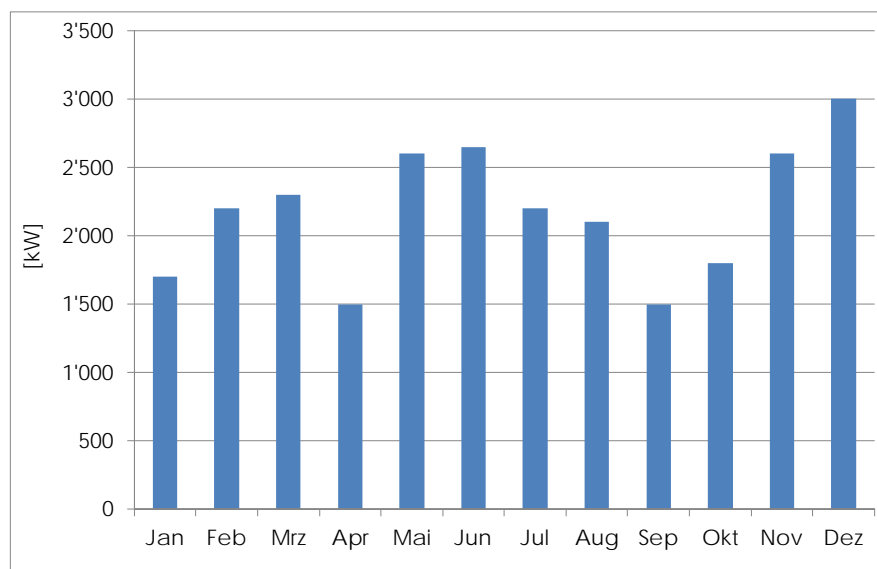


Abbildung 14: Maximale Entzugsleistung im Jahresverlauf bei einer Temperaturentnahme von 6°C

Geht man bei der Lebensdauer der Wärmeerzeugungsanlagen von 25 Jahren aus, so werden jährlich ca. 4% aller bestehenden Heizungen ersetzt. Im Perimeter, in dem ein ARA-Wärmeverbund in Frage käme, liegen ca. 50 Gebäude. Bis 2025 müsste in mindestens etwa der Hälfte dieser Gebäude die Heizung ersetzt

werden. Zusätzlich ist nördlich der Kläranlage Mülenen eine Überbauung geplant. Das Potential zur Nutzung von Abwärme aus der ARA bis zum Jahr 2025 beträgt dementsprechend ca. 1'000 MWh. Im 2028 läuft die Betriebsbewilligung der ARA allerdings ab. Es könnte sein, dass es statt einem Neubau einen Zusammenschluss mit der ARA in Wädenswil gibt. Eine Nutzung der Abwärme aus gereinigtem Abwasser würde dann nicht mehr möglich sein. Allenfalls könnte aber die Nutzung von ungereinigtem Abwasser eine Alternative darstellen.

#### 4.3.4 ABWÄRME AUS KLÄRGAS

Abwasser ist reich an organischen Stoffen. Bei der Reinigung des Abwassers in Kläranlagen wird wertvolles organisches Material zurück gewonnen und in Faulanlagen aufbereitet. Dabei entstehen Klärschlamm und Klärgas, welches energetisch – zum Beispiel in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) – genutzt werden kann. Dies geschieht bereits seit dem Jahr 2008 in der Kläranlage Mülenen in Richterswil mittels einer Gasturbine, welche bereits 2014 wieder ersetzt wurde.

Mit dem anfallenden Klärgas kann der Wärmebedarf der ARA nahezu vollständig gedeckt werden. Im Jahr 2011 betrug die Eigenwärmeproduktion 94%, im Jahr 2012 wegen einer defekten Abwärme-Bypassklappe 86%. Der Restbedarf wird von einem Erdgas-Spitzenlastkessel erbracht.

Nennleistung elektrisch	65 kW <sub>el</sub>
Eff. Leistung elektrisch	50 kW <sub>el</sub>
Stromerzeugung	ca. 200 MWh/a
Vollbetriebsstunden	4'000 h/a
Nennleistung thermisch	120 kW <sub>th</sub>
Notkessel Erdgas	Viessmann Paromat Triplex 217 kW <sub>th</sub> , Jahrgang 1994
Abwärmennutzung	Abwärme des Rauchgases, ca. 480 MWh/a, Beheizung des Faulturms (37°C) sowie des Jugendzentrums (ca. 30 MWh/a);  Abwärme der Kühlluft der Turbine, 270 MWh/a, Beheizung des Betriebsgebäudes.

Tabelle 2: Kennwerte der Gasturbine zur Klärgasnutzung in der Kläranlage Mülenen.

Der Strombedarf der Kläranlage betrug ca. 530 MWh. Die Stromerzeugung durch die Gasturbine entspricht somit einem Anteil von 38%.

Weil Klärgas als Nebenprodukt der Abwasserreinigung anfällt, entsteht bei seiner Gewinnung praktisch keine zusätzliche Umweltbelastung. Deshalb darf Energie aus Klärgas als Ökoenergie zertifiziert und gehandelt werden. Die kostendeckende Einspeisevergütung KEV des Bundes vergütet für den in der Kläranlage Mülenen erzeugten Ökostrom jährlich einen Betrag von 40'000 CHF.

Die Aussagen in den Jahresberichten der Kläranlagen Mülenen lassen darauf schliessen, dass das im Winterhalbjahr nutzbare Wärmepotential aus Klärgas

ausgeschöpft ist. Im Sommer wird die vom BHKW erzeugte Abwärme über Dach an die Umwelt abgegeben, da ein Abnehmer der sommerlichen Abwärmemenge im geeigneten Perimeter nicht vorhanden ist. Die Situation ist zu überprüfen, sobald nördlich der Kläranlage ein Neubau geplant wird und es klar ist, ob die ARA nach 2028 weiterhin bestehen bleibt.

### 4.3.5 WÄRME AUS OBERFLÄCHENGEWÄSSER

Seewasser bietet sich als Energiequelle vor allem für grössere Anlagen an. Der Zürichsee stellt dabei ein beträchtliches Reservoir erneuerbarer Energie dar – gemäss Energieplan des Kantons Zürich verfügt er über einen nutzbaren Energieinhalt von 165'000 MWh/a, wovon heute ca. 22'000 MWh/a genutzt werden.

Die Nutzung des Wassers aus dem Zürichsee erfordert eine Konzession des Amts für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL) sowie gewässerschutz- und fischereirechtliche Bewilligungen. Eine Anforderung des AWEL ist der Einbau eines Zwischenkreislaufs, der bei einer Leckage den Kontakt von Seewasser und Kältemittel verhindern würde.

In den letzten Jahren wurden diverse Projekte zur Nutzung von Zürichseewasser umgesetzt. Zum Beispiel stehen mehrere Anlagen in der Stadt Zürich, je eine in Küsnacht und in Bäch SZ und seit 2005 wird die Grossüberbauung Lagomio in Wädenswil von einer Wärmepumpenanlage mit einer Leistung von 700 kW beheizt. In der Regel wird das Seewasser in einer Tiefe von 20 Metern unter der Seeoberfläche gefasst, gefiltert und zur Wärmepumpenanlage geführt. In der erwähnten Tiefe herrscht eine relativ konstante Temperatur von ca. 5°C.

Mit Vorteil werden Anlagen zur Seewassernutzung im Contracting erstellt.

Der Energieplan des Kantons Zürich bescheinigt der Gemeinde Richterswil eine Eignung im Gebiet unterhalb der Linie Alte Wolleraustrasse/ Etzelstrasse/ Paracelsus-Spital/ Reidholzstrasse.

Aufgrund der Hanglage dürfte das effektiv geeignete Gebiet wesentlich kleiner sein. Definiert man ein Gebiet unterhalb der Linie Schwyzerstrasse/ Dorfstrasse/ Erlenstrasse, so befinden sich im erwähnten Perimeter ca. 300 beheizte Gebäude (Abb. 15).





Abbildung 15: Gebiete (blau schraffiert), in denen sich Teilbereiche mit hoher Wärmedichte zur Versorgung mit Wärme aus Oberflächengewässern eignen (Energieplankarte Kanton Zürich).

Geht man davon aus, dass sich das Potential einer Seewassernutzung aus denjenigen Gebäuden bildet, welche fossil oder direktelektrisch beheizt werden (gemäss GWR etwa 75%) und geht weiter davon aus, dass ca. 60% dieser Gebäude aus technischer und wirtschaftlicher Sicht geeignet sind für eine Wärmenutzung aus Seewasser, so ergibt sich eine potentielle Energiemenge von ca. 5'000 MWh/a.

Bei einer Lebensdauer der Wärmeerzeugungsanlagen von 25 Jahren, würden jährlich ca. 4% aller bestehenden Heizungen ersetzt. Das heisst, dass das Potential für Wärme aus Seewasser bis zum Jahr 2025 ca. 2'500 MWh/a beträgt.

#### 4.3.6 WÄRME AUS TRINKWASSER

Trinkwasser kann als Energiequelle zur Beheizung und Kühlung von Gebäuden verwendet werden. Die Energie im Trinkwasser wird dabei mittels Wärmetauschern gewonnen und mit Wärmepumpen verfügbar gemacht. Für solche Anlagen ist eine kantonale Bewilligung bzw. Konzession notwendig. Die Trinkwasserqualität und die Betriebssicherheit sollten jedoch immer oberste Priorität besitzen.

Beispielanlagen sind in der Siedlung Neubühl in Zürich sowie im Münsingen in Betrieb. Überschüsse in der Wasserversorgung und nicht ausgeschöpfte Konzessionen bei der Wassergewinnung bieten sich theoretisch für eine Wärmenutzung an. Beides ist jedoch in Richterswil gemäss Auskunft der Werke Richterswil nicht vorhanden. Die minimale Trinkwassertemperatur beträgt in Richterswil ca. 10°C.

Im Richterswiler Siedlungsgebiet befinden sich die Trinkwasserreservoirs Breiten (2'800 m<sup>3</sup> Inhalt) und Neuhaus (450 m<sup>3</sup>). Geht man davon aus, dass der Inhalt des Reservoirs Breiten in 4 Tagen und derjenige des Reservoirs Neuhaus in 3 Tagen umgesetzt wird, steht täglich ein Wasservolumen von ca. 850 m<sup>3</sup> zur Verfü-

gung, dem ca. 6°C Wärme entzogen werden kann. Daraus ergeben sich eine Entzugsleistung von ca. 300 kW und ein energetisches Potential für Heizzwecke von 600 MWh/a.

Die Voraussetzung für die Wärmenutzung des Trinkwassers ist von Fachleuten genauer zu prüfen.

#### 4.4 Leitungsgebundene Energieträger

##### 4.4.1 BESTEHENDES GASNETZ

Leitungsgebundene Energieträger, wie z.B. Gas oder Fernwärme, eignen sich insbesondere für Siedlungsgebiete mit hoher baulicher Dichte oder mit industrieller Nutzung.

Fast das ganze Gemeindegebiet Richterswil liegt heute im Gasversorgungsgebiet und ist mit Erdgas zumindest groberschlossen (siehe Abb. 16). Nur einzelne Gebiete liegen ausserhalb. Der Gasverbrauch stieg in den letzten 15 Jahren um durchschnittlich 3% pro Jahr an und betrug im Jahr 2015 gut 68'000 MWh. Der Pro-Kopf-Gasverbrauch stieg im gleichen Zeitraum von knapp 4 MWh auf über 5 MWh pro Jahr und Einwohner. Rund  $\frac{2}{3}$  der Energie wird nach Tarif C (Heizung mit Warmwasseraufbereitung) abgerechnet.

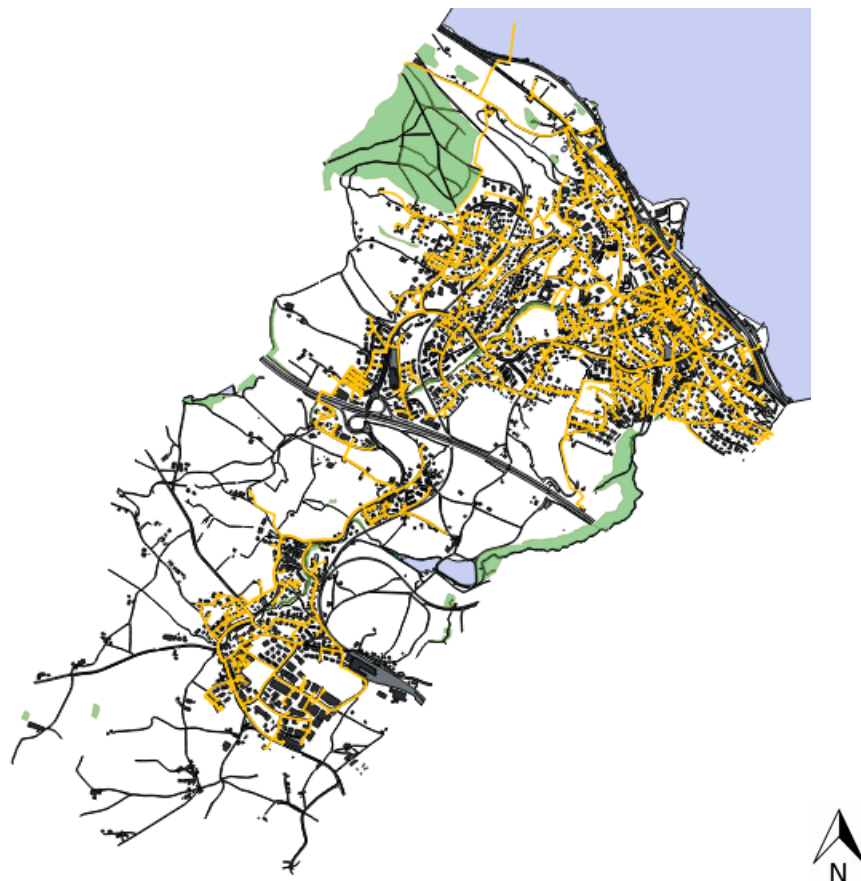


Abbildung 16: Gasleitungen in der Gemeinde Richterswil (orange Linien).

Der steigende Anteil von neuen und sanierten Bauten in Siedlungsgebieten wird in Zukunft einen sinkenden spezifischen Wärmebedarf zur Folge haben. Dies vermindert die Auslastung von leitungsgebundenen Energieverteilungssystemen (Gas, Fernwärme) und verschlechtert das Verhältnis von Investitionskosten zum Energieabsatz. Leitungsgebundene Energieverteilungssysteme eignen sich künftig dann, wenn Wohngebäude in dichter Bebauung oder gewerbliche und industrielle Prozesse zu versorgen sind.

