



Kommunaler Energieplan

9. Mai 2023

- Vom Gemeinderat Thalwil beschlossen am 2. Dezember 2014.
- Von der Baudirektion genehmigt am 21. Januar 2015.
- Teilrevision vom Gemeinderat Thalwil beschlossen am 21. März 2023.
- Teilrevision von der Baudirektion genehmigt am 9. Mai 2023.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
1.1. Zweck und Verbindlichkeit	3
1.2. Inhalt und Vorgehen.....	4
2. Analyse der Wärmeversorgung	5
2.1. Gebäudepark 2010	6
2.2. Wärmebedarf 2010	6
2.3. Wärmebedarf der Gemeinde Thalwil 2020	7
2.4. Primärenergie und Treibhausgasemissionen	9
2.5. Zielerfüllung Energieplan 2004/2015.....	11
3. Energiepotenziale Wärmeversorgung	12
3.1. Ortsgebundene hochwertige Abwärme	12
3.2. Ortsgebundene niederwertige Abwärme + Umweltwärme.....	13
3.3. Leitungsgebundene fossile Energieträger	17
3.4. Regional gebundene erneuerbare Energieträger	17
3.5. Ungebundene erneuerbare Energieträger.....	18
4. Entwicklungsprognose und Energieziele	19
4.1. Annahmen Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklung.....	20
4.2. Wärmebedarfsentwicklung.....	20
4.3. Kommunale Ziele	21
5. Räumliche Koordination der Wärmeversorgung	24
5.1. Erläuterungen zu den Festlegungen	24
5.2. Prioritätsgebiete	26
5.3. Eignungsgebiete	27
Literatur	29
Glossar	30
A Anhang Massnahmenblätter	32

1. Einleitung

Die kommunale Energieplanung der Gemeinde Thalwil stammt aus dem Jahr 2004 und wurde im Jahr 2015 totalrevidiert. Die aktuelle Teilrevision umfasst primär das Zentrum und den Energieverbund der ARA, wo sich seit der letzten Überarbeitung neue Rahmenbedingungen ergeben haben.

Die Energieplanung zeigt auf, wie die bestehende Wärmeversorgung der Gemeinde an die zukünftigen Gegebenheiten und Herausforderungen angepasst werden kann.

Dazu werden die Wärmeversorgung und die Energiepotenziale analysiert, die Energieziele an die aktuellen energiepolitischen Voraussetzungen und übergeordneten Ziele angepasst sowie mit einem handlungsorientierten Massnahmenkatalog ergänzt. Dabei sind die kantonale Energiepolitik und das kantonale Energiegesetz zu beachten. Allgemeine Ziele sind namentlich eine wirtschaftliche und umweltfreundliche Wärmeversorgung sowie eine markante Senkung der CO₂-Emissionen durch die Ausschöpfung der Effizienzpotenziale sowie einer verstärkten Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien¹. Mobilitätsfragen werden – obwohl aus energiepolitischer Sicht ebenfalls bedeutend – im Rahmen dieser kommunalen Energieplanung nicht behandelt.

Kantonale Grundlagen

Die Energieplanung stützt sich auf § 7 des kantonalen Energiegesetzes und steht in direkter Beziehung zum behördenverbindlichen kantonalen Richtplan².

Energiestadt

Die Gemeinde Thalwil hat 2010 das Label Energiestadt erhalten. Dieses Label zeichnet Gemeinden und Städte aus, die eine verantwortungsvolle Energie-, Umwelt- und Verkehrspolitik betreiben. Die Gemeinden fördern im Energiestadt-Prozess eine nachhaltige Raumentwicklung, Energieeffizienz und erneuerbare Energie sowie eine umweltverträgliche Mobilität. Auf diese Weise zeigen sie, dass sie Verantwortung für die künftigen Generationen übernehmen wollen.

1.1. Zweck und Verbindlichkeit

Zweck

Der vorliegende Kommunale Energieplan behandelt schwergewichtig die «Wärmeversorgung» von Thalwil und die damit verbundenen CO₂-Emissionen. Massnahmen im Bereich «Mobilität» und der «Stromerzeugung» werden im Kommunalen Richtplan Verkehr und durch die Energiestadt-Aktivitäten geplant und umgesetzt.

Mit der Energieplanung wird durch entsprechende Gebietsbezeichnungen die räumliche Koordination der bestehenden und neu auszubauenden Infrastrukturen zur Wärmeversorgung mit der Siedlungsentwicklung vorgenommen. Das heisst für das gesamte Siedlungsgebiet wird aufgezeigt, welche Energieträger prioritär zu Gunsten einer zukunftstauglichen Wärmeversorgung eingesetzt werden sollen.

Rechtswirkung

Durch das Festlegen von räumlich präzise definierten Prioritäts- und Eignungsgebieten wird die angestrebte Wärmeversorgung gebietsweise vorgegeben. Mit konkreten Massnahmen bzw. Massnahmenblättern wird nachvollziehbar aufgezeigt, welche Schritte und Abklärungen bis zur eigentlichen Umsetzung zu tätigen sind.

Die Nutzung bestimmter erneuerbarer Energieträger können gemäss § 295 Abs. 2 PBG (Planungs- und Baugesetz) vorgegeben werden³. Auf diese Weise wird die Rechtssicherheit für Investoren und Grundeigentümer erhöht.

¹ Vgl. auch Bericht «Vision Energie 2050» des AWEL des Kantons Zürich vom Dezember 2007

² Entwurf für die öffentliche Auflage des Regierungsrates vom 17. November 2010

³ 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 Gemeinden Grundeigentümer verpflichten, ihr Gebäude innert angemessener Frist an das Leitungsnetz anzuschliessen und Durchleitungsrechte zu gewähren»

Nutzen

Mit der Energieplanung wird eine ressourcenschonende und umweltverträgliche Wärmeversorgung gefördert. Sie zeigt auf, wie und in welcher zeitlichen Folge die übergeordneten sowie kommunalen Energie-Ziele gemäss dem klima- und energiepolitischen Zielpfad (Kapitel 4.3) erreichbar sind. Dadurch lassen sich der anteilmässig noch sehr hohe Verbrauch an fossilen Brennstoffen sowie der damit verbundene Ausstoss an Treibhausgasen erheblich reduzieren. Dies stärkt die lokale Wertschöpfung und mindert den Abfluss finanzieller Mittel ins Ausland.

1.2. Inhalt und Vorgehen

Ergebnisse der Energieplanung

Als Resultat der Energieplanung liegen schliesslich die **Energieplankarte** mit verbindlichen Festlegungen wie Prioritäts- und Eignungsgebiete und der räumlichen Zuordnung der Massnahmen, der **Planungsbericht** mit den Erläuterungen sowie verbindlichen kommunalen Energie-Zielen sowie der **Massnahmenkatalog** zur Umsetzung des Energieplans mit Massnahmenbeschreibung, Zuständigkeiten und Prioritäten vor.

Aufbau des Planungsberichts

In Kapitel 2 wird die heutige Wärmenutzung und -versorgung, aufgeteilt nach Energieträger, dargestellt. Aus dem Endenergiebedarf und dem Energieträgermix lassen sich der Primärenergiebedarf und die dadurch verursachten Treibhausgasemissionen ableiten⁴.

In Kapitel 3 werden die vorhandenen Energiepotenziale bezeichnet.

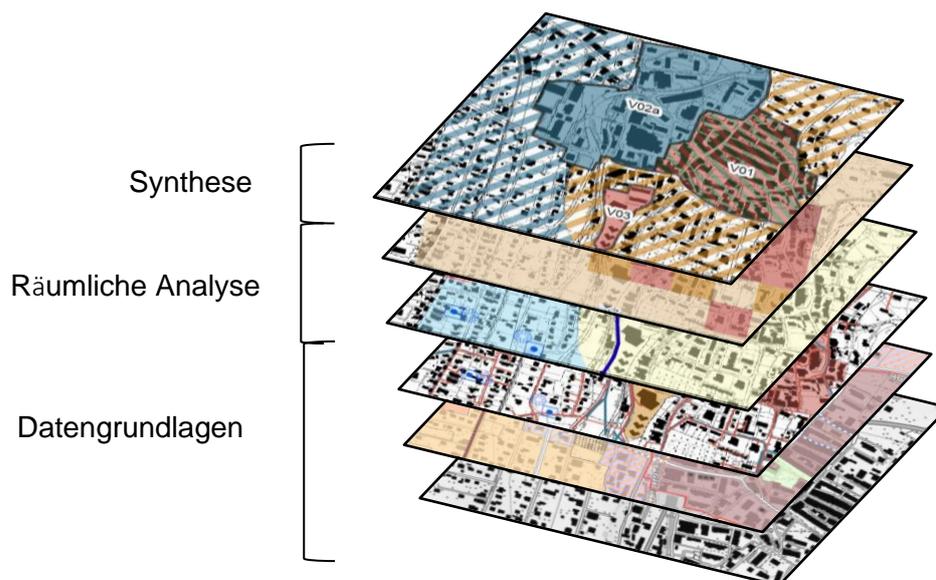


Abbildung 1: Vorgehen für die Erarbeitung der räumlichen Energieplanung

In Kapitel 4 werden die zu erwartende Entwicklung sowie die in diesem Zusammenhang stehenden kommunalen Energie-Ziele festgelegt.

Die festgelegten Massnahmen werden in Kapitel 5 beschrieben. Eine detaillierte Beschreibung der Prioritätsgebiete erfolgt in den Massnahmenblättern (im Anhang). Diese können im Sinne einer Vollzugskontrolle der Umsetzung des Energieplanes jährlich fortgeschrieben werden.

Vorgehen

Die Analyse der heutigen Wärmeversorgung, die Hochrechnung des Wärmebedarfes für 2025 sowie die nutzbaren Energiepotenziale wurden 2011/12 auf der Datenbasis von 2010 ermittelt. Auf dieser Basis wurden die Kommunalen Ziele sowie ein Entwurf des Energieplanes erarbeitet, der

⁴ Für die Erklärung der Terminologie siehe Glossar.

am 10. Juli 2012 vom Gemeinderat in 1. Lesung verabschiedet wurde. Dieser wurde den Parteien und Betroffenen zur Vernehmlassung unterbreitet und am 31. Oktober 2012 öffentlich vorgestellt und diskutiert.

Die Teilrevision basiert auf den Daten aus dem Jahr 2020. In der Zwischenzeit hat die Gemeinde Thalwil eine Zielnetzplanung für die Gasversorgung erarbeitet, deren Ergebnisse in der Energieplanung berücksichtigt werden.

Begleitgruppe

Die Erarbeitung der kommunalen Energieplanung wurde 2015 von der Fachgruppe Energie begleitet, die aus folgenden Mitgliedern bestand:

- Andreas Federer Gemeinderat (Vorsitz)
- Jan Rauch Gemeinderat (Stv.)
- Michael Brandenberger Gemeinderat (ab 2011)
- Richard Gautschi Gemeinderat (bis 2011)
- Roman Ebnetter Leiter DLZ Planung, Bau und Vermessung
- Gion Hagmann Leiter DLZ Infrastruktur
- Urs Klemm Leiter DLZ Liegenschaften
- Gianpietro Dinner Präsident Verein Ökopolis
- Peter Frischknecht Steuerungsgruppe Nachhaltigkeit
- Marcel Trachsler Planungssekretär (bis 2012)
- Martin Schmitz Energiebeauftragter (ab 2013)

Die Begleitgruppe der Teilrevision 2019 bestand aus folgenden Mitgliedern:

- Richard Gautschi Gemeinderat (Vorsitz) (bis 2021)
- David Brüllmann Gemeinderat
- Andreas Federer Gemeinderat (bis 2022)
- Andy Fellmann Gemeindeingenieur, Leiter DLZ PBW
- Urs Klemm Leiter DLZ Liegenschaften
- Peter Frischknecht Steuerungsgruppe Nachhaltigkeit
- Eric Johnson Projektkommission Energie
- Jan Adams Leiter Werke (ab 2021)
- Maïke Sittel Leiterin DLZ Infrastruktur (bis 2021)
- Martin Schmitz Energiebeauftragter, Leiter Umwelt und Nachhaltigkeit
- Marcel Trachsler Leiter Planung

2. Analyse der Wärmeversorgung

Erhebungsmethode

Die Berechnung des heutigen Energiebedarfs für Komfort⁵- und Prozesswärme der Gemeinde Thalwil basiert einerseits auf einem «top-down» Ansatz, bei welchem der bestehende Gebäudepark mit dem kommunalen Gebäude- und Wohnungsregister analysiert und die Daten der Betriebszählung 2008 ausgewertet werden. Die Resultate dieser Erhebungsmethodik werden mit den aktuellen Bezugsdaten der Gasversorgung und den Stromdaten von EKZ validiert sowie der Berechnung über die Feuerungskontrolldaten gegenübergestellt («bottom-up» Ansatz). So wird der heutige Wärmebedarf auf zwei voneinander unabhängige Arten ermittelt und gegenseitig abgestimmt.

⁵ Raumwärme und Warmwasser

2.1. Gebäudepark 2010

Gebäudepark mit grossem Sanierungspotenzial

Das kommunale Gebäude- und Wohnungsregister der Gemeinde Thalwil zählt insgesamt 2'639 Gebäude, wovon 2'155 zum Wohnen genutzt werden. Die Wohngebäude sind durchschnittlich 67 Jahre alt (Baujahr 1944). Rund 70 Prozent aller Wohngebäude wurden vor 1980 erstellt. Die gesamte Wohnfläche beträgt 2010 rund 875'000 m².

In Abbildung 2 wird die Wohnfläche unterteilt nach Bauperioden mit der durchschnittlichen Energiekennzahl der jeweiligen Bauperiode dargestellt. Gut ersichtlich wird in dieser Grafik das sehr grosse Einsparpotenzial durch Gebäudesanierungen (dunkel eingefärbte Fläche).

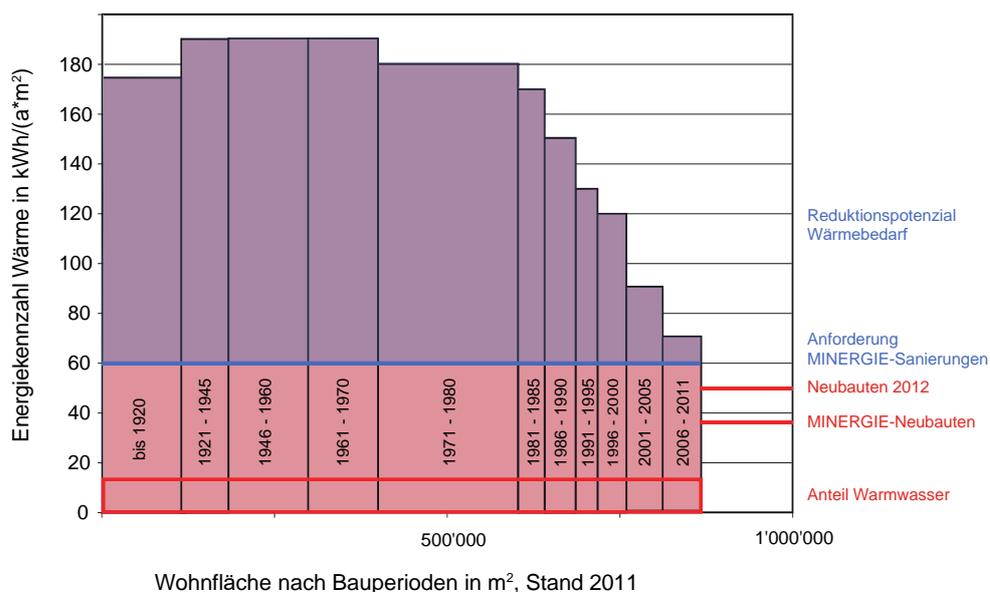


Abbildung 2: Wohnfläche der Gemeinde Thalwil nach Bauperioden mit mittleren Energiekennzahlen⁶

Die Energiekennzahl gibt den Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser in kWh pro Jahr und m² beheizte Geschossfläche an. Neubauten dürfen gemäss den heutigen gesetzlichen Anforderungen lediglich einen Verbrauch von rund 50 kWh resp. 5 Liter Heizöl pro m² aufweisen⁷.

