

Mit Unterstützung von

Strategische Planung Wärmeverbünde Region Zürichsee-Linth



Impressum

Auftraggeber

Region Zürichsee-Linth
Oberseestrasse 10
8640 Rapperswil

Verfasst durch

Energieagentur St.Gallen GmbH
Kornhausstrasse 25
9000 St.Gallen

Autor Christian Eisenhut
Telefon 058 228 71 95
c.eisenhut@energieagentur-sg.ch

Version 3
St. Gallen, 15. Juli 2022

Inhalt

Glossar	5
1. Zusammenfassung	6
2. Übersicht	7
2.1. Ausgangslage	7
2.2. Projektfokus «Strategische Planung neue Wärmeverbände»	8
2.3. Vorgehen und Hilfsmittel	9
2.4. Ergebnisse	9
3. Datengrundlage	10
3.1. Gebäudescharfe Daten aus Vorgängerprojekt	10
3.2. Daten aus Ecospeed-Immo	10
3.3. Einfaches GWR-basiertes Datenmodell	11
3.4. Feuerungskontrolle	11
3.5. Frei verfügbare Daten	11
3.6. Umfragen	12
4. Regionaler Wärmebedarf	12
5. Regionaler Wärmeplan Zürichsee-Linth	12
5.1. Bestehende Wärmeverbundgebiete	13
5.2. Wärmenetzgebiete: Stufe «Vorgesehen», Machbarkeitsstudie und Vorprojekt	14
5.3. Zusätzliche Potenzialgebiete für Wärmenetze	14
5.4. Eignungsgebiete (vgl. Abschnitt 6)	15
5.5. Wärmeplan als .kml-File	17
5.6. Überregionale Entwicklungen	17
6. Energiepotenziale und räumliche Zuordnung	18
6.1. Ortsgebundene hochwertige Abwärme	19
6.2. Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme	20
6.3. Regional verfügbare erneuerbare Energieträger	25
6.4. Örtlich ungebundene Umweltwärme und erneuerbare Energieträger	27
6.5. Erdgas, Biogas und synthetisches Gas (SNG)	28
7. Massnahmenberichte für Potenzialgebiete	28
8. Hilfestellung für Gemeinden	31
8.1. Handlungsfelder	31
8.2. Raumplanerische Möglichkeiten	33

8.3. Rahmenbedingungen schaffen	35
8.4. Wahl der Trägerschaft	37
8.5. Verantwortung und Möglichkeiten abhängig der Rolle	38
8.6. Checkliste.....	40
9. Literaturverzeichnis	41

Glossar

2'000-Watt-Gesellschaft	2'000 Watt ist die global durchschnittliche Leistung pro Kopf, die um die Jahrtausendwende permanent gebraucht wurde. Sie entspricht 33 konstant brennenden 60 Watt Glühbirnen.
ARA	Abwasserreinigungsanlage.
BHKW	Blockheizkraftwerk. Eine modulare Wärmekraftkopplungsanlage, die Strom und Wärme aus fossilen oder erneuerbaren Energieträgern produziert. Idealerweise wird ein BHKW an einem Ort mit konstanter Wärmenachfrage betrieben.
CO ₂	Kohlendioxid
CO ₂ -Äquivalente (CO ₂ -eq.)	Mit dem jeweiligen Treibhausgaspotenzial gewichtete Summe der verschiedenen Treibhausgase (CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, und andere).
EDL	Energiedienstleister
Endenergie	Energiemenge, die direkt vom Verbraucher genutzt werden kann. Beispielsweise die Menge Gas, Heizöl, Holz oder Diesel (auch die Energieform Elektrizität).
EnG	Energiegesetz des Kantons St.Gallen.
EnV	Energieverordnung des Kantons St.Gallen.
EVU	Energieversorgungsunternehmen
Nutzenergie	Energiemenge, die dem Verbraucher nach der Umwandlung des Energieträgers zur Verfügung steht, beispielsweise Raumwärme.
PBG	Planungs- und Baugesetz
Primärenergie	Energiemenge in der natürlich vorkommenden Energieform. Primärenergieträger sind Ausgangsstoffe für Energieumwandlungsprozesse und stehen direkt in der Natur zur Verfügung (z.B. Erdöl, Uran, Biomasse). Sekundäre Energieträger werden aus obigen durch eine Umwandlung erzeugt (zum Beispiel Treibstoffe).
Primärenergiebedarf	Primärenergiebedarf steht für den absoluten Bedarf an Primärenergie z.B. in der Einheit MWh. Der Begriff wird aber auch als Synonym für die Dauerleistung auf Stufe Primärenergie pro Person verwendet, und hat in diesem Zusammenhang die Einheit Watt. Siehe auf 2'000-Watt-Gesellschaft.
WRG	Wärmerückgewinnung: Einrichtung zur Nutzung von Abwärme.

1. Zusammenfassung

Aktuell zeigt sich in der Region Zürichsee-Linth bezüglich Wärmenetzausbau im Vergleich zu anderen Regionen des Kantons St.Gallen eine starke Dynamik. Dazu bei tragen 20 bestehende grössere und kleinere Wärmeverbände, zahlreiche vorgesehene und in Planung stehende Projekte und weitere rund 15 identifizierte Potenzialgebiete. Ein Blick über die Kantonsgrenze nach Glarus, Schwyz und Zürich macht klar, dass noch in diesem Jahrzehnt in grossen Teilen von dicht besiedelten Gebieten Wärmenetze entstehen.

Das vorliegende Projekt macht den aktuellen Stand der regionalen Wärmeplanung im digitalen Wärmeplan verfügbar, stellt verschiedenen Gemeinden in Form von Massnahmenberichten Entscheidungsgrundlagen zur Verfügung und fasst die wichtigsten Fakten, Erkenntnisse und Empfehlungen in diesem Bericht zusammen.

Ein rascher Wärmenetzausbau ist für die Erschliessung der vorhandenen Wärmepotenziale und die künftige Versorgungssicherheit unabdingbar. Für die Region Zürichsee-Linth kann die Ausbaustrategie wie folgt zusammengefasst werden:

Das Potenzial der KVA Linth soll so weit wie möglich ausgeschöpft werden, dies mittelfristig nach Weesen und in Richtung Schänis, längerfristig wäre eine Erweiterung bis in den Ortskern von Schänis und in Richtung Benken/Kaltbrunn denkbar.

In Erweiterungen von Industriegebieten und Arealentwicklungen kann die Gemeinde Arealversorgungskonzepte einfordern, was auch als Chance für neue Anergienetze wahrgenommen werden sollte. Vorteile sind die mögliche Kühlfunktion im Sommer und eine effiziente Nutzung niederwertiger Wärmequellen wie Abwärme aus Prozessen, Wärme aus Abwasserreinigungsanlagen, Oberflächengewässern, Abwasserkanälen oder Erdwärme. Mit sinkenden Temperaturen in der (künftigen) Wärmeverteilung wird generell die Integration niederwertiger Abwärme in Wärmenetze erleichtert resp. der Wirkungsgrad von Wärmepumpen oder thermischen Solaranlagen in Heizzentralen verbessert. Holz als flexibel einsetzbarer Rohstoff und lagerbarer Energieträger sollte mit Bedacht und Zurückhaltung in der Wärmeversorgung eingesetzt werden, da die Ressourcen beschränkt sind und anderweitig eingesetzt werden können - beispielsweise als Bauholz, Rohstoff für zahlreiche Prozesse oder die Stromerzeugung.

2. Übersicht

2.1. Ausgangslage

Die Schweiz hat sich im Rahmen des Pariser Klimaübereinkommens verpflichtet, bis 2030 ihren Treibhausgasausstoss gegenüber dem Stand von 1990 zu halbieren. Ab dem Jahr 2050 soll die Schweiz unter dem Strich keine Treibhausgasemissionen mehr ausstossen (Netto-Null). Damit entspricht die Schweiz dem international vereinbarten Ziel, die globale Klimaerwärmung auf deutlich unter 2°C gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen.

Der Kanton St.Gallen orientiert sich für die laufende Dekade am Energiekonzept 2021 - 2030. Dieses hat zum Ziel, die Energiestrategie 2050 des Bundes umzusetzen, das Energieversorgungssystem auf das Klimaziel 2050 Netto-Null auszurichten, Energie gezielt und effizient zu verwenden und den Anteil an erneuerbaren Energien auf einen erheblichen Anteil zu steigern. Bis im Jahr 2030 sollen:

- die CO₂-Emissionen im Vergleich zum Jahr 1990 halbiert werden;
- die Gesamtenergieeffizienz, bzw. der Bedarf an fossilen Energieträgern, im Vergleich zum Jahr 2010 um 40 Prozent verbessert werden;
- der Strombedarf höchstens gemäss den Zielen des Bundes steigen;
- mindestens 1'100 GWh neue erneuerbare Energien (430 GWh Strom und 670 GWh Wärme) zugebaut werden.

Neu in das Energiekonzept einbezogen wird der Sektor Mobilität.

Das kantonale Energiegesetz bezweckt die Umsetzung einer nachhaltigen Energiepolitik durch:

- Förderung einer ausreichenden, wirtschaftlichen, umweltschonenden und sicheren Energieversorgung;
- Sparen von Energie;
- eine rationelle und umweltschonende Verwendung von Energie;
- Verminderung der Abhängigkeit von einzelnen Energieträgern;
- Regelung des Vollzugs der eidgenössischen Energiegesetzgebung.

Mit dem VI. Nachtrag, der seit 1.7.2021 in Kraft ist, werden die meisten Anforderungen aus den MuKE 2014 in die kantonale Gesetzgebung übernommen.

Unter anderem haben nun alle politischen Gemeinden ein Energiekonzept zu erstellen, was regional und in Zusammenarbeit mit Energieversorgern erfolgen kann.

Darin ist festzuhalten:

- der gegenwärtige und künftige Energiebedarf;
- die vorhandenen und erschliessbaren Energiequellen;
- die angestrebte Energieversorgung;
- die notwendigen Massnahmen.

Mit dem im Jahr 2020 überarbeiteten regionalen Energiekonzept [1] und dem Projekt der regionalen Wärmeplanung [2] sind die gesetzlichen Vorgaben erfüllt. Das Energiekonzept folgt den wesentlichen energiepolitischen Zielsetzungen des Bundes und des Kantons und orientiert sich an den neuen Energieperspektiven 2050+ [3]. Für die Region Zürichsee-Linth ergibt sich so ein Zielbild, das mit möglichst

gleichmässigen Transformationspfaden für den Endenergiebedarf, den Primärenergiebedarf und die Treibhausgasemissionen spätestens im Jahr 2050 erreicht werden soll (Abbildung 1).

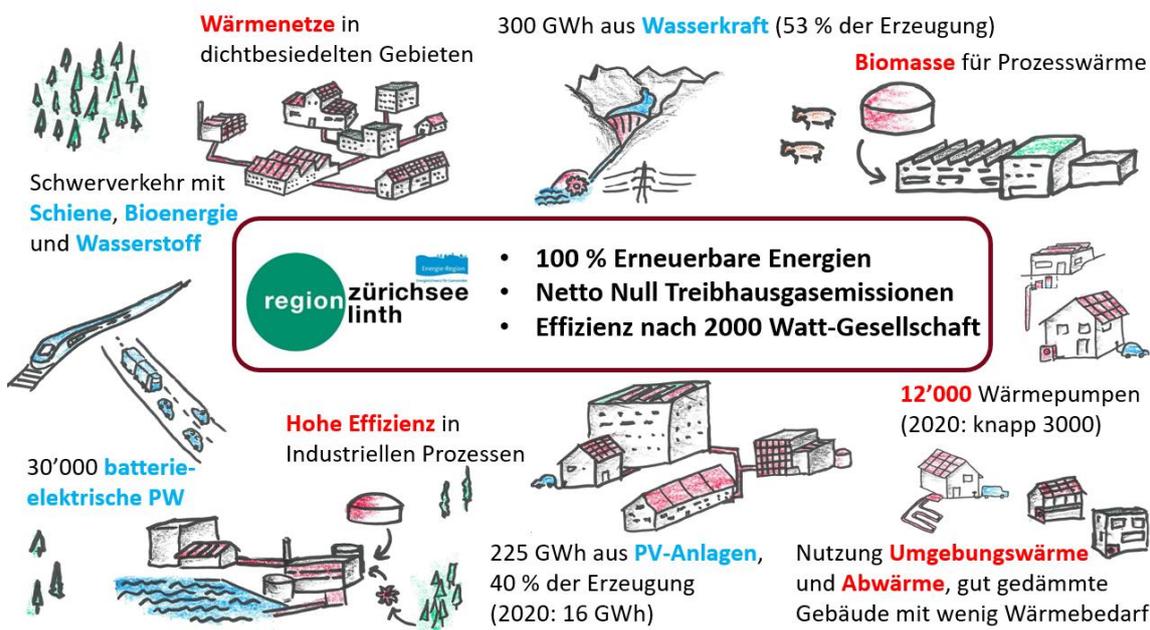


Abbildung 1: Zielbild Energieversorgung der Region Zürichsee-Linth 2050 [1]

Sowohl das regionale Energiekonzept als auch die regionale Wärmeplanung wurde in allen 10 Gemeinden der Region Zürichsee-Linth durch Entscheide der Exekutive genehmigt.

Alle Gemeinden anerkennen somit die Notwendigkeit, bis spätestens 2050

- die energiebedingten **Treibhausgasemissionen** nahezu vollständig zu **eliminieren** (Netto-Null 2050)
- die Elektrizitäts- und Wärmeversorgung sowie die Mobilität zu 100 % auf **erneuerbare Energien** auszurichten und
- Energie **effizient** im Sinne der 2000 Watt-Gesellschaft zu nutzen.

2.2. Projektfokus «Strategische Planung neue Wärmeverbünde»

Aufgrund der aktuell starken Dynamik von Wärmenetzprojekten und zahlreichen offenen Fragen hat die Arbeitsgruppe Energie der Region Zürichsee-Linth im Jahr 2020 entschieden, die Ergebnisse aus der regionalen Wärmeplanung in folgenden Aspekten zu vertiefen:

- Klärung offener Fragen und Detaillierung der Rahmenbedingungen in Potenzialgebieten auf Stufe «Vororientierung» mit dem Ziel, die Ideen «nicht in der Schublade verschwinden zu lassen»:
 - Lokaler Wärmebedarf, Bedarfsdichten, Anschlussdichten
 - Synergien zwischen Energieplanung und Raumplanung
- Ergänzung und Detaillierung des regionalen Wärmeplans (feinere Granularität, weitere Potenzialgebiete)
- Einfache Kommunikation der Ergebnisse in Form zielgruppengerechter Hilfsmittel

2.3. Vorgehen und Hilfsmittel

Entscheidend für die Projektergebnisse ist immer die **Datengrundlage** (vgl. Abschnitt 0). Diese wurde im Verlauf des Projekts im Rahmen der Möglichkeiten stets verfeinert und ergänzt.

Um die **Flexibilität im Projektverlauf** zu gewährleisten (Import, Processing und Export von Daten von und zu unterschiedlichen Formaten (wie beispielsweise Generierung des digitalen Wärmeplans im .kml-Format), wurde wo immer möglich auf Open-Source-Tools und Open-Data gesetzt. Die wichtigsten eingesetzten Tools sind dabei:

- QGis¹ und das Plugin MMQGis für den KML-Export
- Python² mit Datenverarbeitungs- und Visualisierungs-Packages (pandas, matplotlib) für die Datenverarbeitung und Schnittstelle zwischen QGis und Word
- Findmind³ für online-Umfragen

Als **Leitfaden im Projekt** diente der Werkzeugkoffer zur Energieplanung von EnergieSchweiz [4], insbesondere die Module 4 (Energiepotenziale), 6 (Thermische Netze) und 9 (Konzession EDL).