Um sich den Herausforderungen des Gasmarkts und den verändernden energiepolitischen Rahmenbedingungen zu stellen, haben die Werke der Gemeinde eine Gasstrategie erarbeitet (Januar 2016). Der Bericht dazu stellt eine Entscheidungsgrundlage im Kontext der kommunalen Energieplanung für die zukünftige Entwicklung der Gasversorgung dar. Darin werden die strategischen Ziele und verschiedene Szenarien der Gasversorgung beschrieben. Die Szenarien GVR, A, B, C und D können wie folgt zusammengefasst werden:

- Szenario GVR: Erdgas status quo
- Szenario A: Erdgas aktiv / Wachstum plus erneuerbares Gas
- Szenario B: Erdgas aktiv / Wachstum
- Szenario C: Erdgas passiv
- Szenario D: Geordneter Rückzug

Die Strategie der Werke Richterswil ist es, das Szenario A weiterzuverfolgen. Die strategischen Gasgebiete wurden anhand von den folgenden Kriterien ausgedehnt:

- Netztopologie
- Aktuell hohe Verdichtung resp. hohes Verdichtungspotenzial
- Gesetzliche Auflagen bzgl. schutzwürdige Ortsbilder und Lärmschutz
- Erhöhter Bedarf an Hochtemperatur, hoher Kostendruck, Interesse an günstiger Wärme, wenig ökologische Sensitivität
- Zonen mit hohem Anteil an Öl (punktuell)

Je mehr Kriterien auf ein Gebiet zutreffen, desto höher ist gemäss Gasstrategie die Priorität der Energieträger Erdgas/Erneuerbares Gas im Energieplan zu gewichten. Dabei ist auch die Abgrenzung bzw. die Ablösung durch die Seewassernutzung oder die Abwärmenutzung aus der ARA in den jeweils geeigneten Gebieten zu definieren. Eine mittel- oder langfristige Planung für die verschiedenen Energiesysteme ist notwendig.

Als Ergänzung zur heutigen Nutzung von Erdgas zur Wärmeerzeugung birgt vor allem die Förderung von Wärmekraftkoppelung (mittels Blockheizkraftwerken oder Brennstoffzellen) zusätzliches Potential. Solche Anlagen sind jedoch nicht immer wirtschaftlich zu betreiben und müssen deshalb einzelfallweise auf ihr Kosten/Nutzen-Verhältnis geprüft werden (Strompreis, Abwärmenutzung).

#### 4.4.2 POTENZIAL ERNEUERBARES GAS

Biogasanlage Samstagen

Bereits seit 1995 wird im Industriegebiet Samstagen eine Kompogas-Anlage zur Nutzung von Grüngutabfällen betrieben. Pro Jahr werden aus den 11 Gemeinden des Zweckverbandes Horgen (etwa 100'000 Einwohner) etwa 10'000 Tonnen Bioabfälle pro Jahr vergärt. Die Anlage in Samstagen gehörte seinerzeit zu den ersten Trockenvergärungsanlagen in der Schweiz und ist mittlerweile

le in die Jahre gekommen. Wegen fehlender Investitionen zur Instandhaltung erfolgt seit Januar 2011 weder eine Gaseinspeisung noch eine Nutzung der anfallende Abwärme – das erzeugte Biogas wird einzig zur Stromerzeugung genutzt. Die Laufzeit der Anlage ist gemäss Pachtvertrag bis 2018 begrenzt. Über den Ersatz der Anlage bzw. den Standort der Neuanlage wird derzeit verhandelt. Als Resultat der Gespräche ist sowohl eine Stilllegung wie auch ein Neubau mit Kapazitätserweiterung möglich.

Die Kompogasanlage verfügt über zwei Blockheizkraftwerke mit einer elektrischen Gesamtleistung von 210 kW. Die Menge des erzeugten elektrischen Ökostroms variiert jedoch von Jahr zu Jahr. Theoretisch könnten gegen 2 GWh erzeugt werden, jedoch wurde im Jahr 2015 nur bloss 400 MWh erzeugt.

Die Liefermenge aus der Gemeinde Richterswil betrug im Jahr 2015 ca. 1'816 Tonnen Grüngut. Dies entspricht einem Sammelergebnis von 138 kg/Person, was gemäss Grüngutrating der Kompogas AG der zweithöchsten Kategorie entspricht. Laut Auskunft des Betriebsleiters ist die bestehende Anlage betrieblich gut ausgelastet und eine wesentliche Steigerung der Grüngutverwertung bzw. der Energieerzeugung nicht möglich.

Potenzial übrige Biomasse

Gemäss Bilanzierungstool beträgt das Potenzial für Biogas aus übriger Biomasse (kein Holz) in der Gemeinde Richterswil theoretisch etwa 3 GWh/a. Im 2015 wurden etwa 68.7 GWh Gas verbraucht. Somit könnten etwa 4% des gesamten Gasverbrauchs mit lokalem Biogas gedeckt werden. Werden die Ölheizungen ebenfalls mit Gas ersetzt, kommen nochmals 58.6 GWh Gas zum jährlichen Verbrauch dazu. Dann würde der Anteil Biogas nur noch etwa 2% entsprechen.

Power-to-Gas

Mit der Power-to-Gas Technologie, bei der überschüssiger Strom, z.B. bei Stromüberschuss aus Photovoltaikanlagen, wird mittels Elektrolyse Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff umgewandelt. Der Wasserstoff kann bis zu einem gewissen Mass in das Gasnetz eingespeist werden und so gespeichert werden. In Richterswil könnten gemäss Bilanzierungstool bis 2050 knapp 27 GWh Solarstrom pro Jahr gewonnen werden. Würde dieser gesamte Strom bei einem Wirkungsgrad von etwa 63% in Gas umgewandelt, könnten etwa 16 GWh erneuerbares Gas pro Jahr lokal hergestellt werden, was im Vergleich zum Gesamtgasverbrauch etwa 13% entspricht. Da eine komplette Umwandlung des gesamten PV Stroms in Gas aufgrund des Wirkungsgrades weder sinnvoll noch wirtschaftlich ist, würde wohl nur ein Bruchteil dieses Stroms auch tatsächlich umgewandelt. Das heisst, dass eine Erhöhung des Anteils von erneuerbarem Gas im Gasmix nur bedingt mit lokal hergestelltem Gas möglich ist.

Durch Gebäudesanierungen wird der Gesamtgasverbrauch in Zukunft abnehmen. Die Umstellung von Öl auf Gas kann dieser Entwicklung zwar kurzfristig etwas entgegenwirken, langfristig wird der Gesamtgasverbrauch aber vermutlich abnehmen. Dies ist auch im Sinne der energiepolitischen Ziele der Gemeinde, weil dadurch der Anteil des erneuerbaren Gases im Gasmix zunehmen dürfte und der CO<sub>2</sub>-Ausstoss abnehmen wird.

#### 4.4.3 GEBIETE MIT POTENZIAL FÜR WÄRMENETZE

Potenzial Wärmenetz

Das Potenzial für ein Wärmenetz hängt unter anderem von der baulichen Dichte und vom energetischen Baustandard ab. In Neubaugebieten sind Wärmeverbände in der Regel erst ab einer zugelassen Gebäudehöhe von

mindestens drei Stockwerken wirtschaftlich. Grundsätzlich ist eine Anschlussdichte von mindestens 50 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr zu empfehlen<sup>15</sup>. Verbundleitungen sind jedoch eine sehr langfristige Investition, die sich oft erst nach Jahrzehnten amortisieren.

In der Gemeinde Richterswil ist ein Potenzial für Wärmeverbünde theoretisch in einigen Gebieten vorhanden. Die Gebäudevolumendichte beträgt in einigen Gebieten über 20'000 m<sup>3</sup>/ha. Ab dieser Dichte könnte sich ein Wärmeverbund für unsanierte Altbauten lohnen. In der Kernzone in Richterswil, wo auch viele Denkmalschutz Gebäude stehen, beträgt die Gebäudevolumendichte teilweise sogar über 40'000 m<sup>3</sup>/ha. Hier könnte sich ein Wärmenetz theoretisch auch für modernisierte Altbauten oder sogar Neubauten lohnen.

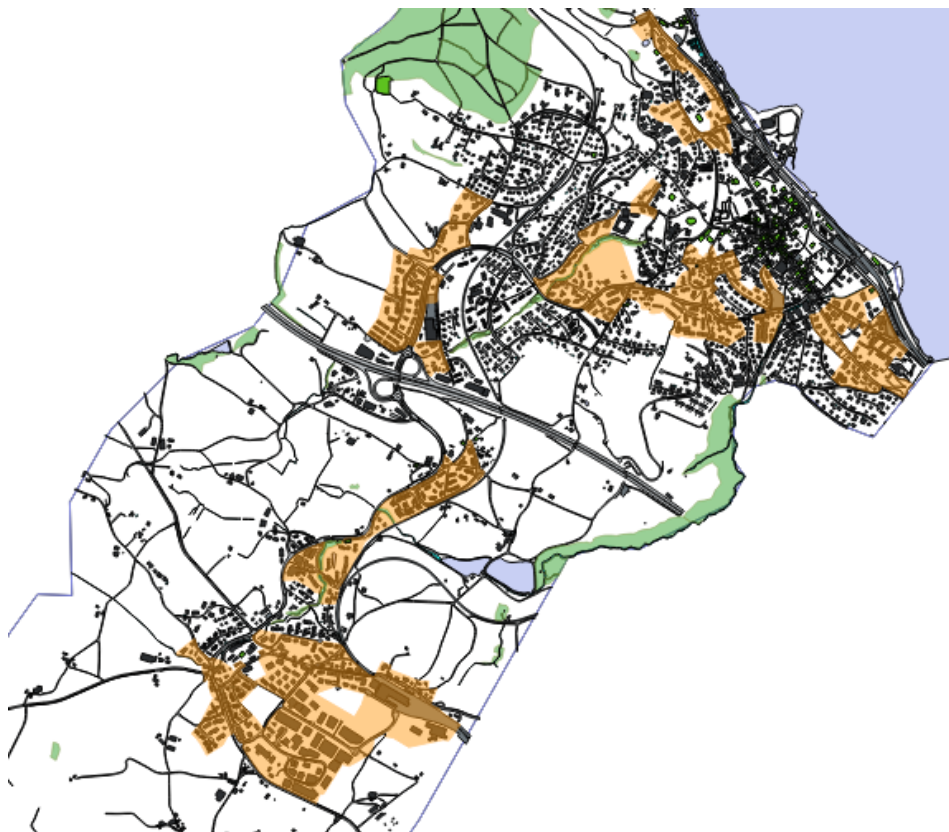


Abbildung 17: Gebiete, in denen eine 3-geschossige Bauweise zulässig ist (orange). Bei Neubaugebieten eignet sich ein Wärmeverbund erst ab drei Geschossen.

In Gebieten, in denen die bauliche Dichte zwar über 20'000 m<sup>3</sup>/ha liegt und viele noch unsanierte nicht denkmalgeschützte Altbauten sind, muss aber damit gerechnet werden, dass in den nächsten Jahren viele Gebäude saniert werden und die Wärmebezugsdichte somit abnimmt. Potenzial für Wärmeverbünde besteht somit vor allem in Gebieten, in denen 3-geschossige Bauten zulässig sind (Abb. 17), oder solchen mit einer baulichen Dichte über 20'000 m<sup>3</sup>/ha, in denen viele denkmalgeschützte Gebäude stehen (Abb. 18).

<sup>15</sup> Quelle: Qualitäts-Management Holzheizwerke Band 4: Planungshandbuch (2004).

Mögliche geeignete Wärmequellen für ein Wärmenetz sind in Richterswil die ARA, das Seewasser oder industrielle Abwärme.

Bei der Festlegung von Gebieten für neue Wärmenetze ist das vorhandene Gasnetz zu berücksichtigen, damit sich die Netze nicht gegenseitig konkurrenzieren.

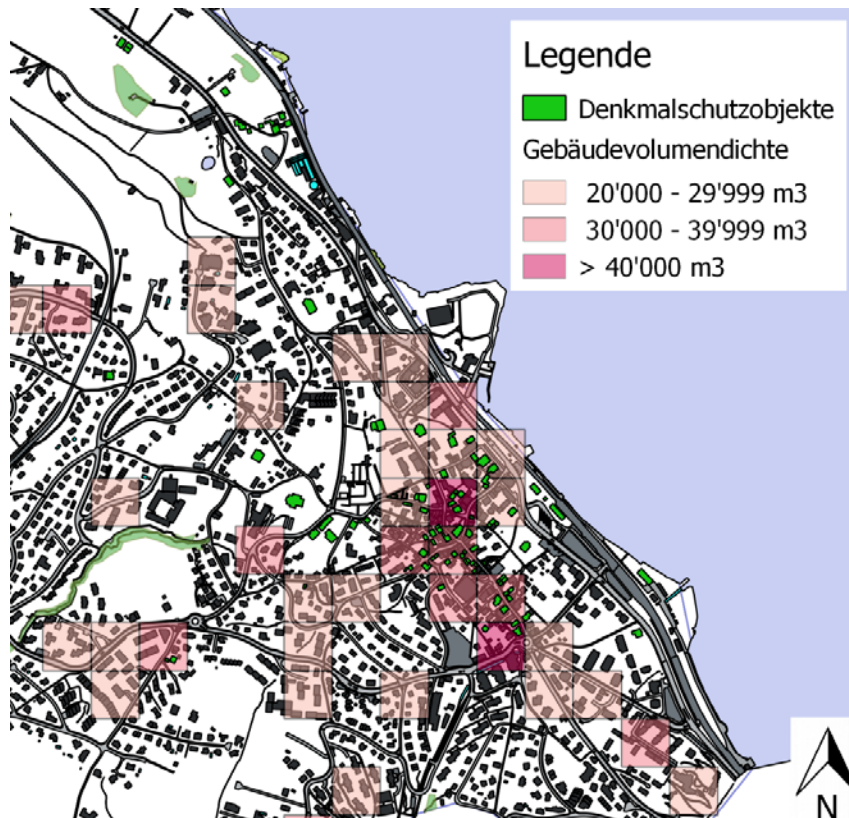


Abbildung 18: Potenzialgebiete für einen Wärmeverbund. Die Baudichte ist im ha-Raster angezeigt. Ab einer Baudichte von 20'000 m<sup>3</sup>/ha ist ein Wärmeverbund für unsanierte Altbauten theoretisch geeignet. Ab einer Baudichte von 40'000 m<sup>3</sup>/ha ist ein Wärmeverbund auch für modernisierte Altbauten theoretisch geeignet.

### 4.5 Nicht leitungsgebundene erneuerbare Energien

#### 4.5.1 UMWELTWÄRME

##### Umgebungswärme Luft

Die Luft/Wasser-Wärmepumpe entzieht der Aussenluft Wärme, die zum Heizen und Warmwasserbereiten genutzt wird. Aussenluft als Wärmequelle gibt es überall. Ein Nachteil der L/W-Wärmepumpe ist, dass die Heizleistung bei fallender Aussentemperatur sinkt, d. h. wenn es draussen sehr kalt und somit der Wärmebedarf gross ist, steht eine niedrige Heizleistung zur Verfügung. Die Effizienz der Wärmepumpe wird bei sinkender Aussentemperatur ebenfalls kleiner.

