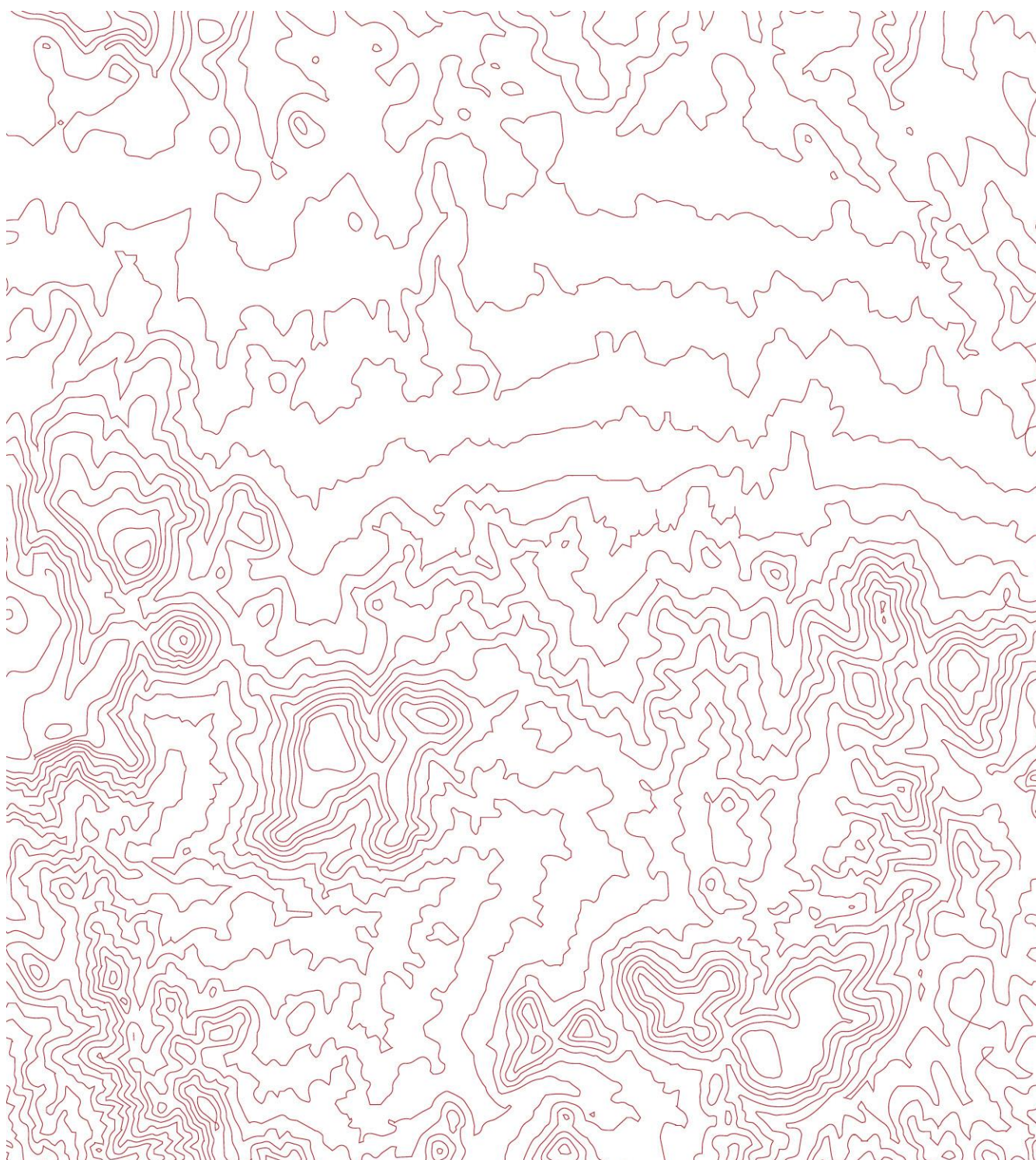


Regionale Wärmeplanung Zürichsee- Linth

Erläuterungsbericht
18. Februar 2021



Projektteam

Dr. Michel Müller
Dr. Sabine Perch-Nielsen
Hendrik Clausdeinken
Milena Krieger
Richard Meyer

EBP Schweiz AG
Zollikerstrasse 65
8702 Zollikon
Schweiz
Telefon +41 44 395 11 11
info@ebp.ch
www.ebp.ch