Für die **Ausarbeitung der Massnahmenberichte** und die Gestaltung der **Online-Umfrage** lieferte das Planungshandbuch Fernwärme [5] die wichtigsten Grundlagen

2.4. Ergebnisse

Die Ergebnisse des vorliegenden Projektes können wie folgt dargestellt werden:

- Dieser **Projektbericht** fasst die Projektarbeit zusammen und soll insbesondere Energieverantwortlichen in Gemeinden, Projektentwicklern und interessierten Personen die aktuellen Zusammenhänge, Herausforderungen und Chancen in der Region Zürichsee-Linth bezüglich neuen Wärmenetzprojekten aufzeigen, als Hilfestellung dienen und Vertiefungsmöglichkeiten aufzeigen.
- Der **Wärmeplan in digitaler Form** soll Hausbesitzenden, Energieberatern, Gemeinden und Projektentwicklern als zusätzliches Hilfsmittel dienen, die gewünschten Informationen (Perimeter, mögliche Energieträger) individuell zu visualisieren.
- Die **Massnahmenblätter** enthalten vertrauliche Informationen und halten für die Gemeinden die Ergebnisse, offenen Fragen und Fakten für die Potenzialgebiete fest, die im Rahmen dieses Projektes erarbeitet wurden
- Die **erarbeitete Online-Umfrage** kann mit kleinem Aufwand in weiteren Gebieten durchgeführt werden und ermöglicht eine weitgehend automatische Auswertung.

¹ www.qgis.org

² www.python.org

³ www.findmind.ch

3. Datengrundlage

Die Datenqualität ist für den Nutzen der Projektergebnisse (Wärmeplan und Massnahmenblätter) entscheidend. Nachfolgend sind die genutzten Datenquellen beschrieben.

3.1. Gebäudescharfe Daten aus Vorgängerprojekt

Eine gute Datengrundlage wurde in der regionalen Wärmeplanung [3] aus dem Energy-Gis des Kantons St.Gallen (basierend auf GWR und weiteren Quellen) und Messdaten aus der Gasversorgung erarbeitet. Im Datensatz sind folgende Grössen gebäudescharf und georeferenziert modelliert:

- Energiebezugsfläche (EBF)
- Gebäude-Kategorie
- Baujahr
- Nutzenergie: totaler Wärmebedarf und Unterscheidung in Raumwärme und Warmwasser
- Hauptenergeträger Heizsystem und Warmwasser, Ergänzung mit Solarthermie
- Endenergie: totaler Energiebedarf Wärme und Unterscheidung Raumwärme und Warmwasser, separate Aufführung Elektrizitätsbedarf für Raumwärme und Warmwasser

Abbildung 2 zeigt beispielhaft eine georeferenzierte Darstellung des totalen Wärmebedarfes und des Hauptenergeträgers der Wärmeerzeugung.

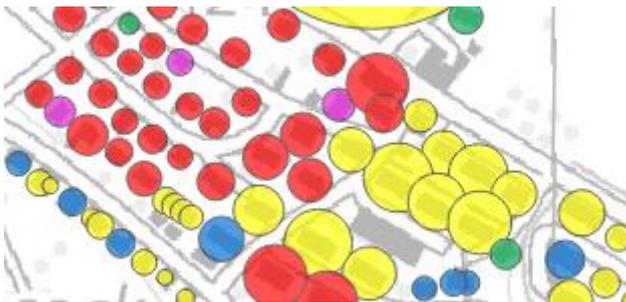


Abbildung 2: Totaler Wärmebedarf von Liegenschaften (Kreisfläche) und Hauptenergeträger der Wärmeerzeugung (rot = Öl, pink = Elektrizität, gelb = Gas, grün = Holz, blau = Erdwärme, Luft oder Wasser)

Im vorliegenden Projekt wurden diese Daten im Wesentlichen für die Aggregation im digitalen Wärmeplan sowie in Übersichten und als Berechnungsgrundlage in den Massnahmenblättern verwendet. Insbesondere in den *Gemeinden mit Gasversorgung* und in den *Industriegebieten* sind diese Daten sehr wertvoll. Die Herausforderung liegt darin, dass die zugrundeliegenden Daten (GWR) schon etwas älter sind.

3.2. Daten aus Ecospeed-Immo

Gebäudescharfe Energiedaten sind im Kanton St.Gallen neu über Ecospeed-Immo⁴ verfügbar. Die Plattform ist für die gesamte Schweiz einheitlich konzipiert und dient als Nachfolge des Energy-Gis im Kanton St.Gallen. Im vorliegenden Projekt stand ein Prototyp des Datensatzes zur Verfügung, der allerdings im Vergleich zu den wertvollen Grundlegendaten des Vorgängerprojektes (Abschnitt 3.1) in der Region Zürichsee-Linth aktuell noch keinen Mehrwert bot. Das harmonisierte Gebäudemodell [6] bietet jedoch eine gute Grundlage für andere Projekte in anderen Regionen und Kantonen.

⁴ <https://www.ecospeed.ch/immo/de/>

3.3. Einfaches GWR-basiertes Datenmodell

Um flexibel verschiedene Datenquellen zu kombinieren (neustes GWR, Daten aus Förderprogrammen, open-data, Umfrageergebnisse, Feuerungskontrolldaten) und georeferenziert resp. gebäudescharf abbilden zu können, pflegt die Energieagentur ein einfaches kleines Gebäudemodell in Python und QGIS, vergleichbar zur Methodik von Ecospeed Immo [6]. Die Ergebnisse daraus konnten in Darstellungen und Auswertungen in den Massnahmenblättern integriert werden.

3.4. Feuerungskontrolle

Daten aus der Feuerungskontrolle sind eine wertvolle Ergänzung zu GWR-Daten. Meistens sind die folgenden Angaben für Holz-, Öl- oder Gasheizungen vorhanden:

- Kesselart (Holz, Öl, Gas)
- Kessel-Typ
- Kesselleistung (kW)
- Baujahr des Kessels

Leider ist in der gesamten Ostschweiz die Erfassung und Datenstruktur der Feuerungskontrolldaten nicht einheitlich geregelt (wie beispielsweise in der Zentralschweiz üblich). Die Verfügbarkeit und die Kosten der Aufbereitung seitens der Feuerungskontrolle hängen somit von der individuellen Vereinbarung zwischen einer Gemeinde und der Feuerungskontrolle ab.

Abbildung 3 zeigt ein Siedlungsgebiet der Region, in dem die die Feuerungsleistung (Kreisfläche und Zahl), der Energieträger resp. die Kesselart (Ringfarbe) und das Kesselalter (Flächenfarbe) visualisiert wird.

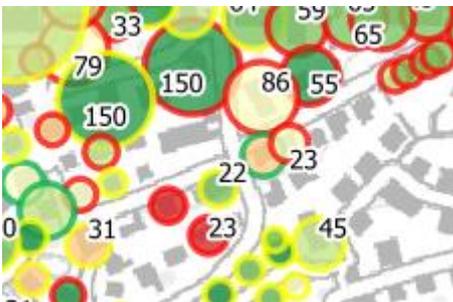


Abbildung 3: Daten aus der Feuerungskontrolle in gebäudescharfer Darstellung. Kreisfläche und Zahl entspricht Feuerungsleistung in kW, Farbe des Rings entspricht Energieträger und Flächenfarbe entspricht Kesselalter.

Im vorliegenden Projekt waren Feuerungskontrolldaten in den Gemeinden Amden, Weesen und Eschenbach verfügbar. Die Darstellungen konnten in die Massnahmenblätter der Potenzialgebiete integriert werden.

Grosse alte Feuerungen können sehr gut visualisiert und priorisiert werden, was für die Planung von Wärmeverbänden und die Identifizierung von Schlüsselkunden wertvoll ist.

3.5. Frei verfügbare Daten

Getrieben durch die Open-Government-Data-Strategie⁵, die das BFE konsequent umsetzt, sind Energiedaten immer zahlreicher frei verfügbar. Eine gute Übersicht⁶ des aktuellen Angebots wird laufend

⁵ <https://www.fedlex.admin.ch/eli/fga/2019/125/de>

⁶ https://github.com/SFOE/open_energy_data/blob/master/open_energy_data.md

aktualisiert. Wertvolle Beispiele sind die georeferenzierten Angaben zu Elektrizitätsproduktionsanlagen⁷ oder Potenziale verschiedener erneuerbarer Energieträger.

3.6. Umfragen

Das Planungshandbuch Fernwärme [5] liefert einen guten Fragebogen für die Potenzialevaluierung und Dimensionierung von Fernwärmeanschlüssen. Basierend darauf wurde mittels Findmind eine benutzerfreundliche Online-Umfrage entworfen, die in Weesen zur Anwendung kam und auch in anderen Gebieten genutzt werden kann. Die Ergebnisse können automatisiert verarbeitet und georeferenziert visualisiert werden. In Eschenbach diente eine vergleichbare Umfrage unter Schlüsselkunden zu verlässlicheren Aussagen in den einzelnen Potenzialgebieten.

4. Regionaler Wärmebedarf

Der Wärmebedarf von Liegenschaften in der Region Zürichsee-Linth wurde in der regionalen Wärmeplanung [2] basierend auf verlässlichen Daten (vgl. Abschnitt 3.1) detailliert erhoben und für die Gemeinden der Region dargestellt.

Abbildung 4 zeigt zusammenfassend den gesamten Wärmebedarf (rund 710 GWh) im Jahr 2017. Rund zwei Drittel der Wärmeversorgung basiert noch auf Heizöl und Gas.

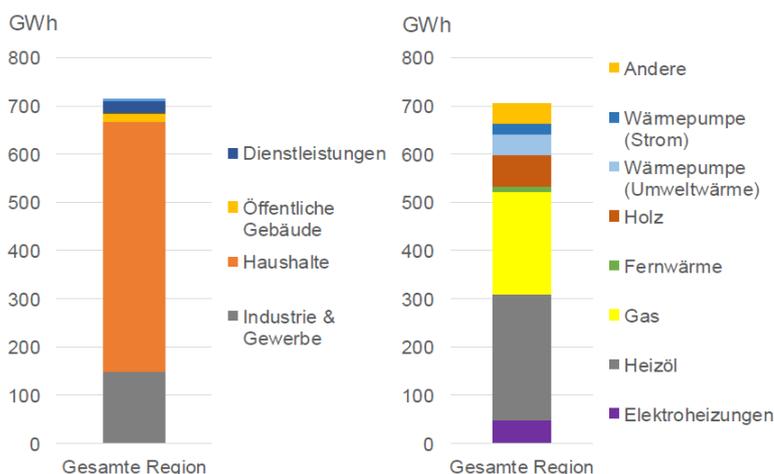


Abbildung 4: Energieverbrauch für Wärme nach Sektoren (links) und Energieträgern (rechts) [2]

Im Rahmen dieses Projektes wurden die Daten aus der regionalen Wärmeplanung für die verschiedenen Gebiete im regionalen Wärmeplan aggregiert, so dass der Heizwärmebedarf, der Warmwasserbedarf sowie der Anteil erneuerbarer Heizsysteme im digitalen Wärmeplan (Abschnitt 5.5) dargestellt werden können.

5. Regionaler Wärmeplan Zürichsee-Linth

Die räumliche Darstellung bestehender und potenzieller Wärmenetzgebiete sowie die räumliche Zuordnung zu Eignungsgebieten für die Nutzung bestimmter Energieträger ist ein zentrales Element der Wärmeplanung. Er dient insbesondere den Behörden, Hausbesitzenden und Energieberatern als Visualisierung der Möglichkeiten und Chancen in der Transformation der Wärmeversorgung.

⁷ <https://opendata.swiss/de/dataset/elektrizitaetsproduktionsanlagen>

Der Grundstein dazu wurde in der regionalen Wärmeplanung RZL [2] bereits gelegt.

Im Rahmen dieses Projektes konnten

- die Eignungsgebiete auf alle Bauzonen der Region ergänzt und die Granularität verfeinert werden,
- die Perimeter der Massnahmegebiete für Wärmenetze soweit möglich aktualisiert werden,
- die möglichen Energieträger den verschiedenen Gebieten nach der in Abschnitt 6 verfolgten Priorisierung zugeordnet werden und
- Der regionale Wärmeplan als .kml-File digital verfügbar gemacht werden, um den unterschiedlichen Zielgruppen die verschiedenen Informationen individuell verfügbar zu machen (Abschnitt 5.5)

Energieplanung ist für die Gemeinden ein ausschlaggebendes Element der Infrastrukturplanung. Der regionale Wärmeplan entspricht einem behördenanweisender Sachplan. Damit dieser noch mehr Gewicht erhält, sollte die Energieplanung wenn möglich im kommunalen Richtplan behördenverbindlich integriert werden (Abschnitt 8.2).

Die folgenden Abschnitte fassen die verschiedenen Gebiete des digitalen Wärmeplanes zusammen.

5.1. Bestehende Wärmeverbundgebiete

Abbildung 5 zeigt bestehende Wärmeverbundgebiete in der Region, die auch bereits in der regionalen Wärmeplanung RZL [2] aufgeführt sind. Mit der definitiven Umsetzung grösserer Projekte in Benken und Kaltbrunn kann diese Übersicht demnächst ergänzt werden. Sobald weitere Projekte realisiert werden, werden diese im Rahmen der geplanten periodischen Anpassung des Wärmeplans ebenfalls als bestehende Wärmenetzgebiete eingestuft.

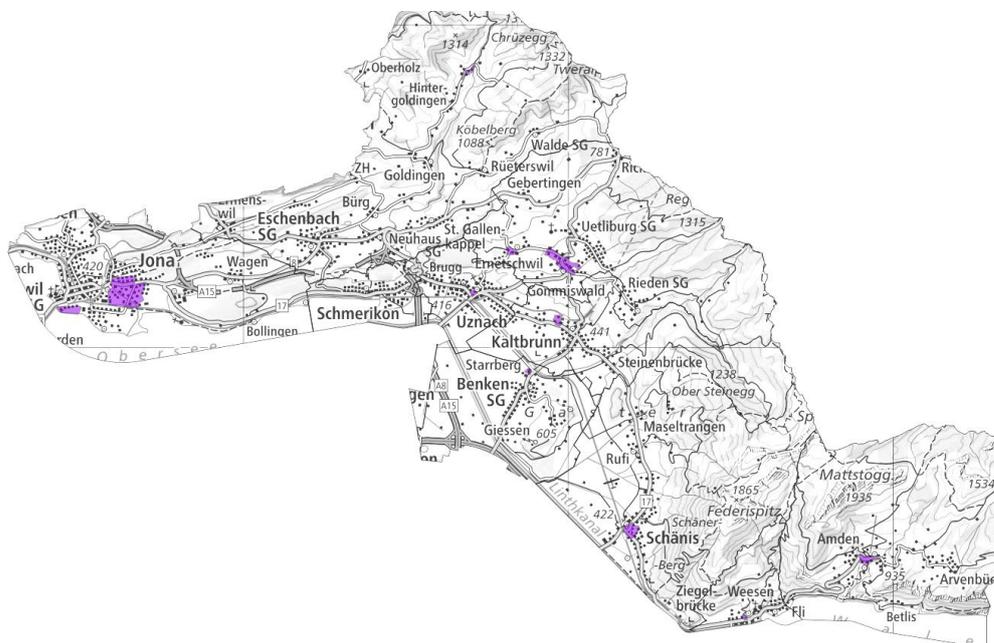


Abbildung 5: Bestehende Wärmenetzgebiete Region Zürichsee-Linth

5.2. Wärmenetzgebiete: Stufe «Vorgesehen», Machbarkeitsstudie und Vorprojekt

Abbildung 6 zeigt Wärmenetzgebiete, in denen bezüglich Planung und Rollenklärung bereits ein Zwischenergebnis existiert.

Gelb dargestellt sind vorgesehene Wärmenetzgebiete, die raumplanerisch bereits festgesetzt sind oder die Gemeinde dies forcieren will.

Rot dargestellt sind Gebiete, in denen in einer Machbarkeitsstudie oder einem Vorprojekt bereits ein Planungs-Zwischenergebnis erzielt werden konnte. Eine mittelfristige Realisierung ist realistisch.