Eine Schätzung des gesamten Nutzungspotentials der Umgebungswärme gestaltet sich schwierig. Eine Annäherung ist möglich durch den behaupteten Grundsatz, dass vorwiegend Öl-, Gas- oder Elektroheizung durch Wärmepumpe

pen ersetzt werden. Die Abgrenzung zu der Nutzung der weiteren Energiepotentiale (wie die Abwärme aus der ARA oder Erdwärme) sowie die technische Realisierbarkeit im Einzelfall (Vorlauftemperatur, Schallproblematik) erlaubt jedoch nur vage Schätzungen.

Geht man von einer Lebensdauer der Wärmeerzeugungsanlagen von 25 Jahren aus, so werden jährlich ca. 4% aller bestehenden Heizungen ersetzt. Die Anzahl bestehender Gebäude in Richterswil mit Öl-, Gas- oder Elektroheizung beträgt ca. 2'200. Werden jährlich 4% davon auf eine Luft/Wasser-Wärmepumpe umgerüstet, beträgt die von den neu angeschafften Wärmepumpen erzeugte Wärmemenge im Jahr 2025 ca. 25'000 MWh/a.

Bestehende Gebäude mit einer Öl-, Gas- oder einer elektrischen Blockspeicherheizung weisen ohne eine Modernisierung der Gebäudehülle typischerweise relativ hohe Vorlauftemperaturen auf. Es ist zu erwarten, dass deshalb etwaige Ersatz-Wärmepumpenanlagen mit relativ hoher Jahresarbeitszahl betrieben werden. Die Summe der neuen Wärmepumpen benötigen für die Bereitstellung von 25 GWh/a Wärme ca. 10 GWh/a elektrischen Strom. Ob dies insgesamt zu einem Mehrverbrauch an Strom führen wird, hängt u.a. auch vom Anteil der ersetzten Stromheizungen ab.

### Erdwärme

Die Sole/Wasser-Wärmepumpe entzieht dem Erdreich Wärme, die zum Heizen und Warmwasserbereiten genutzt werden kann. Erdreich ist ein guter Wärmespeicher, um eine Wärmepumpe zu betreiben, da die Temperatur das ganze Jahr über relativ konstant ist. Das Erdreich absorbiert Sonnenwärme und nimmt durch Konvektion und Regen weitere Energie auf. Die Wärmenachlieferung erfolgt überwiegend von oben (ca. zu 98%) und nur zu einem geringen Teil vom Erdinneren.

Die Wärmeentnahme geschieht entweder mittels Erdsonden, die durch ein Bohrverfahren senkrecht in den Boden eingelassen werden, oder mittels Erdwärmekörben.

Bei Erdsondenanlagen werden eine oder mehrere Sonden bis zu 250 Meter tief in den Boden gebohrt. Die Tiefe und die Anzahl der Bohrungen richten sich nach der notwendigen Entzugsleistung. In die Bohrungen werden Doppel-U-Rohre aus Kunststoff eingelegt und mit einem Thermozement (meist Bentonit) hinterfüllt. Durch die Rohre zirkuliert ein Wärmeträger, der dem Boden Wärmeenergie entzieht und diese der Wärmepumpe zuführt. Meist wird als Wärmeträger ein Wasser-Frostschutz Gemisch verwendet (die so genannte Sole). Manchmal gelangen auch reine Wassersonden oder Sonden mit CO<sub>2</sub> zum Einsatz.

Erdwärmekörbe-Anlagen sind relativ neu und in der Schweiz noch wenig verbreitet. Sie stellen eine Alternative zu Erdwärmesonden dar. Erdwärmekörbe werden im Erdreich unterhalb der Frostgrenze in einer Tiefe von ca. 2.50 m vergraben. Sie bestehen aus einem spiralförmig, konisch gewickelten Polyäthylenrohr und haben einen Durchmesser von 1-2 m bei einer Höhe von 1-3 m. Durch die Rohre zirkuliert ein Wasser-Frostschutz Gemisch (die so genannte Sole).

Gemäss dem Wärmenutzungsatlas des Kantons Zürich (siehe Abb. 19) sind Erdsondenanlagen im nord-östlichen Teil des Gemeindebereichs in Seenähe nicht zulässig. Im Gebiet nördlich der Autobahn, in dem Erdsonden grundsätzlich erlaubt sind, beträgt die zugelassene Bohrtiefe aber teilweise nur knapp mehr

### Grundwasserwärme

als 50m, z.B. Im Langacher und Im Grüt. In diesen Gebieten kann es sein, dass die benötigte Bohrtiefe mit einer Bohrung nicht erreicht werden kann. Bei mehreren Bohrungen ist dann das Kosten/Nutzen-Verhältnis entsprechend tiefer.

Die Wasser/Wasser-Wärmepumpe entzieht dem Grundwasser Wärme, die zum Heizen und Warmwasserbereiten genutzt werden kann. Grundwasser ist ein guter Wärmespeicher um eine Wärmepumpe zu betreiben, da die Temperatur das ganze Jahr über relativ konstant ist (4-15°C). Die Wasserentnahme geschieht mittels Saugbrunnen, die Rückgabe mittels Sickerbrunnen. Die Distanz zwischen beiden sollte in Abhängigkeit der Wasserentzugsmenge ca. 15 m betragen.

Gemäss Wärmenutzungsatlas des Kantons Zürich besteht in Richterswil ein sehr geringes Potential zur Grundwasser-Wärmenutzung. Im überwiegenden Teil des Gemeindegebietes würde die kantonale Behörde zwar Anlagen mit einer minimal zulässigen Kälteleistung von 50 kW oder sogar von 150 kW immerhin bewilligen (Grössenordnung MFH, Schulhäuser oder Überbauungen), die hydrogeologische Situation schliesst eine Nutzung jedoch fast gänzlich aus (Abb. 19).

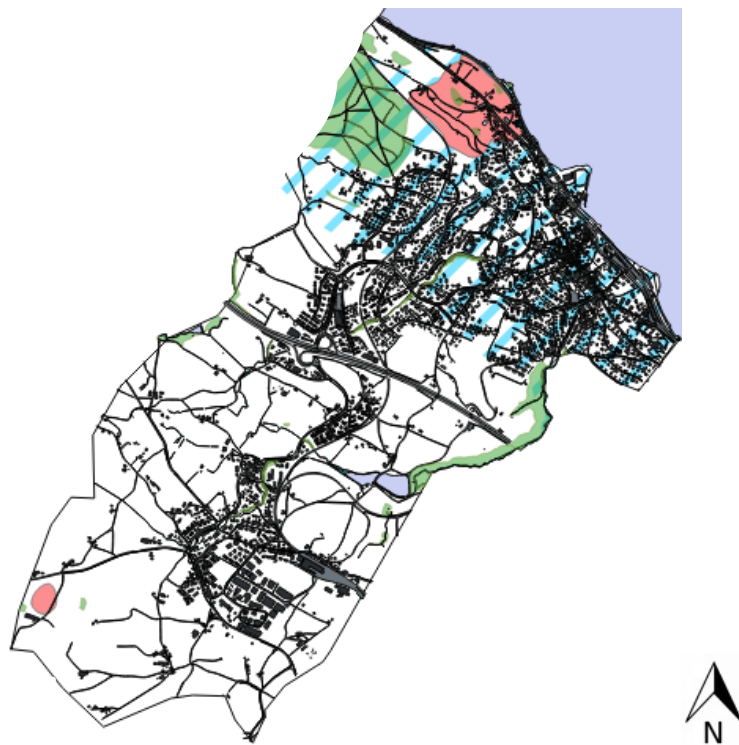


Abbildung 19: Gebiete, in denen Erdsonden (blau-schraffiert) und Grundwasserwärmenutzung (rot) grundsätzlich nicht zugelassen sind. Quelle: GIS-ZH, Wärmenutzungsatlas des Kantons Zürich.

Wenn man bei der Lebensdauer der Wärmeerzeugungsanlagen von 25 Jahren ausgeht, werden jährlich ca. 4% aller bestehenden Heizungen ersetzt. Die Anzahl Gebäude in Richterswil mit Öl-, Gas- oder Elektroheizung beträgt ca. 2'200 – im Gebiet, in denen Erdsonden bewilligungstauglich sind, ca. 700. Werden jährlich 4% davon auf eine Sole/Wasser-Wärmepumpe umgerüstet, beträgt die von den neu angeschafften Wärmepumpen erzeugte Wärmemenge im Jahr 2025 ca. 10'000 MWh/a.



Bestehende Gebäude mit einer Öl-, Gas- oder einer elektrischen Blockspeicherheizung weisen ohne eine Modernisierung der Gebäudehülle typischerweise relativ hohe Vorlauftemperaturen auf. Es ist zu erwarten, dass deshalb etwaige Ersatz-Wärmepumpenanlagen mit relativ hoher Jahresarbeitszahl betrieben werden. Die Summe der neuen Wärmepumpen benötigen für die Bereitstellung von 10'000 MWh/a Wärme ca. 2'500 MWh/a elektrischen Strom. Ob dies insgesamt zu einem Mehrverbrauch an Strom führen wird, hängt u.a. auch vom Anteil der ersetzten Elektroheizungen und -boilern ab.

### 4.5.2 ENERGIEHOLZ

Im vorliegenden Energieplan wird unter Energieholz Waldholz aus öffentlichen Waldflächen verstanden. Die öffentliche Waldfläche beträgt 147 ha, die Fläche der Privatwälder 13 ha. Der Anteil am Staatswald des linken Seeufers beträgt nochmals ca. 30 ha.

Holz verbrennt CO<sub>2</sub>-neutral (Kohlendioxid CO<sub>2</sub> ist das wichtigste Treibhausgas und trägt zur Klimaerwärmung bei). CO<sub>2</sub>-neutral bedeutet, dass bei der Verbrennung nur so viel CO<sub>2</sub> freigesetzt wird, wie der Baum während seines Wachstums aufgenommen hat und bei seiner Verrottung ohnehin freigesetzt würde. Aufgrund der Tatsache, dass es sich bei Holzenergieanlagen um Feuerungen handelt, können problemlos hohe Nutztemperaturen zu Heizzwecken oder für Prozesswärme erzeugt werden. Deshalb sind Holzenergieanlagen in hohem Masse geeignet beim Ersatz von Ölfeuerungen.

Das Potential für die energetische Nutzung des Waldholzes liegt gemäss Bilanzierungstool im Bereich von 800 MWh/a. Die heutige Nutzung beträgt mehr als 3'000 MWh/a. In Richterswil gibt es noch etwa 100 dezentrale Holzheizungen, deren Standorte über das ganze Gemeindegebiet verstreut liegen.

Das bestehende Potenzial könnte zwar effizienter genutzt werden, wenn die Holzenergie in Verbunden genutzt würde anstatt in vielen kleinen dezentralen Holzheizungen. Auch die Feinstaubproblematik ist bei Holzverbundlösungen viel geringer, weil bei grösseren Feuerungen eine Filterpflicht besteht. Da das Energieholzpotential in der Gemeinde aber sehr bescheiden ist, wird in der Energieplanung kein bestimmtes Nutzungsgebiet vorgeschlagen.

### Solarenergie

Für eine effizientere Energienutzung und die Förderung erneuerbarer Energien im Gebäudebereich hat der Zürcher Regierungsrat im Jahr 2013 diverse Gesetze und Verordnungen überarbeitet. Die Änderungen im Planungs- und Baugesetz (PBG) halten unter anderem auch fest, dass Solaranlagen grundsätzlich auch in Kernzonen und anderen Schutzzonen bewilligt werden müssen, sofern nicht überwiegende öffentliche Interessen entgegenstehen.

Solarkollektoren können zur Brauchwarmwassererzeugung, zur Heizungsunterstützung, zur Erzeugung von Prozesswärme oder als Schwimmbadheizung eingesetzt werden. Gegenüber der Heizungsunterstützung ist der Einsatz zur Brauchwarmwassererwärmung in der Regel die deutlich wirtschaftlichere Anwendung für eine Kollektoranlage.

Sonnenenergieanlagen werden auf dem Dach montiert oder seltener in die Fassade integriert. Ihre Effizienz hängt hauptsächlich vom Temperaturniveau auf der Abgabeseite und der Ausrichtung der Anlage ab. Der jährliche Ertrag

erreicht je nach Auslegung 450 (Warmwasser im Sommer) bis 600 kWh pro m<sup>2</sup> Kollektorfläche (solare Vorwärmung).

Da die solarthermische Produktion vor allem im Sommer stattfindet, wird angenommen, dass 65% der gesamten Energie, die zur Brauchwarmwassererwärmung benötigt wird, durch Sonnenkollektoren abgedeckt werden kann. Aufgrund denkmalschützerischer Auflagen, Dachaufbauten oder Beschattung – beispielsweise durch Nachbargebäude oder Baumwuchs – ist nicht zu erwarten, dass sämtliche Gebäude für eine Solarenergienutzung geeignet sind. Hingegen ist eine angeblich ungeeignete Ausrichtung des Dachgiebels in der Regel kein Argument gegen eine Solaranlage. Bei einer nach Osten oder Westen geneigten Dachfläche ergibt sich ein um 15-20% geringerer Solarertrag als bei optimaler Südausrichtung, was jedoch bei Bedarf durch eine leicht grössere Anlage kompensiert werden kann. Im Solarkataster unter [www.sonnendach.ch](http://www.sonnendach.ch) können schweizweit sämtliche Hausdächer auf ihre Eignung für Solarenergie eingesehen werden.

Für die Erzeugung von Brauchwarmwasser reicht in der Regel 0.5m<sup>2</sup> Kollektorfläche pro Person aus. Daraus ergibt sich gemäss Bilanzierungstool ein Potenzial von 3'300 MWh/a, was 12% der lokalen Potenziale für die Wärmeproduktion entspricht. Bei der saisonalen Speicherung der Wärme im Erdreich könnten theoretisch zusätzlich 2'500 MWh Wärme pro Jahr genutzt werden. Die übrige Dachfläche könnte beispielsweise für PV-Anlagen verwendet werden.

Um das solarthermische Potential für Heizungsunterstützung wirtschaftlich nutzen zu können, ist eine Modernisierung des Gebäudeparks unumgänglich. Bei Altbauten kann in der Regel 5-15% des Heizwärmebedarfes durch Einsatz einer Kollektoranlage gedeckt werden, bei modern gedämmten Gebäuden liegt dieser Anteil wesentlich höher.

### 4.6 Lokale Stromproduktion mit Abwärmepotenzial

#### 4.6.1 STROM AUS HOLZ

Wenn mit Holzfeuerungen gleichzeitig Strom und Wärme erzeugt wird, spricht man von Holzheizkraftwerken. Folgende unterschiedliche Technologien stehen zur Verfügung:

- Die Stromgewinnung mittels einer herkömmlichen Dampfturbine. Dieses Verfahren wird bei Grossanlagen mit einer thermischen Leistung im Bereich von 1 MW oder mehr angewendet (zum Beispiel Holzheizkraftwerk Aubrugg in Wallisellen mit 11 MW elektrisch und 28 MW thermisch).
- Wärmenutzung in einer Heissluftturbine (noch in Entwicklung).
- Verstromung mit Hilfe eines Thermo-Öls (Silikonöl), welches die im Rauchgas enthaltene Abwärme nutzt und ein so genanntes Organic Rankine Cycle-Modul<sup>16</sup> zur Stromerzeugung betreibt. Besonders geeignet für die Strom-

---

<sup>16</sup> Der Organic Rankine Cycle (Abkürzung ORC) ist ein Verfahren des Betriebs von Dampfturbinen mit einem anderen Arbeitsmittel als Wasserdampf. Der Name des Verfahrens geht auf William John Macquorn Rankine zurück. Als Arbeitsmittel werden organische Flüssigkeiten mit einer niedrigen Verdampfungstemperatur verwendet. Das Verfahren kommt vor allem dann zum Einsatz, wenn das zur Verfügung stehende Temperaturgefälle zwischen Wärmequelle und -senke zu niedrig für den Betrieb einer von Wasserdampf angetriebenen Turbine ist.

produktion im niedrigen Temperatur- und Leistungsbereich ab 400 kW elektrisch. Wirkungsgrad ca. 75% thermisch und 15% elektrisch.