Druck: 18. Februar 2021
2021-02-18_Erläuterungsbericht.docx
Projektnummer: 219213

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	4
1.1	Region Zürichsee-Linth	4
1.2	Ausgangslage und Ziele	4
1.3	Systemgrenzen	5
1.4	Zielsetzungen von Bund, Kanton und Region	5
2.	Akteure	7
2.1	Gemeinden	7
2.2	Wärmeversorger	8
3.	Heutige Wärmeversorgung	9
3.1	Wärmebilanz	9
3.2	CO ₂ -Bilanz	11
3.3	Räumlicher Wärmebedarf	11
3.4	Bestehende Infrastruktur	12
4.	Potenziale für erneuerbare Energie und Abwärme	14
4.1	Abwärme	14
4.2	Umweltwärme	17
4.3	Solarenergie	18
4.4	Feuchte Biomasse	19
4.5	Holz	20
4.6	Zusammenfassung	22
5.	Zukünftige Wärmenachfrage	23
5.1	Entwicklung Wärmebedarf und CO ₂ -Emissionen	23
5.2	Ausbau der Infrastruktur	26
5.3	Siedlungsentwicklung	26
6.	Massnahmen	28
6.1	Massnahmen im Überblick	28
6.2	Wirkung räumlicher Massnahmen	29

1. Einleitung

1.1 Region Zürichsee-Linth

Die Region Zürichsee-Linth umfasst die Gemeinden zwischen Zürichsee und Walensee. Die folgenden zehn St. Galler Gemeinden gehören dazu: Amden, Benken, Eschenbach, Gommiswald, Kaltbrunn, Rapperswil-Jona, Schänis, Schmerikon, Uznach und Weesen. Die Region ist vielfältig mit urbanen Gebieten am oberen Zürichsee und stark ländlich geprägten Gebieten. Die Region will sich für eine nachhaltige Regionalentwicklung einsetzen und hat sich zum Ziel gesetzt, gemeindeübergreifend zusammen zu arbeiten. Zürichsee-Linth ist eine Energie-Region und hat 2014 ein Energiekonzept genehmigt (Region Zürichsee-Linth 2014). Dieses Energiekonzept 2014 legt vier Leitlinien für die Energiepolitik der Region fest. Diese zielen ab auf die Steigerung der Energieeffizienz und des Einsatzes erneuerbarer Energien in Gebäuden, Mobilität und beim Strom. Die vorliegende Koordination der Wärmeversorgung trägt bei zur Umsetzung des regionalen Energiekonzepts.

Region Zürichsee-Linth

1.2 Ausgangslage und Ziele

Die räumliche Koordination basiert auf einer Wärmeplanung. Das Resultat ist ein Wärmeversorgungskonzept, welches als behördenverbindlicher Leitfaden für die Transformation der Wärmeversorgung dient. Die Erarbeitung erfolgt mit allen relevanten Stakeholdern, insbesondere den Gemeinden und bestehenden Wärmeversorgern. Die Wärmeplanung¹:

Ziele der Wärmeplanung

- analysiert die heutige Wärmeversorgung und zeigt die zugehörigen CO₂-Emissionen auf
- schätzt die Entwicklung der Wärmeversorgung und die Potenziale für erneuerbare Energie und Abwärme ab
- stimmt die Planung der Wärmeversorgung auf den zukünftigen Bedarf ab und beachtet dabei die nationalen Klimaziele:
 - 2030: die CO₂-Emissionen werden um 50% gegenüber 1990 reduziert (dies entspricht einer Reduktion von rund 30% gegenüber heute)
 - 2050: die CO₂-Emissionen werden auf netto null reduziert (indikatives Ziel Bundesrat)
 - Diese nationalen Ziele stimmen mit den Zielen des Energiekonzepts 2014 überein
- zeigt Massnahmen auf, welche die Transformation der Wärmeversorgung gemäss den CO₂-Reduktionszielen vorantreibt

1 Zu den Projektzielen wurde von den involvierten Akteuren zwischen dem 2. und 3. Workshop ein Commitment eingeholt.

Die Wärmeplanung Zürichsee-Linth besteht aus drei Teilen: dem Wärmeplan, den Massnahmenblättern und dem Erläuterungsbericht:

Elemente der Wärmeplanung

- Der **Wärmeplan** stellt die Massnahmen räumlich dar. Zusätzlich zeigt der Wärmeplan Eignungsgebiete für bestimmte Energieträger auf.
- Die **Massnahmenblätter** enthalten verbindliche Anweisungen für die Umsetzung der Wärmeplanung. Pro Massnahme gibt es ein Massnahmenblatt.
- Der vorliegende **Erläuterungsbericht** umfasst die grundlegenden Informationen zur Wärmeplanung. Es sind dies die massgebenden Rahmenbedingungen, die Analysen der gegenwärtigen und künftigen Wärmeversorgung, inkl. der Ziele und Grundsätze für die künftige Energieversorgung in den Gemeinden. Der Erläuterungsbericht ist nicht Bestandteil der Genehmigung und somit nicht behördenverbindlich.

1.3 Systemgrenzen

Die Systemgrenzen definieren den Rahmen der Wärmeplanung:

Wichtigste Systemgrenzen der Wärmeplanung

- *Betrachtetes Energiesystem*: Die Wärmeplanung legt den Fokus auf die Wärmeversorgung der Gebäude. Die Stromversorgung und Mobilität spielen für den Energieverbrauch der Region auch eine wichtige Rolle, werden aber in dieser Wärmeplanung ausgeklammert.
- *Räumliche Abgrenzung*: Die Wärmeplanung beschränkt sich auf das Gebiet der zur Region Zürichsee-Linth gehörenden Gemeinden.
- *Zeithorizont*: Die Wärmeplanung wendet für die langfristige Entwicklung der Wärmeversorgung einen Zeithorizont bis 2050 an. Konkrete Massnahmen werden mit einem Zeithorizont bis 2030 betrachtet.

1.4 Zielsetzungen von Bund, Kanton und Region

Die rechtlichen Grundlagen und Strategien auf Ebene von Bund und Kanton bilden wichtige Grundlagen für die Wärmeplanung. Auszüge aus den Zielen des Bundes und des Kantons St.Gallen sind daher in Tabelle 1 in Kurzform dargestellt. Ebenfalls sind die Ziele der Region aufgeführt.

Übergeordnete Ziele als Grundlage für die Wärmeplanung

Bund	
Qualitative Ziele	<ul style="list-style-type: none"> – Sicherstellung einer wirtschaftlichen und umweltverträglichen Bereitstellung und Verteilung der Energie – sparsame und effiziente Energienutzung – Übergang zu einer Energieversorgung, die stärker auf der Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere einheimischer erneuerbarer Energien gründet – Bund, Kantone und Gemeinden arbeiten mit der Wirtschaft zusammen. – Beitrag leisten, den globalen Temperaturanstieg auf weniger als 2°C zu beschränken
Quantitative Ziele	<ul style="list-style-type: none"> – Endenergieverbrauch pro Person gegenüber 2000 bis 2020 um 16% und bis 2035 um 43% senken – Minderung der Treibhausgasemissionen im Inland um 20 Prozent bis zum Jahr 2020 gegenüber 1990.