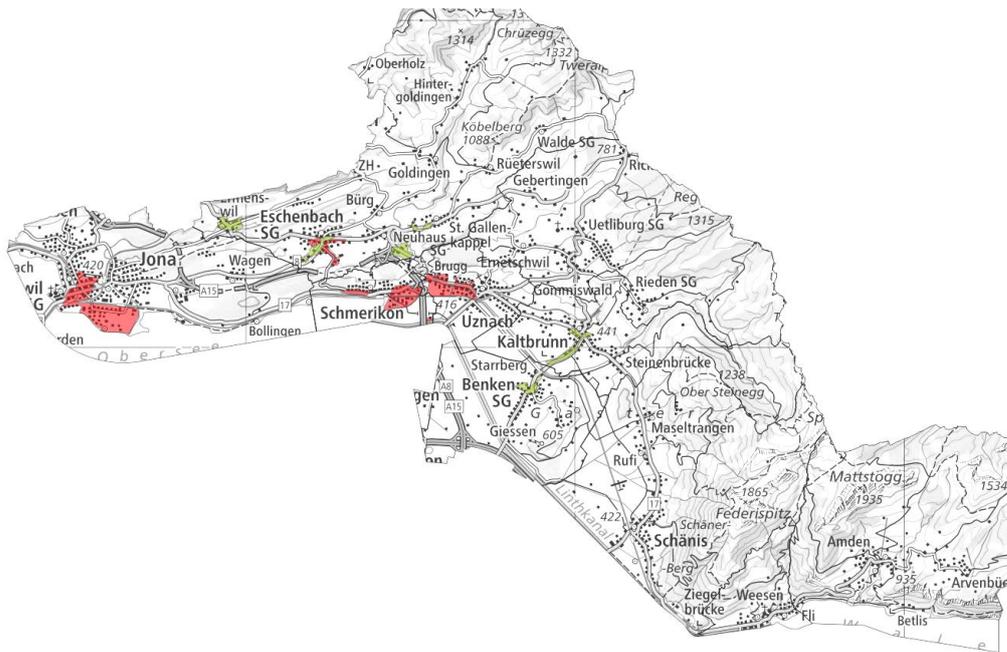


Abbildung 6: Vorgesehene Wärmenetzgebiete (gelb) und Gebiete mit fortgeschrittenem Planungsstand (rot)

5.3. Zusätzliche Potenzialgebiete für Wärmenetze

Schon im Vorgängerprojekt wurden zahlreiche Potenzialgebiete für mögliche Wärmenetze auf Stufe «Vororientierung» ausgewiesen. Im Rahmen dieses Projektes kamen in Eschenbach, Uznach und Amden weitere Gebiete hinzu. In den entsprechenden Gebieten steht die Planung erst am Anfang und über eine mittelfristige Realisierung kann zurzeit keine Aussage gemacht werden. Abbildung 7 zeigt den aktuellen Stand dieser Potenzialgebiete. Im Rahmen dieses Projektes konnten für 15 Gebiete konkrete Massnahmenberichte erstellt werden (vgl. Abschnitt 7).

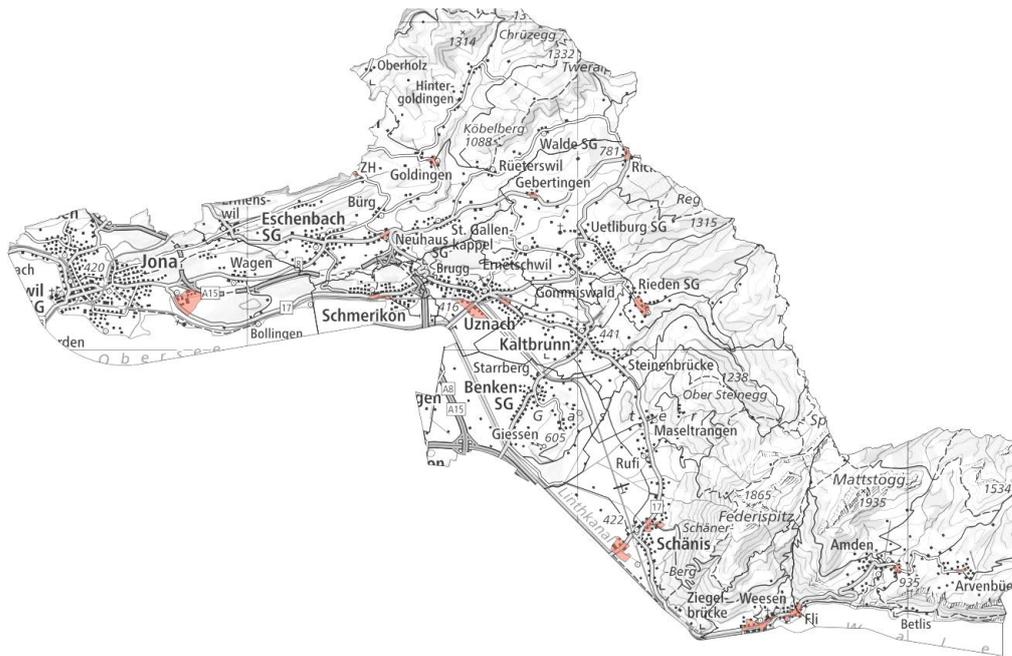
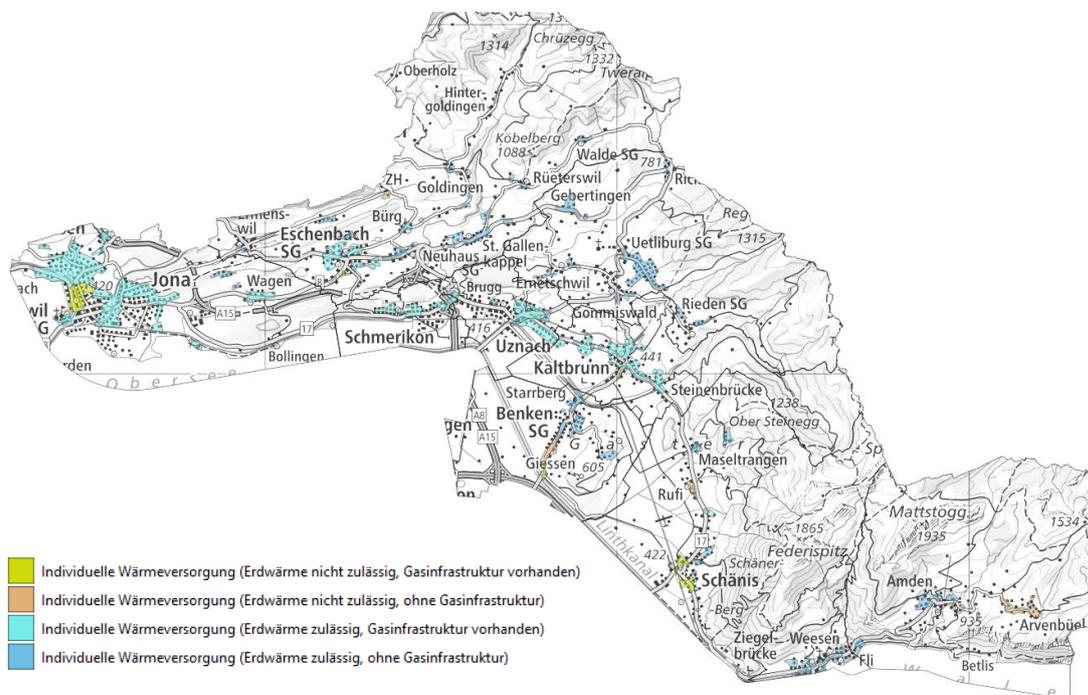


Abbildung 7: Potenzialgebiete für neue Wärmenetze (Stufe Vororientierung)

5.4. Eignungsgebiete (vgl. Abschnitt 6)

Die Gebäude in Siedlungsgebieten, in denen das Potenzial für ein Wärmenetz aus heutiger Sicht nicht gegeben ist, können mit anderen erneuerbaren Energieträgern mit Wärme versorgt werden. Im Wärmeplan sind diese Gebiete der individuellen Wärmeversorgung grob aufgeteilt nach den vorherrschenden Treibern der ortsgebundenen Wärmeversorgung. Dies sind das Vorhandensein eines Gasnetzes und die Möglichkeit zur Erdwärmenutzung (Abbildung 8).



- Individuelle Wärmeversorgung (Erdwärme nicht zulässig, Gasinfrastruktur vorhanden)
- Individuelle Wärmeversorgung (Erdwärme nicht zulässig, ohne Gasinfrastruktur)
- Individuelle Wärmeversorgung (Erdwärme zulässig, Gasinfrastruktur vorhanden)
- Individuelle Wärmeversorgung (Erdwärme zulässig, ohne Gasinfrastruktur)

Abbildung 8: Eignungsgebiete ausserhalb Wärmenetz-Potenzialgebieten

Die 4 Gebietskategorien zeigen folgende Charakteristik:

- (Dicht) besiedelte Gebiete, die keine Erdwärmenutzung zulassen und in denen Gas vorherrschend ist (grün), weisen höhere Hürden für die Transformation der Wärmeversorgung hin zu erneuerbaren Energien auf. Wenn wirtschaftlich vertretbar, wäre ein Wärmeverbund in diesen Gebieten der beste Treiber für die Transformation.
- Sind weder ein Gasnetz noch die Möglichkeit für die Erdwärmenutzung gegeben (orange), stehen mit Grundwasser, Holz, Solarthermie und Luft trotzdem in den meisten Fällen vielfältige Alternativen für erneuerbare Energieträger zur Verfügung.
- In Gebieten, in denen Erdwärmenutzung erlaubt ist, wird dieser Energieträger künftig eine noch grössere Rolle spielen. Dies ist besonders dort der Fall, wo keine Gasinfrastruktur vorhanden ist (blau). Falls eine Gasinfrastruktur vorhanden ist (türkis), ist die Transformation hin zu erneuerbaren Energien meist weniger weit fortgeschritten und die Wärmebezugsdichte an fossilen Energieträgern höher. Diese Gebiete können sich daher gut für den Ausbau eines Wärmenetzes eignen.

Abschnitt 6 leitet für die einzelnen Gebiete die verschiedenen Möglichkeiten her, was im digitalen Wärmeplan (vgl. Abschnitt 5.5) für jedes Gebiet dargestellt werden kann.

5.5. Wärmeplan als .kml-File

Der in diesem Projekt verfeinerte Wärmeplan wird in digitaler Form als .kml-File präsentiert. Das File kann mittels Drag&Drop einfach auf einen beliebigen Kartenhintergrund auf dem Geoportal des Bundes (map.geo.admin.ch) gezogen werden. Die Darstellung kann mit beliebigen bereits verfügbaren Karten (beispielsweise Solarenergiepotenzial, Elektrizitätsproduktionsanlagen) kombiniert werden und die Dienstleistungen werden seitens des Bundes laufend ergänzt. Abbildung 9 zeigt ein Beispiel des digitalen Wärmeplans mit Informationen zum gewählten Gebiet (gelb). Es wird angestrebt, den digitalen Wärmeplan der Region online verfügbar zu machen.



Abbildung 9: Beispiel aus dem digitalen Wärmeplan und Darstellung zu Details des Wärmebedarfes und möglicher Energiequellen im gewählten Gebiet

5.6. Überregionale Entwicklungen

Die Dynamik des Wärmenetzausbaus ist nicht nur in der Region Zürichsee-Linth sehr gross. Es lohnt sich, im Linthgebiet ein Blick über die Kantonsgränze in die Kantone Glarus, Schwyz und Zürich zu werfen.

a. Netz KVA Linth

In der Gemeinde Glarus Nord wird aktuell und in den nächsten Jahren das Fernwärmenetz der KVA Linth stark ausgebaut und die KVA spielt auch für die Wärmeversorgung der Region Zürichsee Linth eine Schlüsselrolle. Das Potenzial und die Möglichkeiten sind in Abschnitt 6.1.a erläutert.

b. Netz Ausserschwyz

Im südwestlichen Teil der Linthebene entsteht im Kanton Schwyz ein sehr grosses Fernwärmenetz, das sich längerfristig von Reichenburg bis nach Schindellegi erstrecken soll (vgl. Abbildung 10).



Abbildung 10: Vorgesehene Ausbautetappen für das Fernwärmenetz Ausserschwyz (www.energie-ausser-schwyz.ch/fernwaerme)

c. Stadt Zürich

Auch wenn die Wärmebedarfsdichten in der Region Zürichsee-Linth nicht vergleichbar sind mit der Stadt Zürich, kann die in der Stadt laufend aktualisierte und online kommunizierte Wärmeplanung⁸ als Vorbild dienen. Besonders die Nutzung des Wärmepotenzials im Zürichsee wird in der Stadt Zürich seit einigen Jahren sehr stark forciert.

6. Energiepotenziale und räumliche Zuordnung

Die regionalen Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien sind im regionales Energiekonzept [1] und für die Wärmeerzeugung detaillierter in der regionalen Wärmeplanung [2] aufgeführt. Es zeigt sich, dass das Potenzial viel grösser ist als der Bedarf.

Für die Entscheidung, welche Energieträger an bestimmten Orten für die Wärmeversorgung sinnvoll eingesetzt werden können, ist die in Modul 4 des Werkzeugkoffers der räumlichen Energieplanung [4] dargestellte Priorisierung hilfreich:

- Mit erster Priorität sollen ortsgebundene Quellen hochwertiger Abwärme genutzt werden. In der Region ist dies die KVA Linth. Industriebetriebe mit hochwertiger Abwärme sind nicht präsent und Projekte der tiefen Geothermie sind primär in grösseren Städten denkbar, leider in der Schweiz bisher ohne Erfolg
- Mit zweiter Priorität sollte ortsgebundene niederwertige Abwärme wenn möglich genutzt werden (Abschnitt 0)
- Regional verfügbare Energieträger wie Holz und nicht verholzte Biomasse sollten nur dann eingesetzt werden, wenn keine höher priorisierten Alternativen bereitstehen (Abschnitt 6.3)
- Wärme aus Umgebungsluft sollte nicht in Konkurrenz zu Wärmenetzen stehen (Abschnitt 6.4)

Eine regionale Strategie, ob und in welchen Gebieten Gas (Biogas, SNG) in Zukunft in der Region noch eine Rolle spielt, liegt bis dato noch nicht vor. Auf nationaler Ebene hat der Bundesrat im Bericht «Potenzial von Fernwärme- und Fernkälteanlagen»⁹ klar dargestellt, dass Gasnetze aufgrund vorhandener

⁸ www.stadt-zuerich.ch/energis/frontend/

⁹ www.news.admin.ch/news/message/attachments/69676.pdf

Alternativen in Wohngebieten nicht mit der Netto-Null Strategie zu vereinbaren sind und zurückgebaut werden sollten.

Die folgenden Abschnitte präzisieren die räumliche Zuordnung der möglichen Energieträger und zeigen diese im Kontext des digitalen Wärmeplans (vgl. Abschnitt 0).

6.1. Ortsgebundene hochwertige Abwärme

a. KVA Linth

Die KVA Linth in Niederurnen spielt eine Schlüsselrolle in der künftigen Wärmeversorgung der Region. Bereits heute wird im Kanton Glarus das Netz stetig ausgebaut, der Ausbaustand¹⁰ reicht Anfang 2022 von der KVA Niederurnen über Ziegelbrücke, Niederurnen und Oberurnen bis zu Grossverbrauchern in Näfels. Diverse Erweiterungen sind in Planung und im Bau, u.a. in Richtung Bilten.

Mit der Verbrennungswärme erzeugt die KVA Linth aus rund 110'000 Tonnen Abfall 81 GWh Strom pro Jahr, das Potenzial zur Wärmenutzung liegt laut BFE bei über 250 GWh pro Jahr. Eine Wärmenutzung bis 70 GWh pro Jahr ist in diesem Jahrzehnt realistisch, wobei auch weiterhin Strom in der Grössenordnung von 90 GWh pro Jahr produziert werden soll.

Eine Erweiterung des Fernwärmenetzes in den Kanton St.Gallen ist besonders für das Industriegebiet Schänis (und längerfristig ev. auch den Ortskern von Schänis) und die Gemeinde Weesen interessant, wie Abbildung 11 zeigt.