- Im unteren Leistungsbereich (20-500 kW<sub>th</sub>) kommen oft Stirlingmotoren, die mit Wärme aus der Holzverbrennung angetrieben werden, zum Einsatz.
- In üblichen Otto-Motoren wird Gas, das aus Holz gewonnen wird (Holzvergasung 200 kW<sub>th</sub> - 5 MW<sub>th</sub>), verwendet.

Ein Holzheizkraftwerk in Richterswil wird nicht empfohlen, weil das Brennstoffpotential relativ gering ist für einen wirtschaftlichen Betrieb einer Wärme-Kraft-Kopplungsanlage. Primär sollte mit den zur Verfügung stehenden Holz-Ressourcen Öl- und Elektrodirektheizungen ersetzt werden.

### 4.6.2 BLOCKHEIZKRAFTWERKE

Blockheizkraftwerke (BHKW) sind Kleinkraftwerke mit einem Antrieb und einem Generator als Stromerzeuger. BHKW funktionieren nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung. Als Antrieb können Verbrennungsmotoren, d. h. Diesel- oder Gasmotoren aber auch Gasturbinen verwendet werden. Als Kraftstoffe kommen vorwiegend Heizöl, Pflanzenöl, Biodiesel oder Gas zum Einsatz, daneben auch Holzhackschnitzel und Holzpellets als nachwachsende Rohstoffe.

In der Energiestrategie 2050 des Bundes nehmen BHKW eine zentrale Rolle ein. So soll ihr Beitrag zur Stromproduktion in der Schweiz bis 2050 rund 10% betragen. Da BHKW aus Kostengründen primär Bandlastwärme decken, werden auf Stufe einzelner Gebäude vorwiegend kleine BHKW-Anlagen im Bereich von 1 bis 20 kW elektrischer Leistung in Kombination mit einem Spitzenlastkessel betrieben. In diesem Leistungsbereich weisen BHKW-Anlagen heute allerdings noch relativ hohe Stromgestehungskosten auf.

Wesentlich für die Wirtschaftlichkeit einer BHKW-Anlage ist ein möglichst ganzjährig anfallender Wärmebedarf. Dadurch sollte die Betriebsstundenzahl im hohen Lastbereich der Kraftmaschine mindestens 4'000 Jahresstunden erreichen. Besonders interessante Anwender sind Hallen- und Schwimmbäder, Schulen, Pflegeeinrichtungen, Hotels, Restaurant und Spitäler.

In der Gemeinde Richterswil sind mindestens zwei BHKW-Anlagen in Betrieb. Im Paracelsus-Spital steht eine erdgasbetriebene Anlage mit einer thermischen Leistung von ca. 90 kW. Gemäss Auskunft des internen Haustechnikverantwortlichen ist eine Reserve von ca. 60 kW<sub>th</sub> verfügbar, da die Anlage seinerzeit zu grosszügig dimensioniert wurde. Bei der Strebel-Walz AG an der Gartenstrasse ist ein Erdgas-BHKW mit 15 kW<sub>th</sub> installiert. Dass nicht mehr solcher Anlagen in Betrieb stehen liegt u.U. am tiefen Vergütungssatz der EKZ, welche die eingespeiste Elektrizität mit einem relativ tiefen Ansatz<sup>17</sup> vergüten. Dies hat direkt Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Anlagen.

Weiteres Potential wird in den diversen Schulhäusern (insbesondere im Schulhaus Feld mit Hallenbad), im Wohn- und Pflegeheim Etzelblick oder im Alterszentrum Im Wisli geortet.

---

<sup>17</sup> Rücklieferungstarif 2013 für Energie aus Anlagen unter 150 kVA: 10.0 Rp/kWh HT und 6.8 Rp/kWh NT.

	Anlage	Heizleistung
WPH Etzelblick	Ölheizung	110 kW
Alterzentrum Im Wisli	Gasheizung	390 kW
Schulhaus Feld I + II	Zweistoff	400 kW
Schulhaus Boden	Gasheizung	270 kW
Schulhaus Töss	Gasheizung	100 kW
Schule Samstagern	Gasheizung	150 kW
Neubau APH Gartenstrasse	Gasheizung	k.A.
Wärmeverbund Reidholz	Zweistoff	1'200 kW

Berücksichtigt man einen bivalenten Anlagenaufbau mit einem Spitzenlastkessel sowie einer Leistungsaufteilung von 50%/50%, so ergibt sich folgendes Nutzungspotential:

Heizleistung Total	2'600 kW
Thermische Leistung BHKW	1'300 kW
Potential Wärmeproduktion	5'200 MWh/a
Elektrische Leistung BHKW	850 kW
Potential Stromproduktion	3'400 MWh/a

Der Einsatz von Blockheizkraftwerken in der Industrie ist in der Regel nicht wirtschaftlich, weil gerade Unternehmungen mit hohem Strombedarf die elektrische Energie zu tiefen Strompreisen angeboten erhalten.

#### 4.6.3 BRENNSTOFFZELLE

In einer Brennstoffzelle wird auf elektrochemischem Weg Strom und Wärme erzeugt. Dabei werden die meisten Brennstoffzellen mit Erdgas, welches als Träger des für die Reaktion benötigten Wasserstoffs dient, betrieben. Die bei der Reaktion entstehende Wärme kann über einen Wärmetauscher abgeführt werden. Der Gesamtwirkungsgrad beträgt wie bei konventionellen WKK-Anlagen zwischen 80 und 95%. Rund 40 bis 50% der Energie können in Form von hochwertiger Elektrizität genutzt werden – bei herkömmlichen Blockheizkraftwerken (BHKW) beträgt der Anteil Elektrizität nur zwischen 30 und 40%. Ein weiterer Vorteil der Brennstoffzellen besteht darin, dass sie relativ wartungsarm sind

Grössere Anlagen können im Contracting geplant, gebaut und betrieben werden. Minikraftwerke für die Produktion des Stroms eines Durchschnittshaushaltes (1kW elektrische Leistung) sind in Entwicklung.

Einige Produkte werden momentan in mehrjährigen Feldversuchen getestet. Die Hersteller gehen davon aus, dass anwendungsreife Anlagen innerhalb der nächsten drei bis fünf Jahre auf den Markt gebracht werden können. Die Senkung der Produktionskosten und die Erhöhung der Lebensdauer der Brennstoffzellenanlagen sind für einen Markterfolg jedoch noch nötig.

Weitere lokale Potenziale für erneuerbare Energien sind die Stromproduktion mit Photovoltaikanlagen, Fließgewässern, Trinkwasserkraftwerken und Wind. Da diese Stromerzeugungsarten nicht gleichzeitig Wärme produzieren und für

## Lokale Potenziale

die Wärmeenergienutzung nicht von Bedeutung sind, werden sie im Anhang aufgeführt.

## 5 Ziele der Energieplanung

### 5.1 Planerische Zielsetzung

Die kommunale Energieplanung koordiniert die Energieversorgung und stimmt sie mit der strukturellen Entwicklung einer Gemeinde ab. Der Fokus liegt auf der Wärmeversorgung, wobei Strom und Mobilität am Rande auch thematisiert werden können. Der Energieplan zeigt die erwünschte Energieversorgung und dient bei behördlichen Aktivitäten als Richtschnur. Bei öffentlichen Wärmeverbundnetzen, die Abwärme oder erneuerbare Energien nutzen, kann die Gemeinde dank der Energieplanung Grundeigentümer in transparenter Weise zum Anschluss verpflichten<sup>18</sup>. Die von der Gemeinde geleisteten Beratungsangebote und finanziellen Anreizsysteme können durch die Energieplanung koordiniert und zielführend gelenkt werden.

Folgende Kriterien sind bei der Energieplanung zu berücksichtigen:

- Versorgungssicherheit
- Wirtschaftlichkeit
- Umweltverträglichkeit

Weiter sind die Siedlungsentwicklung und das Angebot nutzbarer Energiepotenziale aufeinander abzustimmen. Investitionen in die Versorgungsinfrastruktur sind zu optimieren und nachhaltig zu amortisieren. Der Konsum fossiler Energie ist auf Gemeindegebiet zu reduzieren.

### 5.2 Energiepolitische Ziele

Ziele von Energie-Schweiz

Die Energiestadt Richterswil interessiert sich für eine langfristig nachhaltige kommunale Energiepolitik und orientiert sich an den nationalen Zielen von EnergieSchweiz 2011 - 2020. Der Fokus wird auf die Nutzung und Förderung von einheimischen Ressourcen und erneuerbaren Energien gelegt.

Label Energiestadt

Im Rahmen der Zertifizierung mit dem Label Energiestadt hat die Gemeinde Richterswil ein energiepolitisches Aktivitätenprogramm ausgearbeitet, welches in den nächsten Jahren die Erarbeitung der Energieplanung und deren Umsetzung vorsieht.

Öffentliche Gebäude

Für die öffentlichen Gebäude soll auf Basis der Resultate der Energiebuchhaltung eine Betriebsoptimierung und ein Sanierungskonzept erarbeitet werden. Ziele sind in den nächsten Jahren mithilfe der Energiebuchhaltung zu überprüfen und unter Berücksichtigung der Randbedingungen wenn nötig anzupassen.

Energieplanerische Festlegungen sind in der kommunalen Richt- und Nutzungsplanung zu berücksichtigen, z.B. in Sonderbauvorschriften respektive Gestaltungsplänen:

- «Die Energieversorgung sollte sich am kommunalen Energieplan orientieren»

---

<sup>18</sup> Planungs- und Baugesetz (PBG, Kt. Zürich) § 295 Abs. 2

## Ziele der Energieplanung

- «Beim Areal XY ist wie in der Energieplanung vorgesehen die Seewasserwärme zu nutzen»

### 5.3 Prioritäten bei der Gebietsausscheidung

Prioritätenfolge

Die kantonale Prioritätenfolge<sup>19</sup> richtet sich primär nach den Belangen Wertigkeit, Ortsgebundenheit und Umweltverträglichkeit:

- *Ortsgebundene hochwertige Abwärme:*  
Insbesondere Abwärme aus Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA) und tiefer Geothermie und langfristig zur Verfügung stehende Industrieabwärme, die ohne Hilfsenergie direkt verteilt und genutzt werden kann.
- *Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme:*  
Insbesondere Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen (ARA) sowie Wärme aus Gewässern.
- *Leitungsgebundene Energieträger:*  
Gasversorgung oder Wärmenetze örtlich ungebundener Wärmequellen in bestehenden Absatzgebieten verdichten, sofern mittelfristig günstige Rahmenbedingungen dafür bestehen.

Ausserhalb von Verbundlösungen ist für die Wärmeversorgung die dezentrale Nutzung örtlich ungebundener Umweltwärme aus untiefer Geothermie und Umgebungsluft sowie die Nutzung der Sonnenenergie anzustreben; die dezentrale Nutzung der Holzenergie ist nur bei hohem Temperaturbedarf in Betracht zu ziehen.

Nutzungsprioritäten und räumliche Koordination

Um die Wärmeversorgung räumlich zu koordinieren, werden erarbeitete Informationen schlüssig zusammengeführt. Dies sind Angaben zur Siedlungsstruktur, zur räumlich-strukturellen Entwicklung und zu örtlich und regional verfügbaren Energiepotenzialen. Eine umsichtige Interessensabwägung führt zur massgeblichen Festlegung der Nutzungsprioritäten. Dabei sollen die räumliche Zuordnung, die energiepolitische Bewertung und kantonale Planungsprioritäten berücksichtigt werden.

---

<sup>19</sup> kantonaler Richtplan, Kapitel 5 Energie – Versorgung, Entsorgung

## 6 Festsetzung der Versorgungsgebiete

Mit der Energieplankarte sollen einzelnen Gebieten prioritär zur Verfügung stehende Wärmequellen zugewiesen werden. Bezüglich der Stromerzeugung macht die Energieplankarte keine Aussagen. Es werden folgende Gebietsbezeichnungen unterschieden:

1. **Prioritätsgebiete:** bestehende oder geplante leitungsgebundene Versorgungsungen.  
Die Gebietssicherung erfolgt sofort. Umsetzung: kann z.B. durch Vorgaben im Gestaltungsplan, bei der Baubewilligung oder Konzessionen an Dritte erfolgen.
2. **Eignungsgebiete:** dezentrale Versorgungsungen/Gas.  
Für diese Gebiete wird lediglich eine Empfehlung abgegeben.

Einzelne dezentrale Versorgungsungen, wie z.B. Luft-Wasser-Wärmepumpen oder Pelletheizungen, werden auf der Karte nicht explizit eingetragen.

### 6.1 Priorität ortsgebundene hochwertige Abwärme

Zurzeit ist in der Gemeinde Richterswil keine hochwertige Abwärmequelle vorhanden. Deshalb gibt es auf der Energieplankarte keine Prioritätsgebiete für die Nutzung von ortsgebundener hochwertiger Abwärme.

### 6.2 Priorität ortsgebundene niederwertige Abwärme

P1 Priorität Industrieabwärme

Die in den Industriebetrieben anfallende Abwärme soll wo möglich betriebsintern genutzt werden. Die Möglichkeit dazu ist von den Firmen direkt zu klären. Eine betriebsexterne Nutzung von Abwärme aus Industriebetrieben ist aus heutiger Sicht nur bei einem Betrieb möglich, nämlich bei der Verzinkerei Wollerau AG.

Da Gewerbe- und Industriebetriebe in der Regel in einem Umfeld mit starkem Marktdruck bestehen müssen, ist auch in Zukunft mit Veränderungen in den Industriegebieten der Gemeinde Richterswil zu rechnen. Deshalb sollte das Abwärmepotential für die Bildung bzw. Speisung eines Wärmeverbundes periodisch überprüft werden.

Im Energieplan ist das Gebiet, das Potenzial für einen Verbund mit Abwärme aus der Industrie hat, mit P1 bezeichnet.

P2 Priorität Abwasserwärmenutzung

Für eine dezentrale Abwärmenutzung aus den Schmutzwasserkanälen besteht insgesamt ein nutzbares Wärmepotential des Abwassers von mindestens 1'300 MWh pro Jahr.

Die Nutzung von Abwasserwärme aus den Schmutzwasserkanälen ist örtlich und mengenmässig beschränkt. Im Energieplan sind daher Gebiete (P2) eingezeichnet, die sich in der Nähe von geeigneten Entwässerungsleitungen befinden und Potenzial für Wärmeverbünde aufweisen.