	<ul style="list-style-type: none"> – Aktueller Gesetzesvorschlag: Minderung der Treibhausgasemissionen gesamthaft um 50 Prozent bis zum Jahr 2030 gegenüber 1990, davon mindestens zu Dreivierteln mit Massnahmen im Inland – Netto-Null Emissionen bis zum Jahr 2050 (Bundesrat, August 2019)
<p><i>Quellen: Energiegesetz, CO₂-Gesetz, Vorschlag Totalrevision CO₂-Gesetz</i></p>	
<p>Kanton St.Gallen</p>	
Qualitative Ziele	<ul style="list-style-type: none"> – Förderung einer ausreichenden, wirtschaftlichen, umweltschonenden und sicheren Energieversorgung – Sparen von Energie – rationelle und umweltschonende Verwendung von Energie – Verminderung der Abhängigkeit von einzelnen Energieträgern – Vollzug der Energiegesetzgebung des Bundes – Energiepolitische Leitsätze: 1. Weniger Energie verbrauchen; 2. Energie effizienter verwenden; CO₂-Ausstoss energetischer Anwendungen senken; 4. Vermehrt erneuerbare Energie verwenden
Quantitative Ziele	<ul style="list-style-type: none"> – Der Endverbrauch an Energie aus Biomasse, Biogas, Sonne, Wind und Geothermie soll im Jahr 2020 wenigstens 1'2000 GWh betragen. – Erreichung der Vision der 2000-Watt-Gesellschaft im Jahr 2100 – Ziele bis 2020: Gesamtenergieeffizienz um 20 Prozent erhöhen im Vergleich zu einer unbeeinflussten Entwicklung; CO₂-Emissionen um 20% vermindern gegenüber 1990; Erneuerbare Energie erreicht einen Anteil von 20% am Gesamtenergieverbrauch
<p><i>Quellen: Kantonaies Energiegesetz, Energiekonzept Kanton St.Gallen (2013)</i></p>	
<p>Region Zürichsee-Linth</p>	
Qualitative Ziele	<ul style="list-style-type: none"> – Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebereich – Einsatz von erneuerbaren Energien – Energieproduktion aus erneuerbaren Ressourcen – Mobilität mit möglichst wenig nicht erneuerbaren Energien
Quantitative Ziele	<ul style="list-style-type: none"> – Energieverbrauch im Gebäudebereich sinkt bis 2050 um 50% – Im Jahr 2050 werden 100% des Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energien bereitgestellt und 100% der Wärme wird in der Region erzeugt
<p><i>Quellen: Energiekonzept 2014</i></p>	

Tabelle 1: Energie- und klimapolitische Ziele von Bund, Kanton und Region

2. Akteure

2.1 Gemeinden

Die Region Zürichsee-Linth besteht aus den zehn Gemeinden Amden, Benken, Eschenbach, Gommiswald, Kaltbrunn, Rapperswil-Jona, Schänis, Schmerikon, Uznach und Weesen. Insgesamt leben rund 67'000 Menschen in der Region auf rund 246 km². Tabelle 2 zeigt die wichtigsten Kenngrössen der Gemeinden.

Gemeinden der Region Zürichsee-Linth

Vier der zehn Gemeinden sind bereits als Energiestädte zertifiziert: Eschenbach, Kaltbrunn, Rapperswil-Jona und Uznach. Diese Gemeinden gehören zu den grösseren Gemeinden in der Region Zürichsee-Linth. In den Gemeinden Rapperswil-Jona und Uznach wurden bereits kommunale Energiekonzepte erstellt. In der Gemeinde Rapperswil-Jona gibt es zusätzlich einen Energierichtplan. Die Gemeinden Eschenbach, Schänis und Uznach verfügen über ein gemeindeeigenes Förderprogramm im Bereich Energie.

Bestehende Grundlagen

Gemeinde	Fläche in km ²	Anzahl Einwohner	Anzahl Privathaushalte	Anzahl Beschäftigte	Energiestadt
Amden	43.02	1'782	828	528	Nein
Benken	16.45	3'025	1'186	1'082	Nein
Eschenbach	54.86	9'602	3'745	3'577	Ja
Gommiswald	33.56	5'164	2'133	1'261	Nein
Kaltbrunn	18.67	4'839	1'930	1'506	Ja
Rapperswil-Jona	22.25	26'995	12'164	13'414	Ja
Schänis	39.94	3'818	1'526	1'239	Nein
Schmerikon	4.14	3'709	1'584	1'393	Ja (Energie-region)
Uznach	7.55	6'416	2'539	3'046	Ja
Weesen	5.39	1'723	742	412	Nein

Tabelle 2: Gemeinden der Region Zürichsee-Linth (Einwohner und Privathaushalte: Stand 2018, Betriebsstatistik: Stand 2016, Anzahl Beschäftigte entspricht der Anzahl Vollzeitäquivalente)

2.2 Wärmeversorger

Neben den beteiligten Gemeinden und dem Kanton St. Gallen sind die Wärmeversorger die wichtigsten Akteure für die vorliegende Wärmeplanung. In der Region Zürichsee-Linth sind verschiedene Akteure in der Wärmeversorgung aktiv. Tabelle 3 zeigt die drei Wärmeversorger, die in die Erarbeitung der Wärmeplanung eingebunden sind. Diese drei Akteure sind insbesondere in der Gasversorgung tätig. Tabelle 4 zeigt weitere Wärme- und Energieversorger, die in der Region aktiv sind.