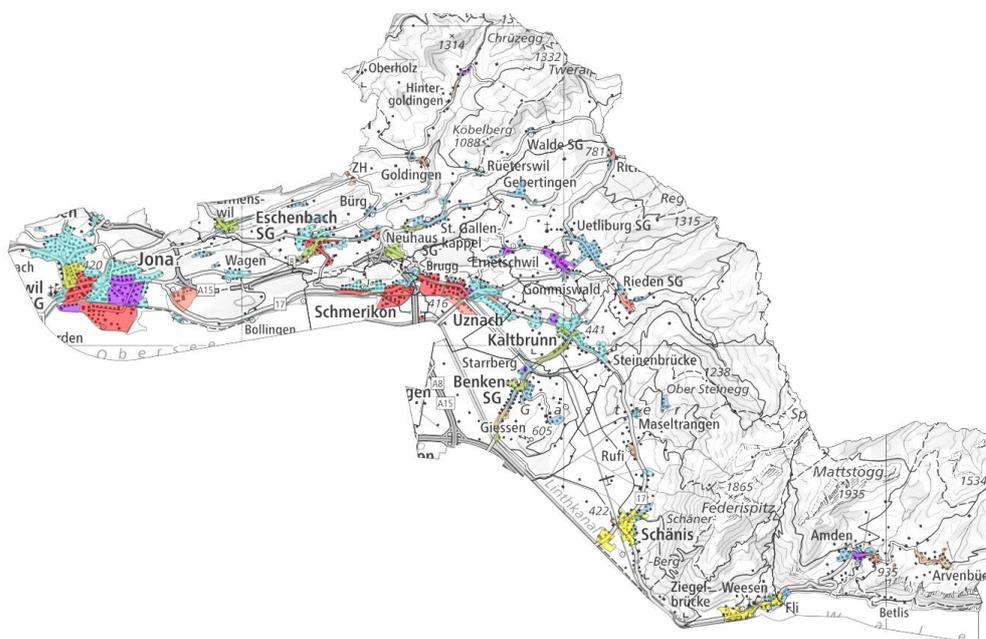


Abbildung 11: Potenzialgebiete (hellgelb) für die Nutzung hochwertiger Abwärme aus der KVA Niederurnen

¹⁰ vgl. www.fernwaerme-linth.ch

6.2. Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme

a. Betriebliche Abwärme

Abbildung 12 zeigt Gebiete, in denen theoretisch Abwärme von Industrie- und Gewerbebetrieben genutzt werden könnte. Die Gebiete wurden aus den in [2] aufgeführten Betrieben und Gesprächen mit Gemeindevertretern abgeleitet.

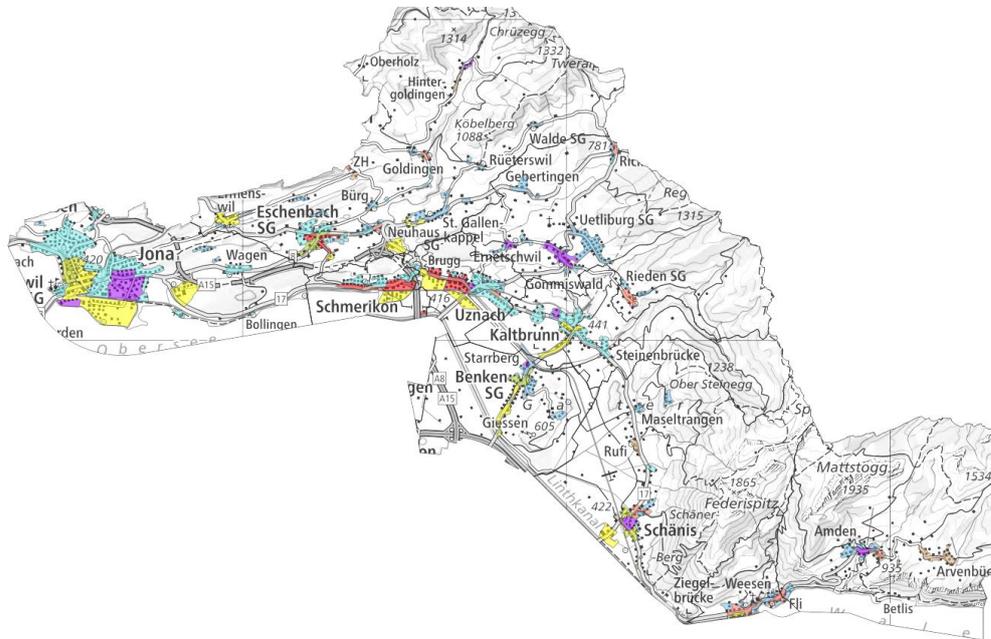


Abbildung 12: Theoretische Potenzialgebiete (hellgelb) für die Nutzung betrieblicher Abwärme

Dass allein aufgrund potenziell verfügbarer betrieblicher (niederwertiger) Abwärme ein neues Wärmenetz entsteht, ist aus folgenden Gründen eher unwahrscheinlich:

- Viele Betriebe nutzen bereits (zumindest teilweise) in Wärmerückgewinnungsanlagen die Abwärme.
- Die Abwärme schwankt zeitlich stark
- Die langfristige Verfügbarkeit ist schwierig abzuschätzen.

Besonders in Industrie- und Gewerbegebieten und Arealentwicklungen mit (künftigem) Wärme und Kältebedarf sollten die Chancen für Anergienetze, die eine einfache Nutzung der betrieblichen Abwärme und die Kombination mit weiteren erneuerbaren Energiequellen erlauben, genutzt werden. Mögliche Areale sind in Abschnitt 8.2.b.I aufgeführt. Mit einer Integration der Energieplanung in die Ortsplanung resp. den kommunalen Richtplan können Gemeinden Wärmenetzprojekte in den entsprechenden Gebieten unterstützen.

b. ARA

Grössere Abwasser-Reinigungsanlagen (ARA) bieten sich aufgrund der konstant verfügbaren Abwärme an, zumindest einen Teil des Wärmebedarfes von dicht besiedelten Gebieten in der Umgebung zu decken. Die Erschliessung dieses Potenzials in der Region Zürichsee-Linth ist auf gutem Wege.

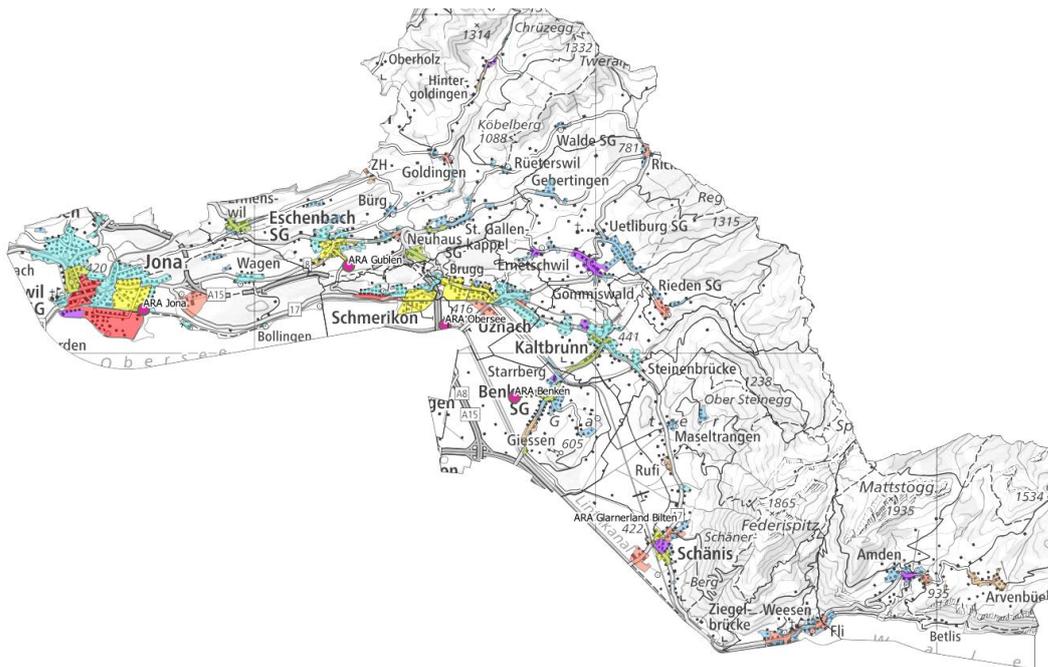


Abbildung 13: Wärmenetz- und Potenzialgebiete (hellgelb) für die Nutzung von ARA-Wärme

In Abbildung 13 sind die grössten ARA der Region und die Potenzialgebiete (hellgelb) dargestellt:

- Bestehendes Anergienetz ab ARA Jona: Das Anergienetz wird stetig ausgebaut - über ein Drittel der verfügbaren Leistung (Wärmetauscher ARA) von 6 MW ist bereits realisiert - ein weiteres knappes Drittel reserviert für den mittelfristigen Ausbau.
- ARA Gublen in Eschenbach: In einer Bachelorarbeit wurden die Effizienz- und Energiepotenziale der Kläranlage Eschenbach detailliert untersucht [7]. Die Wärmerückgewinnung aus dem Abwasser wird mit 5 GWh pro Jahr beziffert. Aktuelle Daten des BFE beziffern das Abwärmepotenzial mit 6.3 GWh pro Jahr, was einer durchschnittlichen Leistung von 0.72 MW entspricht. Eine Wärmeleistung der Wärmepumpe von 1 MW ist realistisch, ein grosser Teil des Wärmebedarfs in Eschenbach könnte damit gedeckt werden. Auf Basis einer durchgeführten Machbarkeitsstudie kann die Gemeinde über die nächsten Schritte entscheiden.
- Das Wärmepotenzial der ARA Obersee beträgt laut BFE rund 17.2 GWh pro Jahr. Kombiniert mit dem Wärmepotenzial des Fliessgewässers (Nebenkanal der Linth) ergibt sich ein sehr grosses Potenzial, das für grosse Gebiete der Gemeinden Scherikon und Uznach genutzt werden soll. Nach einer erfolgreichen Machbarkeitsstudie wird aktuell ein Vorprojekt durchgeführt.
- Im Vergleich zu obigen ARAs ist das Wärmepotenzial der ARA Benken mit gut 2 GWh pro Jahr bescheiden. In Benken wird ein Wärmeverbund auf Basis von Energieholz erstellt, die Heizzentrale liegt in ca. 800 m Entfernung zur ARA. Langfristig könnte das Wärmepotenzial der ARA theoretisch genutzt werden, allerdings gibt es langfristig für Benken über das Gebiet Giessen, die Linth und indirekt auch über die KVA Linth weitere vielversprechende Optionen. Ein Anschluss an die KVA Linth wäre dabei anzustreben, da diese höherwertige Energie (höhere Temperaturen) liefern kann.

c. Abwasserkanäle

Nach dem Werkzeugkoffer für Energieplanung von EnergieSchweiz [4] bieten Abwasserkanäle mit einem mittleren Trockenwetterabfluss von mindestens 15 l/s, die genügend lange und voluminös sind

(Minstdurchmesser 80 cm), genügend Wärmepotenzial für einen kleineren Wärmeverbund (mind. 150 kW).

Regionale Sammelkanäle mit angrenzenden dicht besiedelten Gebieten existieren besonders in Uznach und in Benken (Giessen). Allerdings sind in diesen Gebieten mehrere andere Energieträger (betriebliche Abwärme, Fliessgewässer, Grundwasser, Erdwärme) denkbar. Raumplanerisch sollte besonders in der Arealentwicklung die Chance nicht verpasst werden, auch Abwasser als eine von mehreren Energiequellen beispielsweise mit einem Anergienetz ins Gesamtenergiekonzept zu integrieren.

d. Grundwasser

In sehr ergiebigen Grundwasservorkommen¹¹ sind in der Regel Erdsondenbohrungen nicht gestattet (vgl. auch Abbildung 17). Diese treten grossflächig in der Linthebene und in der Talsohle zwischen Neuhaus und Wagen auf. Grundwasser-Wärmepumpen wären also eine ideale Alternative zu Erdsonden-Wärmepumpen in diesen Gebieten. Bisher wurden diese aufgrund hoher Kosten und aufwändigem Unterhalt nur selten eingesetzt. Potenzialgebiete existieren in Weesen (schon genutzt), in Schänis (Ortsteil Rufi) und in Benken (Ortsteil Giessen).

e. Seewasser

Seit kurzem ist das Wärmepotenzial der Oberflächengewässer online verfügbar¹². Im ganzen Obersee steckt ein Heizpotenzial von 730 GWh/a, das Kühlpotenzial beträgt 170 GWh/a. Gemäss den Studien des Kantons, die für den Anlass zur Oberflächengewässernutzung erstellt wurden, ist das maximale Potenzial mit 650 GWh/a etwas tiefer. Eine Wärmemenge von rund 15 GWh/a würde im Projekt Seerose in Rapperswil Jona benötigt, was gut 2 % des Potenzials im Obersee entspricht. Abbildung 14 zeigt das Gebiet (hellgelb gefärbt, zusammen mit existierendem kleinen Seewasserverbund im Kinderzoo Rapperswil). Auch in Schmerikon-West wäre die Nutzung des Obersees denkbar.

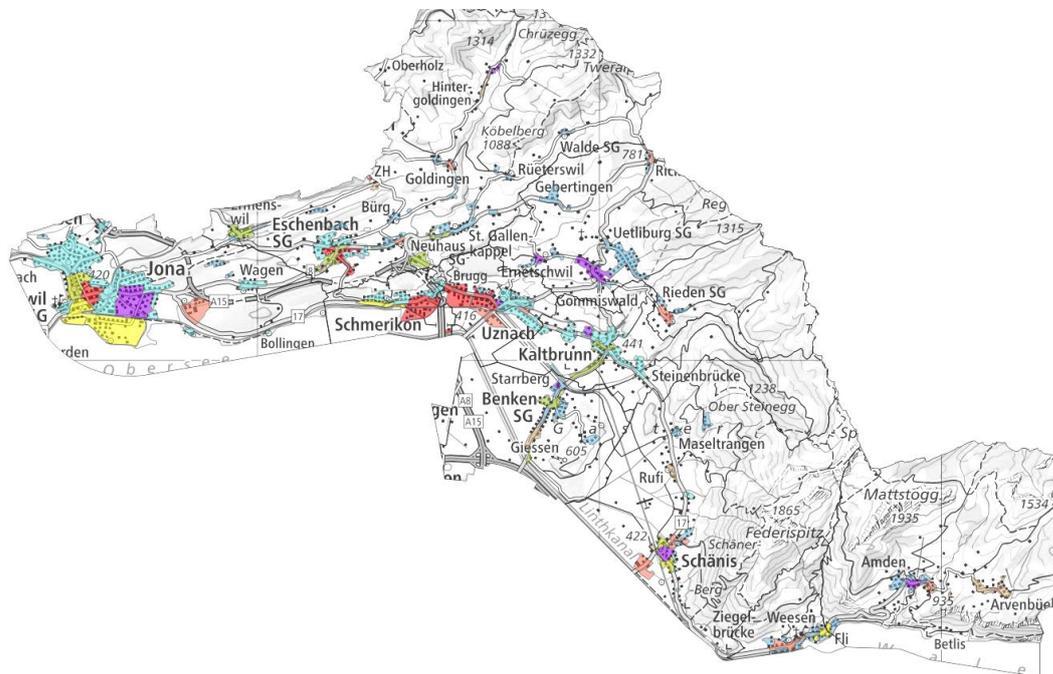


Abbildung 14: Wärmenetz und Potenzialgebiete (hellgelb) für die Nutzung von Wärme aus Seewasser

¹¹ Vgl. map.geo.admin.ch → Grundwasservorkommen 500

¹² Vgl. map.geo.admin.ch → Potenzial Wärmenutzung Gewässer

Aufgrund der grossen Seetiefe ist das Wärmepotenzial im Walensee mit 3900 GWh/a über zehnmal grösser als im Obersee. Für Amden und Weesen ist die Wärmenutzung aus dem Walensee jedoch kaum interessant, da andere, hochwertigere Energieträger naheliegender sind oder ein wirtschaftlicher Betrieb einer Seewasserzentrale aufgrund relativ kleiner Anschlussdichte wenig realistisch ist.

f. Fliessgewässer

Der Linthkanal zwischen Walensee und Obersee hat ein vergleichbares Wärmepotenzial wie der Walensee. Abbildung 15 zeigt den Jahresverlauf des Volumenstroms und der Temperatur des Linthkanals bei Weesen. Ein Volumenstrom von 20 m³/s wird selten unterschritten, was einer möglichen Wärmeleistung von über 80 MW bei einer Abkühlung von 1 Grad Celsius entspricht. Gemäss EAWAG Studie entspricht dies einem Potenzial von 530 GWh im Winterhalbjahr.

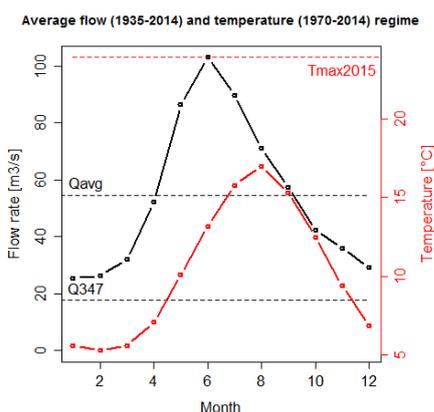


Abbildung 15: Jahresverlauf des Volumenstroms und der Temperatur des Linthkanals bei Weesen¹³

Abbildung 16 zeigt die Gebiete, die für eine Nutzung der Wärme aus dem Linthkanal prädestiniert sind (hellgelb). Eine existierende Machbarkeitsstudie für die Versorgung grosser Teile von Schmerikon und Uznach ab ARA Obersee und Linthkanal ist vielversprechend, ein Vorprojekt wird aktuell (2022) durchgeführt.