## Festsetzung der Versorgungsgebiete

P3 Priorität ARA-  
Abwärmenutzung

Eine Wärmenutzung aus gereinigtem Abwasser im Gebiet der Kläranlage Mülmen ist wünschenswert. In der Energieplankarte wurde ein ungefähres Gebiet festgelegt, welches mit Abwärme beheizt werden könnte oder dazu geeignet wäre. Sollte die ARA im Jahr 2028 nicht weiter betrieben werden, könnte entweder eine Abwärmenutzung des ungereinigten Abwassers aus den Kanälen oder aufgrund der Nähe zum See auch die Nutzung der Seewasserwärme eine Möglichkeit sein (Abb. 20).



Abbildung 20: Prioritätsgebiet P3 (braun) für die Nutzung der Abwärme aus dem gereinigten Abwasser der ARA (rotes Dreieck).

P4 Priorität Seewasser-  
wärmenutzung

Der Energieplan des Kantons Zürich bescheinigt der Gemeinde Richterswil eine Eignung für die Nutzung von Seewasserwärme im Gebiet unterhalb der Linie Alte Wolleraustrasse/ Etzelstrasse/ Paracelsus-Spital/ Reidholzstrasse. Aufgrund der Hanglage dürfte das effektiv geeignete Gebiet deutlich kleiner sein. Im Energieplan ist deshalb ein Gebiet (P4) unterhalb der Linie Schwyzerstrasse/ Dorfstrasse/ Erlenstrasse festgelegt.

P5 Potenzial Trinkwas-  
serwärmenutzung

Die Voraussetzung für die Wärmenutzung des Trinkwassers ist von Fachleuten genauer zu prüfen. Die Gebiete um die Trinkwasserreservoir Breiten und Neuhaus könnten Nutzungspotential aufweisen. Jedoch ist in unmittelbarer Nähe dieser Reservoirs zurzeit keine hohe Wärmebezugsdichte vorhanden.

Das Gebiet Breiten ist teilweise in der Zone für öffentliche Bauten. Gäbe es dort einen Neubau, könnte man die Nutzung von Trinkwasserwärme zusammen mit den umliegenden Liegenschaften, die in der Zone für 3-geschossige Wohnbauten liegen und zurzeit mit Erdgas heizen, in Betracht ziehen. Dieses Gebiet ist im Energieplan mit P5 bezeichnet.

Die Gebäude im Gebiet Neuhaus sind Baujahr 2008 oder jünger und haben bereits eine Gasheizung. Ein Ersatz der Gasheizung ist in den nächsten 10-15 Jahren nicht absehbar, und die Gebäudevolumendichte liegt unterhalb der für Neubauten geeigneten Dichte für einen Wärmeverbund.

Gas zur Spitzendeckung

Da in allen Prioritätsgebieten mit ortsgebundener niederwertiger Abwärmenutzung auch ein Gasnetz vorhanden ist, kann zur Spitzendeckung Gas eingesetzt werden.

### 6.3 Potenzial leitungsgebundene Energieträger

Gasnetz

Leitungsgebundene Energieträger, oder sog. Netzenergie, sind in der Gemeinde Richterswil mit dem Gasnetz vorhanden. Netzenergie eignet sich insbesondere für Siedlungsgebiete mit hoher baulicher Dichte und wenig Potenzial für Effizienz, z.B. wegen Denkmalschutz. Bei vorliegendem lokalem Potenzial, sind Energienetze mit Fernwärme aus erneuerbarer und lokaler Energie zu bevorzugen.

Gas sollte mit hoher Priorität dort eingesetzt werden, wo relativ hohe Nutztemperaturen zu Heizzwecken oder für Prozesswärme verlangt werden zur Substitution von Heizöl oder zum Betrieb von Blockheizkraftwerken. Um in den betreffenden Gebieten dennoch einen möglichst hohen Anteil erneuerbarer und einheimischer Energie zu erreichen, soll der erneuerbare Gasanteil erhöht werden. Thermische Solaranlagen zur überwiegenden Abdeckung des Warmwasserbedarfs sind als Ergänzung ebenfalls möglich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass dies wiederum die Absatzdichte verringert und somit die Wirtschaftlichkeit des Netzes herabsetzt.

Energiepolitisch ist Gas grundsätzlich in den Gebieten sinnvoll, in denen die folgenden Kriterien zutreffen:

- keine geeigneten erneuerbaren Wärmequellen vorhanden, wie z.B. See-  
wasser, Abwasser oder Grundwasser;
- Erdsonden nicht zulässig;
- Aktuell und zukünftig hohe Absatzdichte, aufgrund von z.B. hoher baulicher  
Dichte und Ortsbildschutz, weshalb weniger gut energetisch saniert werden  
kann und thermische Solaranlagen eher unerwünscht sind;
- Bedarf an hohem Temperaturniveau, z.B. industrielle Nutzung.

Gemäss Gasstrategie des Gemeindewerks sind weitere Kriterien für Gasprioritätsgebiete ausschlaggebend:

- Netztopologie (Grad der „Netzvermaschung“ (Redundanz) und Druckstu-  
fen): Hohe Bedeutung für die sichere Funktion des Gasnetzes;
- Zonen mit einem hohen Anteil an Wärme aus Öl (punktuell).

P6 Prioritätsgebiet er-  
neuerbares Gas/Erdgas

Diese Kriterien treffen nur teilweise auf einige Gebiete in der Gemeinde zu. Jedoch ist aus wirtschaftlichen Gründen die bereits bestehende Gasinfrastruktur zu berücksichtigen. Gas kann am sinnvollsten noch in den Gebieten zum Einsatz kommen, die im Energieplan mit P6 bezeichnet sind. Diese eignen sich für die Verdichtung des Gasnetzes durch den Ersatz von Elektro- und Ölheizungen, welche hier noch vermehrt im Einsatz sind. In einigen Gebieten sind Erdsonden nicht erlaubt oder es ist durch die zugelassene 3-geschossige Bauweise eine hohe Absatzdichte zu erwarten, wodurch Netze auch für Neubauten noch wirtschaftlich sein können. Daher soll als erste Priorität in den mit P6 bezeichneten Gebieten die Gasversorgung berücksichtigt werden mit einem möglichst hohen Anteil von erneuerbarem Gas. Als zweite Priorität kann in diesen Gebieten auch ein Holzwärmeverbund oder, falls zugelassen, die Nutzung von oberflächennaher Geothermie in Betracht gezogen werden.

Um das in der in der Gasstrategie Richterswil angestrebte Szenario A (Erdgas aktiv/Wachstum, plus erneuerbares Gas) und das Reduktionsziel der CO<sub>2</sub>-

Emissionen auf dem Gemeindegebiet in Einklang zu bringen, ist eine deutliche Erhöhung des aktuellen Anteils von erneuerbarem Gas im Gasmix anzustreben. Da das Potenzial an einheimischem Biogas jedoch beschränkt ist (es wird auf etwa 10% des aktuellen schweizerischen Gasabsatzes geschätzt<sup>20</sup>) und technische Gase noch keine technische und wirtschaftliche Marktreife erreicht haben, dürfte für die Umsetzung der Gasstrategie Richterswil der Import von ausländischem erneuerbarem Gas nötig sein. Bis 2020 soll als erster Schritt ein fixer Anteil von erneuerbarem Gas dem Standardgasmix beigemischt werden (siehe Massnahme 7 im Kapitel 8).

Grundsätzlich ist es sinnvoll, die Leitungsinfrastruktur auf dem ganzen Gemeindegebiet zu erhalten als Speichermöglichkeit für Biogas und für den Fall, dass technische Gase Marktreife erlangen und die Umwandlungsverluste dabei wesentlich verringert werden können. Energiepolitisch ist die Umwandlung von Strom in Gas nur dann sinnvoll, wenn ein grosser Überhang von erneuerbarem Strom vorhanden ist.

Die in den nächsten Jahren zu erwartenden energetischen Sanierungen im Gebäudebereich und der Ersatz durch erneuerbare Energien werden den Gasverbrauch tendenziell reduzieren. Dadurch würde wiederum der Biogasananteil am Gesamtgasverbrauch etwas zunehmen. Eine Reduktion des Erdgasverbrauchs ist auch Ziel der Energiestrategie 2050 des Bundes.

Weitere Gebiete, mit Potenzial für Wärmenetze

Weitere Gebiete, in denen ein Potenzial für Wärmenetze besteht, wurden bereits im Kapitel 6.2 erwähnt. Es handelt sich um die Prioritätsgebiete P1-P5.

### 6.4 Eignungsgebiete für erneuerbare Energien

E1 Eignungsgebiet Erdsonden

Im Energieplan ist eingezeichnet wo Erdsonden grundsätzlich nicht zugelassen sind. Ausserhalb dieses Gebietes sind Erdsonden grundsätzlich zulässig, jedoch dürfte nahe bei der Grenze zum nicht zulässigen Gebiet die zulässige Bohrtiefe etwas knapp sein. Im Energieplan ist im Eignungsgebiet E1 angegeben, wo Erdsonden als Ersatz von Öl-, Gas und Elektroheizungen geeignet und sinnvoll sind. In Gebieten mit Verbundlösungen sollte jedoch auf Erdsonden verzichtet werden, weil sie die Bezugsdichte der Wärmenetze konkurrenzieren können.

Umgebungswärmeluft

In Gebieten, in denen keine Erdsonden zulässig sind, die zugelassene Bohrtiefe zu gering ist und keine Verbundlösung absehbar ist, kann bei energetisch sanierten Gebäuden oder Neubauten die Aussenluft, z.B. mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe, als Wärmequelle genutzt werden. Luft ist grundsätzlich überall verfügbar, jedoch muss berücksichtigt werden, dass Luft-Wasser-Wärmepumpen bei energetisch schlechten Gebäuden sehr ineffizient sind.

Solarwärme

Da Sonnenenergie überall verfügbar ist und praktisch auf dem gesamten Gemeindegebiet genutzt werden kann, wird im Energieplan kein eigentliches Gebiet festgelegt. Ihre Nutzung bedarf auch keiner örtlichen Koordination. Es müssen aber die Ortsbildverträglichkeit und die Exposition beachtet werden. In Richterswil könnte gemäss Energiebilanzierung etwa 10% des zukünftigen Wärmebedarfs mit thermischen Anlagen gedeckt werden. Thermische Anlagen sind jedoch eine Konkurrenz zu leitungsgebundenen Wärmeenergieträgern

---

<sup>20</sup> BFE, econcept 2011

## Festsetzung der Versorgungsgebiete

und sollten deshalb mit Vorteil ausserhalb von Verbundlösungen gebaut werden oder ergänzend zur Reduktion des Verbrauchs von fossilen Energien.

### **6.5 Blockheizkraftwerke**

Aufgrund der grossflächigen Erdgaserschliessung eignen sich diverse Standorte für die Installation von BHKW-Anlagen. Wo eine BHKW-Anlage aufgrund des bestehenden Heizleistungsbedarfs zweckmässig und wirtschaftlich sein könnte, muss im Detail bei den einzelnen Liegenschaften abgeklärt werden und ist im Energieplan daher nicht eingezeichnet.

## 7 Wirkung und Controlling der Energieplanung

### 7.1 Wirkung der Energieplanung

Die vorliegende Energieplanung empfiehlt, in den nächsten 10 Jahren in den Gebieten mit Potenzial für Wärmenetze Machbarkeitsstudien durchzuführen.

Durch die konsequente Nutzung erneuerbarer Energieträger sowie der Abwärmepotenziale in den im Energieplan ausgeschiedenen Gebieten könnte der Anteil fossiler Energieträger in der Gemeinde Richterswil bis zum Jahr 2025 um etwa 45% gesenkt werden. Es wird angenommen, dass der Gasverbrauch zwar weniger stark abnehmen wird als der Verbrauch an Heizöl, aber eine Studie im Auftrag des BFEs<sup>21</sup> hat ergeben, dass der Gasverbrauch einer Gemeinde aufgrund der fortdauernden Erneuerung des Gebäudeparks bis 2050 um durchschnittlich 60% abnehmen wird. Die Gasstrategie des Gemeindewerks beabsichtigt eine kurzfristige Zunahme des Gasabsatzes zu erzielen vor allem durch den Ersatz von Ölheizungen. Jedoch wird auch gemäss der abteilungsinternen Beurteilung bis 2050 der Gasabsatz gegenüber heute nur leicht zurückgehen (siehe Abb. 21) und nicht so stark wie laut BFE-Studie zu erwarten ist.

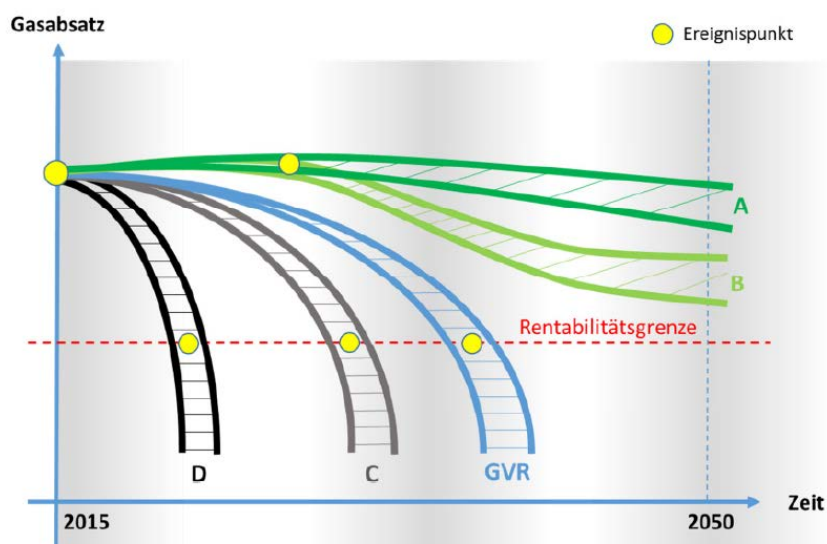


Abbildung 21: Szenarien der Gasversorgung Richterswil. Die Gasversorgung strebt das Szenario A an (Quelle: Gasstrategie Gemeinde Richterswil).

P1 Industrieabwärme

Im Prioritätsgebiet P1, in dem Abwärme aus der Industrie anstatt von fossilen Energieträgern genutzt werden könnte, sind die Auswirkungen auf die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen und des Stromverbrauchs aufgrund der fehlenden Datengrundlage nicht abschätzbar.

P2, P3, P4 und P5 ARA-, Seewasser- und Abwasserwärmenutzung

In den gemäss Energieplanung bezeichneten Prioritätsgebieten für Wärmeverbünde mit Abwärme aus der ARA (P2), Seewasser(P3), Abwasser(P4) und Trinkwasser(P5) sind insgesamt gegen 85 Ölheizungen und gegen 100 Gasheizungen vorhanden. Würden diese durch erneuerbare Energien ersetzt, könnten insgesamt etwa 2 GWh Heizöl, 2 GWh Erdgas und 800 t CO<sub>2</sub> pro Jahr ein-

<sup>21</sup> BFE, econcept 2011

## Wirkung und Controlling

gespart werden. Weiter sind noch gegen 10 Elektroheizungen in diesen Gebieten im Einsatz. Mit dem Ersatz dieser Heizungen durch Abwärmenutzung könnte gut 150 MWh Strom pro Jahr eingespart werden.