2.2. Wärmebedarf 2010

Methodik

Nachfolgend werden die Wärmebezüge der beiden Kategorien **Wohnen** sowie **Arbeiten** (Dienstleistung, Gewerbe und Industrie) im Jahr 2010 dargestellt. Im Wohnbereich wird der gesamte Energieverbrauch für Komfortwärme resp. Raumwärme und Warmwasser berücksichtigt (inkl. Stromverbrauch der Wärmepumpen, Elektrodirektheizungen und für Brauchwarmwasser). In der Kategorie Arbeiten wird im Hektarraster die Wärmeerzeugung für Komfort- sowie Prozesswärme dargestellt (exklusive Elektrizität).

2.2.1. Wärmebedarf Wohnen 2010

Komfortwärme

Der Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser beträgt in der Kategorie Wohnen insgesamt rund **137 GWh** für das Jahr 2010⁸. Die überbauten Wohnzonen betragen in Thalwil insgesamt rund 233 ha (inkl. Misch- und Kernzonen sowie Gewerbebezonen mit Wohnanteil, Stand 2010). Daraus

⁶ Die dargestellten Energiekennzahlen nach Gebäudealter stammen aus einer Auswertung für den ganzen Kanton Zürich. Darin berücksichtigt sind schon die bereits realisierten energetischen Verbesserungen.

⁷ www.endk.ch

⁸ Die Wärmebedarfszahlen sind alle klimabereinigt (vgl. Tabelle «Auswertung Ziele Energieplan 2004» im Anhang)

lassen sich folgende Kennwerte ableiten und mit den kantonalen Durchschnittswerten vergleichen⁹:

- Wohnfläche pro Einwohner: 51 m² (CH und Kt. ZH: 45 m²)
- Wärmebedarf pro Einwohner: 7.9 MWh/a (CH¹⁰: 7.4 MWh/a)
- Wärmebedarf pro m² Wohnfläche: 156 kWh/a (Kt. ZH: 162 kWh/a*m²)
- Durchschnittlicher Wärmebedarf im Wohngebiet: 588 MWh/a pro ha Zonenfläche (die differenzierte Darstellung der Wärmebedarfsdichte 2010 befindet sich im Anhang)

2.2.2. Wärmebedarf Arbeiten 2010

Methodik

Die Berechnung des Wärmebedarfs der Dienstleistungs- sowie Gewerbe- und Industriebetriebe basiert auf den Betriebszählungsdaten 2008. Den Beschäftigten im Hektar-Raster werden aufgrund der Branchenzugehörigkeit spezifische Energiekennzahlen gemäss BFE 2009 zugeordnet. Die Resultate dieser Erhebungsmethode werden den effektiven Verbrauchswerten der Gas- und Stromversorgung sowie den Daten aus der Feuerungskontrolle gegenübergestellt und nötigenfalls angepasst.

Arbeitsplätze

Gemäss Betriebszählung waren 2008 in Thalwil etwa 5'030 Personen beschäftigt (17 Prozent im Industrie- und 83 Prozent im Dienstleistungssektor). Dies ergibt 0.30 Beschäftigte pro Einwohner¹¹ (der schweizerische Durchschnitt liegt bei 0.55 Beschäftigten pro Einwohner).

Komfort- und Prozesswärme

In Thalwil ist vorwiegend der Dienstleistungssektor (Sektor 3) vertreten. Der Energiebedarf für die Bereitstellung von Komfort- und Prozesswärme für die Arbeitsplätze (exklusive elektrische Anwendungen und Prozesse) wird auf **41 GWh/a** geschätzt. Der durchschnittliche Wärmebedarf pro Arbeitsplatz beträgt 8.1 MWh/a (CH: 14 MWh/a gemäss BFE 2019b).

2.3. Wärmebedarf der Gemeinde Thalwil 2020

Die Bilanzierung 2020 wurde mit dem Bilanzierungstool EcoSpeed-Region erstellt, mit der die Gemeinde nun regelmässig bilanzieren wird. Die Werte können aufgrund unterschiedlicher Bilanzierungsmethodiken nicht direkt mit früheren Bilanzen verglichen werden. Zudem ist zu beachten, dass das Jahr 2020 mit den Pandemie-Massnahmen kein repräsentatives Jahr darstellt.

Der gesamte Endenergiebedarf¹² für Komfort- und Prozesswärme beträgt rund **154 GWh/a**. Der Pro-Kopf-Bedarf entspricht 8.4 MWh/a und liegt damit unter dem Schweizerischen Durchschnitt von rund 13.3 MWh/a (BFE 2021b, BFS Ständige Wohnbevölkerung 2020).

Die Wärmeerzeugung erfolgt 2020 zu 76 Prozent mit fossilen Brennstoffen (48 Prozent Erdgas und 27 Prozent Heizöl, vgl. Abbildung 3).

Der Anteil der erneuerbaren Energieträger an der Wärmeproduktion beträgt in Thalwil gesamthaft 24 Prozent (darin enthalten ist das Biogas mit einem Anteil von ca. 6 Prozent an der Gesamtwärme). Dies entspricht dem schweizerischen Durchschnittswert von rund 24 Prozent im 2020 (BFE 2021a).

⁹ Zürich in Zahlen 2011, 2011, Statistisches Amt Kanton Zürich in Zusammenarbeit mit der Zürcher Kantonalbank

¹⁰ Abgestützt auf BFE 2019b und 2010 betrug der Komfortwärmebedarf im 2009 57 TWh bei 7'785'806 Einwohnern.

¹¹ 16'533 Einwohner in der Gemeinde Thalwil im Jahr 2008, 17'200 im Jahr 2010.

¹² Endenergie siehe Glossar

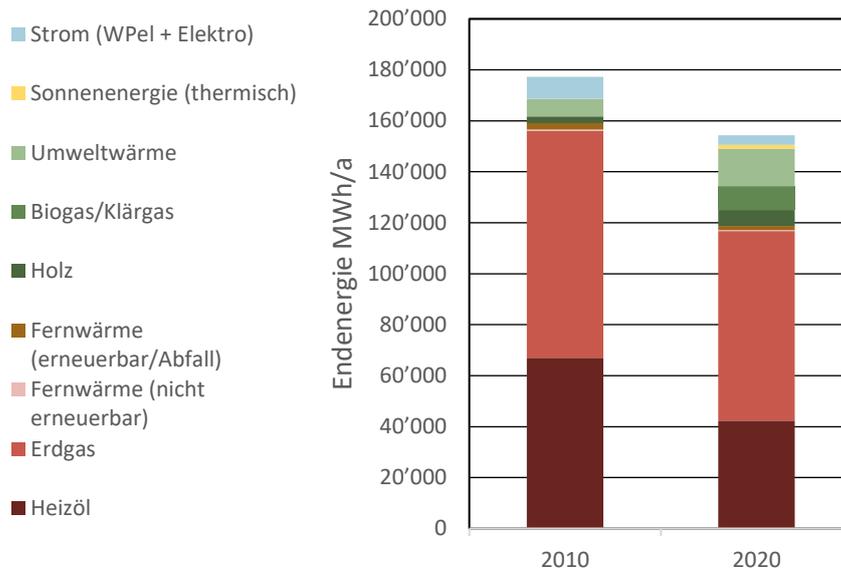


Abbildung 3: Energieträger-Mix der Wärmeversorgung 2010 und 2020

Für das gesamte Siedlungsgebiet lässt sich eine mittlere Wärmebedarfsdichte von 661 MWh/a pro Hektare errechnen (268 ha überbaute Bauzonen).

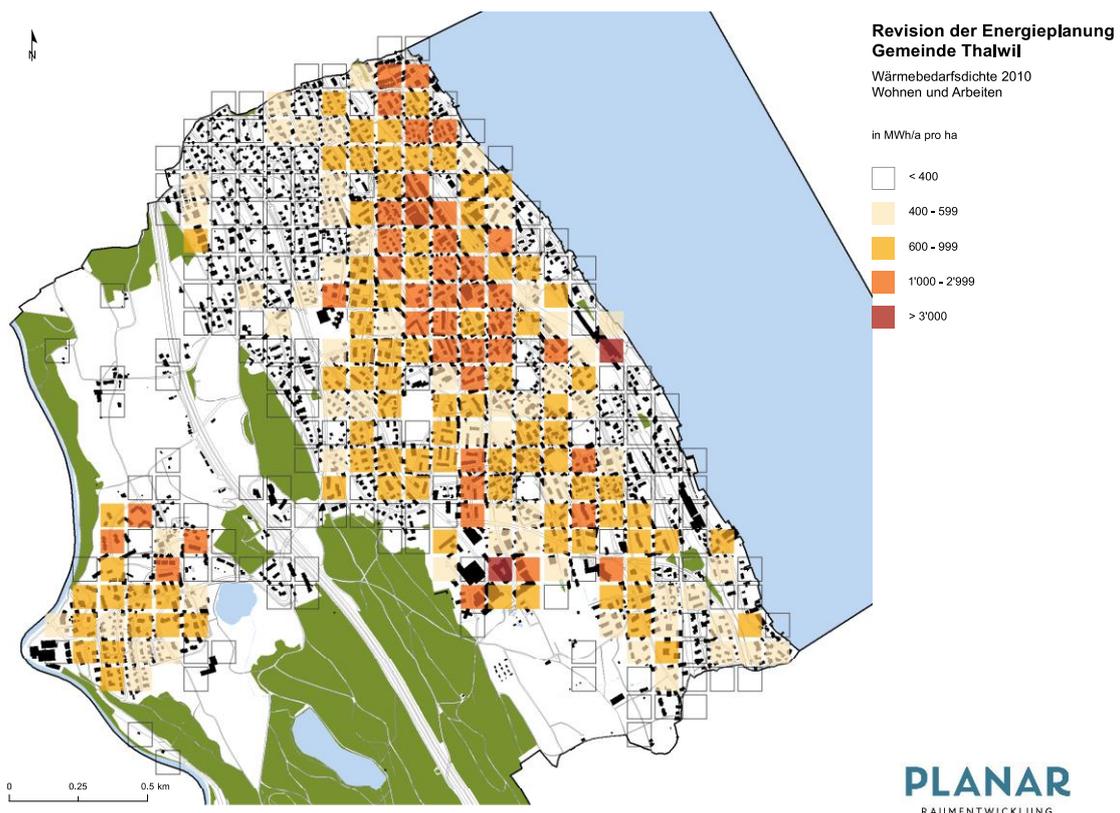


Abbildung 4: Wärmebedarfsdichte Wohnen und Arbeiten im ha-Raster für das Jahr 2010.

Exkurs Wärmeverbunde

Als wichtigste Voraussetzung für den Aufbau eines Wärmeverbunds gilt ein ausreichender Wärmebedarf im nahen Umfeld einer Wärmequelle. Dementsprechend eignen sich besonders dicht bebaute Wohngebiete oder Gebiete mit Grossverbrauchern mit einem hohen, ganzjährigen Wärmebedarf. Um die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes gewährleisten zu können, müssen

bestehende Siedlungsgebiete einen Wärmebedarf von mindestens 400 bis 600 MWh/a pro ha aufweisen. Bei der Auswahl idealer Versorgungsgebiete ist die bestehende Infrastruktur (leitungsgebundene Energieträger) sowie der künftig zu erwartende Wärmebedarf des Gebäudeparks zu berücksichtigen (siehe Karten «Wärmebedarfsdichte 2025» im Anhang). Die Wärmebedarfsdichte wird durch die Umsetzung verschiedener Sanierungsmassnahmen längerfristig abnehmen.

2.3.1. Fazit Analyse Wärmebedarf 2020

Aus der Analyse des Wärmebedarfs der Gemeinde lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- Der Wärmeverbrauch für Warmwasser, Raum- und Prozesswärme nahm in den letzten zehn Jahren um 13 Prozent ab.
- Das Energiesparpotenzial durch Gebäudesanierungen ist weiterhin sehr gross.
- Der Wärmeverbrauch pro Kopf sank von 9.7 auf 8.4 MWh/Einwohner/a.
- In Thalwil wird 2020 trotz zahlreicher Alternativen noch 76 Prozent der Wärme mit fossilen Brennstoffen erzeugt.

2.4. Primärenergie und Treibhausgasemissionen

Für den aktuellen Wärmebedarf lassen über die in ESU-Services 2016 ausgewiesenen Faktoren Primärenergie und die Treibhausgasemissionen – in CO₂-Äquivalente ausgedrückt – der verwendeten Energieträger abschätzen (siehe Glossar). Diese Werte können mit den langfristigen Zielvorgaben der Vision der 2000-Watt-Gesellschaft¹³ verglichen werden (siehe Glossar im Anhang).

Primärenergie für Wärmeversorgung

2010 und 2020 sowie Vorgaben 2000-Watt-Gesellschaft für 2050

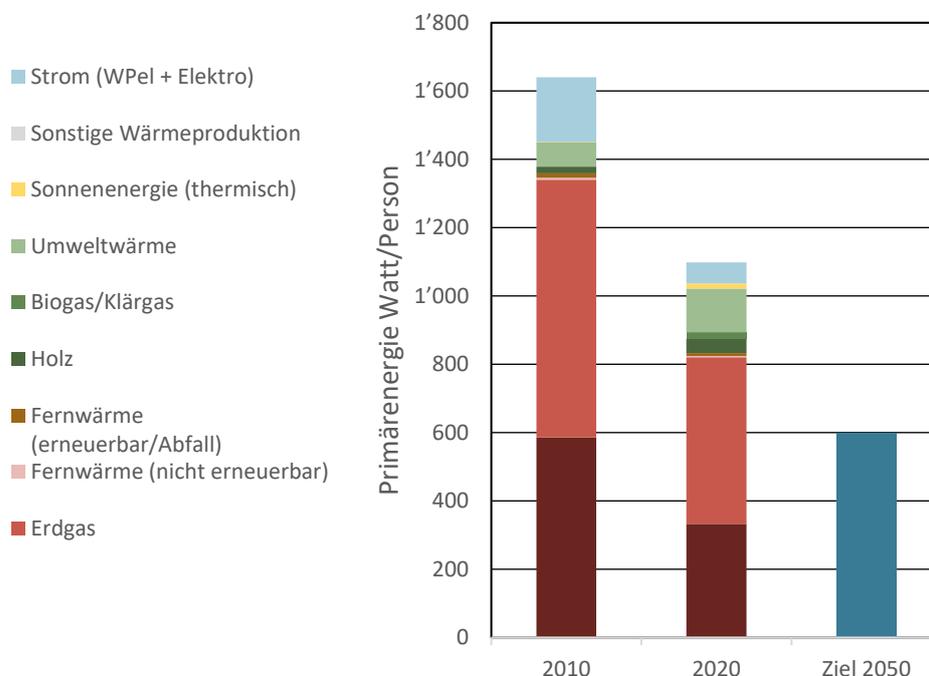


Abbildung 5: Primärenergie für die Wärmeversorgung pro Person in Thalwil. Ziel 2050 entspricht in etwa dem Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft.