¹³ <https://thermdis.eawag.ch/LinthWeesen>

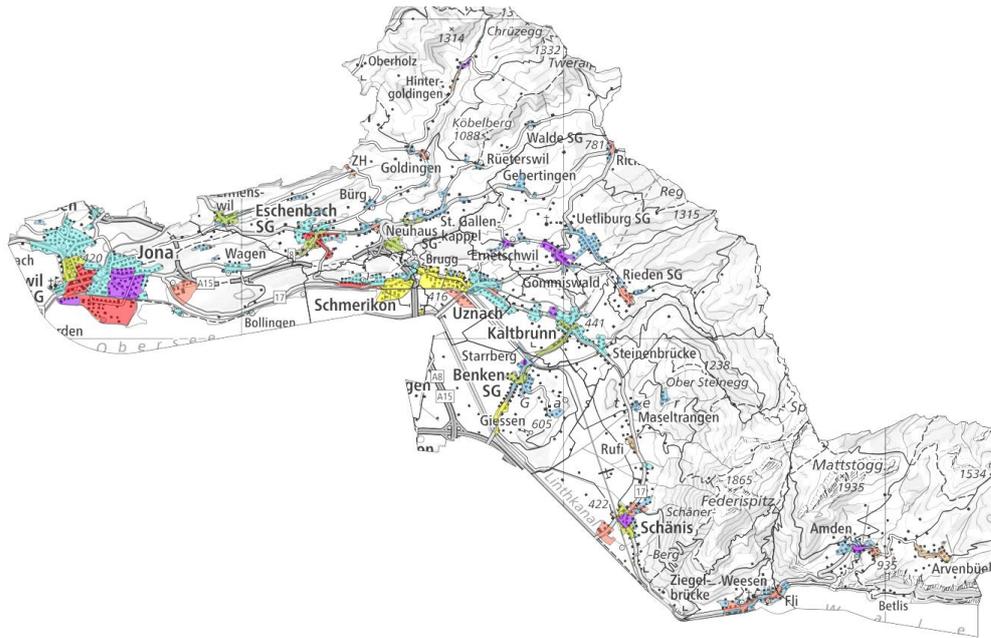


Abbildung 16: Potenzialgebiete (hellgelb) für die Nutzung von Wärme aus Fließgewässern

Denkbar wäre auch eine Nutzung der Linth in Richtung Industrie Benken, Industrie Schänis und natürlich in Weesen. Kommt jedoch eine Erschliessung durch die KVA Linth zustande, ist die hochwertige Abwärme ab KVA (kein Strombedarf für Wärmepumpen) natürlich vorzuziehen.

g. Erdwärme

Abbildung 17 zeigt die Erdwärmesondenkarte des Kantons St.Gallen¹⁴ sowie bereits realisierte Erdwärmesonden (grün). In den meisten Gebieten sind Bohrungen erlaubt, ausser in pink eingefärbten Gebieten. Über ein neues online-Portal¹⁵ ist eine individuelle Abfrage für jede Liegenschaft in der Region möglich.

¹⁴ <https://www.geoportal.ch/ktsg/map/29>

¹⁵ www.uvek-gis.admin.ch/BFE/kann-ich-bohren/?lang=de

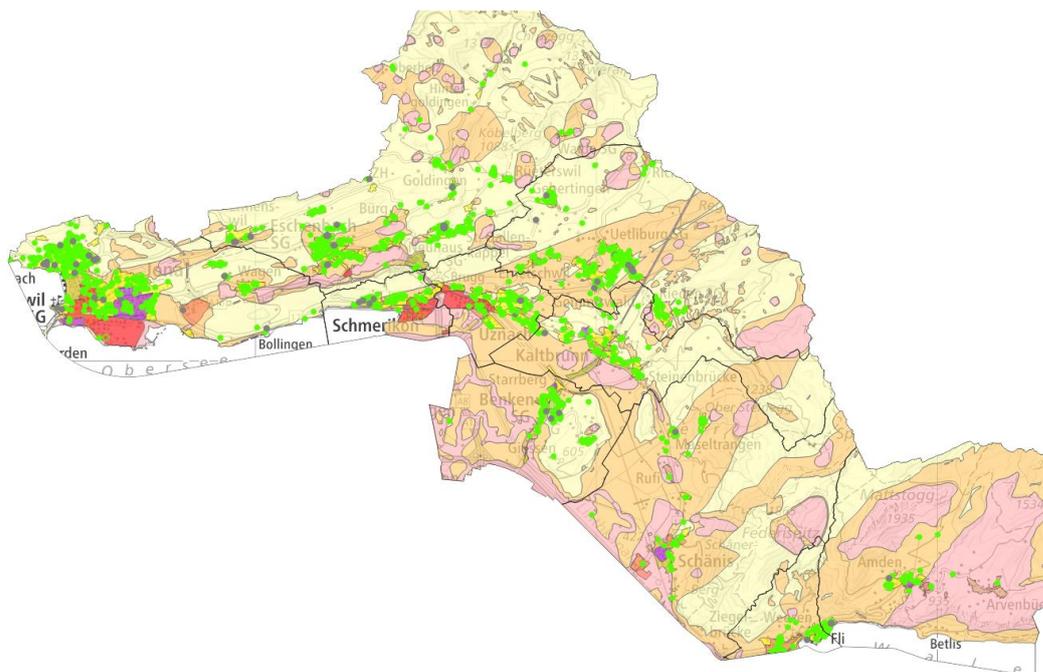


Abbildung 17: Existierende Erdwärmesonden und Potenzialgebiete

Werden in Potenzialgebieten für Wärmenetze viele Erdwärmesonden realisiert, hat dies auf die erreichbare Anschlussdichte und somit auf die Wirtschaftlichkeit eines möglichen Wärmenetzprojektes einen negativen Einfluss. Mit der langen Lebensdauer der Erdwärmesonde ist im Falle einer Bohrung eine Liegenschaft auf lange Zeit an den Energieträger gebunden. In Potenzialgebieten für Wärmenetze ist deshalb im regionalen Energieplan die Erdwärme als möglicher Energieträger nicht aufgeführt.

6.3. Regional verfügbare erneuerbare Energieträger

a. Altholz und Restholz

Zahlreiche Holzbaubetriebe in der Region mit grösseren Feuerungen nutzen bereits das anfallende Restholz, die Betriebe sind in [2] aufgeführt. Abbildung 18 zeigt die entsprechenden Gebiete (hellgelb), in denen lokal dieses Potenzial direkt genutzt wird resp. deren Nutzung noch ausgebaut werden kann.

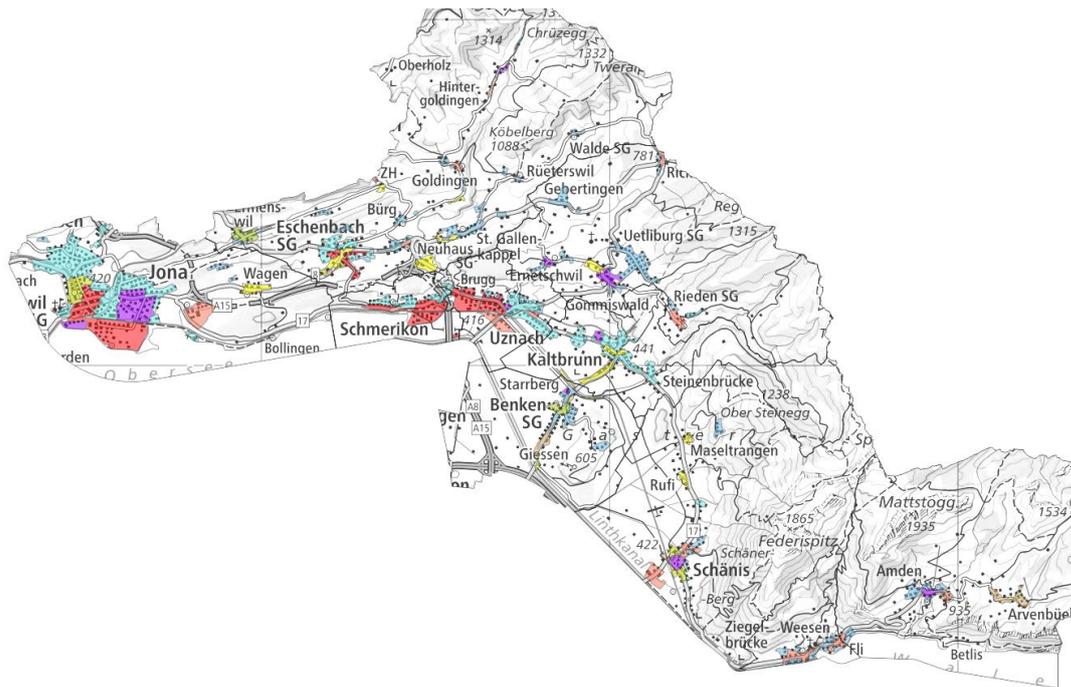


Abbildung 18: Potenzialgebiete (hellgelb) für die (partielle) Nutzung von Altholz und Restholz

b. Energieholz

Nach dem einfachen Modell eines Wärmeverbundes basierend auf einer Holz-Heizzentrale wurden, wie in [2] aufgeführt, bereits in Amden, Benken, Eschenbach, Gommiswald, Kaltbrunn, Schänis und Uznach kleinere und grössere Wärmeverbünde realisiert.

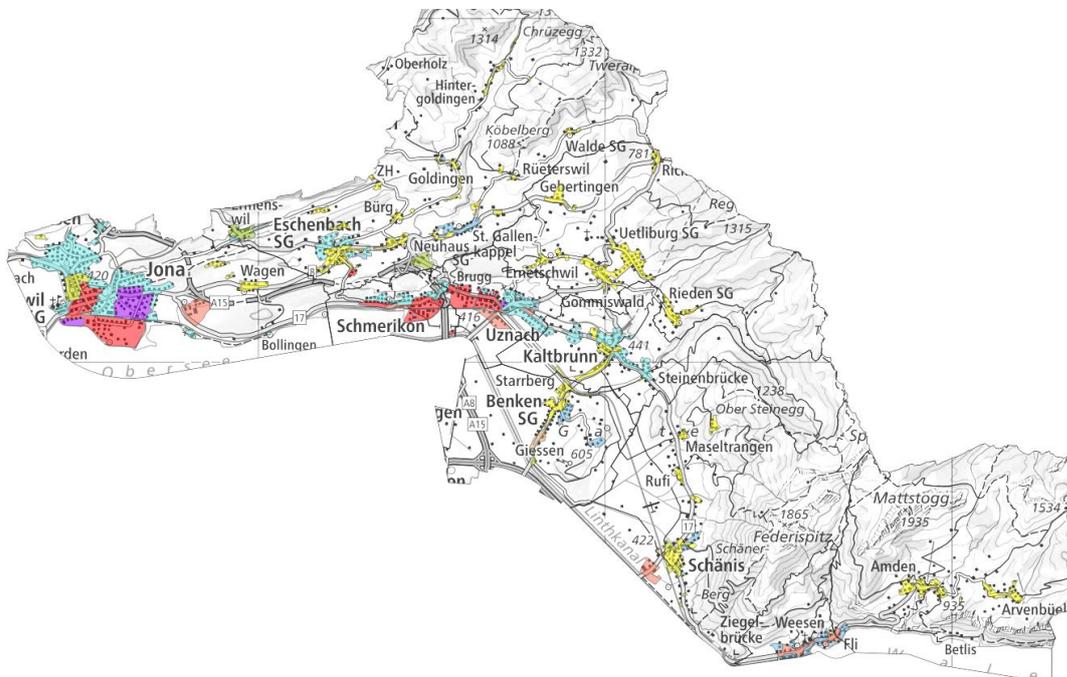


Abbildung 19: Priorisierte Gebiete (hellgelb) für die Nutzung von Energieholz in Wärmenetzen und individuellen Feuerungen

Naheliegende Synergien ergeben sich, wenn Ortsgemeinden das eigene Holz liefern oder direkt den Wärmeverbund betreiben. Da Holz als Rohstoff für diverse Prozesse verwendbar ist und das Energiepotenzial von Holz beschränkt und aufgrund der Lagerbarkeit sehr wertvoll ist, sollte der Energieträger nicht mit erster Priorität eingesetzt werden.

Auch dezentral in einzelnen Gebäuden kann Holz wertvolle Dienste leisten und lässt sich optimal mit der Nutzung der Solarenergie (Solarthermie oder PV/Wärmepumpe) kombinieren. Im Energieplan ist die Nutzung von Energieholz deshalb nebst bestehenden Holz-Wärmeverbänden auch in Siedlungsgebieten abseits der dichtbesiedelten Gebiete (wo Emissionen Probleme verursachen könnten) aufgeführt, wie Abbildung 19 (hellgelbe Gebiete) zeigt.

c. Biomasse

Für die Nutzung von Biomasse hat in der Region Zürichsee-Linth das Projekt «Energiepark Jona»¹⁶ eine sehr grosse Bedeutung, wird allerdings aufgrund des grossen Einzugsgebiets, logistischen Herausforderungen und raumplanerischen Fragen kontrovers diskutiert. Der grosse Vorteil wäre die breite kaskadierte Nutzung der Energie, die in der Biomasse steckt:

- Dünger für Böden
- Stromerzeugung und Nutzung der Abwärme oder
- Einspeisung von Biogas ins Gasnetz

6.4. Örtlich ungebundene Umweltwärme und erneuerbare Energieträger

Kommt für eine Wärmeversorgung eines Gebäudes kein oben aufgeführter (höher priorisierter) Energieträger in Frage oder ist dieser nur eingeschränkt nutzbar, gibt es in den meisten Fällen Lösungen, die Lücke mit örtlich ungebundener Umweltwärme und Sonnenenergie zu schliessen:

- **Umgebungsluft:** Luft-Wasser-Wärmepumpen sind heute besonders in Neubauten meistens die erste Wahl. Die hier aus [4] abgeleitete Priorisierung unterstreicht jedoch die Tatsache, dass im Sinne einer Gesamtsicht auf die künftige Energieversorgung Wärmepumpen (besonders Luft-Wasser-Wärmepumpen aufgrund des vergleichsweise höheren Strombedarfes im Winter) immer auch Alternativen für Energieträger höherer Priorität geprüft werden sollten.
- **Thermische Solaranlagen:** Der Zubau von solarthermischen Anlagen ist aktuell stark rückläufig. In Dänemark oder Deutschland beispielsweise ist der gegenteilige Trend feststellbar. Sicher ist: eine korrekte Installation vorausgesetzt, kann mit solarthermischen Anlagen mit wenig Technik und physikalisch einfachen Lösungen sehr viel Wärme geerntet werden. Es ist jedoch in den meisten Fällen eine zusätzliche Wärmeerzeugung notwendig. Besonders die Kombination mit Holzheizungen ist ideal- sowohl für einzelne Gebäude als auch in Wärmeverbänden. Dank Solarthermie könnte Holz nur noch in den kältesten Wochen des Jahres eingesetzt werden.

¹⁶ <https://www.axpo.com/ch/de/ueber-uns/energiepark-jona.html>

6.5. Erdgas, Biogas und synthetisches Gas (SNG)

In der Endphase dieses Projekts zeigte sich die Abhängigkeit von Erdgas aufgrund des Konflikts in der Ukraine in einer völlig neuen Dimension. Nicht nur Treibhausgas-Emissionen, sondern auch Risiken in der Versorgungssicherheit müssen dringend reduziert werden. Abbildung 20 zeigt die Gebiete in der Region, in denen die Gasversorgung eine Rolle spielt (hellgelb).

Eine Massnahme aus der regionalen Wärmeplanung fordert, dass eine Zielnetzplanung für die Gasversorgung koordiniert durch die Gasversorger und Gemeinden schrittweise durchgeführt wird. Ein Schlüssel wird sein, dass die Gasversorger bei einer Schrumpfung des Gasabsatzes andere Wertschöpfungsquellen finden können, u.a. Ausbau und Betrieb von Wärmenetzen. Die Versorger sind in der Region bereits erfolgreich in diesem Modell unterwegs.