Die Akteure der Wärmeversorgung in der Region

Wärmeversorger	Tätigkeit
Energie Zürichsee Linth AG (EZL)	Gasversorgung in Rapperswil-Jona, Eschenbach, Schmerikon, Uznach und Benken; Umsetzung des Projekts «Energieverbund Jona»; Biogasanlagen in Schmerikon Besitzverhältnisse: Stadt Rapperswil-Jona (36.74%), CS Anlagestiftung (33.75%), breites Publikum (29.51%)
Elektrizitätsversorgung Kaltbrunn AG	Strom und Gasversorgung Gemeinde Kaltbrunn, vorwiegend im Privatbesitz (95%), kleiner Anteil Gemeinde Kaltbrunn (5%)
EVS Energieversorgung Schänis AG	Strom und Gasversorgung Gemeinde Schänis (98%), Rest bei Energiebezüglern (2%)

Tabelle 3: In die Wärmeplanung eingebundene Wärmeversorger

Wärme- und Energieversorger	Tätigkeit
Axpo	Kompogasanlage in Jona und Planung einer weiteren Kompogasanlage in der Region (gemeinsam mit Energie Zürichsee Linth AG)
Elektrizitätsversorgung Kaltbrunn AG	Stromversorgung Gemeinde Kaltbrunn und Benken
Elektrizitätswerk Schmerikon AG	Stromversorgung Gemeinde Schmerikon
Elektrizitätswerk Uznach AG	Stromversorgung Gemeinde Uznach
Elektrizitätswerk Jona-Rapperswil AG	Stromversorgung Stadt Rapperswil-Jona
Energie 360°	Projekt Wärmeversorgung Kinderzoo Knie mit Seewasser Besitzverhältnisse: Stadt Zürich (96.04%), Erdgas Regio AG (0.07%), diverse Zürcher Gemeinden (3.89%)
SAK (St.Gallisch-Appenzellische Kraftwerke AG)	Stromversorgung in der Region; Planung Wärmeverbund Neufeld in Kaltbrunn Besitzverhältnisse: Kanton St. Gallen (83.3%), Kanton Appenzell-Ausserrhoden (14.2%), Kanton Appenzell-Innerrhoden (2.5%)
Diverse Gemeinden, Firmen und weiterer Akteure als Betreiber von Wärmenetzen	

Tabelle 4: Weitere Akteure in der Wärmeversorgung der Region Zürichsee-Linth

3. Heutige Wärmeversorgung

3.1 Wärmebilanz

Die Wärmebilanz wurde mit dem *EnergyGIS* des Amtes für Wasser und Energie des Kantons St. Gallen (AWE) modelliert. Das *EnergyGIS* umfasst gebäudescharfe Datensätze und deckt sowohl Wohngebäude, öffentliche Gebäude und Gebäude aus Dienstleistung, Industrie und Gewerbe ab. Das *EnergyGIS* verknüpft diverse Datenquellen und eignet sich deshalb besonders zur Modellierung der Wärmebilanz. Grundlagen bilden Daten des Gebäude- und Wohnungsregisters und der amtlichen Vermessung. Die Verknüpfung mit Förder- und Bewilligungsdaten des Kantons verbessert die Datenqualität zusätzlich. Im Rahmen dieses Projekts wurde das *EnergyGIS* zudem mit Verbrauchsdaten der Gasversorger ergänzt. Somit liefert das *EnergyGIS* eine belastbare Schätzung des Bedarfs an Raumwärme und Warmwasser in Gebäuden. Der Bedarf an Prozesswärme in der Region wurde zusätzlich mit der Statistik der Unternehmensstruktur 2017 (STATENT) des Bundesamts für Statistik modelliert.

Datengrundlage
EnergyGIS

Abbildung 1 zeigt den Energieverbrauch für Wärme in der Region für das Jahr 2017: Insgesamt betrug dieser rund 710 GWh. Die Haushalte verbrauchten rund 520 GWh, die Industrie 150 GWh, der Dienstleistungssektor 26 GWh und 19 GWh wurden in öffentlichen Gebäuden und der Landwirtschaft verbraucht.