¹³ Die Zielwerte für 2050 zeigen die vorgesehenen Primärenergieanteile für die Wärmeversorgung gemäss dem SIA-Effizienzpfad Energie

Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung

in t CO₂-eq¹⁴ pro Person und Jahr

2010 und 2020 klimabereinigt sowie Regierungsrats-Ziel für 2040

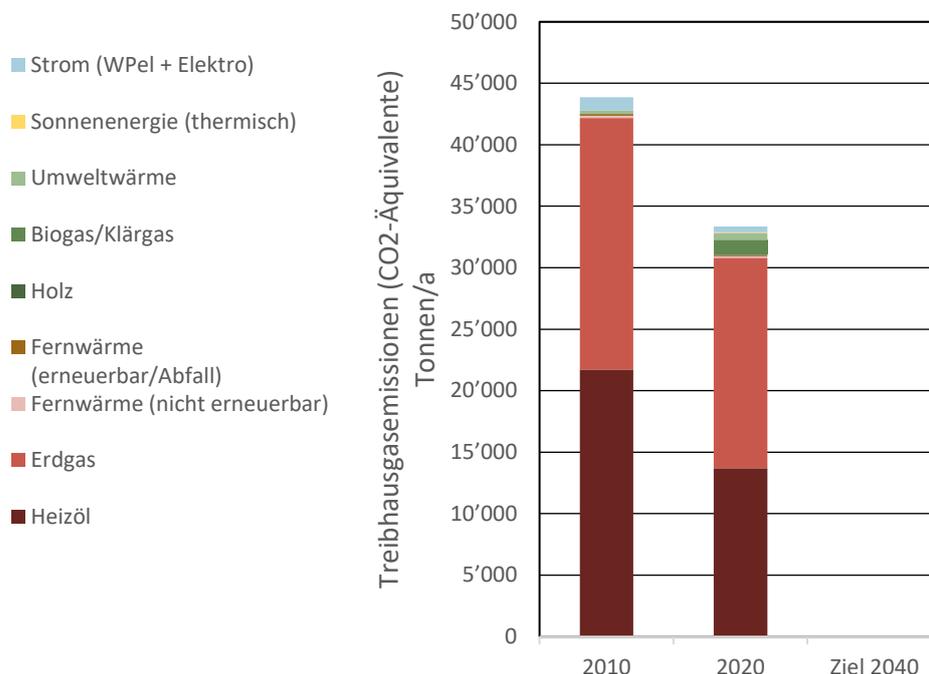


Abbildung 6: Treibhausgas-Emissionen für die Wärmeversorgung pro Person in Thalwil. Das Ziel ist als Netto-Null-Ziel zu verstehen (=Restemissionen bleiben bestehen, müssen jedoch kompensiert werden)

Primärenergie

Der Pro-Kopf-Endenergieverbrauch für Komfort- und Prozesswärme beträgt in der Gemeinde Thalwil 8.4 MWh/a. Umgerechnet auf den Primärenergiebedarf ergibt dies 9.6 MWh/a bzw. eine Dauerleistung von rund 1'100 Watt pro Person (vgl. Abbildung 5). Im schweizerischen Durchschnitt beträgt die nachgefragte Dauerleistung für die gesamte Wärmebereitstellung 2020 rund 1'400 Watt pro Person. Der zur Erreichung der 2000-Watt-Gesellschaft zur Verfügung stehende Anteil für den Wärmeverbrauch ist nicht konkret definiert, bewegt sich jedoch ca. um 600 Watt pro Person (etwas weniger als ein Drittel des Energiebedarfs).

Treibhausgasemissionen

Das Klimaziel des Bundesrates von 2019 strebt die Klimaneutralität bis ins Jahr 2050 an, dasjenige des Regierungsrates bis 2040, was eine Reduktion des fossilen Anteils auf 0 Prozent erfordert.¹⁵ Bei den Treibhausgasemissionen (der Wärmeproduktion) liegt die Gemeinde Thalwil mit einem Pro-Kopf-Ausstoss von 1.8 t CO₂-eq. pro Jahr leicht unter dem durchschnittlichen Emissionswert der Schweiz von rund 2.3 t CO₂-eq. pro Jahr und Person.

Die Verwendung von fossilen Brennstoffen (Heizöl und Erdgas) ist mehrheitlich für die CO₂-Emissionen verantwortlich. In der Substitution von fossilen Brennstoffen als Energieträger sowie der Reduktion des Heizwärmebedarfs durch die Sanierung des Gebäudeparks liegt damit ein sehr grosses Potenzial. Gemäss dem Klimaziel des Bundesrates vom 28. August 2019 muss im Gebäudebereich der Anteil an fossilen Brennstoffen auf 0 Prozent gesenkt werden.

¹⁴ CO₂-Äquivalente (CO₂-eq.), vgl. Glossar

¹⁵ Klimaziel Bundesrat vom 28. August 2019: Netto-Null-Treibhausgasemissionen.

Klimaziel Regierungsrat vom 26. Januar 2022: Netto-Null-Treibhausgasemissionen bis 2040 anzustreben, spätestens 2050 zu erreichen. Das bedeutet für den Gebäudebereich keine Treibhausgasemissionen mehr.

2.5. Zielerfüllung Energieplan 2004/2015

Reduktion der CO₂-Emissionen der Wärmeversorgung für ganzes Gemeindegebiet

Die Energieplanung Thalwil von 2004 setzte sich zum Ziel, die CO₂-Emissionen bis 2010 gegenüber 1990 um 15 Prozent zu senken. Der Energieplan 2015 setzte Ziele für 2025 und 2035. So soll bis 2025 der Anteil erneuerbarer Energieträger 25 Prozent betragen, 2035 45 Prozent.

Zur Ermittlung der Energiebilanzen wurde die Endenergie für Heizung, Warmwasser und Prozesswärme für die Jahre 1990, 2000, 2010 und 2020 ermittelt. Die pro Energieträger ermittelten Werte wurden klimabereinigt und miteinander verglichen. Dies ergibt die folgende Zielerfüllung:

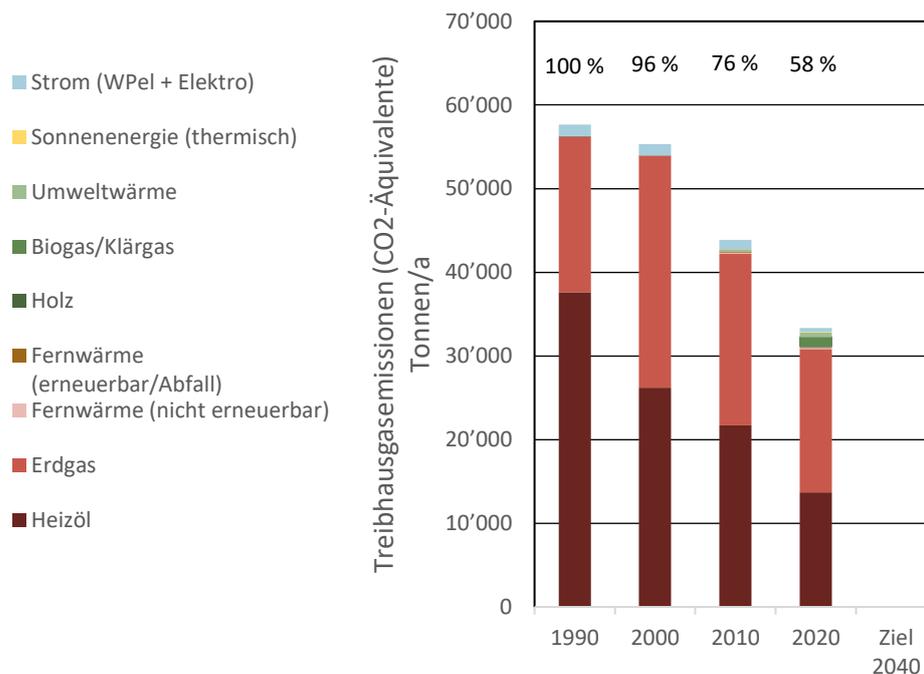


Abbildung 7: Entwicklung CO₂-Bilanz der Gemeinde Thalwil von 1990 bis 2020. Die Methodiken der unterschiedlichen Jahre sind nicht zu 100 Prozent vergleichbar, trotzdem ist die Entwicklung sichtbar.

Die angestrebte Reduktion der CO₂-Emissionen wird erfüllt

Mit einer Reduktion der CO₂-Emissionen für die Wärmeversorgung von 1990 bis 2010 um 25 Prozent konnte das Ziel von -15 Prozent deutlich unterschritten werden. Neben effizienteren Feuerungsanlagen, der vermehrten Verwendung von Erdgas anstelle von Heizöl und Gebäudesanierungen hat auch die Strukturveränderung im industriellen und gewerblichen Sektor (z. B.: mehr Dienstleistungen anstelle von produzierenden Betrieben, Betriebsschliessungen¹⁶ und Umnutzungen in Wohnen) einen erheblichen Anteil beigetragen.

Die Umsetzung des Wärmeverbunds Gattikon und Farb, der weitere Ersatz von Ölheizungen und der Einsatz von Biogas führte zu einer erneuten Reduktion der Treibhausgasemissionen um 18 Prozent.

Zusätzlich setzte sich Thalwil in der Energieplanung 2004 die folgenden Unterziele:

- Mindestens 50 Prozent der vorhandenen Abwärme in Thalwil soll bis 2010 genutzt werden. Dieses Unterziel wird nur zum Teil erfüllt:
Ein Wärmeverbund zur Nutzung der ARA-Abwärme wurde realisiert (EKZ als Contractorfirma). Das verfügbare Abwärmepotenzial wurde 2010 jedoch erst zu ca. 1/3

¹⁶ Allein durch die Schliessung der Wäscherei wurde der Erdgas-Verbrauch um mindestens 10 GWh pro Jahr reduziert (entspricht etwa 5 Prozent der jährlichen CO₂-Emissionen)

genutzt (vgl. Kapitel 3.2 und Prioritätsgebiet P1). Im Jahr 2018 waren es bereits 70 Prozent.

- Realisierung von einem Wärmeverbund mit Holzschnitzelfeuerung. Dieses Unterziel ist erfüllt.
- Thalwil will (als Vorbild) die spezifischen CO₂-Emissionen der gemeindeeigenen Bauten bis 2010 gegenüber 2003 um 10 Prozent reduzieren.

Dieses Unterziel wird erfüllt:

Die Gemeinde Thalwil führt für alle gemeindeeigenen Bauten eine detaillierte Energiebuchhaltung. Diese jährlich erfassten Werte werden klimabereinigt ausgewertet und deren Entwicklung kontrolliert.

Auswertung der Energiebuchhaltung:

(erfasst werden alle CO₂-Emissionen der Gas- und Ölfeuerungen einschliesslich der vorgelagerten Prozesse für Herstellung und Transport des Brennstoffs)

Tabelle 1: Zielerreichung kommunale Liegenschaften

Jahr	2003	2010	2020
Energiebezugsfläche in m ²	48'248	51'184	46'577
Total CO ₂ -Emissionen in t CO ₂ eq / a (klimabereinigt)	2'149	1'983	703
CO ₂ -Emissionen in kg CO ₂ eq / m ² a	44.55	38.75	15.1
Vergleich in %	100 %	87 %	34 %

In den Werten 2003 und 2010 nicht berücksichtigt sind die zusätzlichen CO₂-Emissionen des Strombedarfs der Kunsteisbahn von ca. 95 MWh pro Jahr (Durchschnitt der letzten 4 Jahre). Diese betragen berechnet mit dem Schweizer Verbrauchermix¹⁷ ca. 15 t CO₂ pro Jahr (Stand 2015). Dies entsprach etwa 0,8 Prozent der gesamten CO₂-Emissionen der gemeindeeigenen Liegenschaften. Seit 2015 ist der Strom 100 Prozent erneuerbar und *naturemade* zertifiziert (90 Prozent *naturemade basic*, 10 Prozent *naturemade star*).

Zielerfüllung 2025

Der Anteil erneuerbarer Energieträger am gesamten Wärmeverbrauch betrug 2020 24 Prozent. Das Ziel 2025 ist 25 Prozent. Somit ist man dem Ziel schon nahe, in den nächsten zwei Jahren muss aber trotzdem noch einiges geschehen.

3. Energiepotenziale Wärmeversorgung

Dieses Kapitel bietet eine Übersicht der für die Heizzwecke (Raum- und Prozesswärme sowie Warmwasseraufbereitung) nutzbaren Wärmequellen der Gemeinde Thalwil. Die technische Machbarkeit und Erschliessbarkeit sowie die Wirtschaftlichkeit deren Nutzung sind dabei noch nicht abschliessend geklärt.

Im Folgenden werden die vorhandenen Energiepotenziale geordnet nach den im Kanton Zürich geltenden Planungsprioritäten erläutert.

3.1. Ortsgebundene hochwertige Abwärme

Hochwertige Abwärme

Als ortsgebundene hochwertige Abwärme wird anfallende Wärme auf einem direkt nutzbaren Temperaturniveau bezeichnet.

¹⁷

gerechnet mit CH-Verbrauchermix 154,8 g CO₂ pro kWh (ESU-Services 2008)

In der Gemeinde Thalwil ist keine hochwertige Abwärme verfügbar, da weder eine Kehrlichtverbrennungsanlage noch grosse Industriebetriebe mit entsprechend hochtemperaturigen Prozessen vorhanden sind.

3.2. Ortsgebundene niederwertige Abwärme + Umweltwärme

Niederwertige Abwärme

Bei niederwertiger Abwärme ist die anfallende Wärme aufgrund des tiefen Temperaturniveaus (unter 30 °C) nicht direkt nutzbar, sprich für deren Nutzung sind Wärmepumpen erforderlich.

Exkurs warme oder kalte Fernwärme

Die Wärme kann grundsätzlich als kalte Fernwärme (Verteilung auf Temperaturniveau der Wärmequelle) oder als warme Fernwärme (die eine zentrale Wärmepumpenanlage erzeugt und über wärmeisolierte Leitungen verteilt wird) genutzt werden.

Industrielle und gewerbliche Abwärme

Dienstleistungsbetriebe wie Einkaufs- oder Rechenzentren weisen erfahrungsgemäss einen erheblichen Kühlbedarf aus, was mit entsprechender Abwärme verbunden ist. Möglicherweise kann z. B. die Abwärme der Eisbahn Brand oder von anderen Energie-Grossbezüglern genutzt werden. Dazu sind in entsprechenden Potenzialgebieten vorgesehen Befragungen durchzuführen.

Gereinigtes Abwasser

Die Wärmeproduktion aus gereinigtem Abwasser der ARA lag im Jahr 2018 bei rund 2 GWh. Gemäss EKZ wird die Kapazität der Anlage bisher zu ca. 70 Prozent genutzt.

Die beiden Kläranlagen in Horgen und Thalwil sind rund 50 Jahre alt und müssen infolge neuer gewässerschutzrechtlicher Auflagen erweitert und erneuert werden. Die entsprechende Konzession für die ARA Thalwil ist bereits Ende 2016 abgelaufen, jene für die ARA Horgen ist Ende 2019 ausgelaufen.

Nach einer Variantenstudie wurde ein Vorprojekt ausgearbeitet, das vorschlägt, die ARA Thalwil am Standort Thalwil zur ARA Zimmerberg auszubauen und das Abwasser von Horgen (inkl. Anteil Oberrieden) mittels neuer Pumpleitung in der Seestrasse zur neuen ARA Zimmerberg zu führen. Das Projekt wurde beschlossen und befindet sich seit Ende 2022 in Bau.

Potenzialabschätzung

Somit entsteht ein Wärmepotenzial, das mit 3 MW Entzugsleistung ausgewiesen ist. Mit Wärmepumpen können so rund 8.5 GWh Wärme pro Jahr erzeugt werden.¹⁸ Mit der Kombination mit Seewasserwärme ergibt sich ein zusätzliches Wärmepotential von ca. 5 MW Quellleistung und somit eine bedeutend höhere verfügbare Wärmemenge.

Umweltwärme

Unter dem Begriff ortsgebundene Umweltwärme wird die Wärmenutzung aus dem Grund- und Oberflächenwasser sowie der Erdwärmennutzung verstanden. Auch hierbei ist eine räumliche Koordination zwischen dem Ort des Vorkommens und dem Ort der Nutzung notwendig.