P6 erneuerbares Gas/Erdgas

In den Gebieten mit Priorität erneuerbares Gas/Erdgas, in denen Heizöl durch Gas ersetzt werden soll, stehen zurzeit noch über 150 Ölheizungen. Würden diese durch erneuerbares Gas ersetzt, könnten nochmals über 3 GWh Heizöl und 800 t CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart werden. Ein Ersatz mit Erdgas würde lediglich eine Einsparung von etwa 150 t CO<sub>2</sub> pro Jahr bedeuten. Es sind hier auch gegen 50 Elektroheizungen noch in Betrieb. Ein Ersatz dieser Heizungen würde zusätzlich über 800 MWh Strom einsparen.

E1 Erdwärme

Im Eignungsgebiet E1, in dem Erdwärmesonden grundsätzlich zugelassen sind und Öl-, Erdgas- und Elektroheizungen ersetzt werden sollen, stehen zurzeit noch über 200 Ölheizungen und 80 Gasheizungen. Würden diese durch Erdsonden ersetzt, könnten nochmals über 5 GWh Heizöl, 2 GWh Erdgas und etwa 2'000 t CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart werden. Es sind hier auch über 30 Elektroheizungen noch in Betrieb. Ein Ersatz dieser Heizungen würde zusätzlich etwa 500 MWh Strom einsparen.

Langfristige Ziele

Weitere Ziele der vorliegenden Energieplanung sind auch in den Massnahmenblättern in Kapitel 8 beschrieben. Langfristig bis 2050 kann die Wärmeversorgung in Richterswil zu über 40% aus regional vorhandenen erneuerbaren Energien erfolgen. Allein mit Effizienzmassnahmen könnten theoretisch 93 GWh Energie oder gegen 60% des heutigen Wärmeenergiebedarfs eingespart werden.

Controlling

Es wird empfohlen, die Fortschritte bei der Umsetzung der Energieplanung regelmässig zu kontrollieren. Eine Möglichkeit wäre, alle vier Jahre eine Energiebilanzierung im Rahmen der Re-Zertifizierung für das Label Energiestadt durchzuführen, z.B. mit dem Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen.

## 8 Massnahmenprogramm

Die Kommission Energie und Abfall veranlasst die Auslösung der nachfolgend beschriebenen Massnahmen durch den Gemeinderat. Die beschlossenen Massnahmen stellen die Umsetzung der Energieplanung sicher.

### 8.1 Massnahmen mit direktem Bezug zur Energieplanung

#### MASSNAHME 1: ABWÄRMENUTZUNG AUS DER INDUSTRIE

Beschrieb	Nutzung von Abwärme der Verzinkerei Wollerau AG im Prioritätsgebiet gemäss Energieplan.
Vorgehen	Die Gemeinde ermutigt die Verzinkerei zur Erstellung einer Machbarkeitsstudie und unterstützt bei der Kontaktaufnahme mit möglichen Abwärmeabnehmern.
Zuständigkeit	Gemeinderat
Kosten	max. CHF 10'000.-
Zeithorizont	Mittelfristig (5 – 10 Jahre)

#### MASSNAHME 2: ABWÄRMENUTZUNG GEREINIGTES ABWASSER

Beschrieb	Nutzung der Abwärme aus der Kläranlage Mülenen in den Prioritätsgebieten.
Vorgehen	Die Gemeinde forciert die Umsetzung der Abwärmenutzung, indem sie eine Machbarkeitsstudie in Auftrag gibt und Verhandlungen mit möglichen Contractors führt. Insbesondere sind auch alternativen Abwärmequellen, wie z.B. Schmutzwasser- und Seewasserwärme, zu berücksichtigen, für den Fall, dass die ARA ab 2028 nicht weiterbestehen sollte.
Zuständigkeit	Gemeinderat
Kosten	max. CHF 10'000.-
Zeithorizont	Mittelfristig (5 – 10 Jahre)

#### MASSNAHME 3: ABWÄRMENUTZUNG UNGEREINIGTES ABWASSER

Beschrieb	Nutzung der Abwärme aus den Schmutzwasserkanälen durch Bauten im anliegenden Bereich.
Vorgehen	Die Gemeinde aktualisiert die vorhandene Machbarkeitsstudie und nimmt in einem ersten Schritt Kontakt auf mit der Aktion EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen (Büro Deutschweiz in Winterthur) bezüglich einer Vorgehensberatung.
Zuständigkeit	Gemeinderat
Kosten	max. CHF 10'000.-
Zeithorizont	Mittelfristig (5 – 10 Jahre)

## Massnahmen

### MASSNAHME 4: WÄRME AUS OBERFLÄCHENGEWÄSSER

Beschrieb	Nutzung von Seewasser als Energiequelle im Prioritätsgebiet gemäss Energieplankarte.
Vorgehen	Die Gemeinde lässt mittels Machbarkeitsstudie prüfen, in welcher Form und unter welchen Bedingungen Seewasser wirtschaftlich sinnvoll und technisch machbar zu Heizzwecken genutzt werden könnte. Dabei sollte u.a. die Abgrenzung zum bestehenden Erdgasnetz bzw. dessen partielle Umnutzung zu Gunsten einer Seewassernutzung beleuchtet werden.
Zuständigkeit	Gemeinderat
Kosten	max. CHF 10'000.-
Zeithorizont	Kurzfristig (0 – 5 Jahre).

### MASSNAHME 5: WÄRME AUS TRINKWASSER

Beschrieb	Nutzung der Wärme aus Trinkwasser
Vorgehen	Die Gemeinde prüft die Machbarkeit einer wirtschaftlichen Nutzung der Wärme aus Trinkwasser. Dazu nimmt sie in einem ersten Schritt Kontakt auf mit der Aktion EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen (Büro Deutschweiz in Winterthur) bezüglich einer Vorgehensberatung.
Zuständigkeit	Gemeinderat
Kosten	max. CHF 10'000.-
Zeithorizont	Kurzfristig (0 – 5 Jahre).

### MASSNAHME 6: KONZEPT NETZENERGIE FORTLAUFEND AKTUALISIEREN

Beschrieb	Aufgrund der zukünftigen Entwicklung der Energiepolitik, welche eine vermehrte Nutzung erneuerbarer Energieträger sowie der vorhandenen Abwärmepotentiale mit sich bringen wird, ist mit zusätzlichem Druck auf die Erdgasnutzung zu rechnen. Daraus ergibt sich ein Bedarf für eine mittel- bis langfristige Planung der verschiedenen leitungsgebundenen Energiesysteme.
Vorgehen	Die Gemeinde aktualisiert das Konzept zur Weiterentwicklung des Erdgasnetzes und berücksichtigt dabei die anstehenden energetischen Gebäudesanierungen, das lokale Potenzial für erneuerbares Gas und die Prioritätsgebiete für die Nutzung von ortsgebundener Abwärme.
Zuständigkeit	Komitee Gasstrategie
Zeithorizont	Fortlaufend



## 8.2 Massnahmen mit indirektem Bezug zur Energieplanung

### MASSNAHME 7: ANTEIL VON ERNEUERBAREM GAS IM STANDARDGASMIX ERHÖHEN

Beschrieb	Das Gemeindewerk legt einen fixen Anteil von idealerweise 20% erneuerbarem Gas im Standardgasmix fest.
Vorgehen	<p>Zur wirksamen Reduktion des Treibhausgasausstosses auf Gemeindegebiet soll ein fixer Anteil erneuerbares Gas dem Standardgasmix beigemischt werden.</p> <p>Aktuell beträgt der Anteil Biogas 2-3% des Gesamtgasabsatzes in der Gemeinde.</p> <p>Um das Szenario A der Gasstrategie (Wachstum und Erhöhung des Anteils von erneuerbarem Gas) glaubwürdig umzusetzen, soll Erdgas im Standardgasmix immer mehr durch erneuerbares Gas ersetzt werden.</p>
Zuständigkeit	Werke
Zeithorizont	Kurzfristig (0 – 3 Jahre)

### MASSNAHME 8: GEMEINDEEIGENE LIEGENSCHAFTEN

Beschrieb	Gemeinde geht mit gutem Beispiel voran und bringt ihre eigenen Liegenschaften auf einen hohen energetischen Standard und erhöht den Anteil erneuerbare Energien beim Wärmeverbrauch.
Vorgehen	<p>Einen wichtigen Beitrag auf Projektstufe leisten die energetischen Massnahmen in den öffentlichen Gebäuden, um die Vorbildfunktion der Gemeinde zu zeigen.</p> <p>Ein Sanierungskonzept für öffentliche Bauten, welches zur strategischen Planung von Unterhalt, rationaler Energienutzung sowie Raumnutzung dient, soll erarbeitet werden. Darin kann auch eine Analyse von MINERGIE-Sanierungskonzepten einbezogen werden.</p> <p>Beim Ersatz von Energieversorgungsanlagen muss ersichtlich sein, warum keine erneuerbare Energie zum Einsatz kommt.</p> <p>Die Gemeinde berücksichtigt die externen Kosten der Energieversorgung gemäss den von den Bundesbehörden verwendeten kalkulatorischen Energiepreiszuschlägen (gemäss SIA 480, Anhang C4).</p>
Zuständigkeit	Liegenschaftsverwaltung
Zeithorizont	Kurzfristig (0 – 5 Jahre)

## Massnahmen

### MASSNAHME 9: BLOCKHEIZKRAFTWERKE

Beschrieb	Prüfung der Möglichkeit weiterer BHKW-Anlagen bei den im Energieplanbericht im Kapitel 4.6.2 erwähnten Standorten.
Vorgehen	Die Gemeinde sucht aktiv die Kontaktaufnahme bei den geeigneten Standorten. Sie erläutert die Zusammenhänge und ermuntert die jeweilige Eigentümerschaft bei anstehender Sanierung der Heizungsanlage bzw. bei Neubau den Einsatz eines BHKW zu prüfen. Dabei bietet sie die Zusammenarbeit an.
Zuständigkeit	Gemeinderat
Zeithorizont	Kurzfristig (0 – 5 Jahre)

### MASSNAHME 10: ERSATZ VON ÖLHEIZUNGEN

Beschrieb	Zur Reduktion der CO <sub>2</sub> -Emissionen und zur Erhöhung des Anteils lokaler erneuerbarer Energien, sollen Ölheizungen ersetzt werden.
Vorgehen	Eigentümer von Ölheizungen sensibilisieren im Hinblick auf den Ersatz mit erneuerbaren Energien, indem sie direkt angeschrieben und auf Beratungsangebote hinweisen werden.
Zuständigkeit	Kommission Energie und Abfall, Energieberater
Zeithorizont	Kurzfristig (0 – 5 Jahre)

### MASSNAHME 11: BAUREGLEMENTE

Beschrieb	Anpassung des Baureglements zur Förderung von erneuerbaren Energien bei grösseren Neu- und Umbauprojekten.
Vorgehen	Im Gemeindebaureglement wird festgelegt, dass mit dem Baugesuch für grössere Neu- oder Umbauten ein Energiekonzept vorgelegt werden kann. Aus diesem soll hervorgehen, welche Massnahmen zur rationellen Energienutzung sowie zur Steigerung des Anteils erneuerbarer Energie technisch und betrieblich möglich sind. Im Weiteren ist festzulegen, für welche Gebiete grundeigentümergebundene Vorgaben geprüft werden sollen.
Zuständigkeit	Planung und Bau
Zeithorizont	Mittelfristig (5 – 10 Jahre)

## Massnahmen

### MASSNAHME 12: ENERGIEPOLITIK

Beschrieb	Gemeindeeigenes oder regionales Förderprogramm für Energieeffizienz und lokale erneuerbare Energienutzung entwickeln.
Vorgehen	Prüfen der Machbarkeit eines Förderprogramms zur finanziellen Unterstützung rationeller Energieanwendungen mit lokalem Bezug. Gemäss eidg. Stromversorgungsgesetz können kommunale Förderprogramme über einen Zuschlag auf den Strompreis finanziert werden.
Zuständigkeit	Gemeinderat
Zeithorizont	Mittelfristig (5 – 10 Jahre)

### MASSNAHME 13: ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Beschrieb	Sensibilisierung der Bevölkerung zu Themen wie erneuerbare Energien und Energieeffizienz.
Vorgehen	Infoveranstaltungen durchführen zu ausgewählten Themen der Energieplanung, wie z.B. Blockheizkraftwerke, Abwärme aus Kanalisation, Nutzung von Seewasser, Abwärme aus der Kläranlage. Durchführung von Energiekursen oder Energie- Apéros für Eigentümer. Durchführung von Energiewochen an Schulen. Energieplan gut auffindbar auf der Homepage platzieren.
Zuständigkeit	Kommission Energie und Abfall, Energieberater
Zeithorizont	Kurzfristig (0 – 5 Jahre)

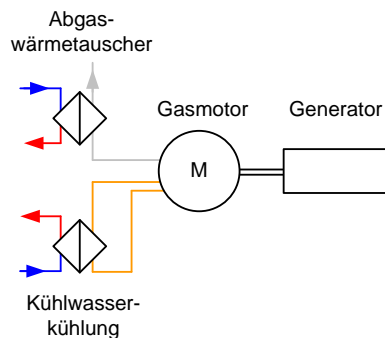
### MASSNAHME 14: ERFOLGSKONTROLLE

Beschrieb	Überprüfung des Fortschritts und Lenkung der Umsetzung der Energieplanung.
Vorgehen	Die Gemeinde erarbeitet ein Konzept zur Umsetzung der Erfolgskontrolle. Dies könnte z.B. eine Überprüfung des Fortschritts in Abständen von 4 Jahren sein (gemäss Kapitel 7 des Energieplanungsberichts) und im Rahmen der Re-Zertifizierung für das Label Energiestadt erfolgen (z.B. mit dem Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen). Dazu werden Eckdaten der Wärmeversorgung und alle gebäuderelevanten Daten nachgeführt.
Zuständigkeit	Werke, externes Büro
Zeithorizont	Kurzfristig (0 – 5 Jahre)

## 9 Glossar

**2000-Watt-Gesellschaft:** ist eine Vision, welche eine kontinuierliche Absenkung des Energiebedarfs auf 2'000 Watt pro Person vorsieht. Die Absenkung fossiler Energien soll mittels Effizienz, Substitution und Suffizienz erreicht werden.

**BHKW:** Blockheizkraftwerke (BHKW) sind Kleinkraftwerke mit einem Antrieb und einem Generator als Stromerzeuger. Sie produzieren also Strom und nutzbare Wärme gleichzeitig. BHKW funktionieren nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung. Als Antrieb können Verbrennungsmotoren, d. h. Diesel- oder Gasmotoren aber auch Gasturbinen verwendet werden. Als Kraftstoffe kommen vorwiegend Heizöl, Pflanzenöl, Biodiesel oder Erdgas bzw. Biogas zum Einsatz, daneben auch Holzhackschnitzel und Holzpellets als nachwachsende Rohstoffe.