710 GWh Energie für Wärme im Jahr 2017

Die Versorgung der Region Zürichsee-Linth stützt sich zurzeit insbesondere auf die fossilen Energieträger Heizöl (260 GWh, 37%) und Gas (215 GWh, 30%). Der Heizölanteil ist vergleichbar mit dem Schweizer Durchschnitt (39%), beim Gas hat die Region einen vergleichsweise hohen Wert (Schweizer Durchschnitt: 20%). Der Anteil an Biogas ist in den letzten Jahren gestiegen, von einem Anteil am gesamten Gasabsatz von 4% in 2017 auf rund 7% in 2020. Weitere wichtige Energieträger sind Holz (65 GWh), Wärmepumpen (65 GWh) und Elektroheizungen (48 GWh).

Wärmeversorgung erfolgt zu zwei Dritteln fossil

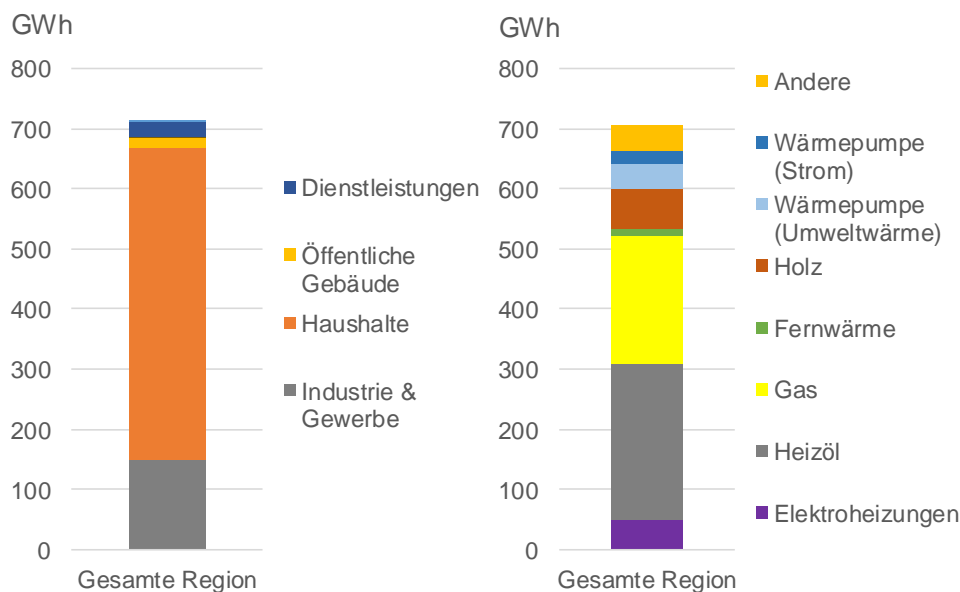


Abbildung 1: Energieverbrauch für Wärme nach Sektoren (links) und Energieträgern (rechts)

Die folgenden Abbildungen zeigen den Energieverbrauch für Wärme in den zehn Gemeinden der Region.