Grundwasser

Grundwassernutzungen sind gemäss Wasserwirtschaftsgesetz des Kantons Zürich bewilligungspflichtig. Die Grundwassernutzung bedingt eine minimale Mächtigkeit des Grundwasserstroms von mindestens 2 Metern und eine gute Durchlässigkeit des Untergrunds.

Die Einleitbedingungen für die Rückgabe des genutzten Wassers richten sich nach der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung. Darin ist festgehalten, dass durch den Wärmeeintrag oder Wärmeentzug die Temperatur des Grundwassers gegenüber dem natürlichen Zustand um höchstens 3 °C verändert werden darf¹⁹.

¹⁸

Abschätzung Hunziker Betatech

¹⁹

Art. 21 Abs. 3 GSchV, gemessen 100m unterhalb der Rückgabestelle.

Gemäss der Planungshilfe «Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser» (AWEL 2010a) gelten folgende Bedingungen:

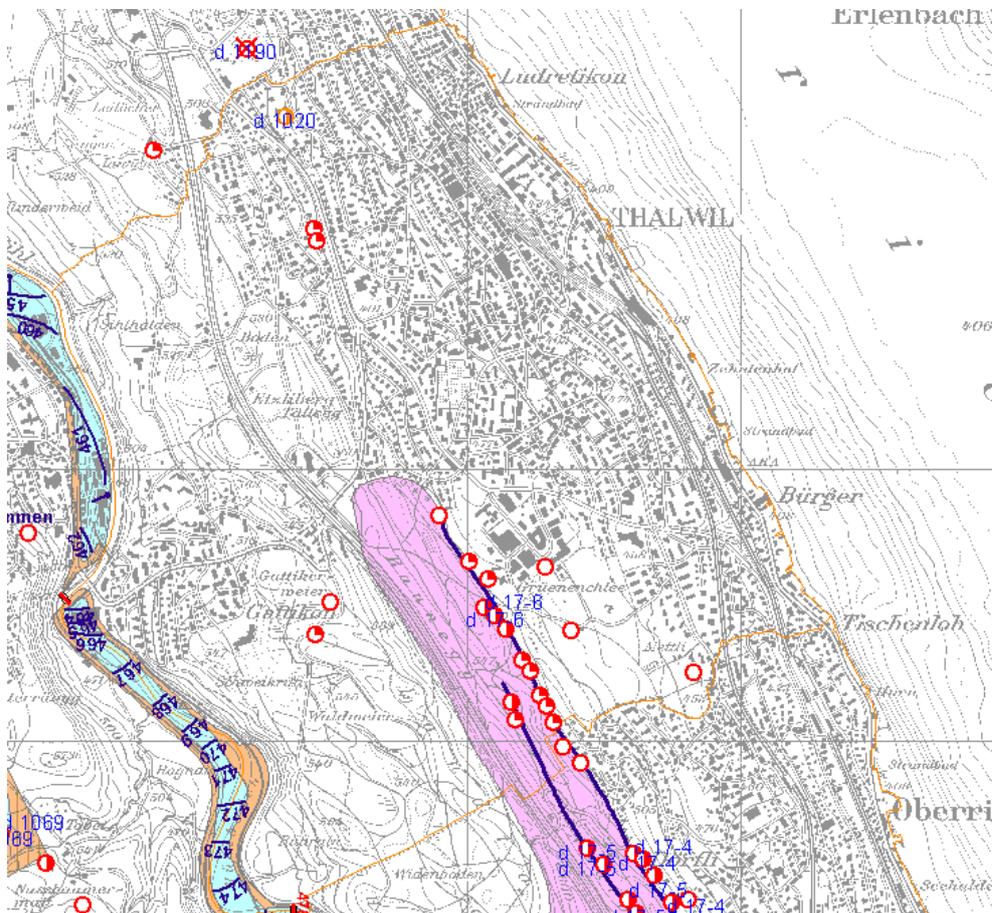
- In Schotter-Grundwasservorkommen, die für die Trinkwassergewinnung geeignet sind, sind Anlagen mit einer Kälteleistung (Wärmeentzug oder Wärmeeintrag aus dem bzw. ins Grundwasser) von mindestens 150 kW bzw. 100 kW (bei Wärmedämmung entsprechend MINERGIE-Standard) zulässig.
- In Schotter-Grundwasservorkommen, die für die Trinkwassergewinnung ungeeignet sind, sind auch kleinere Anlagen mit einer Kälteleistung von mindestens 50 kW zulässig.
- Ausserhalb der erwähnten Gebiete sind auch Kleinanlagen zulässig, z. B. für Einfamilienhäuser.

Potenzialabschätzung

Pro m³ Grundwasser kann bei einer Abkühlung pro °C etwas mehr als 1 kWh Umweltwärme gewonnen resp. bis 1.5 kWh mit einer Wärmepumpe auf höherem Temperaturniveau geliefert werden. Der Ertrag ist abhängig von der jährlichen Verfügbarkeit der Quelle und von der Grundwassertemperatur im Winter. Das mögliche Nutzungsmass muss im Einzelfall durch hydrogeologische Gutachten oder Pumpversuche bestimmt werden.

Wirtschaftlich besonders interessant ist die Nutzung bestehender Grundwasserbrunnen. Spannende Kombinationen ergeben sich zudem bei gleichzeitiger oder saisonal abwechselnder Nutzung zu Kühl- bzw. Wärmezwecken. Die Brunnen könnten für die Wärmenutzung aus dem Grundwasser weiter betrieben werden.

Abbildung 8 stellt das verfügbare Grundwasser und die bestehenden Quellwasserfassungen in Thalwil dar. In Thalwil ist lediglich entlang der Sihl ein schmaler Grundwasserstrom vorhanden. Quellwasserfassungen, welche sich für Wärmezwecke nutzen lassen, kommen vor allem nahe der Gewerbezone vor.



Schotter-Grundwasserleiter

-  Gebiet geringer Grundwassermächtigkeit (meist weniger als 2m) oder geringer Durchlässigkeit, Quellbildner an Talhängen oder auf Hochplateaux, Randgebiet mit unterirdischer Entwässerung zum Grundwassernutzungsgebiet
-  Gebiet geringer Grundwassermächtigkeit (meist weniger als 2 m) oder geringer Durchlässigkeit, Randgebiet mit unterirdischer Entwässerung zum Grundwassernutzungsgebiet
-  Gebiet mittlerer Grundwassermächtigkeit (2 bis 10 m)
-  Gebiet grosser Grundwassermächtigkeit (10 bis 20 m)
-  Gebiet sehr grosser Grundwassermächtigkeit (mehr als 20 m)
-  Bereich mit artesisch gespanntem Grundwasser
-  Schlecht durchlässige Deckschichten von meist mehr als 5 m Mächtigkeit (Moränen, Seebodenlehme, Schwemmlerme)
-  Tieferes Grundwasserstockwerk vorhanden
-  Quellhorizont
-  Quelfassung
-  stillgelegte Quelfassung
-  Grundwasserfassung
-  stillgelegte Grundwasserfassung

Abbildung 8: Grundwasservorkommen der Gemeinde Thalwil (Quelle: www.gis.zh.ch)**Oberflächengewässer**

Bei der Wärmenutzung aus Oberflächengewässern gelten die gleichen Rahmenbedingungen wie bei der Grundwassernutzung. Als mögliche Oberflächengewässer kommen der Zürichsee, der Gattikerweiher und die Sihl in Frage. Bisher besteht am Zürichsee eine Fassung, mit welcher die Blaue Fabrik und das Seidenhaus mit Wärme versorgt werden. Im Winter ist die Wassertemperatur des Zürichsees mit rund 5 °C relativ tief²⁰, was während Spitzenbedarfszeiten zu bescheidenen Leistungsziffern der Wärmepumpen führt (vgl. auch Abbildung 11). Über das ganze Jahr betrachtet ist die Jahresarbeitszahl von 3.4 (gemäss Angaben der EKZ) jedoch verhältnismässig hoch.

Potenzialabschätzung

Das Nutzungspotenzial der Wärmenutzung aus dem Zürichsee ist nahezu unbegrenzt vorhanden. Eine wirtschaftliche Nutzung ist jedoch abhängig von der Wärmebedarfsdichte. Am nördlichen Seeufer der Gemeinde ist gemäss Auswertung des ha-Rasters der Bedarf an Wärme besonders hoch und ein Ausbau der Seewassernutzung ist zu prüfen.

Erdwärme

Die im Untergrund gespeicherte Wärme wird als Erdwärme oder geothermische Energie bezeichnet.

Exkurs Geothermie

Die Wärme aus dem Untergrund kann auf folgende Art genutzt werden:

- indirekte Wärmenutzung mittels Wärmepumpen bei Temperaturen unter 30 °C (Erdsonden bis etwa 400 m Tiefe)
- direkte Wärmenutzung für Neubauten oder gut wärmegeämmte Altbauten bei Temperaturen über 30 °C (Erdsonden oder Grundwasser in 400 m bis 2'000 m Tiefe)
- Wärmenutzung und Stromproduktion aus Tiefengrundwasser bei Temperaturen unter 120 °C (hydrothermale Systeme, ab 2 km Tiefe)
- Stromproduktion und Wärmenutzung aus trockenem Gestein (Enhanced Geothermal System, siehe Glossar) bei einer Temperatur von bis zu 200 °C (zwischen 3 und 5 km Tiefe).

Oberflächennahe Anlagen

Erdregister, Erdwärmekörbe und Energiepfähle sowie andere thermoaktive Elemente sind aus der Sicht des Grundwasserschutzes in der Regel weitgehend unproblematisch und daher fast uneingeschränkt anwendbar. Die Anlagen müssen aber mindestens 2 m über dem höchsten Grundwasserspiegel liegen. Ausserhalb kartierter Grundwassergebiete und in

²⁰ <http://www.hydrodaten.admin.ch/> bzw. www.awel.zh.ch

Grundwasservorkommen, die sich nicht für die Trinkwassergewinnung eignen, sind Erdwärmesondenanlagen grundsätzlich zulässig.

Direkte Erdwärmenutzung

Zunehmend von Interesse ist die direkte Nutzung von Erdwärme aus der (mittel-) tiefen Geothermie (ohne Wärmepumpen). Solche Anlagen kombiniert mit Nahwärmeverbunden sind insbesondere für Neubaugebiete mit Niedertemperaturheizungen zu prüfen.

Potenzialabschätzung

Abbildung 8 zeigt die aktuellen Erdwärmennutzungsstandorte und Gebiete, wo die Nutzung möglich ist. Auf dem gesamten Gemeindegebiet (abgesehen von der Schutzzone) ist das Potenzial als sehr gross zu bezeichnen.

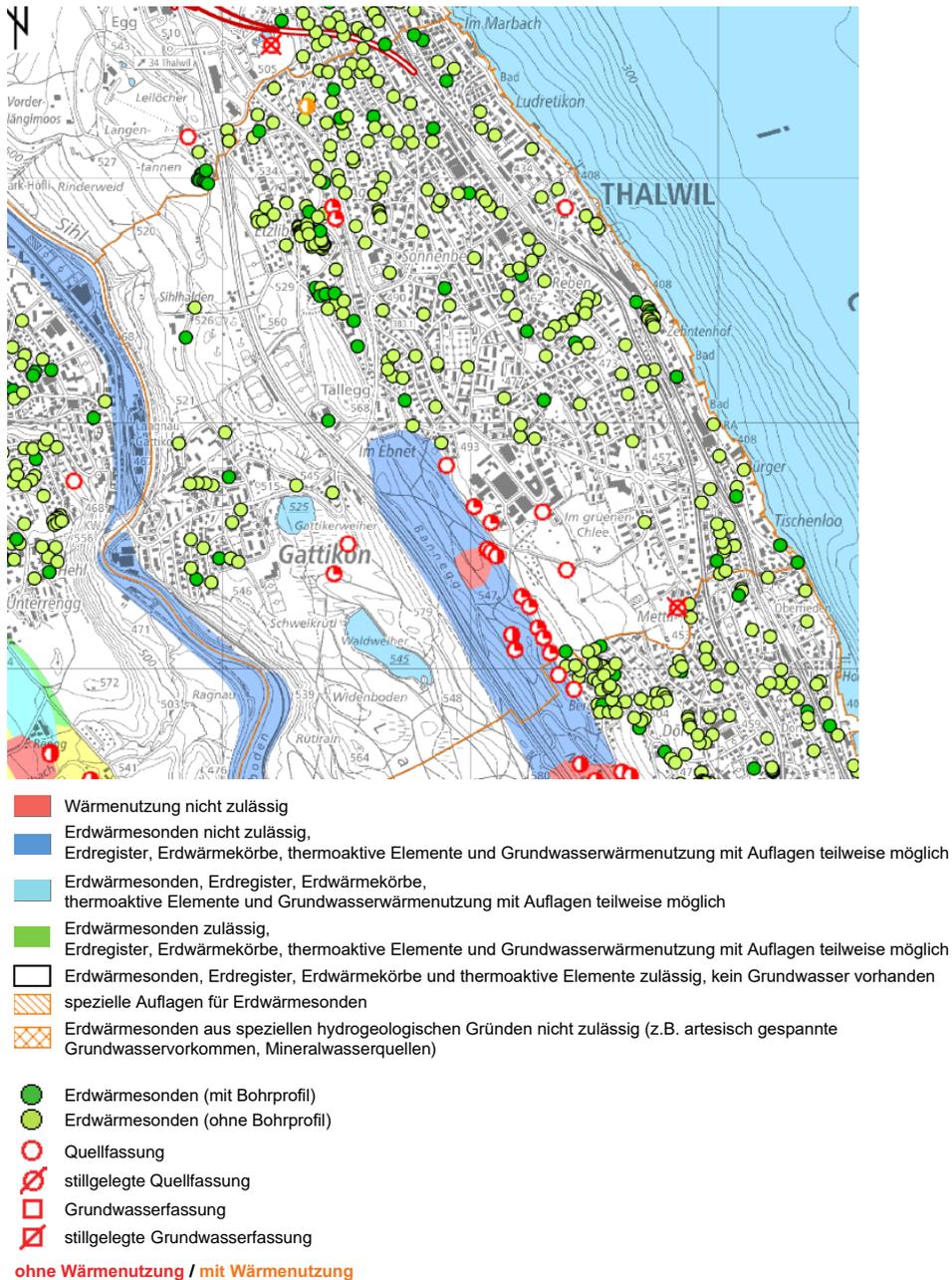


Abbildung 9: Wärmenutzungsatlas des Kantons Zürich
(Quelle: www.gis.zh.ch, Zugriff 6.4.20)

3.3. Leitungsgebundene fossile Energieträger

Gasversorgung

Die Gemeinde Thalwil ist weitgehend mit dem Leitungsnetz der kommunalen Gasversorgung erschlossen (DLZ PBW). 2018 betrug der Verbrauch an Erdgas 87 GWh, was rund 51 Prozent des Wärmebedarfs abdeckt. Bei einer Länge des Niederdrucknetzes von rund 55 km ergibt dies eine Netzauslastung von rund 1'580 kWh pro Trasseemeter²¹.

Im Jahr 2021 wurde die Transformationsstrategie der Gasversorgung beschlossen. Dabei wird sich die Gasversorgung vom reinen Gasversorger zu einem Gas- und Wärmeversorger wandeln. Dies bedingt auch die Beteiligung an Wärme- und Kälteverbunden.

Der Gemeinderat hat in seinen Legislaturzielen 2022 – 2026 festgehalten, dass «die Gemeinde Thalwil eine nachhaltige Transformation der Energie- und Wärmeversorgung umsetzt. Dies wird in erster Linie durch den Aufbau von Wärme- und Energieverbänden auf der Basis von erneuerbaren Energien, die lokale Nutzung von Erdwärme und Solarenergie sowie Effizienzsteigerungen durch Sanierungen und Heizungsersatz geschehen. Die Gemeinde Thalwil steigert ihr Engagement und setzt deutliche Signale bei der Potenzialerschliessung und -nutzung von alternativen Energien für die Gemeindeliegenschaften und die Anwohnenden und Gewerbetreibenden der Gemeinde.»