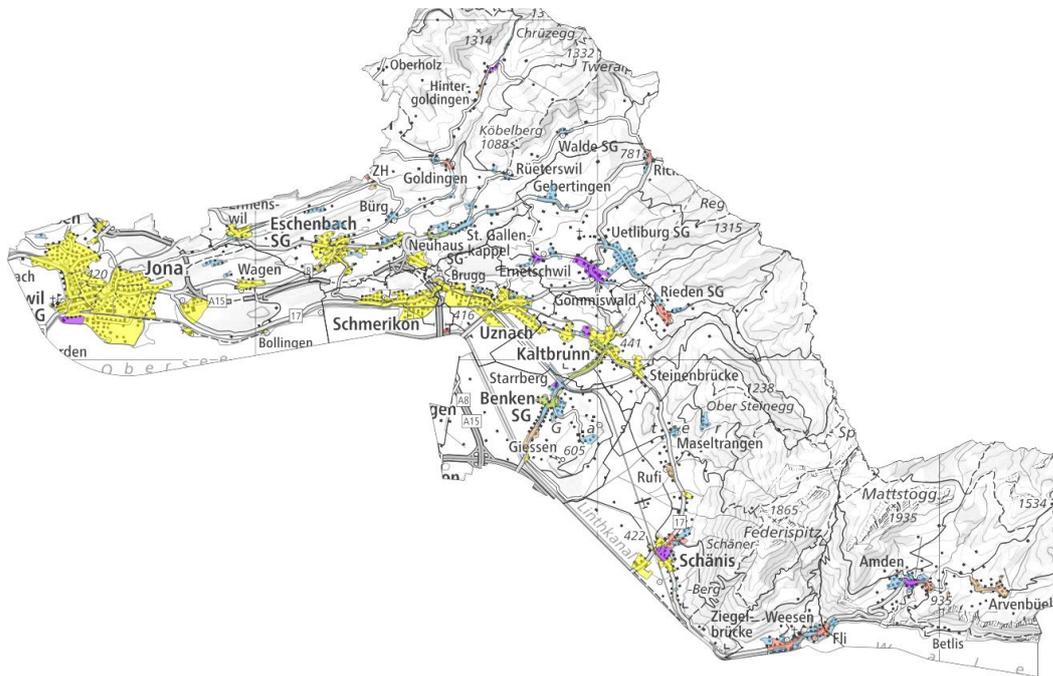


Abbildung 20: Gebiete mit bestehender Gasversorgung (hellgelb)

7. Massnahmenberichte für Potenzialgebiete

Wie in Abschnitt 5.3 dargestellt, gibt es neben bestehenden Wärmenetzgebieten und laufenden Projekten für künftige Wärmenetzgebiete noch zahlreiche weitere Gebiete, die sich für Wärmenetze eignen könnten. Die gute Datenbasis erlaubt für diese Gebiete eine Vertiefung des Potenzials und grundsätzliche Aussagen zur Wirtschaftlichkeit. Die Methodik dazu entspricht im Wesentlichen dem im Planungshandbuch Fernwärme [5] beschriebenen Vorgehen für Projektphase 1 (Abschnitt 6.4 im Planungshandbuch):

- Für ein potenzielles Wärmeversorgungsgebiet werden die vorhandenen Daten, insbesondere Übersicht mit Schlüsselkunden, gebäudescharfer Wärmebedarf, Hauptenergieträger (vgl. Abbildung 2) und, wenn vorhanden, Feuerungskontrolldaten (Abbildung 3) dargestellt. Je detaillierter die Grundlagendaten sind (z.B. gestützt auf Umfragen), desto besser.
- Für das ganze Gebiet dient die **Wärmebezugsdichte** (jährlicher Wärmebezug aller Gebäude im Verhältnis zur Perimeterfläche) als erster Anhaltspunkt zur Eignung.

- Für eine erste wirtschaftliche Betrachtung wird für priorisierte Gebäude in einem Perimeter und ein daraus resultierendes Wärmenetz die Leitungslänge abgeschätzt und die **Anschlussdichte** (Verhältnis des jährlichen Wärmebezugs der angeschlossenen Liegenschaften zur Trassenlänge des Wärmenetzes) bestimmt. Die Anschlussdichte erlaubt nach [5] eine Abschätzung der spezifischen Investitionskosten der Wärmeverteilung (Abbildung 21) und über die Trassenlänge eine Abschätzung der totalen Investitionskosten für die Wärmeverteilung.

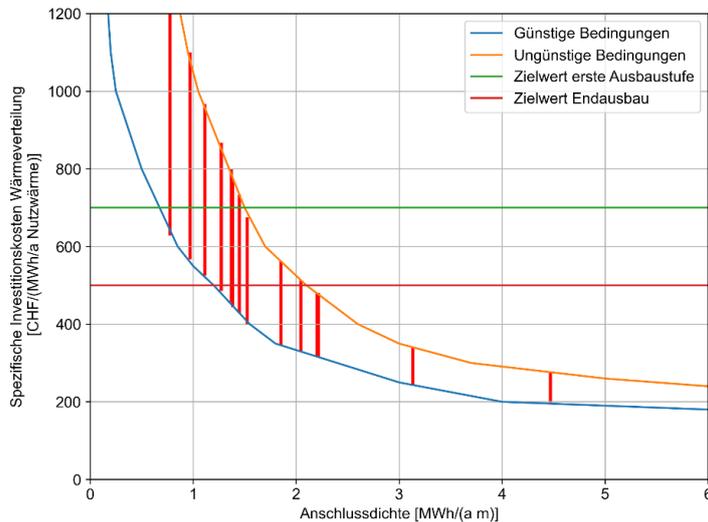


Abbildung 21: Spezifische Investitionskosten der Wärmeverteilung in Funktion der Anschlussdichte [5], ergänzt mit Kostenbandbreite für verschiedene untersuchte Potenzialgebiete (vertikale rote Linien)

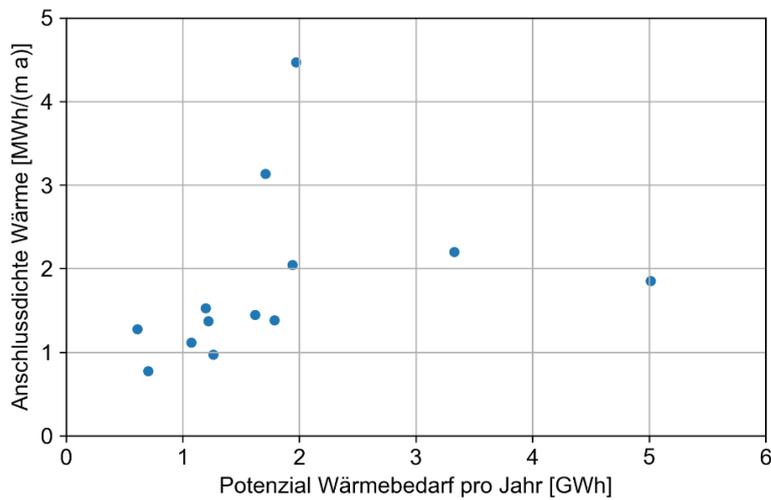


Abbildung 22: Gegenüberstellung des totalen Wärmebedarfes einzelner Potenzialgebiete und der hergeleiteten Anschlussdichte

Abbildung 21 zeigt, dass in vielen der untersuchten Gebiete die Wirtschaftlichkeit der Wärmeverteilung gegeben sein dürfte (Anschlussdichte nahe oder grösser 2 MWh/a m). Dies vorausgesetzt, dass die jeweils zugrundeliegende Anzahl der Kunden auch erreicht wird. Wenn die Wirtschaftlichkeit der Wärmeverteilung nachgewiesen werden kann, ist eine der grössten Hürden genommen. In den meisten

Fällen lässt sich dann auch eine geeignete Wärmequelle resp. Energieträger für die Wärmezentrale finden.

Abbildung 22 setzt die berechnete Anschlussdichte der untersuchten Potenzialgebiete ins Verhältnis zum totalen Wärmebedarf eines Perimeters. Es zeigt sich, dass besonders in grösseren Potenzialgebieten die Wirtschaftlichkeit für Wärmenetze gegeben sein dürfte.

Im vorliegenden Projekt konnten Massnahmenblätter in den Gemeinden Amden, Benken, Eschenbach, Schänis, Uznach und Weesen im Dialog mit den Gemeinden erarbeitet werden. Die Massnahmenblätter können aufgrund gebäudescharfer und sensibler Informationen nicht veröffentlicht werden und dienen den Gemeinden für die weitere Projektverfolgung oder Grundlage für eine Ausschreibung eines Vorprojektes.

In den Gemeinden Gommiswald, Kaltbrunn, Rapperswil-Jona und Schmerikon werden einzelne Potenzialgebiete (Stufe Vororientierung) durch Aktivitäten seitens der Gemeinde oder anderen Partnern vertieft untersucht.

8. Hilfestellung für Gemeinden

Gemeinden sind für die Umsetzung der kommunalen und kantonalen Energiepolitik in einer Schlüsselrolle. Aufgrund der Planungshoheit im Gemeindegebiet sind Behörden und Mitarbeitende der Gemeinde entsprechend mitverantwortlich für das Gelingen von Wärmenetz-Projekten.

Der Werkzeugkoffer der räumlichen Energieplanung [1], insbesondere die Module 6 und 9 sowie die zugrundeliegende Studie «Rechte und Pflichten bei der Wärmeversorgung im Verbund» [2] liefert umfangreiche Hilfestellungen in Form von rechtlichen Abklärungen, Fallbeispielen und Mustertexten.

Im Folgenden sind die Handlungsfelder, Erfahrungen und Empfehlungen aus dem vorliegenden Projekt für die Region Zürichsee-Linth zusammengefasst.

Die Abschnitte 8.1 bis 8.3 beziehen sich auf Punkte, die in allen Gemeinden gleich sind. Die Abschnitte 8.4 und 8.5 (Wahl der Trägerschaft und Verantwortung in Abhängigkeit der Rolle) gehen auf die verschiedenen Ausgangslagen ein. Abschnitt 8.6 fasst die wichtigsten Aspekte in Form einer Checkliste zusammen.

8.1. Handlungsfelder

Dieser Abschnitt fasst die wichtigsten Handlungsfelder übersichtlich zusammen.

a. Strategie und Raumplanung

Gemeinden können auf der strategischen Ebene (Energiekonzept und Wärmeplanung) sowie in der Raumplanung (kommunale Richtplanung, Sondernutzungsplanung) einen optimalen Rahmen für Wärmenetzprojekte schaffen.

Wärmenetzprojekte erhalten in einer Gemeinde ein besonderes Gewicht, wenn deren Notwendigkeit in der kommunalen Energiepolitik verankert und in der Energieplanung, bis hin zur Integration im kommunalen Richtplan, berücksichtigt wird. Diese langfristigen Handlungsfelder sind in der Region Zürichsee-Linth grösstenteils erfüllt:

- ✓ Regionales Energiekonzept:
 - Das regionale Energiekonzept [1] unterstreicht die gemeinsame regionale Energiepolitik im Sinne der Energieperspektiven 2050+ des Bundes (vgl. Abschnitt 2.1) und erfüllt die Vorgaben aus dem kantonalen Energiegesetz¹⁷
- ✓ Regionale Wärmeplanung:
 - Die Ergebnisse der regionalen Wärmeplanung [2] zeigen die Potenzialgebiete für Wärmeverbünde sowie Eignungsgebiete zur Nutzung erneuerbarer Energien
 - Die grosse Dynamik im Ausbau von Wärmenetzen zeigt sich im vorliegenden Projekt insbesondere in der Aktualisierung des regionalen Wärmeplans: Im Vergleich zu [2] wurden in den letzten 2 Jahren seitens von Energiedienstleistern und Gemeinden verschiedene Projekte in Machbarkeits- und Vorstudien konkretisiert, vgl. Abschnitt 0.

Um die Zielsetzungen aus dem Energiekonzept rascher zu erreichen und die ausgewiesenen Potenziale der Wärmeplanung in grossem Umfang auszuschöpfen, haben Gemeinden weiter die folgenden raumplanerischen Hebel in der Hand:

¹⁷ Seit dem 1. Juli 2021 ist ein (regionales) Energiekonzept inkl. Wärmekoordination für alle Gemeinden im Energiegesetz des Kantons St.Gallen verankert.

- Integration Energieplanung in kommunaler Richtplanung (vgl. Abschnitt 8.2.a)
- Mögliche Vorschriften in Sondernutzungsplänen (vgl. Abschnitt 8.2.b)

Weitere Möglichkeiten ergeben sich, wenn die Gemeinde (Mit-)Eignerin des lokalen Wärmeversorgers, einer ARA oder eines Betriebs mit Abwärmepotenzial ist:

- Vorgaben in der Eigentümerstrategie (vgl. Abschnitt 8.5.a)

b. Schaffung optimaler Rahmenbedingungen

Für die Initiierung und die Umsetzung konkreter Wärmenetzprojekte sollen seitens der Gemeinde optimale Rahmenbedingungen geschaffen werden:

- Rolle des «Kümmerers» seitens der Gemeinde klären (vgl. Abschnitt 8.3.a)
- Unterstützung in Fördermitteln leisten, beispielsweise mit kommunalem Förderprogramm für den Anschluss an ein Wärmenetz (vgl. Abschnitt 8.3.b)

c. Aktive Unterstützung konkreter Wärmenetzprojekte

Eine der wirksamsten Handlungen von Gemeinden ist die aktive Ausschreibung von Konzessionsgebieten. Jedes Projekt braucht einen Initiator, manchmal muss dies die Gemeinde sein resp. die Gemeinde kann zusammen mit einem Schlüsselkunden ein Projekt initiieren. Chronologisch ergeben sich folgende Möglichkeiten:

1. Falls notwendig (bei komplexen Gebieten) Machbarkeitsstudie als Grundlage für Ausschreibungsunterlagen erstellen lassen
2. Ausschreibungsunterlagen erstellen (lassen)
3. Ausschreiben und Konzession vergeben
4. Zusammenarbeitsvertrag mit Contractor oder Dienstleister, Entwicklung des Vorprojekts durch Contractor oder Dienstleister: Die Gemeinde kann mit Gesprächen und als Türöffner bei Schlüsselkunden unterstützen und beispielsweise eine Risiko-Garantie bei Vorprojekten leisten. Ausserdem kann sie die Planungssicherheit unterstützen:
 - frühe Zusicherung für Land, beispielsweise für Energiefassung, Heizzentrale (Baurecht oder Landverkauf)
 - Zusicherung Durchleitungsrechte (Dienstbarkeiten, Klarheit bei Nutzung der Strassenkörper)
 - Zusicherung für Anschluss öffentlicher Gebäude an den Verbund
 - Zeitpunkt Strassensanierungen klären und kommunizieren, bestenfalls sollen Strassensanierungen mit dem Wärmenetzausbau koordiniert werden
5. Investitionsentscheid (durch Contractor), danach Unterstützung in Kunden-Akquisition, Kommunikation und Marketing
6. Fördermittel für Anschluss

Je nach Wahl der Trägerschaft (Abschnitt 8.4) und entsprechender Rolle der Gemeinde sind die Möglichkeiten einer konkreten Projektunterstützung unterschiedlich (Abschnitt 8.5).

8.2. Raumplanerische Möglichkeiten

a. Integration Energieplanung in kommunale Richtplanung

Aufgrund des neuen Planungs- und Baugesetzes (PBG)¹⁸ werden in den St.Galler Gemeinden aktuell auf behördenverbindlicher Ebene der kommunale Richtplan sowie auf allgemeinverbindlicher Ebene die kommunalen Nutzungspläne (Zonenplan, Baureglement, Sondernutzungsplan, Schutzverordnung) angepasst. In der Ortsplanungsrevision soll die Chance genutzt werden, den aktuellen Stand der Energieplanung (insb. Perimeter für Wärmenetze) behördenverbindlich in den kommunalen Richtplan einfließen zu lassen.

Der bereits von den Exekutiven der Region genehmigte regionale Wärmeplan [2] liegt als *Sachplan* vor und ist entsprechend in allen 10 Gemeinden *behördenanweisend*.

Ausgewiesene Wärmenetzgebiete und Massnahmen erhalten noch mehr Gewicht, wenn diese auch durch die Legislative im Prozess der Genehmigung des kommunalen Richtplans legitimiert und von den kantonalen Ämtern zur Kenntnis genommen werden. Der kommunale Richtplan gilt nicht «nur» als behördenanweisend, sondern als behördenverbindlich.