Prinzipschema eines BHKW mit Verbrennungsmotor

Bei BHKW-Anlagen auf Basis von Verbrennungsmotoren oder Gasturbinen fällt Abwärme im Kühlkreislauf und im Abgas an, welche dann über Wärmeüberträger genutzt wird. Der elektrische Nutzungsgrad beträgt ca. 35%, der thermische Nutzungsgrad ca. 55%. So ist ein Nutzungsgrad von ca. 90% erreichbar. Der höhere Gesamtnutzungsgrad gegenüber der herkömmlichen Kombination von Heizung und Stromerzeugung im Kraftwerk resultiert aus der Nutzung der Abwärme der Stromerzeugung direkt am Ort der Entstehung. Die gewonnene Elektrizität kann z.B. für energetisch hochwertige Verwendungszwecke genutzt, ins Netz zurückgespeist oder zum Antrieb von Wärmepumpen weiterverwendet werden. Mit der Kombination Wärmepumpe und BHKW kann mit der gleichen Menge Brennstoff 50-100% mehr Wärme erzeugt werden als mit konventionellen Heizanlagen.

**Endenergie:** die beim Endverbraucher ankommende Energie. Sie ist derjenige Teil der Primärenergie, welcher dem Verbraucher nach Abzug von Transport- und Umwandlungsverlusten zur Verfügung steht. Die Endenergie wird in der Regel bezahlt (pro kWh, Liter, m<sup>3</sup> etc.)

**Energieautonomie:** Wenn 100% der in der Region für Wärme, Strom und Mobilität verbrauchten Energie auch in der Region produziert werden. In eine solche Region müsste keine Energie mehr importiert werden.

**Energiebezugsfläche:** ist die Summe aller beheizten oder klimatisierten Grundflächen eines Gebäudes in m<sup>2</sup>.

**Energiekennzahl:** ist der Wärmeenergiebedarf pro m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche. Im Kanton Zürich beträgt die zugelassene Energiekennzahl für Neubauten 48 kWh/m<sup>2</sup>. Zudem dürfen nur 80% des zulässigen Wärmebedarfs mit nicht erneuerbaren Energien gedeckt werden. Für den Minergie-Standard bei Neubauten sind maximal 38 kWh/m<sup>2</sup> zugelassen.

**Erneuerbare Energie:** Dieser Begriff beinhaltet sowohl die traditionsreiche erneuerbare Wasserkraft als auch die so genannten neuen erneuerbaren Energien wie Windenergie, Sonnenenergie, Umweltwärme oder Biomasse. Das alles sind nachhaltig zur Verfügung stehende Energieressourcen, die sich entweder kurzfristig von selbst erneuern oder deren Nutzung nicht zur Erschöpfung der Quelle beiträgt.

**Graue Energie:** Die Summe der Energien, die zur Herstellung, zum Transport, zum Verkauf oder zur Entsorgung eines Produktes oder einer Dienstleistung gebraucht werden.

**Holzenergie:** die Energie, die aus dem Verbrennen von Holz gewonnen wird.

**Minergie:** ist ein Label für Gebäude, die einen hohen Standard bezüglich Energieeffizienz erfüllen. Weitere Informationen zum Minergie-Standard sind unter [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch) aufgeführt.

**Primärenergie:** die Summe aus Endenergie und demjenigen Energiebedarf, der benötigt wird, um die Endenergie bereitzustellen (Gewinnung, Umwandlung, Transport, Bereitstellung etc.) nennt man Primärenergie.

**Primärenergiefaktor:** der Faktor, mit dem von Endenergie in Primärenergie umgerechnet werden kann. Fossile Energieträger, wie z.B. Uran für die Kernkraft, haben meist einen hohen Primärenergiefaktor.

**Suffizienz:** Steht in diesem Bericht für das Bemühen um einen möglichst geringen Rohstoff- und Energieverbrauch und dem Masshalten im übermässigen Gebrauch von Gütern, Stoffen und somit auch Energien.

**Umweltwärme:** Umweltwärme, wie sie in der Luft, in Oberflächen- oder Grundwasser oder in der Erde vorhanden ist, kann mit Hilfe von Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau erwärmt werden.

**Vorlauftemperatur:** Ist das Temperaturniveau, bei welchem das wärmeübertragende Medium in ein Verteilsystem eingespeist wird. Je grösser die Verteilfläche und je besser die Wärmedämmung des Gebäudes, desto tiefer kann die Vorlauftemperatur für eine ausreichende Wärmeversorgung sein.

**Wärmepumpe:** Wärmepumpen kommen dort zum Einsatz, wo Umweltwärme (wie z.B. Erd-, Luft- und Grundwasserwärme) auf ein nutzbares Temperaturniveau erwärmt werden muss. Sie werden meist mit Strom betrieben oder mit Gas, wobei je nach Temperaturniveau der genutzten Umweltwärme (Vorlauftemperatur) und dem Gebäudestandard (Energiekennzahl) mehr oder weniger Energie pro erzeugter Wärmeenergie zugeführt werden muss (=COP). Diese Art der Energienutzung eignet sich deshalb vor allem in Gebäuden, welche nach einem neueren Standard gebaut oder energetisch saniert wurden. Bei Gebäuden mit einer hohen Energiekennzahl sind Wärmepumpen oft ineffizient.

## Anhang

### Anhang I: Erkenntnisse aus dem Workshop

An einem Workshop wurde der Entwurf des Energieplans sowie die provisorische Energieplankarte in der Kommission Energie und Abfall der Gemeinde Richterswil vorgestellt. Zusätzlich wurden die Meinungen bezüglich Umsetzungsmassnahmen abgeholt. Nachfolgend werden die Inputs, welche am Workshop erarbeitet wurden, wiedergegeben.

#### POSTEN 1 – DIE ROLLE VON ERDGAS

##### AUSGANGSLAGE

Die Energieplan-Karte enthält einen Konflikt bei der Gebietsausscheidung: In jenem Gebiet, in denen der Bau von Erdsonden für die Nutzung in Wärmepumpen erlaubt sind, ist auch das Erdgasnetz gut ausgebaut und sollte zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit weiter verdichtet werden.

Gleichzeitig besteht folgender Zielkonflikt: Einerseits sollen die bestehenden Gasinfrastrukturen aus wirtschaftlichen Überlegungen möglichst gut genutzt werden. Andererseits sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Energie reduziert werden (Energiegesetz Kt ZH, Energieleitbild der Gemeinde).

##### GRUPPENARBEIT

Diskutiert in der Gruppe darüber, ob ihr Grossverbraucher (MFH, Überbauungen) weiterhin mit Erdgas beheizen würdet (zur Verdichtung des Netzes und damit zur Steigerung der Wirtschaftlichkeit) oder eben gerade wegen des grossen Verbrauches vom Erdgasnetz nehmen würdet um CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren.

Welche Faktoren spielen sonst noch eine Rolle, ob Erdgas eingesetzt werden soll oder nicht? Was würdet ihr vorschlagen bei noch unüberbauten Grundstücken, also bei Neubauten? Wie denkt ihr darüber, Elektroheizungen durch Gasheizungen zu ersetzen?

Versucht nun aufgrund der Diskussion zur Erdgasproblematik im Energieplan Gebiete auszuscheiden, in denen Erdgas als Energieträger nicht mehr empfohlen werden soll.

##### STIMMEN AUS DEM WORKSHOP

- Abwärmennutzung ARA und Seewasser sollen in der Priorität vor der Erdgasnutzung stehen.
- Soll Baugebiet Bruggeten Samstagern mit Erdgas erschlossen werden?
- Langfristige Planung der Energiesysteme.
- Geeignete Wärmesysteme für die elektrisch beheizten Kirchen.
- Die Nutzung von Biogas und BHKW ist zu fördern. Den Erhalt der Kompostgasanlage Samstagern ist anzustreben.
- Abgabe auf elektrischen Strom für Gemeinwesen.

## Anhang I

- Teilnahme am CO<sub>2</sub>-Emissionshandel prüfen (zum Beispiel KVA).

### POSTEN 2 – NUTZUNG VON ABWÄRME

#### AUSGANGSLAGE

Gemäss den Prioritäten des kantonalen Richtplans sind in Richterswil folgende Energiequellen prioritär auszuschöpfen:

- Hochwertige Abwärme Verzinkerei Wollerau.
- Niederwertige Abwärme Klärwasser ARA Mülönen.
- Niederwertige Abwärme in der Kanalisation.
- Wärme aus Seewasser.

#### GRUPPENARBEIT

Welche baurechtliche/nutzungsrechtliche/räumliche/gesellschaftliche Hindernisse stellen sich einer Nutzung dieser Energiequellen in den Weg? Wie kann die Nutzung vorangetrieben werden und was kann die Gemeinde dafür tun?

Definiert in der Gruppe konkrete Massnahmen, die von der Gemeinde unternommen werden sollten, um eine Nutzung dieser Energien zu unterstützen bzw. überhaupt zu ermöglichen.

#### STIMMEN AUS DEM WORKSHOP

- Keine baurechtlichen Hindernisse, eventuell jedoch Durchleitungsrechte für eine baurechtliche Bewilligung nötig.
- Durch die Gemeinde sind Vorinvestitionen im Zusammenhang mit anderen Infrastrukturanlagen zu tätigen.
- Vorbildfunktion wahrnehmen, zum Beispiel Neubau APH Gartenstrasse.
- Finanzielle Fördermöglichkeiten prüfen.
- Sensibilisieren und informieren. Die Rolle des Energieberaters stärken.

### POSTEN 3 - WÄRMEVERBUND

#### AUSGANGSLAGE

Ein Wärmeverbund bietet gegenüber Einzelanlagen häufig mehrere Vorteile: Eine Grossanlage ist meistens deutlich billiger, wartungsfreundlicher und schadstoffärmer.

Gerade bei neuen Überbauungen sollte deshalb eine zentrale Wärmeerzeugung als Alternative gegenüber einer Vielzahl an Einzelanlagen geprüft werden. Aber auch beim Ersatz bestehender Anlagen sollte die Bildung eines Wärmeverbundes unter Umständen geprüft werden.

Wärmepumpen, Holzkessel, Gaskessel oder Blockheizkraftwerke eignen sich gleichermaßen für die Bildung eines Wärmeverbundes. Der gemeindeeigene Wald bietet beispielsweise noch ein Restpotential von 350 MWh/a Wärme-

## Anhang I

energie (reicht für 10 EFH mit einem Verbrauch von 3-4'000 Liter Heizöl pro Jahr).

### GRUPPENARBEIT

Bund und Kanton unterstützen finanziell die Bildung von Wärmenetzen. Trotzdem kommen sie nur selten zum Einsatz. Wie kann die Gemeinde Richterswil zusätzlich Unterstützung bieten? Dabei sind drei Wege denkbar:

- Vorschriften / Pflichten / Auflagen.
- Anreize schaffen, zum Beispiel finanziell, materiell oder ideell (Lob, Medaille).
- Information.

Diskutiert in der Gruppe über die Möglichkeiten. Welche sind für Richterswil sinnvoll und auch finanziell / gesellschaftlich / politisch realisierbar?

Definiert nun konkrete Massnahmen, welche von der Gemeinde durchgeführt werden sollten, um die Bildung von Wärmenetzen zu fördern.

### STIMMEN AUS DEM WORKSHOP

- Auflagen für erneuerbare Energie im Gestaltungsplan (Chilenrain, Bruggeten, Wisli).
- Vorbildfunktion wahrnehmen, zum Beispiel bei Schulhäusern und Kirchen.
- Förderung durch Gebührenerlass (Anschlussgebühr, Bewilligungsgebühr, Kontrollgebühr).
- Institution schaffen zur Erkennung von Potentialen.
- Sensibilisieren und informieren. Architekten als Schlüsselstellen.
- Kommunikationsberater beiziehen.

### POSTEN 4 – GEMEINDE ALS VORBILD

#### AUSGANGSLAGE

Heute wird der Wärmebedarf der gemeindeeigenen Gebäude zu 85% fossil erzeugt (Erdgas 77%, Heizöl 8%). Und trotzdem oder gerade deswegen sollte die Gemeinde ihre angedachte Vorbildfunktion wahrnehmen und den Anteil erneuerbarer Energie erhöhen und dabei die Grundsätze des Energieplans berücksichtigen.

### GRUPPENARBEIT

Gemäss den energiepolitischen Zielen der Energiestadt will Richterswil die gemeindeeigenen Gebäude bis in naher Zukunft zu 50% erneuerbar beheizen. Ist dieses Ziel erreichbar? Schaut auf der Energieplankarte, welche gemeindeeigenen Gebäude sich in einem Gebiet mit erneuerbaren Energien befinden. Wie kann die Gemeinde bei der Umsetzung des Energieplans mit gutem Beispiel voran gehen?



## Anhang I

Definiert nun als Gruppe konkrete Massnahmen oder ein mögliches Vorgehen für die Gemeinde, um das Ziel von 50% erneuerbare Energie anzustreben und damit gleichzeitig Vorbild für die ganze Bevölkerung zu sein.

### STIMMEN AUS DEM WORKSHOP

- Das Liegenschaftskonzept um den Bereich ENERGIE ergänzen.
- Seewassernutzung in der Glarnerstrasse und Gartenstrasse.
- Der Anteil von 50% wird als unrealistisch angesehen.
- Uneinigkeit im Gemeinderat über die Energiestrategie als Hindernis.

### POSTEN 5 – MOTIVATION FÜR EIGENTÜMER

#### AUSGANGSLAGE

Der Energieplan ist vor allem verbindlich für öffentliche Bauten und kommunale Werke bei Neubau und Sanierung, sofern betrieblich und finanziell vertretbar. Er hat also keine direkte Rechtswirkung für private Grundeigentümer. Wie können diese sowie die Investoren von Grossprojekten für die Interessen des Energieplans gewonnen werden?

#### GRUPPENARBEIT

Wie können Eigentümer/Investoren motiviert werden, nach den Aussagen im Energieplan zu bauen? Dabei sind drei Wege denkbar:

- Vorschriften / Pflichten / Auflagen (Anpassungen in der Bau- und Zonenordnung, Definition von Sonderbauvorschriften bei Überbauungen, Auflagen bei Projekten).
- Anreize schaffen, zum Beispiel finanziell, materiell oder ideell (Lob, Medaille).
- Information.

Diskutiert in der Gruppe über die Möglichkeiten. Welche sind für Richterswil sinnvoll und auch finanziell / gesellschaftlich / politisch realisierbar?

Definiert nun in der Gruppe konkrete Massnahmen, welche von der Gemeinde durchgeführt werden sollten, um eine Umsetzung des Energieplans zu fördern.

### STIMMEN AUS DEM WORKSHOP

- Die Bevölkerung über den Energieplan und periodisch über diverse Energiethemen informieren.
- Die Rolle des Energieberaters stärken.
- Konzept zur finanziellen Förderung prüfen.
- Verbesserung des Informationskonzeptes der Gemeinde, Kommunikationsberater beiziehen.