Mit dem neuen Energiegesetz des Kantons Zürich, das seit dem 1. September 2022 in Kraft ist, ist ein Ersatz von Gas- und Ölheizungen nur noch unter gewissen Voraussetzungen möglich.

Zielnetzplanung und Stilllegung

In den Jahren 2021/22 wurde eine Zielnetzplanung erarbeitet, welche mögliche Zukunftsszenarien für das Gasnetz unter Berücksichtigung der wirtschaftlichen Auswirkungen aufzeigt. Aus wirtschaftlichen Überlegungen und im Konsens mit der kantonalen Gesetzgebung und den Zielvorgaben der Gemeinde Thalwil, wird der Betrieb des Gasnetzes nur noch bis ins Jahr 2045 aufrechterhalten (Beschluss der Tiefbaukommission vom 8. Dezember 2022). Das zukünftig in der ARA produzierte Biogas kann bis dahin als Übergangslösung im eigenen Versorgungsgebiet genutzt und nachher ins Hochdrucknetz eingespeist werden. Prozesskunden werden nach Absprache auch darüber hinaus mit Gas bedient.

Sollte die technologische Entwicklung erneuerbarer synthetischer Gase bis zur Stilllegung eine Umnutzung des Gasnetzes ermöglichen oder notwendig machen, ist die Stilllegung zu überprüfen.

3.4. Regional gebundene erneuerbare Energieträger

Die Fachgruppe Energiestädte Zimmerberg (FGEZ) hat 2022 in einer Potenzialanalyse Angebot und Nutzung verholzter und unverholzter Biomasse im Bezirk Horgen erfasst und zusätzlich verfügbares Potenzial ermittelt. Darüber hinaus enthält die Studie «Biomasse Zimmerberg» eine Prognose über die Entwicklung von Angebot und Nachfrage bis 2035 sowie Empfehlungen zur Steigerung der energetischen Nutzung von Biomasse im Bezirk Horgen (FGEZ 2022).

Energieholz

Aus energiepolitischer Sicht sollten die Holzpotenziale mit Priorität für besonders effiziente Energienutzungen (z. B. WKK-Anlagen) oder für Wärmeverbände mit hohen Vorlauftemperaturen (für Altbauten) verwendet werden. Der Wärmeverband Gattikon bezieht sein Holz aus einem Umkreis von max. 50 km (vertraglich geregelt).

Potenzialabschätzung

In der Region Zimmerberg beträgt das Potenzial für verholzte Biomasse insgesamt 140 GWh/a. Die Nutzung betrug im Jahr 2020 74 GWh, womit noch ein Potenzial von 66 GWh/a frei ist. Gemäss Studie wird das vorhandene Potenzial voraussichtlich im Jahr 2032 ausgeschöpft sein, falls sich die Nutzung des Energieholzes gleich entwickelt wie in den letzten 5 Jahren.

²¹ Als gute Netzauslastung gelten Werte ab rund 5'000 kWh pro Trasseemeter.

Biomasse / Biogas

Das Grüngut von Thalwil wird über den Zweckverband Abfallverwertung Bezirk Horgen in der Biogasanlage der AXPO Samstagen verstromt (ohne Abwärmenutzung). Der Zweckverband Entsorgung Zimmerberg plant eine Biogasanlage neben der KVA Horgen (für 25'000 Tonnen Gärgut). Zudem wird die ARA Zimmerberg ab dem Jahr 2027/28 Biogas aus dem Klärprozess aufbereiten und ins Gasnetz einspeisen (ca. 3.8 GWh/a).

Potenzialschätzung

In der Region Zimmerberg beträgt das Potenzial für unverholzte Biomasse insgesamt 22 GWh/a. Die Nutzung betrug im Jahr 2020 15 GWh, womit noch ein Potenzial von 7 GWh/a frei ist.

3.5. Ungebundene erneuerbare Energieträger

Solarthermie

Sonnenenergie ist grundsätzlich überall nutzbar. Vorbehalte bestehen bzgl. Ortsbildverträglichkeit oder topographisch ungünstigen Lagen (z. B. steile, nordexponierte Schattenhänge, hohe Baumbestände). Bei der thermischen Nutzung der Sonnenenergie zur Erzeugung von Raumwärme oder Warmwasser ist zudem der Aspekt der örtlichen Gebundenheit zum Nutzer zu beachten.

Die mittlere Energieausbeute pro Quadratmeter Kollektorfläche beträgt ca. 500 kWh/a (das heisst von 300 kWh/a bei Anlagen zur Heizungsunterstützung und bis 600 kWh/a bei reiner Brauchwarmwassererzeugung). Bereits mit 1 m² Kollektorfläche pro Person lässt sich ein hoher Beitrag (ca. 70 Prozent) an die Warmwasseraufbereitung leisten.

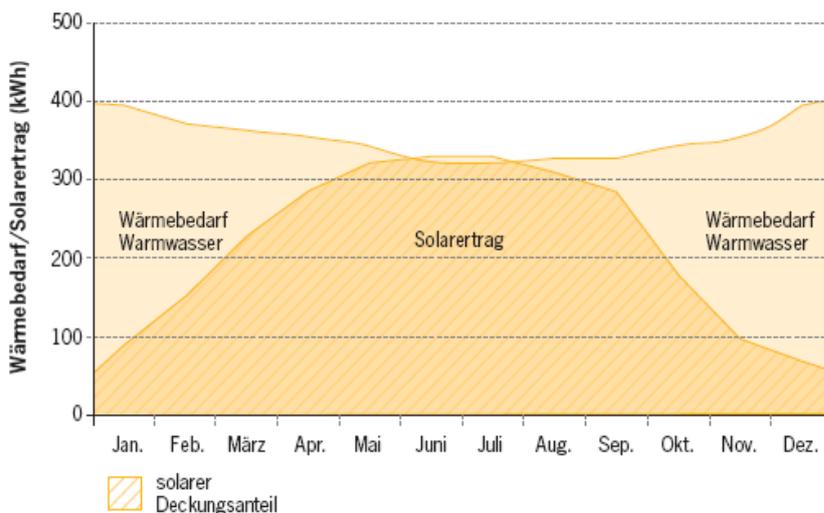


Abbildung 10: Wärmebedarf zur Warmwasseraufbereitung bei 1 m² Flachkollektor pro Person im Jahresverlauf

Potenzialabschätzung

Lediglich 1 Prozent des Warmwasser- und Raumwärmebedarfs wird heute in Thalwil mit thermischen Solaranlagen erzeugt. Das Potenzial ist daher immens. Zu berücksichtigen ist jedoch die Saisonalität des anfallenden Solarertrags und des Wärmebedarfs (siehe auch Abbildung 10).

Umgebungsluft

Bei der Nutzung der Umgebungsluft ist keine räumliche Koordination erforderlich. Sie lässt sich überall und ohne kantonale Bewilligung oder Konzession nutzen. Jedoch haben Luft-Wasser-Wärmepumpen im Winter – in der Zeit des grössten Wärmebedarfs – einen tieferen Wirkungsgrad als solche, die Grundwasser oder Erdwärme nutzen. Luft-Wasser-Wärmepumpen bedingen jedoch die geringsten Investitionskosten (Anschaffungs- und Installationskosten).

Potenzialabschätzung

Luft-Wasser-Wärmepumpen eignen sich aus Effizienzgründen primär für die Erzeugung von Raumwärme in kleineren Neubauten oder energetisch sanierten Altbauten. Zu beachten sind auch die damit oft verbundenen Schallprobleme.

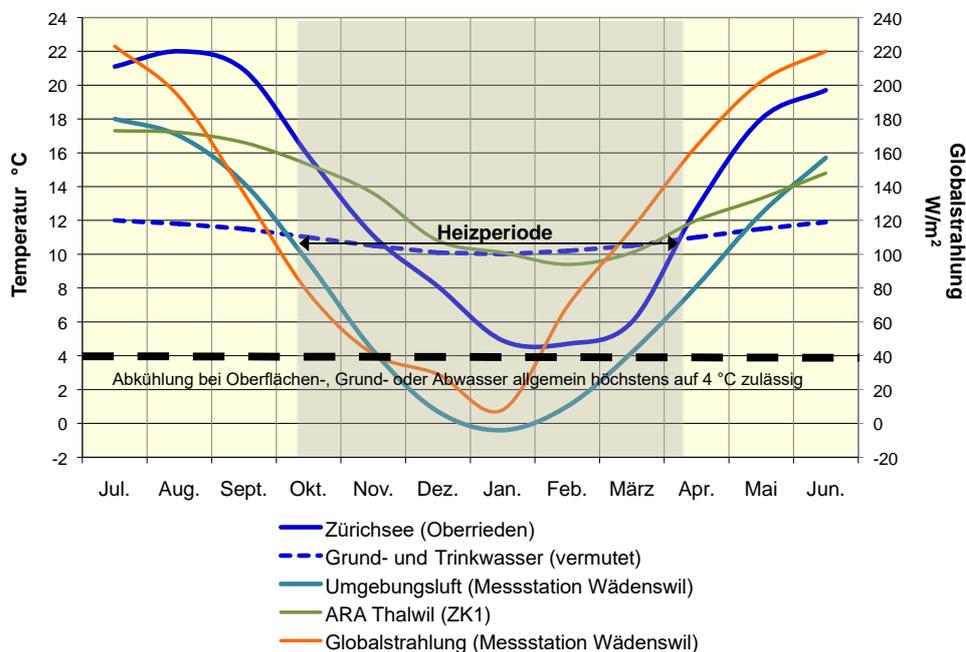


Abbildung 11: Typischer Temperaturverlauf und Globalstrahlung verfügbarer Umweltwärmequellen
 Quellen: www.awel.zh.ch, Jahresbericht Kläranlage Thalwil 2010, www.meteoschweiz.ch

Exkurs Wärmepumpen

Für den effizienten Betrieb einer Wärmepumpe zur Nutzung der Umweltwärme ist sowohl auf die Güte der Wärmequelle als auch auf den Einsatzbereich zu achten. Denn je geringer der Temperaturunterschied zwischen der Wärmequelle und dem Heizsystem ist, umso weniger Hilfsenergie (Strom oder Bio- und Erdgas) wird für den Wärmepumpen-Antrieb benötigt. Wärmepumpen eignen sich für die Erzeugung von Raumwärme in Neubauten oder energetisch sanierten Altbauten, die mit niedrigen Vorlauftemperaturen im Heizungskreislauf auskommen (z. B. bei Bodenheizungen). In einem Nahwärmeverbund oder zur Erzeugung von Warmwasser sollten aus Effizienzgründen in Serie geschaltete Wärmepumpen respektive Wärmepumpen mit zweistufigen Kompressoren eingesetzt werden (inkl. Spitzendeckung, bivalente Systeme).

4. Entwicklungsprognose und Energieziele

In diesem Kapitel werden die kommunalen Ziele als Vorgabe für den Energieplan festgelegt. Diese berücksichtigen die kantonalen Vorgaben und die Prognose der Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklung.

Zeithorizont

Energiepläne sind in der Regel auf einen Zeithorizont von 15 bis 20 Jahren ausgerichtet. Der Betrachtungshorizont dieser Planung bezieht sich somit auf 2035. Der Massnahmenhorizont wird auf 2025 festgelegt, was in etwa dem Planungshorizont der Nutzungsplanung entspricht²². Die Wärmebedarfsentwicklung wird folglich für den Zeithorizont von rund 15 Jahren unter Berücksichtigung der zu erwartenden Siedlungsentwicklung und der Verbesserung der

²² Gemäss Art. 15 Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG): Planungshorizont von Orts- bzw. Nutzungsplanungen 15 Jahre.

Energieeffizienz prognostiziert. Längerfristig ausgerichtete Massnahmen sind infolge von nicht absehbaren wirtschaftlichen und technischen Veränderungen nicht zweckmässig.

4.1. Annahmen Bevölkerungs- und Siedlungsentwicklung

Bevölkerungsentwicklung

Die Abschätzung der Bevölkerungsentwicklung lässt sich entsprechend den Angaben der Teilrevision der Ortsplanung der Gemeinde Thalwil ableiten (PLANAR 2010). Die darin enthaltene Prognose geht von einem Bevölkerungszuwachs bis 2025 von rund 400 Einwohnern aus. Durch Mobilisierung innerer Reserven könnte bis 2035 nochmals Platz für zusätzliche 300 Einwohner geschaffen werden.

Arbeitsplätze

Gemäss der Teilrevision der Ortsplanung lassen sich in den rein für gewerbliche Nutzungen zur Verfügung stehenden Flächen bis 2025 rund 200 Arbeitsplätze generieren. Damit kann das Verhältnis Arbeitsplätze zu Einwohner gehalten werden.

Der zukünftige spezifische Flächenbedarf pro Arbeitsplatz ist jedoch nur schwer quantifizierbar, da dieser stark von der jeweiligen Branchenzugehörigkeit der Betriebe abhängt.

Siedlungsentwicklung

Die Teilrevision der Ortsplanung geht bis 2025 von einer zusätzlichen Kapazität der Wohnfläche von 110'000 m² aus, welche durch die Nutzung von unbebauten Bauzonen, innerer Reserven sowie durch zusätzliche Reserven als Ergebnis der BZO/ZP Revision 2010 geschaffen wird. Die Flächen werden dabei mehrheitlich für den gesteigerten Bedarf an Wohnfläche der bestehenden Bevölkerung benötigt²³. Ohne zusätzliche Massnahmen wird weiteres Wachstum ab 2025 nur noch durch die Aktivierung von inneren Reserven oder die Verminderung des spezifischen Flächenanspruches stattfinden.

4.2. Wärmebedarfsentwicklung

Nationale Vorgaben

Das auf den 1. Januar 2018 in Kraft getretene revidierte Energiegesetz des Bundes bildet die übergeordnete Grundlage für die kantonale und kommunale Energiepolitik.

Folgende Ziele der Energiestrategie 2050 sind relevant für die vorliegende Energieplanung:

- bis 2035 soll der durchschnittliche Endenergieverbrauch pro Person und Jahr gegenüber dem Basisjahr 2000 um 43 Prozent sinken und der Stromverbrauch um 13 Prozent.
- bis 2050 ist eine Reduktion des Endenergieverbrauchs um 54 Prozent und des Stromverbrauchs pro Person und Jahr um 18 Prozent angestrebt.

Netto Null bis 2050

Am 28. August 2019 hat der Bundesrat aufgrund der neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse des Weltklimarates folgendes Ziel beschlossen:

Ab dem Jahr 2050 soll die Schweiz unter dem Strich keine Treibhausgasemissionen mehr ausstossen. Damit entspricht die Schweiz dem international vereinbarten Ziel, die globale Klimaerwärmung auf maximal 1.5 °C gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen.

Kantonale Vorgaben

Am 29. Januar 2022 beschloss der Regierungsrat das Netto-Null-Ziel bis 2040 anzustreben und bis spätestens 2050 zu erreichen.

²³ Annahme Teilrevision Ortsplanung: Anstieg der Wohnflächenbeanspruchung um 5 m² pro Person, was einem zusätzlichen Bedarf von rund 85'000 m² entspricht. Bei einer restlichen Kapazität von 25'000 m² und einer Wohnflächenbeanspruchung von 60 m² pro Person schafft dies Platz für zusätzliche 415 Einwohner.

Die wahlberechtigte Bevölkerung des Kantons Zürich verankerte zudem in der Verfassung (Art. 102a), dass sich der Kanton und die Gemeinden für die Begrenzung des Klimawandels und dessen Auswirkungen einsetzen. Sie berücksichtigen dabei die Ziele des Bundes und der für die Schweiz verbindlichen internationalen Abkommen. Insbesondere richten sie ihre Massnahmen darauf aus, die Treibhausgasemissionen bis zur Treibhausgasneutralität zu vermindern.