In der Region hat die Stadt Rapperswil-Jona bereits im Jahr 2016 mögliche Wärmenetzgebiete im kommunalen Richtplan ausgewiesen. Das Anergienetz in Jona konnte erfolgreich ausgebaut werden und mit dem Projekt Seerose soll ein grosser Teil der Stadt über die Nutzung der Wärme des Obersees erschlossen werden. Kaltbrunn hat die Wärmenetzgebiete ebenfalls in die Richtplanung übernommen, Eschenbach und Weesen möchten diesen Schritt ebenfalls vollziehen. In den anderen Gemeinden ist der Richtplan-Prozess bereits ohne Integration der Energieplanung praktisch abgeschlossen (Schänis, Benken, Uznach) oder die Ortsplanungsrevision ist noch nicht abgeschlossen und die Integration der Wärmeplanung in den kommunalen Richtplan noch offen (Amden, Schmerikon, Gommiswald). Sollte die Ortsplanungsrevision bereits abgeschlossen sein, so besteht die Möglichkeit, einen unabhängigen Energierichtplan zu erstellen. Dieser bedarf aber, wie der normale Richtplan einer öffentlichen Mitwirkung und der Kenntnisnahme durch den Kanton. Was die losgelöste Erstellung, gegenüber einer integrierten, aufwändiger macht.

Die Integration von Wärmenetzen im kommunalen Richtplan ist nebst der breiten Kommunikation und Legitimation auch dann von Vorteil, wenn die Gemeinde das volle Potenzial von Energievorgaben in Sondernutzungsplänen ausschöpfen will, vgl. nächster Abschnitt.

b. Mögliche Vorschriften in Sondernutzungsplänen

Der Nutzen von allgemeinverbindlichen Vorgaben wie Anforderungen an eine besondere Bauweise (z.B. Forderung eines Labels wie Minergie oder SNBS) oder gar eine Anschlusspflicht an einen Wärmeverbund wird immer wieder kontrovers diskutiert. Die Möglichkeiten dazu in den Kantonen Bern, Luzern, Solothurn und St.Gallen sind im Synthesebericht «Energievorschriften in der Nutzungs- und Sondernutzungsplanung» [7] zusammengefasst. Modul 7 des Werkzeugkoffers Energieplanung [4] zeigt ebenfalls übersichtlich die Handlungsfelder.

Der Handlungsspielraum für Gemeinden im Kanton St.Gallen ist im Vergleich zu anderen Kantonen relativ klein, der Rahmen ist durch das Planungs- und Baugesetz (PBG) und das kantonale Energiegesetz gegeben. Vorgaben, die über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehen, sind grundsätzlich nur in Sondernutzungsplanungen möglich. Abbildung 23 zeigt die diesbezügliche Verflechtung der Anforderungen aus dem PBG und dem EnG [9].

¹⁸ https://www.gesetzessammlung.sg.ch/app/de/texts_of_law/731.1

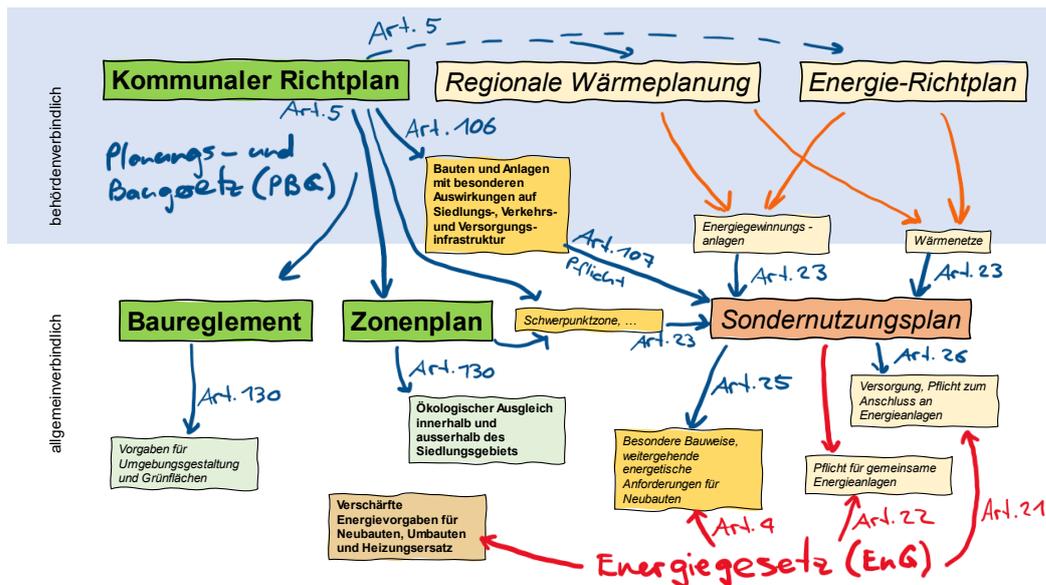


Abbildung 23: Handlungsspielraum und Möglichkeiten für Gemeinden, um allgemeinverbindliche Energie- und Nachhaltigkeitsvorgaben zu etablieren (fett: obligatorisch; kursiv: optional) [9]

Leider zeigt diese Möglichkeit der aktiven Energiepolitik für Gemeinden in der Region Zürichsee-Linth bis dato wenig Wirkung. Als (einziges) Beispiel sei Kaltbrunn erwähnt, wo im kommunalen Richtplan für einen Sondernutzungsplan die Anschlusspflicht vorgesehen wird.

Aus den Gesprächen mit den Gemeinden sind es oft folgende Gründe, die einer vermehrten Nutzung der Möglichkeiten im Zusammenhang mit Sondernutzungsplänen noch im Wege stehen:

- Im neuen PBG und den davon abgeleiteten Baureglementen ist in den meisten Fällen in der neuen Regelbauweise eine höhere Ausnutzung einer Bauparzelle möglich. Viele Investoren erreichen die gewünschte Dichte auch ohne Sondernutzungsplan.
- Viele Gemeinden sehen zusätzliche Vorgaben durch Sondernutzungspläne als Attraktivitätsnachteil für potenzielle Investoren.
- Das Timing muss stimmen: zum Zeitpunkt der Einzonung soll über den Richtplan-Prozess klar sein, dass
 - sich ein Sondernutzungsplan mittels übergeordnetem Richtplan rechtfertigen lässt und
 - ein Wärmenetz tatsächlich zustande kommt.

Der letzte Punkt lässt sich u.U. mit einer Formulierung entschärfen, dass ein Anschluss an einen Verbund zu erfolgen hat, wenn der Investitionsentscheid für einen Wärmeverbund gefällt ist.

Wo lohnt es sich also für Gemeinden, sich künftig vermehrt für eine besondere Bauweise, weitergehende energetische Anforderungen, die Pflicht für gemeinsame Energieanlagen oder die Pflicht zum Anschluss an Energieanlagen (Wärmenetze) in Sondernutzungsplänen einzusetzen?

b.I. Arealentwicklungen

Da die Schweizer Siedlungspolitik darauf ausgerichtet ist, sich auf das bereits besiedelte Gebiet zu beschränken, haben Areale mit Entwicklungspotenzial eine besondere Bedeutung für eine qualitativ hochwertige innere Verdichtung. Der Leitfaden *Nachhaltigkeit in Sondernutzungsplanungen* [8] ist eine Arbeitshilfe für nachhaltiges Bauen und gibt für SNBS-Kriterien Empfehlungen für die Sondernutzungsplanung ab. Der Leitfaden richtet sich nebst Investoren, privaten Bauherrschaften und Planungsbüros auch an die öffentliche Hand. Gute Projekte können sowohl von der Gemeinde (Top-Down) als auch

von Investoren oder privaten Bauherrschaften (Bottom-Up) angestossen werden. Areal-Entwicklungen haben in der Region Zürichsee-Linth grosses Potenzial und können für die Entwicklung eines Wärmenetz-Projektes ein Steilpass sein. Beispiele in der Region Zürichsee-Linth sind:

- Dorfkernentwicklung in Benken (SNBS)
- Strategische Arbeitsplatzstandorte (STAST) im Kantonalen Richtplan:
 - Eschenbach: Industriegebiet Neuhaus
 - Uznach: Linthresort südlich des Bahnhofs (Dienstleistungen)
 - Rapperswil-Jona: Industriegebiet Buech
 - Schänis: Industriegebiet Witöfeli
- Weitere Arealentwicklungen in den Gemeinden:
 - Herbag-Areal in Schmerikon
 - Streuli-Areal in Uznach
 - Rüegg-Areal in Kaltbrunn
 - Div. Areale in Rapperswil-Jona

b.II. Neubaugebiete

Neubaugebiete, insbesondere Einfamilienhaus-Siedlungen, weisen im Vergleich zu älteren Überbauungen eine deutlich geringere Wärmebedarfsdichte aus. Wenn die Leitungslegung mit dem Bau erfolgen kann, ist trotzdem in vielen Fällen ein wirtschaftlicher Betrieb möglich. Eine Anschlusspflicht (nur im Zusammenhang mit einem allfälligen Sondernutzungsplan) sollte vorsichtig geprüft werden und macht nur dann Sinn, wenn die Wärmebedarfsdichte einen wirtschaftlichen Netzbetrieb zulässt resp. eine der folgenden Voraussetzungen gegeben ist:

- Hohe Ausnutzung (Verdichtung) der Liegenschaft, sodass das Verhältnis zwischen Energiebezugsfläche (EBF) und Grundstücksfläche mindestens 1:1 beträgt
- Günstige Wärmequelle in der unmittelbaren Umgebung (z.B. Abwärme aus Industrie oder Gewerbe, KVA, ARA)
- Sehr günstige Rahmenbedingungen im Bau des Wärmenetzes
- Stimmiges Areal-Energiekonzept und Nutzung von Synergien (z.B. grosse Erdsondenfelder, Grundwassernutzung, Anergienetz, Kühlung, ...)

In den ersten beiden Punkten ist der Lead für ein Wärmenetzprojekt im Neubaugebiet tendenziell bei der Gemeinde (top-down), in den weiteren Punkten wird die Initiative meist von der Bauherrschaft kommen (bottom-up). Im Zuge der Ortsplanungsrevision sind Neubaugebiete in den Gemeinden der Region Zürichsee-Linth selten geworden. Entsprechend sollten die Chancen für Wärmenetze in den verbleibenden Gebieten genutzt werden. Die Potenzialgebiete sind im Wärmeplan (Abschnitt 0) ausgewiesen.

Eine besondere Verantwortung können Ortsgemeinden wahrnehmen, die selbst noch Baulandreserven haben, indem sie beim Verkauf oder der Vergabe im Baurecht, auf privatrechtlichem Weg, Einfluss auf die energetischen Anforderungen nehmen.

8.3. Rahmenbedingungen schaffen

a. Rolle des «Kümmers» in der Gemeinde

Wird in einem Vorprojekt die Umsetzung eines Wärmenetzes konkreter, müssen viele Fragen der beteiligten Stakeholder innerhalb kurzer Zeit beantwortet werden. Zum Zeitpunkt des vorliegenden Projektes zeigt sich diese Herausforderung in der Planung des Projektes Seerose (grosser Wärmeverbund

in Rapperswil-Jona basierend auf einer grossen Seewasserfassung). Je rascher, einfacher und verbindlicher eine Gemeinde Hand bieten kann, desto grösser sind die Erfolgsaussichten des Projekts. Abschnitt 8.4 geht vertieft auf die Aufgaben in der Projektinitiierung und Wahl der Trägerschaft ein.

Mindestens eine Person in der Gemeinde muss sich für obige Punkte verantwortlich fühlen. In grösseren Gemeinden kann diese Rolle durch eine/n Energieverantwortliche/n wahrgenommen werden. In kleineren Gemeinden werden diese Fragestellungen auch vom Gemeindepräsidium, GemeindeschreiberIn, Mitglied des Gemeinderates oder der leitenden Stelle des gemeindeeigenen Energieversorgers behandelt. Entscheidend ist, dass diese *Rolle des «Kümmerers»* in der Gemeinde klar delegiert und kommuniziert wird, wie im nächsten Abschnitt gezeigt wird.

In jeder Gemeinde soll die Rolle des «Kümmerers» von jemandem besetzt oder an eine Person delegiert werden, die

- sich als Dienstleister gegenüber Schlüsselpartnern verantwortlich fühlt
- Herausforderungen als Chance erkennt und Freude daran hat, Lösungen zu finden
- auf Fragen ein rasches und möglichst verbindliches Feedback geben kann
- die energiepolitischen und behördenverbindlichen Leitplanken im Hinterkopf behält
- den Handlungsspielraum der Gemeinde und der Akteure und die wichtigsten Zusammenhänge kennt
- gut vernetzt ist, um weitere Personen als Türöffner bei Schlüsselkunden beiziehen zu können.

Die *Besetzung der Rolle des «Kümmerers»* ist anspruchsvoll und komplex. Nebst der Affinität für Energiethemata muss eine Person auch die notwendigen Ressourcen erhalten, um der Rolle gerecht zu werden. Anspruchsvoll ist insbesondere, die vielfältigen Rahmenbedingungen in genügender Tiefe zu durchschauen, und den Handlungsspielraum genau zu kennen.

Der Respekt vor *beschaffungsrechtlichen Fragen* scheint in der Anfangsphase eines Projektes eines der grössten Hindernisse zu sein. In Abschnitt 8.4 wird näher auf diese Thematik eingegangen.

b. Kommunales Förderprogramm für den Anschluss an ein Wärmenetz

Der Aufbau von Wärmenetzprojekten wird im kantonalen Förderprogramm bereits breit gefördert (Machbarkeitsstudien, Investition in Wärmenetze und Heizzentralen). Ergänzend dazu können Gemeinden den Anschluss eines Gebäudes an ein Fernwärmenetz fördern. Zahlreiche Beispiele aus Gemeinden mit Wärmenetzen unterstreichen die Wirkung dieser Massnahme. Es macht aus Sicht der Energieplanung grundsätzlich Sinn, einen Anschluss an ein Wärmenetz mindestens gleich gut zu fördern wie beispielsweise den Einbau einer Wärmepumpe oder Holzheizung.

In der Region Zürichsee-Linth bietet bisher nur die Gemeinde Kaltbrunn diese Unterstützung.

Für diese Massnahme hat die Energieagentur St.Gallen mit den folgenden Vorgaben für eine Förderung gute Erfahrungen gemacht:

- Ersatz von bestehenden Öl-, Gas- und Elektrowiderstandsheizungen durch Anschluss an einen Wärmeverbund
- Gefördert wird der/die Liegenschaftsbesitzer/in
- Wärmeverbund wird mit mindestens 75% erneuerbaren Energien betrieben
- Förderbeiträge pauschal:
 - EFH: CHF 2000.-
 - MFH bis 8 WE: CHF 3500.-
 - MFH > 8 WE: CHF 5000.-

8.4. Wahl der Trägerschaft

Abbildung 24 zeigt anschaulich verschiedene Wege, wie Projekt-Initiatoren die Trägerschaft bestimmen können und welche Rechtsform für die Regelung der Rechte & Pflichten naheliegend ist.