## Anhang I

Anteil erneuerbarer Energie in der BZO auf 25-30% erhöhen. Bei Gestaltungsplänen sollen verschärfte Vorschriften gelten. Projektspezifisch ist vom Gesuchsteller aufzuzeigen, wieso der geplante Energieträger verwendet werden soll und nicht ein anderer.

### Anhang II: lokale erneuerbare Stromproduktion

#### PHOTOVOLTAIK

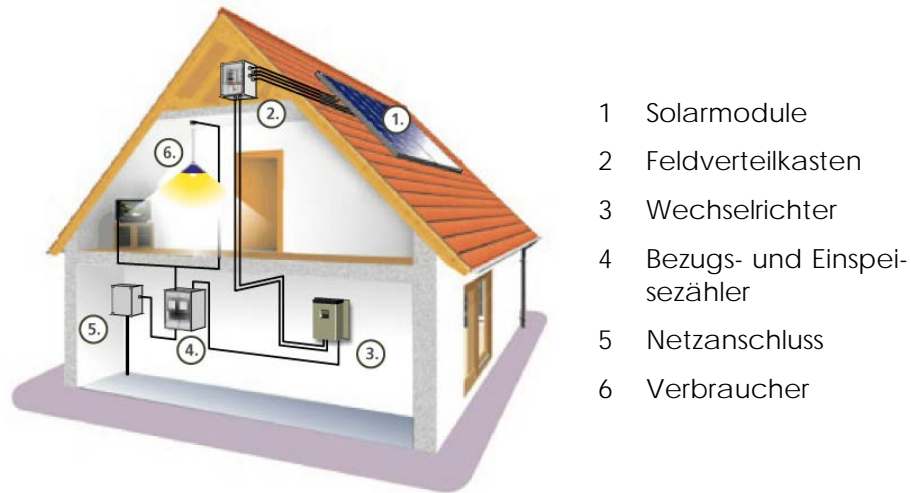
Photovoltaik (PV) ist die Schlüsseltechnologie für die Eigenstromerzeugung von Gebäuden. Die massgebenden Institutionen sind sich weitgehend einig, dass PV in Zukunft einen Beitrag von rund 20% zur Stromversorgung der Schweiz leisten soll. Divergierende Ansichten bestehen lediglich hinsichtlich der Geschwindigkeit, mit der dieses Ziel erreicht werden soll. Da an sonnigen Tagen das Stromangebot die Nachfrage aber übersteigen kann, können PV-Anlagen ab einem Anteil von ca. 10% des gesamten Jahresverbrauchs im Versorgungsgebiet eine lokale Stromspeicherung oder einen punktuellen Netzausbau erfordern. Batteriesysteme beinhalten allerdings nach wie vor viel graue Energie und verursachen grosse Verluste im Betrieb. Zuerst sollten daher effizientere und kostengünstigere Massnahmen wie zum Beispiel das Lastmanagement zur Erhöhung der Gleichzeitigkeit von Stromverbrauch und -produktion ausgeschöpft werden.

Für die Dimensionierung einer Photovoltaik-Anlage (PV-Anlage) zur Erzeugung von elektrischem Strom verwendet man die Grösse Watt peak (Wp). Watt peak ist die Leistung eines Photovoltaikmoduls bei Standard-Testbedingungen und entspricht etwa der maximalen Leistung der Solarmodule an einem sehr sonnigen und kalten Tag. Im Sommer steigt die Zelltemperatur an und die Leistung der Zelle fällt dadurch ab.

PV-Anlagen können in der Regel wirtschaftlich betrieben werden, wenn der erzeugte Strom möglichst dem Eigengebrauch dient. Bei Anlagen unter 30 kWp kann eine Einmalvergütung beim Bund beantragt werden. Bei grösseren Anlagen lohnt es sich, den Strom an einer Solarstrombörse zu verkaufen (z. Bsp. Axpo Naturstrom, regionale Solarstrombörse). Anlagen über 10 kWp können bei SWISSGRID und zum Bezug der kostendeckenden Einspeisevergütung des Bundes (KEV) angemeldet werden<sup>22</sup>. Der vergütete KEV-Tarif ist abhängig von der Grösse der Anlage, vom Jahr der Inbetriebnahme und von der Bauart (Indach, Flachdach, freistehende Anlage).

---

<sup>22</sup> Momentan werden Neuanlagen bei Swissgrid auf eine Warteliste gesetzt, da die bewilligten Mittel ausgeschöpft sind. Die Warteliste ist aber mittlerweile so lang (2016 über 35'000 Anlagen), dass die Chancen auf KEV sehr klein sind. Deshalb empfiehlt es sich momentan bei Anlagen unter 30 kWp, die Einmalvergütung zu beantragen.



PV-Anlage im so genannten Netzverbund  
(Einspeisung der erzeugten Energie ins öffentliche Stromnetz)

Gemäss Bilanzierungstool könnten bis ins Jahr 2050 in Richterswil theoretisch knapp 27 GWh Sonnenstrom pro Jahr produziert werden. Über das ganze Jahr gesehen könnte so etwa ein Drittel des Stromverbrauchs in der Gemeinde abgedeckt werden.

Gemäss der Energiestrategie 2050 des Bundes soll sich die Energieerzeugung aus Solarstromanlagen bis 2020 schweizweit verzehnfachen gegenüber dem Stand von 2009. Demnach ist jährlich mit einem Zubau von 50 GWh zu rechnen. Hochgerechnet auf den prozentualen Anteil der Wohngebäude in Richterswil gemessen an sämtlichen Wohngebäuden in der Schweiz ist in Richterswil mit einem Zubau von ca. 15 PV-Anlagen pro Jahr zu rechnen. Das heisst bis 2025 beträgt der zu erwartende Zubau an PV-Anlagen ca. 1'000 MWh. Dasselbe Resultat ergibt übrigens auch die Hochrechnung über den prozentualen Anteil der Wohnbevölkerung.

STROM AUS WASSERKRAFT

Fliessgewässer

In der Schweiz ist die Wasserkraft die wichtigste Stütze für eine erneuerbare Energiezukunft. Heute stammen knapp 55% des erzeugten Stroms in der Schweiz aus Wasserkraft. Gemäss Umweltorganisationen bedeutet dies aber auch, dass sich die Wasserkraftnutzung an ihrem ökologischen Limit bewegt. Deshalb ist der Zubau neuer Kraftwerke heute streng reglementiert und nur unter Auflagen möglich. Das Ziel ist, Neuanlagen dort zu realisieren, wo bereits eine erhebliche Belastung des Gewässers besteht.

Das in der Schweiz verfügbare Potenzial, welches noch umwelt- und naturverträglich erschlossen werden kann, wird auf 1.1-1.5 TWh geschätzt. Dabei wird jedoch davon ausgegangen, dass vor allem die Installation von Infrastrukturkraftwerken (Turbinierung von Trinkwasser und Abwasser), die technische Optimierung bestehender Anlagen und deren Ausbau (Reduktion der Reibungsverluste im Stollen, Stollenerweiterung, Ersatz durch effizientere Neuanlagen) Potential birgt.

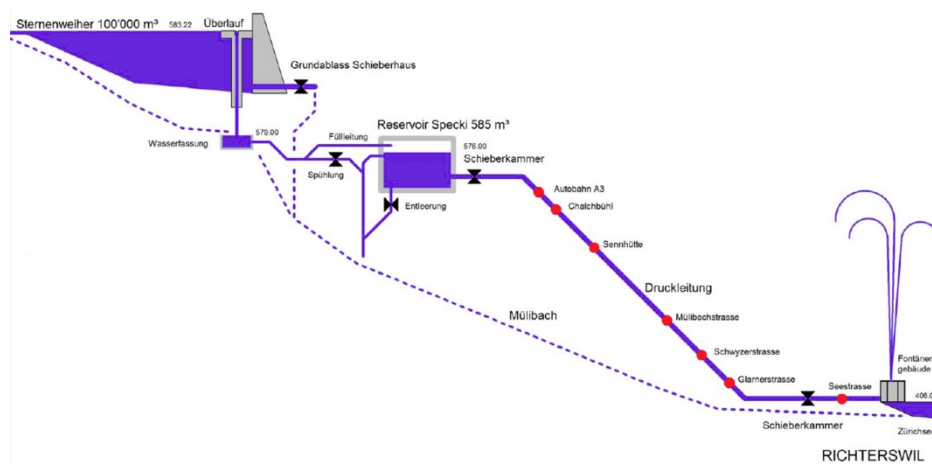
## Anhang II

Im Rahmen der Erarbeitung des vorliegenden Energieplans wurde die energetische Nutzung der Stauanlage Sternenweiher untersucht. 1873 wurden die Nutzungsrechte am Wasser des heutigen Mülibachs erteilt. Daraufhin wurde der Mülibach mit einem Damm unterhalb des "Sternen" aufgestaut. Eine Hochdruckleitung von knapp 2 km Länge und ca. 180 m Höhendifferenz lieferte fortan mechanische Antriebsenergie für viele Industrie-, Gewerbe- und Bauernbetriebe und speiste seinerzeit eine Fontänenanlage, welche das Triebwasser in 70-80 m Höhe schiessen liess. 1972 wurde das Hochdrucknetz ausser Betrieb gesetzt.



Luftbild Sternenweiher

Im Jahr 2003 wurde der Verein "Gesellschaft historischer Springbrunnen Richterswil" zur Wiederinstandstellung der Anlagen gegründet. Seit der Wiederaufnahme des Springbrunnenbetriebs im Jahr 2007 wird dieser bei günstiger Witterung jeweils Sonntags sowie auf Bestellung für 15 Minuten in Betrieb genommen.



Heutige Hochdruckanlage Richterswil  
mit Springbrunnen

Das Gebiet des Sternenweihers wurde 1986 vom Regierungsrat unter Naturschutz gestellt. Es ist in der Naturschutzzone 1 enthalten, in der u.a. das Errichten von Bauten und Anlagen aller Art verboten ist. Insbesondere der Einmündungsbereich des Sees mit dem Schwemmbereich ist ökologisch bedeutungsvoll und sensibel, weshalb im Mülibach jederzeit mindestens 50 l/s verbleiben müssen. Beim Springbrunnenprojekt haben Abflussmessungen gezeigt, dass ohne ein Zwischenbecken der Fontänenbetrieb nur während etwa einem Drittel des Jahres möglich gewesen wäre. Zudem ist eine Weiherabsenkung von mehr als 2 cm zu vermeiden und während der Laichzeit der Amphibien von Februar bis März darf der Weiher gar nicht abgesenkt werden.

Gemäss Auskunft der Urs Baumann AG, einem Planungsbüro für Wasserkraftbau aus Richterswil, ist die energetische Nutzung des Mülibachs in kleinerem Rahmen möglich. Mit dem Einbau einer Turbine am Ende der für den Fontänenbetrieb verwendeten Druckleitung könnte das Überschusswasser des Zwischenbeckens genutzt werden. Gemäss Auskunft dauert es durchschnittlich ca. 2 Tage, bis das leere Zwischenbecken durch den Zulauf wieder gefüllt ist. Das ergibt ein relativ kleines energetisches Potential von ca. 25 MWh Elektrizität pro Jahr. Zur Potentialerweiterung sollte im Gespräch mit den Behörden die Möglichkeit zur Anpassung der Naturschutzaufgaben geprüft werden.

Da der Mülibach ein kantonales Grenzgewässer ist, hat auch der Kanton Schwyz zu einem allfälligen Antrag Stellung zu nehmen. Zusätzlich ist der Verein "Gesellschaft historischer Springbrunnen Richterswil" bereits im Besitz einer Konzession und will auch in Zukunft und auch bei einem allfälligen Parallelbetrieb einer Stromproduktionsanlage den Betrieb der Fontäne gesichert wissen.

### Trinkwasserkraftwerke

Die Gemeinde Richterswil bezieht ihr Trinkwasser zu je einem Drittel aus dem Grundwasser, dem Zürichsee und aus Quellen, die den umliegenden Hügeln entspringen. Etwa das Quellwasser vom Rossberg, welches in den Schacht Bergli in 771 m Höhe geleitet und weiter per Druckleitung dem Reservoir Fälmis auf 682 m zugeführt wird. Seit dem Jahr 2008 wird dieses Gefälle von rund 90 m mittels einer Pelton-turbine zur Stromerzeugung genutzt. Die Kleinturbine verfügt über eine Leistung von maximal 11 kW und erzeugt jährlich 30-40 MWh Elektrizität. Damit lassen sich 20-30% des gesamten Strombedarfes der Wasserversorgung Richterswil decken. Die Anlage ist bei Swissgrid angemeldet und zum Bezug der kostendeckenden Einspeisevergütung des Bundes (KEV) berechtigt. Mit dem Erlös von 29.1 Rp/kWh werden jährlich 50- 60% der Energiekosten der Wasserversorgung gedeckt.

Die Wasserversorgung Richterswil liess im Jahre 2003 eine Grobanalyse der Wasserversorgungsanlagen durchführen. Gemäss dieser Studie der ITECO Ingenieurunternehmen AG, Affoltern am Albis, in Zusammenarbeit mit EnergieSchweiz gibt es über die ganze Wasserversorgung gesehen keine weiteren Energiepotenziale, die genutzt werden könnten.

Die Aktion EnergieSchweiz für Infrastrukturanlagen hat im Auftrag des Kantons Zürich eine Studie zur Potentialbestimmung in den Zürcher Gemeinden erstellt<sup>23</sup>. Darin wird der Gemeinde Richterswil kein nennenswertes Potenzial für eine solche Anlage zugewiesen.

---

<sup>23</sup> AWEL (2013) Trinkwasserkraftwerke (TWKW): Potenzial und mögliche Standorte im Kanton Zürich.

## Anhang II

### WINDENERGIE

Im Rahmen der Arbeiten zum "Konzept Windenergie Schweiz" wurde 2003 eine GIS-Modellierung durchgeführt mit dem Ziel, alle für die Nutzung der Windkraft geeigneten Flächen zu identifizieren. Die Modellierung wurde 2010 unter Berücksichtigung der neuen "Empfehlung zur Planung von Windenergieanlagen" des Bundes aktualisiert. Die Modellierung berücksichtigt folgende Kriterien:

- Natur- und Landschaftsschutz: Ausschluss der nationalen Inventare und Schutzgebiete mit einem Abstand von 200 m;
- Windangebot von mindestens 4.5 m/s auf 70 m;
- Mindestabstand von 300 m zu Siedlungsgebieten und bewohnten Gebäuden;
- Ausschluss baulich ungeeigneter Flächen (Neigung über 20%, Seen und Flüsse, instabiler Baugrund).

Auf der resultierenden Windenergie-Karte der Schweiz ([www.wind-data.ch](http://www.wind-data.ch)) werden jene Flächen als Potenzialgebiete gezeigt, die alle Kriterien erfüllen. Für Richterswil wird auf der Karte kein geeigneter Standort identifiziert – übrigens auch für Wädenswil nicht, obwohl dort gemäss kommunalem Energieplan seit 2008 eine Anlage mit einer Nennleistung von 10 kW<sub>el</sub> jährlich 10-16'000 kWh Elektrizität erzeugt.