Das kantonale Energiegesetz (EnerG, September 2022) schafft zur Erfüllung dieses Verfassungsartikels die Umsetzungs-Grundlage, indem der Ersatz von fossilen Feuerungen durch eine wiederum fossile Lösung nur noch in Ausnahmefällen bewilligbar ist.

Kommunale Vorgaben

Die Gemeinde Thalwil orientiert sich an den übergeordneten Zielen von Bund und Kanton. Bis 2040 wird angestrebt, dass durch die kommunalen Verwaltungs-Tätigkeiten keine Treibhausgasemissionen mehr emittiert werden.

Diese Ziele können nur mit der Umsetzung von Effizienzmassnahmen sowie einer gleichzeitigen Abnahme des Anteils fossiler Energieträger an der Wärmeversorgung erreicht werden. Die Energieplanung trägt dazu bei, den Anteil erneuerbarer Energieträger zur Wärmeversorgung zu steigern.

Modernisierung des bestehenden Gebäudeparks

Um die kommunalen Ziele zu erreichen, ist von einer jährlichen energetischen Sanierungsrate der Gebäude²⁴ von mindestens 2.5 Prozent bis 2035 auszugehen; heute beträgt diese im Schweizer Durchschnitt ca. 1 Prozent. Diese höhere Rate kann erreicht werden, wenn der Anreiz der nationalen und kantonalen Förderprogramme durch steigende Energiepreise ergänzt wird.

Aufgrund der bautechnischen Fortschritte, der stetigen Verschärfung der Vorschriften im Gebäudebereich sowie zusätzlicher Effizienzsteigerungen beim Ersatz bestehender Heizungsanlagen wird der Wärmebedarf bis 2035 um rund 20 Prozent reduziert.

Energieeffiziente Neubauten

Bei den Neubauten geht der Zielpfad von einer stetigen Anpassung der Bauvorschriften an die technische Entwicklung und dem vom Kanton gesetzten Ziel aus. Wird bis 2025 von einer Zunahme der Wohnfläche der Neubauten von rund 110'000 m² ausgegangen, erhöht sich der Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser um rund 4 GWh/a²⁵.

Die höchsten Treibhausgasemissionen eines Neubaus werden während der Erstellung (graue Energie) emittiert. Es gilt somit, die graue Energie bei Neubauten zu senken.

Wärmebedarf Arbeiten

Die Entwicklung des Wärmebedarfs im Bereich Arbeiten ist kaum abschätzbar, da dieser stark von der künftigen Unternehmungsstruktur abhängig ist. Gemäss Betriebszählung sind in Thalwil die Beschäftigten mehrheitlich im Dienstleistungssektor tätig. Es ist davon auszugehen, dass auch die zusätzlichen Arbeitsplätze mehrheitlich im Dienstleistungssektor geschaffen werden. Dies hat vor allem eine Zunahme des Bedarfs an Komfortwärme zur Folge.

Zur Erreichung der nationalen und kantonalen Klimaziele wesentlicher ist die Sanierungsrate der Wärmeerzeuger sowie deren Umrüstung auf fossilfreie Energieträger.

4.3. Kommunale Ziele

Im Masterplan Klima (durch den Gemeinderat beschlossen im Dezember 2022) setzt sich Thalwil folgende Ziele: Die Gemeinde Thalwil erreicht Netto-Null-Emissionen gemäss den übergeordneten Zielen von Bund und Kanton.

²⁴ Oft werden die Gebäude dabei nur teilsaniert

²⁵ Wärmebedarf der Neubauten: MINERGIE-P (30 kWh/m²); MINERGIE (38 kWh/m²); MuKE n 2008 bzw. SIA380/1:2009 (48 kWh/m²).

Sie strebt in ihrer Vorbildfunktion für die Gemeindeverwaltung (inkl. Schulen) Netto-Null-Emissionen bis 2040 an.

Die nachfolgend formulierten Ziele der kommunalen Energiepolitik wurden mit dem Energieplan-Entwurf iterativ auf die kommunalen Verhältnisse abgestimmt.

Auf die Nennung eines Effizienzziels (z. B. Reduktion des Heizwärmebedarfs) wird verzichtet, da die Erreichung dieses Ziels nicht im Einflussbereich des Richtplans Energie ist. Dieses Ziel ist hauptsächlich mit der nationalen und kantonalen Energiepolitik wie z. B. durch die Anpassung der Gesetzgebung und den verschiedenen Förderaktivitäten sowie Beratungsangeboten zu erreichen. Die Erreichung des Ziels ist zudem von der Energiepreisentwicklung, sowie der Verfügbarkeit von Fachkräften und Material abhängig.

Transformationsstrategie der Gasversorgung

Die Gasversorgung soll langfristig nur noch für Prozesskunden und allfällige Härtefälle zur Verfügung stehen. Für Raumwärme steht die Gasversorgung nur noch bis Ende 2045 zur Verfügung.

Hauptziel für die gesamte Gemeinde

Das Fernziel 2050 netto keine Treibhausgase mehr auszustossen, bedingt im Gebäudebereich ebenfalls das Ziel CO₂-Emission 2050 gleich null, resp. einen Anteil der erneuerbaren Energieträger von 100 Prozent.

*Der Anteil der **erneuerbaren Energieträger (inkl. Abwärme und Strom für Wärme)** am Gesamtwärmeverbrauch soll von 2020 24 Prozent bis 2025 auf **30 Prozent**, bis 2035 auf **80 Prozent** gesteigert werden.*

Die grosse Herausforderung für die Gemeinde besteht in der Reduktion der Treibhausgasemissionen. Nur mit einer markanten Erhöhung der Nutzung erneuerbarer Energien und Abwärme können die Reduktionsziele erreicht werden.

Fazit Wärmebedarfsentwicklung vgl. Zielpfad, Abbildung 12

Diese kommunalen Ziele lassen sich mit dem folgenden Zielpfad darstellen:

Zur Erreichung des Emissions-Ziels der Gemeinde muss die gesamte Wärmenachfrage auf dem Siedlungsgebiet der Gemeinde Thalwil von 2020 154 GWh/a auf rund 142 GWh/a bis 2025 (-10 Prozent) und auf rund 125 GWh/a bis 2035 (-20 Prozent) abnehmen.

Unter Einhaltung des kommunalen Ziels lassen sich so in der Gemeinde Thalwil die CO₂-Emissionen für die Wärmeversorgung von 2020 1.9 t CO₂-eq pro Kopf bis 2035 um rund 70 Prozent auf 0.5 t und bis 2040 (spätestens 2050) um rund 100 Prozent auf 0 t CO₂-eq reduzieren (vgl. Abbildung 12).

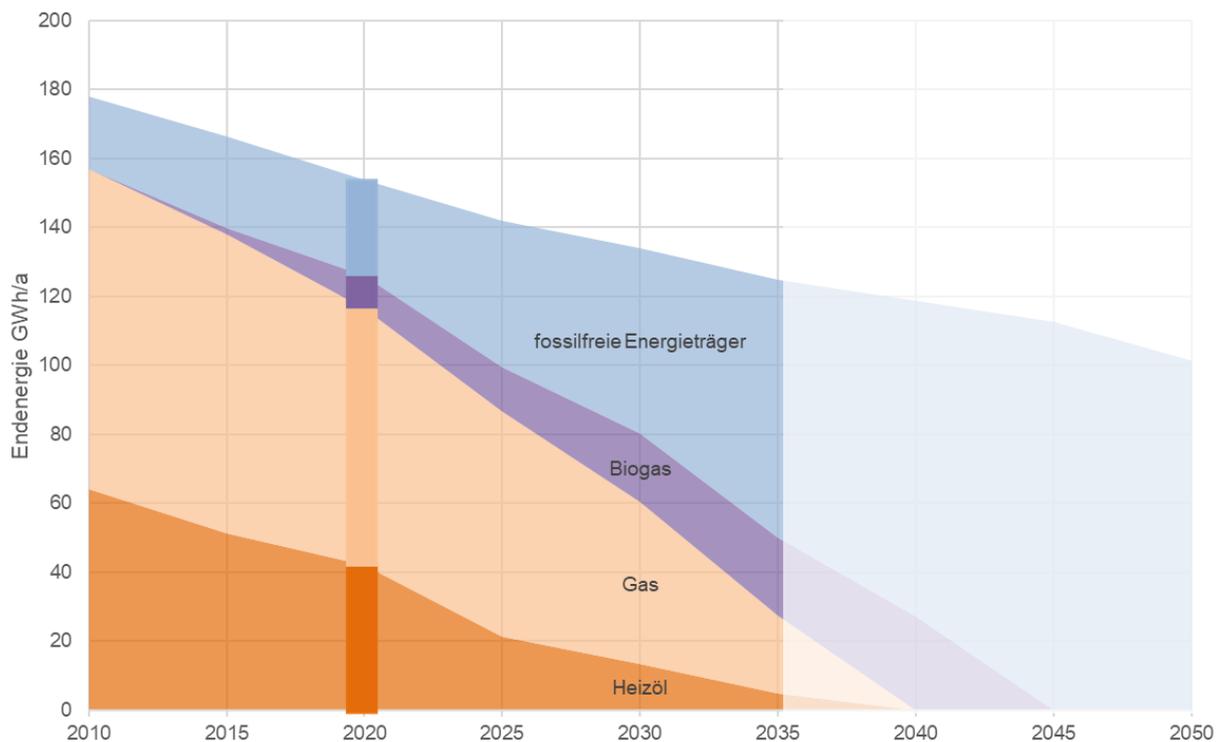


Abbildung 12: Zielpfad der Gemeinde Thalwil (Endenergie, klimabereinigt)

Wärmebedarf Verwaltungsbauten

Der Wärmebedarf der Verwaltungsbauten der Gemeinde Thalwil betrug in der Betriebsperiode 2010 insgesamt rund 6.7 GWh mit einer durchschnittlichen Energiekennzahl von 167 kWh/m². Der erneuerbare Anteil an der Wärmeproduktion betrug 1.5 Prozent.

Unterziele für Verwaltungsbauten

- Die durchschnittliche Energiekennzahl der gemeindeeigenen Gebäude ist gegenüber 2018 bis 2025 um 15 Prozent (auf 77 kWh/m²) und bis 2035 um 20 Prozent (auf 72 kWh/m²) zu reduzieren.
- Die gemeindeeigenen Gebäude werden bis 2025 zu 50 Prozent, bis 2040 zu 100 Prozent mit erneuerbaren Energien oder Abwärme beheizt (inkl. Warmwasseraufbereitung).
- Die Treibhausgase sollen von 15.1 kg/m² (2020) bis 2025 um 49 Prozent auf 7.8 kg/m², bis 2035 um 86 Prozent auf 2.2 kg/m² und bis 2040 auf netto null gesenkt werden (Restwerte werden über Senken kompensiert).

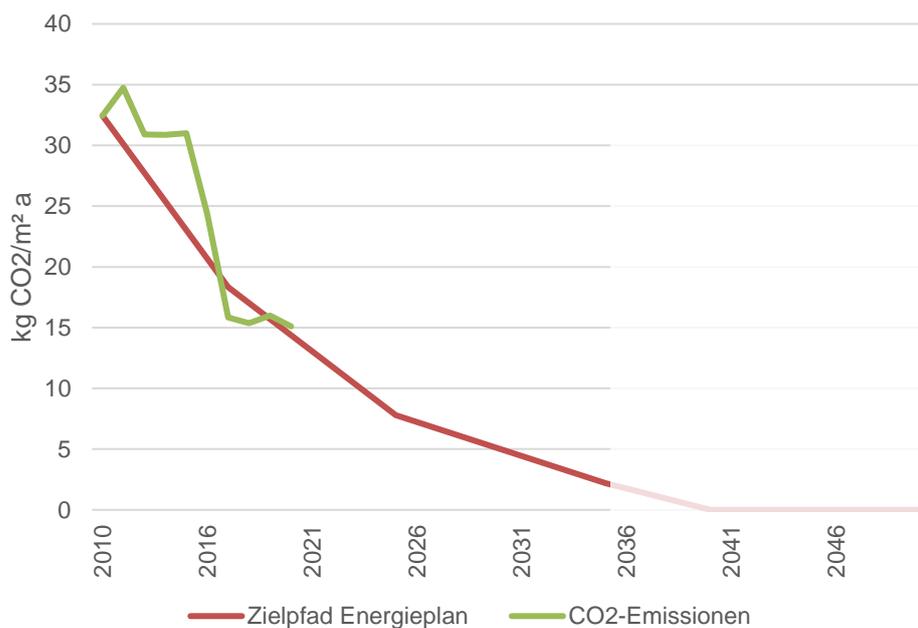


Abbildung 13: Treibhausgasemissionen gemeindeeigene Liegenschaften Thalwil inkl. Zielpfad

5. Räumliche Koordination der Wärmeversorgung

Der kommunale Energieplan legt Massnahmen fest zur Erreichung einer zukunftsgerichteten Energieversorgung. Er ist ein Planungsinstrument zur Umsetzung der kommunalen energiepolitischen Ziele. Durch die Festlegung von Prioritäts- und Eignungsgebieten mit entsprechenden Umsetzungsmassnahmen wird die räumliche Koordination der zukünftigen Wärmeversorgung (und Kälteversorgung) vorgenommen.

Rechtsgrundlage

Die kommunale Energieplanung stützt sich auf Art. 7 des kantonalen Energiegesetzes (EnerG). Sie wird als Sachplan mit behördenanweisender Wirkung vom Gemeinderat beschlossen und unterliegt der kantonalen Genehmigung.

5.1. Erläuterungen zu den Festlegungen

Die räumliche Koordination von Siedlung und Wärmeversorgung erfolgt durch das schlüssige Zusammenführen der erarbeiteten Informationen wie Siedlungsstruktur, räumlich-strukturelle Entwicklung sowie der örtlich oder regional verfügbaren Energiepotenziale. Die massgeblichen Festlegungen resultieren aus einer umsichtigen Interessensabwägung. Dabei werden die räumliche Allokation, die energiepolitische Wertung sowie die durch den Kanton vorgegebenen Planungsprioritäten gleichermaßen berücksichtigt.

Planungsprioritäten

Die kantonale Prioritätenfolge berücksichtigt primär die Belange Wertigkeit, Ortsgebundenheit und Umweltverträglichkeit der Energieträger:

1. *Ortsgebundene hochwertige Abwärme*
Insbesondere Abwärme aus Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA) und tiefer Geothermie und langfristig zur Verfügung stehende Industrieabwärme, die praktisch ohne Hilfsenergie direkt verteilt und genutzt werden kann.
2. *Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme*
Insbesondere Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen (ARA) sowie Wärme aus Gewässern.

3. *Leitungsgebundene Energieträger*

Gasversorgung oder Wärmenetze örtlich ungebundener Wärmequellen in bestehenden Absatzgebieten verdichten, sofern mittelfristig günstige Rahmenbedingungen dafür bestehen.

Netzerweiterungen sowie neue zentrale Einrichtungen mit Wärmenetzen wie etwa Holzschnitzelfeuerungen, Vergärungsanlagen oder Anlagen zur Nutzung der tiefen Geothermie sind unter Berücksichtigung der bestehenden Wärmeversorgungen und eines wirtschaftlichen Betriebs zu planen (Absatzgebiete mit auch langfristig hoher Wärmedichte).

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 für den Bedarf an hohen Temperaturen in Betracht zu ziehen.

Zeithorizont

Als Planungs- und Handlungshorizont wird ein Zeitraum von 15 Jahren zugrunde gelegt (bis 2035). Längerfristig ausgerichtete Massnahmen sind infolge von nicht absehbaren wirtschaftlichen und technischen Veränderungen im Energiebereich nicht zweckmässig.