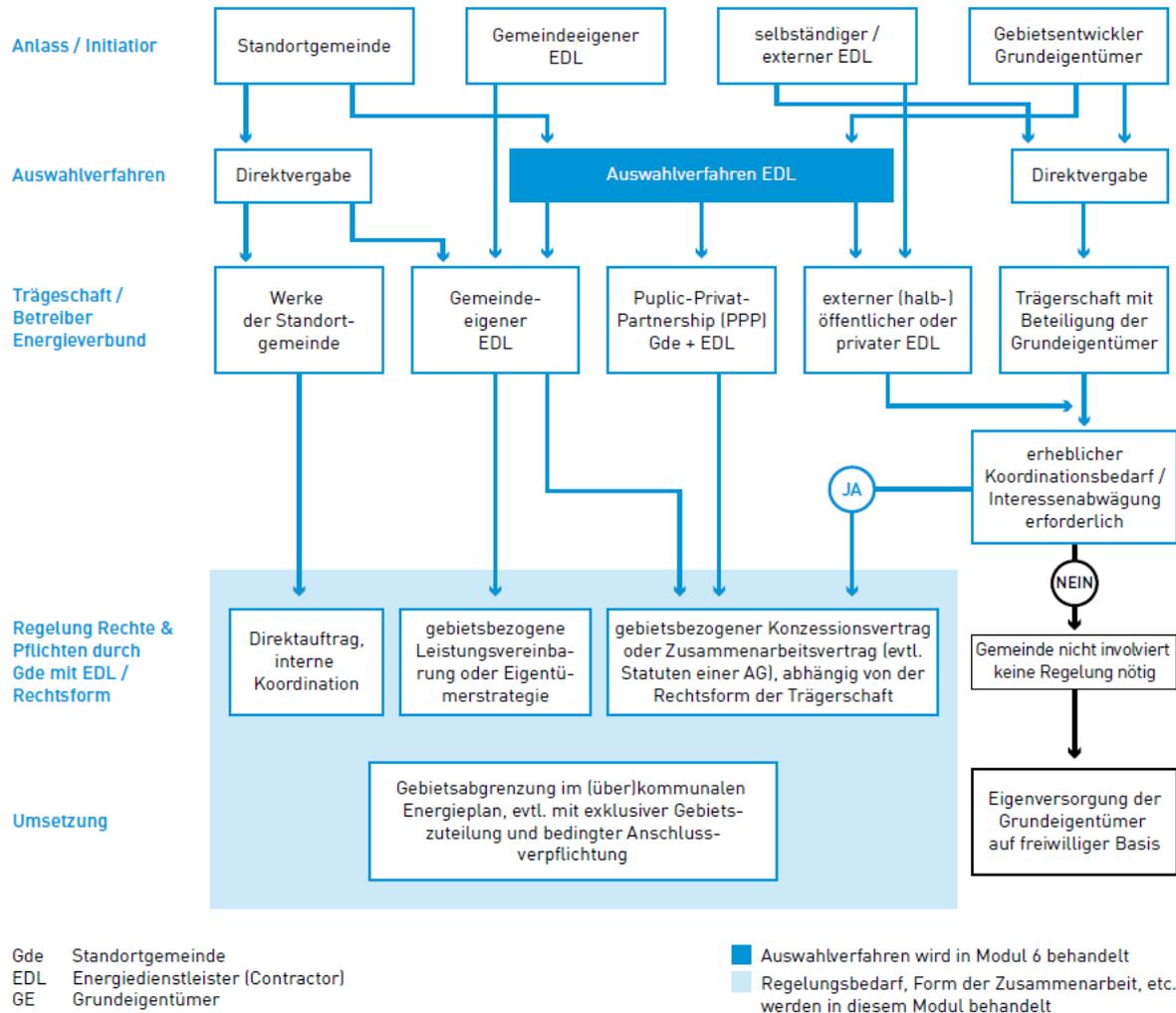


Abbildung 24: Übersichtsschema Auswahlverfahren und Form der Regelung von Rechten und Pflichten für Energiedienstleister durch Standortgemeinden (vgl. Modul 9 Werkzeugkasten Energieplanung [4] und zugrundeliegende Studie [8]).

In der Region Zürichsee-Linth lassen sich Beispiele zu allen in Abbildung 24 aufgeführten Trägerschaften finden, vgl. Abschnitt 8.5.

Grundsätzlich gilt:

- Die Pfade auf der linken Seite repräsentieren Lösungen, in denen die Gemeinde stark beteiligt ist, die Investitionen komplett oder zu einem grossen Teil selbst tätigt und auch den Betrieb selbst übernimmt resp. die Kontrolle darüber hat.
- Rein privat geführte Wärmeverbände mit nur minimaler oder keiner Tangierung des öffentlichen Grundes (Pfad rechts aussen) sind aus beschaffungsrechtlicher Sicht unproblematisch, es sind nur planungs-, bau-, energie- und umweltrechtliche Bestimmungen zu beachten.
- Dazwischen gibt es diverse Mischformen, die offensichtlich einen grösseren Koordinationsbedarf der Rechte und Pflichten erfordern und aus beschaffungsrechtlicher Sicht ein koordiniertes Auswahlverfahren des Energiedienstleisters erfordern. Modul 6 des Werkzeugkoffers zur räumlichen Energieplanung [4] gibt Hilfestellungen dazu.

Im Idealfall ist für eine Gemeinde in einem Wärmenetzprojekt schon nach einer Machbarkeitsstudie (Phase 1 oder 2) klar, dass die gemeindeeigenen Werke oder der gemeindeeigene Energiedienstleister für die Trägerschaft in Frage kommen. Die Gemeinde hat die Kompetenz, diese strategische Entscheidung früh zu fällen, ohne dabei weitere Trägerschaftsmodelle wie z.B. ein Contracting in Betracht zu ziehen. Ein solcher Entscheid ist dann naheliegend, wenn

- das notwendige Know-How für den Betrieb eines Fernwärmenetzes in der Gemeinde oder dem gemeindeeigenen EDL vorhanden ist
- die Gemeinde die Kontrolle über die Tarifstruktur und den Netzausbau haben will
- sich offensichtliche Synergien ergeben (z.B. kleiner Koordinationsbedarf, wenn Wärmenetz, Wasser- und ev. Gasversorgung von derselben Stelle betreut werden)
- Sich eine Lösung mit einer günstigen Wärmequelle abzeichnet (z.B. Versorgung des Wärmenetzes durch Wärme aus einer KVA, was in Weesen angestrebt wird)

Beispiele dieses Falles finden sich in der Region Zürichsee-Linth in Schänis, Amden, Benken, Gommiswald und Weesen.

Will oder kann eine Gemeinde zum Zeitpunkt eines notwendigen Vorprojektes noch nicht über die Trägerschaft entscheiden, sollte dennoch früh ein strategischer Entscheid für eine Partnerschaft mit einem Energiedienstleister gefällt werden. In einem grösseren Wärmenetzprojekt der Region hat sich dazu die Vorgehensweise bewährt, in einem selektiven Verfahren den Partner für die Erarbeitung eines Vorprojektes und später ev. für den Bau und Betrieb des Wärmenetzes festzulegen:

- Basierend auf den Resultaten einer Machbarkeitsstudie und den formulierten Projektzielen werden mögliche Energiedienstleister gebeten, in einem kurzen Konzeptpapier die folgenden Punkte zu behandeln:
 - Lösungsansätze für die Realisierung des Wärmenetzes
 - eine Stellungnahme zur Kostenschätzung aus der Machbarkeitsstudie
 - eine chronologische Einordnung der wichtigsten Meilensteine
 - eine Darstellung möglicher Finanzierungs- resp. Beteiligungsmodelle
 - eine Darstellung der offenen Fragestellungen einschliesslich der Strategien, diese zu beantworten und Risiken zu minimieren
- Die Gemeinde wertet die erhaltenen Konzeptpapiere aus (Energiekommission, GP, ev. Fachbegleitung) und präsentiert die Entscheidungsgrundlagen dem Gemeinderat
- Der Gemeinderat fällt den strategischen Entscheid für die Zusammenarbeit mit einem EDL

Mit diesem frühen strategischen Entscheid für eine Partnerschaft mit einem Energiedienstleister, kann aus beschaffungsrechtlicher Sicht die Vorbefassungsproblematik entschärft werden. Weiter kann die Gemeinde das Vorprojekt dahingehend unterstützen, dass im Falle eines Projektabbruchs ein Teil der Kosten von der Gemeinde getragen wird. Details der Trägerschaft und Beteiligung der Gemeinde im Projekt können dann später auf Basis der Resultate des Vorprojektes bestimmt werden.

8.5. Verantwortung und Möglichkeiten abhängig der Rolle

a. Gemeinde als Eignerin

Ist die Gemeinde (Mit-)Eignerin eines Wärmeverbundes resp. Wärmenetzbetreibers, so kann sie ihren Einfluss bezüglich Strategie und Preismodell am besten wahrnehmen. In Anlehnung an Abschnitt 8.4 ist dies bei Wärmeverbänden der Fall, die durch Werke der Standortgemeinde oder durch den gemeindeeigenen Energiedienstleister betrieben werden. Beispiele in der Region Zürichsee-Linth sind:

- Werke der Standortgemeinde:
 - Mögliches Modell für Wärmeverbund Weesen
- Gemeindeeigener Energiedienstleister:
 - Energieversorgung Schänis AG (98% Gemeinde)
 - Wärmeverbund Amden AG (50% Ortsgemeinde, 50% Politische Gemeinde)

In der Eigentümerstrategie können Ziele und Verpflichtungen an den gemeindeeigenen Energiedienstleister festgehalten werden. Diese sind im Idealfall auf die kommunale Energieplanung abgestimmt.

Die Möglichkeit der Einflussnahme von Gemeinden auf die Strategie oder die Energiepreise ist deutlich kleiner, wenn der EDL nicht mehrheitlich der Gemeinde gehört oder wenn Investitionen und Betrieb eines Wärmeverbundes an externe oder private Energiedienstleister komplett delegiert werden. Beispiele in der Region Zürichsee-Linth sind:

- Public-Private Partnership (Gemeinde und Energiedienstleister):
 - Stadt Rapperswil-Jona und Energie Zürichsee-Linth
- Externer (halb-) öffentlicher Energiedienstleister
 - Wärmeverbund Kaltbrunn (SAK)
 - Energieverbund Kinderzoo (Energie 360°)
- Privater Energiedienstleister
 - Wärmeverbund Hintergoldingen (Oberholzer)
- Trägerschaft mit Beteiligung der Grundeigentümer
 - Div. Kleinere Wärmeverbände zwischen Liegenschaften

b. Gemeinde als Initiantin

Mit der Berücksichtigung in der kommunalen Energie(richt)planung ist bereits ein Grundstein für ein Wärmenetzprojekt gelegt. Die Aufgleisung eines konkreten Wärmenetzprojektes sowie die Wahl der Trägerschaft gehören danach zu den wichtigsten Aufgaben der Gemeinde. Dies kann chronologisch in folgende Schritte aufgeteilt werden (vgl. auch 8.1.c):

1. Vorstudie, Machbarkeitsstudie (mit guter Energieplanungsgrundlage kann diese Arbeit auch in die Ausschreibung delegiert werden)
2. Ausschreibung
3. Auswahl
4. Zusammenarbeitsvertrag, gegenseitige Unterstützung bei der Zielerreichung

Für Projektentwickler nennt das Planungshandbuch Fernwärme [5] 5 Phasen, die von der Idee bis zur Umsetzung eines konkreten Projektes chronologisch durchlaufen werden:

- Phase 1 (Vorstudie oder Machbarkeitsstudie): Das Ziel der Vorstudie sind verbindliche Aussagen zu Machbarkeit, Risiken und Nutzen. Die im Rahmen dieses Projektes erarbeiteten Massnahmenblätter decken viele Aspekte der Phase 1 bereits ab.
- Phase 2 (Entwurfsplanung): In der Entwurfsplanung werden die in der Vorstudie gemachten Abschätzungen konkretisiert. Das Ziel ist eine oder mehrere wirtschaftlich vertretbare Varianten zur Auswahl zu haben.
- Phase 3 (Planung, Ausschreibung und Vergabe): Das Ziel von Phase 3 ist das jeweilige Projekt soweit zu planen und vorzubereiten, dass eine reibungslose Ausführung möglich ist.
- Phase 4: Ausführung und Abnahme
- Phase 5: Betriebsoptimierung

Viele Abschätzungen zur grundsätzlichen Machbarkeit (Phase 1) sind rasch gemacht, wie verschiedene durch den Kanton geförderte Machbarkeitsstudien in der Region und auch die Massnahmenblätter in diesem Projekt zeigen. Mit dem regionalen Energiekonzept [1] und der regionalen Wärmeplanung [2] im Rücken ist auch die energiepolitische Basis in der Region bereits gelegt.

Die anspruchsvollste Aufgabe in den meisten Projekten folgt spätestens zu Beginn der Phase 3 (Planung resp. Vorprojekt) und viele Projekte laufen Gefahr, in der Schublade zu verschwinden. Plötzlich sieht sich der Projektinitiator mit folgenden Fragen konfrontiert:

- Wer setzt was und wann um?
- Wer bezahlt was? Welches Finanzierungs- und Betriebsmodell kommt in Frage?

- Wie gewinnt man dabei als Gemeinde, Energiedienstleister, Privater?

Die grössten Knackpunkte sind dabei offensichtlich die folgenden Schritte (wobei die gängigen Energieversorger grosse Erfahrung haben, diese zu meistern):

- Bezüger (Endkunden) überzeugen
- Durchleitungsrechte klären
 - u.U. juristische Hilfe nötig
 - Wo dürfen Leitungen gebaut werden?
 - Dienstbarkeiten
- Finanzierungs- und Betriebsmodell sichern
 - Wer bezahlt was?
 - Konzessionen? Seewasser, ...
 - Durchleitungsrecht
 - Systemgrenzen
- Bewilligungsfähigkeit herbeiführen
 - z.B. Aufwärmung Grundwasser, Seewasser

c. Gemeinde als Vermittlerin

Bleiben wichtige Fragen unbeantwortet, führt dies in spätestens in der konkreten Projektplanung zu erheblichen Projektrisiken. Es geht um die Klärung der Rollen unter den beteiligten Akteuren, zentral ist eine gute offene Kommunikation und Transparenz. Jemand muss den Lead übernehmen in dieser Sache. Das kann der Projekt-Initiator selbst sein (Bottom-Up) oder die Standortgemeinde (Top-Down). In beiden Fällen trägt die Gemeinde eine grosse Verantwortung. Sie muss offen sein für den Prozess und/oder das Heft als Vermittlerin selbst in die Hand nehmen. Auf die Rolle des Kümmerers wurde in Abschnitt 8.3.a bereits hingewiesen.

Je früher Rechte und Pflichten [8] zwischen der Standortgemeinde und dem Energiedienstleister (EDL) geregelt werden können, desto besser.

Eine weitere Aufgabe ist die Optimierung historisch gewachsener Strukturen: Traditionell haben beispielsweise die Strom- und Wasserversorgung den «Lead» in der Frage, wann und wo Strassensanierungen anstehen. Mit einem Wärmenetzbetreiber kommt plötzlich ein weiterer Akteur mit ins Boot, der Mitspracherecht wünscht. Auch hier kann die Gemeinde als Vermittlerin offen und mutig alte Strukturen hinterfragen und mithelfen, Rollen neu zu definieren.

8.6. Checkliste

Die folgende Checkliste fasst die wesentlichen Verantwortungen von Gemeinden im Zusammenhang mit Wärmenetzprojekten zusammen:

- Gemeinde kennt grob das Potenzial (regionale Wärmeplanung)
- Gemeinde hat einen «Kümmerer» definiert und mit genügend Ressourcen ausgestattet.
- Gemeinde hat Überblick über die eigenen kommunalen Gebäude und weiss, wo diese an ein Netz angeschlossen werden könnten.
- Gemeinde kennt die aktuellen baulichen Entwicklungen und nimmt rechtzeitig mit den Investoren Kontakt auf. Sie weiss auch, wann/wo Synergien z.B. mit anstehenden Strassensanierungen genutzt werden können
- Gemeinde legt sich eine Strategie zurecht, welche Wärmeverbunde gemäss Energieplan aktiv entwickelt werden sollen und in welcher Reihenfolge.
- Gemeinde verfügt über finanzielle Anreizsysteme (Förderprogramm) oder hat die Möglichkeit, private Projekte finanziell zu unterstützen.
- Gemeinde kennt ihre Möglichkeiten als Betreiberin eines Wärmenetzes oder bei der Auswahl eines EDL.

9. Literaturverzeichnis

- [1] EnergieagenturSG, „Energiekonzept 2020 Region Zürichsee-Linth,“ Region Zürichsee-Linth, 2020.
- [2] EBP, „Regionale Wärmeplanung ZürichseeLinth, Entwurf Erläuterungsbericht,“ Region ZürichseeLinth, Energie ZürichseeLinth AG, AWE Kanton St.Gallen, 2020.
- [3] BFE, „Energieperspektiven 2050+,“ Bundesamt für Energie BFE, Ittigen, 2020.
- [4] EnergieSchweiz, „Räumliche Energieplanung, Module 1 - 10,“ EnergieSchweiz, 2020. [Online]. Available: <https://www.local-energy.swiss/infobox/raeumliche-energieplanung.html#/>.
- [5] EnergieSchweiz, Planungshandbuch Fernwärme, 2017.
- [6] Ecospeed, „Methodik Ecospeed Immo,“ Zürich, 2018.
- [7] Holinger, „Kläranlage Eschenbach - Vom Energiekonsument zum Energielieferant,“ 2012.
- [8] Planar, „Rechte und Pflichten bei der Wärmeversorgung im Verbund,“ 2016.
- [9] Energieagentur, „Energievorgaben in kommunalen Nutzungsplänen,“ 2021.