Die Umsetzung der Massnahmen wird entsprechend der Dringlichkeit und Projektreife zeitlich in folgende Stufen eingeteilt:

- Kurzfristig < 5 Jahre
- Mittelfristig 5 bis 10 Jahre
- Langfristig > 10 Jahre
- Laufend Daueraufgabe

Nachführung

Die kommunale Energieplanung ist auf 5 bis 10 Jahre ausgelegt. Ergeben sich kurzfristig wesentliche Veränderungen der Voraussetzungen, wird eine vorzeitige Revision empfohlen.

Prioritätsgebiete (P)

Als **Prioritätsgebiete** bezeichnet werden verbindliche Festlegungen für die gebietsweise Wärmeversorgung mit leitungsgebundenen Energien. Die grobe Machbarkeit muss abgeklärt sein²⁶.

... als Voraussetzung für die bedingte Anschlussverpflichtung

Gestützt auf Art. 295 des kantonalen Planungs- und Baugesetz (PBG) und dem Energieplan können in diesen Gebieten Anschlussverfügungen sowohl für Neu- und Umbauten als auch für bestehende Bauten erlassen werden.

PGB Art. 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 Gemeinden Grundeigentümer verpflichten, ihr Gebäude innert angemessener Frist an das Leitungsnetz anzuschliessen und Durchleitungsrechte zu gewähren.»²⁷

²⁶ Erforderlich ist eine Wärmebedarfsdichte pro Hektare von minimal 400 MWh/a (unter Berücksichtigung der Sanierung des Gebäudeparks).

²⁷ Gemäss der Rechtsprechung kann ein privat betriebener Wärmeverbund (z. B. durch Contractor) als **öffentliche Fernwärmeversorgung** gemäss Art. 295 Abs. 2 PBG gelten, sofern für dieses Verbundwerk eine entsprechende Festlegung in der kommunalen Energieplanung besteht (öffentliches Interesse).

Lokale Abwärme oder erneuerbare Energien: Unter diese Begriffe fallen Biomasse, Umweltwärme, Abwärme aus Kehrrechtverbrennungs- oder Abwasserreinigungsanlagen sowie aus der Industrie. Bei bivalenten Systemen mit fossiler Spitzendeckung oder Ergänzung ist ein Mindestanteil an erneuerbaren Energien oder Abwärme im Ausmass von 2/3 sicherzustellen.

Technische Gleichwertigkeit: Ein Anschluss an ein Fernwärmenetz ist einer konventionellen Anlage gleichwertig, wenn der Bezüger seinen Bedarf an Warmwasser mit minimal 55 °C ganzjährig und seine Raumtemperaturbedürfnisse während der Heizperiode abdecken kann.

Wirtschaftliche Gleichwertigkeit: Zur Bestimmung der wirtschaftlichen Gleichwertigkeit stellt das AWEL eine Rechenhilfe zur Verfügung.

Übergangslösungen

Ist in einem Prioritätsgebiet oder Quartier ein Wärmeverbund in Planung, ein Anschluss an das Wärmenetz steht aber aktuell noch nicht zur Verfügung, kann die Gemeinde Übergangslösungen bewilligen. Sofern im Energieplan noch kein konkreter Eintrag vorhanden ist, muss von den Gesuchstellern eine konkrete Lösung aufgezeigt werden, eine vage Absichtserklärung ist dazu nicht ausreichend. Als Voraussetzung für die Gewährung eines solchen Aufschubs kann die Gemeinde beispielsweise einen unterschriebenen Anschlussvertrag an den Wärmeverbund verlangen.

EnerG § 11 Abs. 6

«Die Gemeinden können für eine begrenzte Dauer andere Lösungen bewilligen, sofern die Energieplanung mittelfristig eine Lösung vorsieht, die der Zielsetzung dieses Gesetzes entspricht.»

Eignungsgebiete (E)

Das als **Eignungsgebiet** bezeichnete Siedlungsgebiet eignet sich grundsätzlich aufgrund geringer Wärmebedarfsdichte nicht für eine Versorgung im grösseren Wärmeverbund. Von dieser Tatsache ausgeschlossen sind bestehende Wärmeverbunde und Gebiete, die sich als Erweiterungsmöglichkeiten bestehender Prioritätsgebiete oder für den Aufbau von Kleinwärmeverbunden eignen.

Die Eignungsgebiete sind im Sinne einer **Empfehlung** zu verstehen, sprich die Aussprache von Anschlussverfügungen ist in diesen Gebieten nicht vorgesehen. Die Umwandlung in ein Prioritätsgebiet ist möglich, wenn sich neu ein Bedarf an Planungssicherheit bei bestehenden oder geplanten Wärmeverbunden abzeichnet. Die Energieträger sind gemäss der oben aufgeführten Prioritätenfolge einzusetzen.

So sollen bestehende Ölfeuerungen vorzugsweise durch Einzelanlagen oder Kleinwärmeverbunde mit der Nutzung der Abwärme oder erneuerbarer Energieträger (z. B. Erdwärme, Grundwasser sowie Energieholz) ersetzt werden.

Die Zielnetzplanung Gas ist abgeschlossen und die Erkenntnisse und Beschlüsse im Energieplan integriert. Gleiches gilt für die Transformationsstrategie der Gasversorgung.

5.2. Prioritätsgebiete

In der Energieplankarte werden die Prioritätsgebiete (P) bezeichnet und in den Massnahmenblättern (Anhang) detailliert beschrieben. In diesen Gebieten sind leitungsgebundene Wärmeversorgungen vorgesehen (vgl. Kapitel 5.1).

P1 Erweiterung Abwärmenutzung ARA

Die EKZ betreibt einen Wärmeverbund mit Nutzung der Abwärme aus der ARA.²⁸ Das Potenzial des Verbundes wird bisher zu ca. 70 Prozent des bisherigen Potenzials ausgenutzt. Nach der Realisierung der neuen ARA Zimmerberg (ab 2027 in Betrieb) wird das Potenzial noch höher sein, eine Erweiterung des Wärmeverbundes ist angebracht, die Machbarkeit mittels Machbarkeitsstudie belegt. Das Versorgungsgebiet und die Erweiterungsgebiete zeichnen sich durch eine hohe Wärmebedarfsdichte aus. Die Erweiterungsgebiete sollen zu einem marktfähigen Preis mit Wärme versorgt werden.

Die Erweiterung hat hohe Priorität, da die Vorinvestitionen getätigt wurden und eine hohe Wirkung bezüglich CO₂-Reduktion erzielt werden kann.

P2 Wärmeverbund Gattikon

Die Gebäude im bezeichneten Gebiet werden auch künftig eine mittlere bis hohe Wärmebedarfsdichte aufweisen. Seit 2015 ist ein Wärmeverbund in Betrieb, welcher bivalent mit Holzschnitzelfeuerungen sowie Erdgas als Redundanz und Spitzendeckung betrieben wird.

²⁸ Siehe Glossar: Kalte Fernwärme

Schlüsselkunden sind verschiedene grössere Wohnüberbauungen und das Schulhaus Schweikrüti sowie einige bestehende Wärme-Kleinverbunde.

P3 Seewasserwärmenutzung Farb

Bestehender bivalenter Nahwärmeverbund mit Seewasserwärmenutzung und Erdgas zur Spitzendeckung.

Massnahmen: Sicherung und Optimierung Betrieb, mögliche Erweiterung des Wärmeverbundes (im Gebiet E1) prüfen.

P4 Energieverbund Zentrum

Das Zentrum von Thalwil zeichnet sich durch einen sehr hohen Wärmebedarf der Liegenschaften aus.

Der Verbund befindet sich in Umsetzung.

P5 Erweiterung Wärmeverbund ARA

Im Gewerbegebiet Böni besteht eine sehr hohe Wärmebedarfsdichte. Der Kältebedarf wurde bis anhin noch nicht eingehend abgeklärt. Der nächste Schritt wird ein Vorprojekt sein.

Massnahmen: Prüfung des Kältebedarfs und ob überschüssige Abwärme von Betrieben im Gewerbegebiet vorhanden ist und genutzt werden kann (mittels Befragung oder Betriebsbegehungen).

P6 Wärmeverbund Marktweg

Bestehende Wohnsiedlung am Marktweg, die zentral mit Wärme (Heizölbrenner) versorgt wird. Aufgrund der Heizleistung und dem bestehenden Kleinwärmeverbund weist das Gebiet eine hohe Eignung für einen Wärmeverbund mit Erdwärmenutzung auf; evtl. kombiniert mit solarthermischer Regeneration und/oder Erdgas (als Spitzendeckung).

Massnahme: Prüfung der Umstellung des Wärmeverbundes auf erneuerbare Energien (evtl. im Contracting).

P7 Wärmeverbund Marbach

Im Gebiet Marbach soll gemeinsam mit dem angrenzenden Gebiet von Rüslikon ein See-Wasser-Wärmeverbund entstehen, der bis ans P4 reicht. Ein Zusammenschluss zur Ausgleichung von Lasten wird aktuell geprüft. Der nächste Schritt wird ein Vorprojekt sein.

5.3. Eignungsgebiete

In den Eignungsgebieten werden im Sinne einer Empfehlung die aus energiepolitischer Sicht am besten geeigneten Energieträger dargestellt. Diese können sowohl in Einzelanlagen als auch in Kleinwärmeverbunden genutzt werden (vgl. Kapitel 5.1).

E1 Seewasser-, Erdwärmenutzung

In den bezeichneten Gebieten mit einer mittleren bis hohen Wärmebedarfsdichte bietet sich eine Seewasserwärmenutzung im Verbund an (evtl. als Erweiterung von P3 oder im Contracting).

Alternativen sind: Nutzung der Erdwärme oder der Umgebungsluft jeweils mit solarer Unterstützung (vgl. E3).

Gas steht nur noch bis 2045 zur Verfügung, ab 2040 nur noch erneuerbare Gase.

E2 Erdwärme oder Umgebungsluft

Das Gebiet eignet sich für Einzelanlagen und Kleinwärmeverbunde betrieben mit Erdwärme. Als Alternativen bieten sich Sonnenenergie, Luft-Wasser-Wärmepumpen oder Pellet-Feuerungen an. Besonders empfehlenswert ist eine Kombination der Erdwärmenutzung mit thermischer Solarenergie und Rückführung von überschüssiger Solarwärme zur Regeneration der Erdsonden oder die Regeneration der Sonden durch passive Kühlung im Sommer.

Gas steht nur noch bis 2045 zur Verfügung, ab 2040 nur noch erneuerbare Gase.

E3 Anschluss an P2 oder Erdwärme

In diesem Gebiet kann ein Anschluss an den Wärmeverbund Gattikon (Prioritätsgebiet 2) geprüft werden.

Als Alternativen zur Wärmeerzeugung bieten sich Erdwärme, Sonnenenergie, Pellet-Feuerungen oder Luft-Wasser-Wärmepumpen an. Besonders empfehlenswert ist eine Kombination der Erdwärmenutzung mit thermischer Solarenergie und Rückführung von überschüssiger Solarwärme zur Regeneration der Erdsonden oder die Regeneration der Sonden durch passive Kühlung im Sommer.

Gas steht nur noch bis 2045 zur Verfügung, ab 2040 nur noch erneuerbare Gase.

Literatur

AFV 2011 Agglomerationsprogramm Zürcher Oberland, Version für die Mitwirkung. Amt für Verkehr des Kantons Zürich. August 2011.

AWEL 2007 Vision Energie 2050, Energieverbrauch und CO₂-Ausstoss für vier Szenarien der Entwicklung. Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich.

AWEL 2010a Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser, Planungshilfe 2010. Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich.

AWEL 2010b Energieplanungsbericht 2010, Bericht des Regierungsrates über die Energieplanung des Kantons Zürich. Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich.

BFE 2009 Energieverbrauch in der Industrie und im Dienstleistungssektor, Resultate 2008. Bundesamt für Energie.

BFE 2010 Gesamtschweizerische Energiestatistik 2009. Bundesamt für Energie.

BFE 2021a Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien, Bundesamt für Energie Ausgabe 2018.

BFE 2021b Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 – 2018 nach Verwendungszwecken. Ausgearbeitet von INFRAS, TEP und prognos. Bundesamt für Energie, Oktober 2019.

BFS 2010 Szenarien zur Bevölkerungsentwicklung der Schweiz 2010-2060.

Bundesrat 2021 Langfristige Klimastrategie der Schweiz.

Eicher+Pauli 2013 Wärmeverbund Gattikon, Zusammenfassung Vorprojekt

ESU-Services 2008 Primärenergiefaktoren von Energiesystemen. Resp. treeze 2016 Umweltkennwerte und Primärenergiefaktoren von Energiesystemen, KBOB-Ökobilanzdatenbestand v.2.2:2016

FGEZ 2022 Biomasse Zimmerberg. Potenzialanalyse und Konzept zur Steigerung der energetisch nutzbaren Biomasse für die Region Zimmerberg, Herausgegeben von der Fachgruppe Energiestädte Zimmerberg (FGEZ): Adliswil, Horgen, Richterswil, Thalwil, Wädenswil. März 2022 (www.fgez.ch).

Gemeinde Thalwil 2012 Entwicklung Gasversorgung Thalwil bis 2035, Schlussbericht

Kanton Zürich 2022 Langfristige Klimastrategie, Baudirektion, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. Januar 2022.

PLANAR 2011 Teilrevision Ortsplanung, Planungsbericht nach Art. 47 RPV. Oktober 2011.

Prognos / TEP Energy / Infrac / Ecoplan (2020): Energieperspektiven 2050+ Kurzbericht, im Auftrag des Bundesamts für Energie. Bern.

ZKB 2011 Kanton Zürich in Zahlen 2011. Herausgegeben vom Statistischen Amt des Kantons Zürich in Zusammenarbeit mit der Zürcher Kantonalbank. Mai 2011.

Glossar

2000 Watt

Kontinuierliche Leistung von 20 Glühbirnen (à 100 Watt). Dieses Leistungsmass entspricht einem Energieverbrauch von 17'500 kWh pro Jahr (bei 8'760 Volllaststunden pro Jahr). Um die Jahrtausendwende war dieser Wert identisch mit dem mittleren globalen Energieaufwand pro Kopf. 1960 entsprach der Schweizer Energiekonsum diesem Wert; heute liegt dieser im Schnitt mit 6'500 Watt pro Person mehr als dreimal höher.

2000-Watt-Gesellschaft

Das Modell der 2000-Watt-Gesellschaft sieht eine kontinuierliche Absenkung des Energiebedarfs auf 2'000 Watt vor. Dadurch soll auch das langfristige Ziel der Schweizer Klimapolitik, die 1-Tonne-CO₂-Gesellschaft, erreicht und der heutige CO₂-Ausstoss um den Faktor 9 reduziert werden. So wird der Temperaturanstieg gegenüber dem vorindustriellen Stand auf 2 °C stabilisiert und eine irreversible Störung des Ökosystems verhindert. Der Kanton Basel-Landschaft orientierte sich bei der Festlegung der Strategie Nachhaltige Entwicklung des Kantons Basel-Landschaft 2008 bis 2011 an der langfristigen Vision der 2000-Watt-Gesellschaft.

Biogas

Klimaneutrales Methangas in der Regel aus der Vergärung organischer Abfälle oder Klärschlamm. In Zukunft sollen auch klimaneutral erzeugte Gase in diese Kategorie fallen. Diese werden mit überschüssigem Solarstrom durch Elektrolyse und anschliessender Methanisierung erzeugt.

Blockheizkraftwerk (BHKW)

Ein Blockheizkraftwerk ist eine modular aufgebaute Wärmekraftkopplungsanlage zur Strom- und Wärmeproduktion, die vorzugsweise an einem Ort mit steter Wärmenachfrage betrieben wird.

Contracting

Unter «Contracting» wird hier die Übertragung einer Versorgungsaufgabe auf ein Dienstleistungsunternehmen z. B. Energieversorger (Contractor) verstanden. In dieser Anwendungsform bezieht sich der Begriff auf die Bereitstellung bzw. Lieferung von Wärme, Kälte oder Strom sowie den Betrieb zugehöriger Anlagen.

CO₂-Äquivalente (CO₂-eq.)

Mit dem jeweiligen Treibhauspotenzial gewichtete Summe der verschiedenen Treibhausgase (z. B. CO₂, CH₄, N₂O etc.)

Energiekennzahl

Dieser Kennwert gibt den Energiebedarf für Raumwärme und Brauchwarmwasser in kWh pro Jahr und m² beheizte Geschossfläche an.

Endenergie

Die Energie, die dem Verbraucher direkt zugeführt wird. Der Begriff Endenergie umfasst die kommerziell gehandelten Energieträger wie Heizöl, Erdgas, Strom, Benzin, Diesel, Holzbrennstoffe oder Fernwärme.

Kalte Fernwärme

Bei der kalten Fernwärme wird die niederwertige Wärme von beispielsweise gereinigtem Abwasser erst im Versorgungsgebiet dezentral durch Wärmepumpenanlagen auf ein höheres Temperaturniveau gebracht und so als Komfortwärme genutzt.

Mono- und bivalente Systeme

Muss ein System in allen möglichen Betriebszuständen die erforderliche Heizleistung erbringen, spricht man von monovalenten Systemen. Bei bivalenten Systemen werden zusätzliche Erzeuger

/ Energieträger (z. B. Erwärme mit Erdgas) zur Abdeckung der Spitzenlasten alternativ oder parallel zugeschaltet.

Nutzenergie

Die Nutzenergie ist diejenige Energie, die dem Endnutzer für seine Bedürfnisse zur Verfügung steht. Sie entsteht durch Umwandlung der Endenergie. Mögliche Formen der Nutzenergie sind Wärme zur Raumheizung.

Primärenergie

Unter Primärenergie versteht man die primär aus Energiequellen verfügbare Energie (z. B. Brennwert von Kohle). Im Primärenergieverbrauch werden eventuelle Umwandlungs- oder Übertragungsverluste der vom Verbraucher nutzbaren Energiemenge berücksichtigt.

Primärenergiefaktoren

Faktoren für die Primärenergiemenge, die erforderlich ist, um dem Verbraucher eine bestimmte Endenergiemenge zuzuführen. Diese Faktoren berücksichtigen die zusätzlich erforderliche Energie für Gewinnung, Umwandlung und Verteilung der Endenergie.

Vorlauftemperatur

In der Heizungstechnik ist die Vorlauftemperatur die Temperatur des wärmeübertragenden Mediums nach dem Erhitzen durch eine Wärmequelle (z. B. Solarkollektor, Gasheizung), das in das Verteilersystem (z. B. Rohrleitung) geleitet wird.

Wärmeerkopplung (WKK)

In Wärmeerkopplungsanlagen werden fossile Brennstoffe oder Biomasse in hochwertige Elektrizität und Nutzwärme umgewandelt. Dabei entsteht mittel- bis hochwertige, nutzbare Abwärme. WKK-Anlagen sind unter voller Nutzung der entstehenden Abwärme zu betreiben (wärmegeführt).

A Anhang Massnahmenblätter

Zu allen Prioritätsgebieten wird ein Massnahmenblatt erstellt, das neben einem Massnahmenbeschrieb auch die nächsten Umsetzungsschritte und Zuständigkeiten enthält.

Das Vorgehen in den Eignungsgebieten ist bereits im Bericht Kapitel 5.3 beschrieben.

P1 Abwärmenutzung ARA

Beschrieb	<p>Die EKZ betreiben einen Wärmeverbund mit Nutzung der Abwärme aus dem gereinigten Abwasser der ARA.²⁹ Das Potenzial des Verbundes wird bisher zu ca. 70 Prozent des bisherigen Potenzials ausgenutzt. Nach der Realisierung der neuen ARA Zimmerberg (ab 2027/2028 in Betrieb) wird das Potenzial noch höher sein. Das zusätzliche Potenzial an Abwärme soll in Kombination mit Seewasser für die Erweiterung des Wärmeverbundes ARA (P5) genutzt werden. Das Versorgungsgebiet und die Erweiterungsgebiete (P5) zeichnen sich durch eine hohe Wärmebedarfsdichte aus.</p> <p>Aufgrund des höheren Potenzials der ARA sollen die Erweiterungsgebiete (P5) zu einem marktfähigen Preis mit Wärme versorgt werden.</p> <p>Gemäss Transformationsstrategie der Gasversorgung Thalwil soll sich die Gemeinde Thalwil am bestehenden Verbund und der Erweiterung des Wärmeverbundes ARA (P5) beteiligen. Die Beteiligung ist über eine Urnenabstimmung zu beschliessen.</p>															
Zielsetzung	Anschluss von Liegenschaften an den Wärmeverbund mit dem Ziel der Nutzung der vollen Kapazität der ARA-Abwärme.															
Vorgehen	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th style="text-align: left; padding: 5px;">Termine</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">Schritte</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">Verantwortlichkeiten</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Kurzfristig</td> <td style="padding: 5px;">Laufende Akquisition, um das Potential vollumfänglich zu nutzen</td> <td style="padding: 5px;">Betreiber</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="padding: 5px;">Optimierung des Angebots</td> <td style="padding: 5px;">EKZ</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Kurzfristig</td> <td style="padding: 5px;">Informationsanlass zur Urnenabstimmung bezüglich Beteiligung der Gemeinde Thalwil</td> <td style="padding: 5px;">DLZ Präsidiales mit DLZ PBW und EKZ</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Laufend</td> <td style="padding: 5px;">Controlling, allenfalls Unterstützung EKZ und DLZ PBW bei der Umsetzung</td> <td style="padding: 5px;">Betreiber</td> </tr> </tbody> </table>	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten	Kurzfristig	Laufende Akquisition, um das Potential vollumfänglich zu nutzen	Betreiber		Optimierung des Angebots	EKZ	Kurzfristig	Informationsanlass zur Urnenabstimmung bezüglich Beteiligung der Gemeinde Thalwil	DLZ Präsidiales mit DLZ PBW und EKZ	Laufend	Controlling, allenfalls Unterstützung EKZ und DLZ PBW bei der Umsetzung	Betreiber
Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten														
Kurzfristig	Laufende Akquisition, um das Potential vollumfänglich zu nutzen	Betreiber														
	Optimierung des Angebots	EKZ														
Kurzfristig	Informationsanlass zur Urnenabstimmung bezüglich Beteiligung der Gemeinde Thalwil	DLZ Präsidiales mit DLZ PBW und EKZ														
Laufend	Controlling, allenfalls Unterstützung EKZ und DLZ PBW bei der Umsetzung	Betreiber														
Bemerkung	Die Erweiterung (P5) hat hohe Priorität, da Vorinvestitionen bereits getätigt wurden und eine hohe Wirkung bezüglich CO ₂ -Reduktion erzielt werden kann.															

²⁹ Siehe Glossar: Kalte Fernwärme

P2 Wärmeverbund Gattikon

Beschrieb	Die Gebäude im bezeichneten Gebiet werden auch künftig eine mittlere bis hohe Wärmebedarfsdichte aufweisen. Seit 2015 ist ein Wärmeverbund in Betrieb, welcher bivalent mit Holzschnitzelfeuerungen sowie Erdgas als Redundanz und Spitzendeckung betrieben wird. Schlüsselkunden sind verschiedene grössere Wohnüberbauungen und das Schulhaus Schweikrüti sowie einige bestehende Wärme-Kleinverbunde.		
Zielsetzung	Deutliche Reduktion des Verbrauchs an fossilen Energien; resp. der CO ₂ -Emissionen durch Sanierung von Gebäuden und Heizanlagen sowie durch den Aufbau eines mehrheitlich mit erneuerbaren Energien betriebenen Wärmeverbundes.		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	Mittel- bis langfristig	Substitution der Spitzendeckung durch erneuerbare Energie	Betreiber (ewz)
	Laufend	Akquise weiterer Kunden sowie Optimierung des Betriebs.	Betreiber (ewz)
Bemerkung	<p>Hohes Einsparpotenzial an CO₂-Emissionen</p> <p>Für 2025 wird der Wärmebedarf von P2 auf ca. 13 GWh/a geschätzt.</p> <p>Im Einzelfall kann auch ein Anschluss von Liegenschaften des Eignungsgebietes E6 geprüft und realisiert werden.</p> <p>Nach Ablauf der Konzessionsdauer ist eine Übernahme des Verbunds durch Gemeinde Thalwil zu prüfen.</p>		

P3 Seewasserwärmenutzung Farb

Beschrieb	Bestehender bivalenter Nahwärmeverbund mit Seewasserwärmenutzung und Erdgas zur Spitzendeckung. Mögliche Erweiterung des Wärmeverbundes (im Gebiet E1) prüfen.		
Zielsetzung	Sicherung und Optimierung des Verbundbetriebes. Nutzung des bestehenden Wärmeverbundes als Keimzelle für weitere Nahwärmeverbunde im Siedlungsgebiet zwischen See und SBB (E1). Reduktion des Verbrauchs an fossilen Energien; resp. der CO ₂ -Emissionen.		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	Kurzfristig	Besprechung EKZ über Optionen und Vorgehen	DLZ Präsidiales
	Kurz- bis mittelfristig	Konkrete Umsetzungsschritte zur Erweiterung des Verbundes auf weitere Neubauten in unmittelbarer Umgebung	Abhängig von Vorgehensart
Bemerkung	Das weitere Vorgehen ist direkt vom Ausgang dieser Besprechung und den realisierbaren Optionen abhängig.		

P4 Energieverbund Zentrum

Beschrieb	<p>Das Zentrum von Thalwil zeichnet sich durch einen sehr hohen Wärmebedarf der Liegenschaften aus. Dies bietet gute Grundvoraussetzungen für einen Energieverbund, mit Seewasserwärme betrieben wird.</p> <p>Der Verbund wird von Energie 360° gebaut und betrieben und wird im Laufe des Jahres 2023 in Betrieb gehen.</p>		
Zielsetzung	<p>Anschluss von Liegenschaften an den Wärmeverbund.</p> <p>Ersatz von fossilen Heizungen.</p>		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	Kurzfristig	Inbetriebnahme des Verbundes	Betreiber
	Kurzfristig	Weitere Akquisition durch Betreiber	Betreiber
	Kurz- bis mittelfristig	Prüfung eines möglichen Zusammenschlusses mit dem Wärmeverbund Marbach	Betreiber
	Mittel- bis langfristig	Eventueller Zusammenschluss mit dem Wärmeverbund Marbach	Betreiber
	Langfristig	Optimierung des Systems	BetreiberEnergie360°
Bemerkung			

P5 Erweiterung Wärmeverbund ARA

Beschrieb	Gemäss Transformationsstrategie der Gasversorgung Thalwil soll sich die Gemeinde Thalwil am bestehenden Verbund und der Erweiterung des Wärmeverbundes ARA (P1 und P5) beteiligen. Der nächste Schritt wird ein Vorprojekt sein. Die Beteiligung ist über eine Urnenabstimmung zu beschliessen.		
Zielsetzung	Deutliche Reduktion des Verbrauchs an fossilen Energien; resp. der CO ₂ -Emissionen durch Sanierungen von Gebäuden und Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien.		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	Kurzfristig	Information der betroffenen Grundeigentümer gekoppelt mit Besprechung Vorgehen; allenfalls mit einer Umfrage bez. Kältebedarf.	Betreibergesellschaft / DLZ Planung. Bau und Werke
	Kurzfristig	Vorprojekt	Betreibergesellschaft / DLZ Planung. Bau und Werke
	Kurzfristig	Investitionsentscheid und Akquisition von Kunden	Betreibergesellschaft / DLZ Planung. Bau und Werke
		Urnenabstimmung zur Beteiligung	DLZ Präsidiales / DLZ Planung, Bau und Werke
	Kurz- bis mittelfristig	Bau des Verbundes	Betreibergesellschaft
	laufend	Betrieboptimierung	Betreibergesellschaft
Bemerkung	Gebiet mit auch künftig hoher Wärmebedarfsdichte. Der Kältebedarf ist in Klärung.		

P6 Wärmeverbund Marktweg

Beschrieb	Bestehende Wohnsiedlung am Marktweg, die zentral mit Wärme (Heizölbrenner) versorgt wird. Eignung für einen Wärmeverbund mit Erdwärmennutzung; evtl. kombiniert mit solarthermischer Regeneration und / oder Erdgas (als Spitzendeckung).		
Zielsetzung	Reduktion der CO ₂ -Emissionen durch Umstellung der mit Heizöl beheizten Wohnsiedlung auf (mehrheitlich) erneuerbare Energien		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	Kurzfristig	Information und Gespräch mit Grundeigentümer / Liegenschaftsverwalter	DLZ Präsidiales/ DLZ Planung, Bau und Werke
	Kurzfristig	Durchführung Machbarkeitsstudie (mit Variantenvergleich) oder Submission bei Contractingfirmen	Grundeigentümer, evtl. in Zusammenarbeit mit Contractor
	Kurzfristig	Entscheid über System Heizzentrale und über Trägerschaft	Grundeigentümer
	Kurz- bis mittelfristig	Konkrete Umsetzungsschritte	Abhängig von Vorgehensart
Bemerkung	Aufgrund der Heizleistung und dem bestehenden Wärmeverbund weist das Gebiet eine hohe Eignung auf; Kombination mit Sanierungsmassnahmen und Mitfinanzierung Machbarkeitsstudie als Anreiz prüfen.		

P7 Wärmeverbund Marbach

Beschrieb	Im Gebiet Marbach soll gemeinsam mit dem angrenzenden Gebiet von Rüschlikon ein See-Wasser-Wärmeverbund entstehen, der bis ans P4 reicht. Ein Zusammenschluss zur Ausgleichung von Lasten in P4 ist ein wesentliches Ziel. Somit ist ein hohe Anschlussdichte in P4 möglich. Der nächste Schritt wird ein Vorprojekt sein.		
Zielsetzung	Gemäss Transformationsstrategie der Gasversorgung Thalwil soll sich die Gemeinde Thalwil am Wärmeverbund Marbach (P7) beteiligen. Die Beteiligung ist über eine Urnenabstimmung zu beschliessen. Reduktion der CO ₂ -Emissionen durch Umstellung der mit Heizöl beheizten Wohnsiedlung auf (mehrheitlich) erneuerbare Energien		
Vorgehen	Termine	Schritte	Verantwortlichkeiten
	Kurzfristig	Information und Gespräch mit Grundeigentümer / Liegenschaftsverwalter	Betreibergesellschaft / DLZ Planung, Bau und Werke
	Kurzfristig	Ausarbeitung Vorprojekt	Betreibergesellschaft / DLZ Planung, Bau und Werke
	Kurzfristig	Investitionsentscheid und Akquisition von Kunden	Betreibergesellschaft / DLZ Planung, Bau und Werke
	Kurzfristig	Urnenabstimmung zur Beteiligung	DLZ Präsidiales / DLZ Planung, Bau und Werke
	Kurz- bis mittelfristig	Bau des Verbundes	Betreibergesellschaft / DLZ Planung, Bau und Werke
		Bei Bedarf Unterstützung Akquisition (Schlüsselkunden)	Gemeinderat
	langfristig	Optimierung des Betriebs	Betreibergesellschaft / DLZ Planung, Bau und Werke
Bemerkung	Aufgrund der Heizleistung und dem bestehenden Wärmeverbund weist das Gebiet eine hohe Eignung auf. Ein Zusammenschluss mit dem Wärmeverbund Zentrum ist aus energiepolitischer Sicht sehr wünschenswert.		

Bearbeitung

PLANAR AG für Raumentwicklung
 Gutstrasse 73, 8055 Zürich
 Tel 044 421 38 38
 www.planar.ch, info@planar.ch

Rita Gnehm, MSc Umweltnaturwissenschaften ETH

Bruno Hoesli, Bauingenieur, Raumplaner NDS HTL FSU, Planer REG A

Markus Staudinger, MSc Umweltwissenschaften