Energieverbrauch der Gemeinden

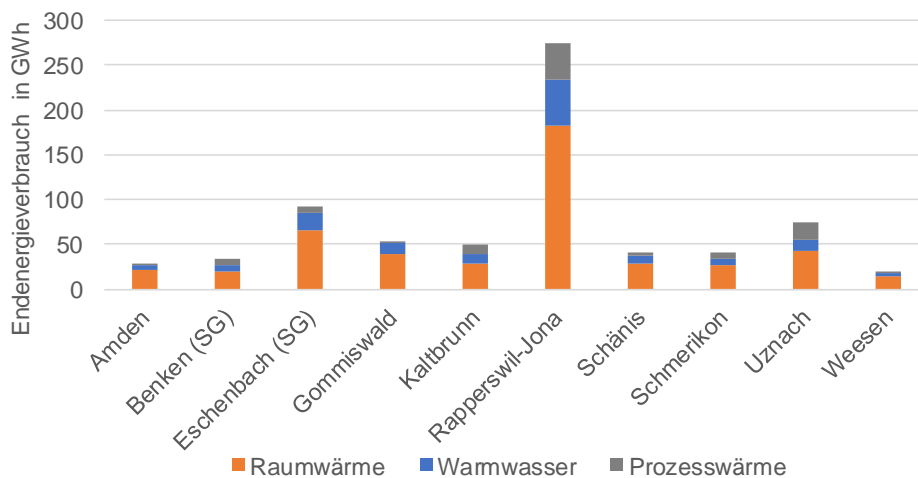


Abbildung 2: Endenergieverbrauch der Gemeinden nach Verwendungszwecken

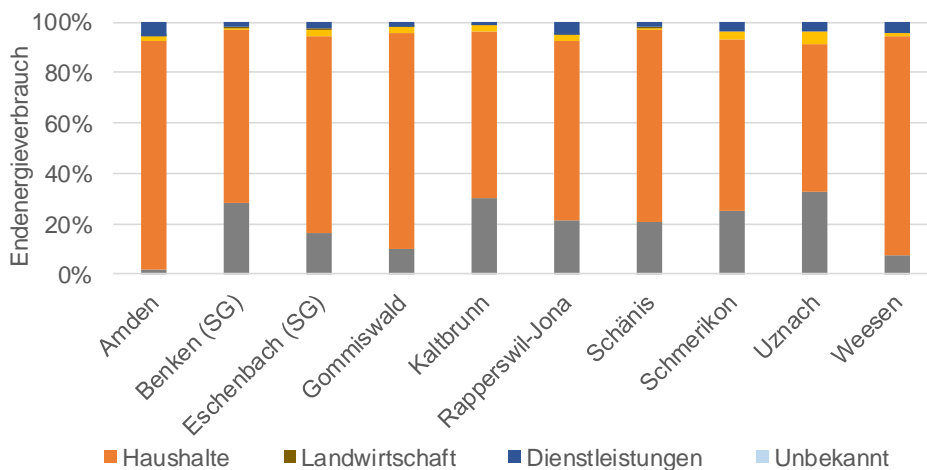


Abbildung 3: Endenergieverbrauch der Gemeinden nach Sektor

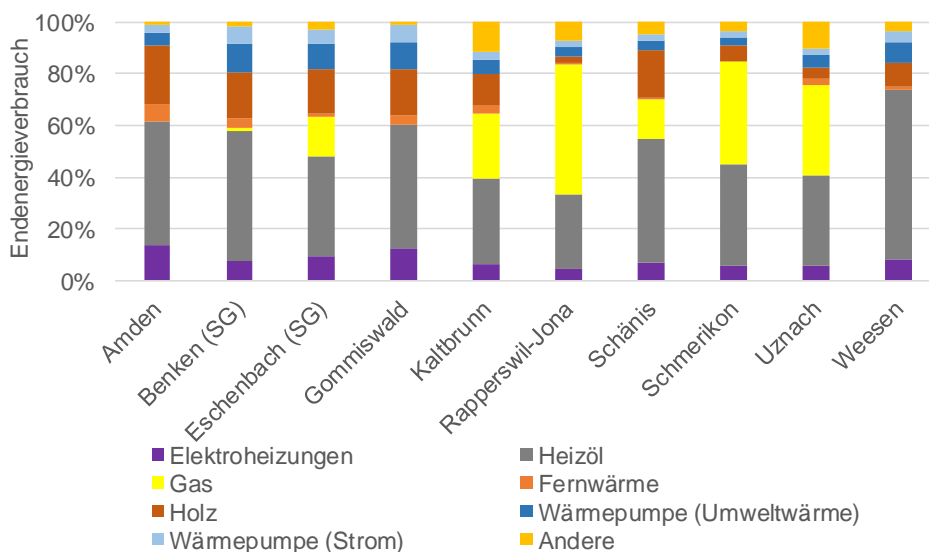


Abbildung 4: Endenergieverbrauch der Gemeinden nach Energieträger

3.2 CO₂-Bilanz

Basierend auf dem Verbrauch von Heizöl und Erdgas wurden die klimarelevanten und durch die Wärmeversorgung der Region verursachten CO₂-Emissionen ermittelt. Die Wärmeversorgung der Region Zürichsee-Linth führte 2017 zu einem CO₂-Ausstoss von 126'000 Tonnen CO₂. Pro Einwohner sind dies im Schnitt 1.9 Tonnen CO₂. Rapperswil-Jona verursacht aufgrund seines hohen Energieverbrauchs auch mit Abstand die meisten CO₂-Emissionen: rund 57'000 Tonnen CO₂ werden jährlich durch die Wärmeversorgung der Gemeinde verursacht.

Klimarelevante CO₂-Emissionen durch die Wärmeversorgung

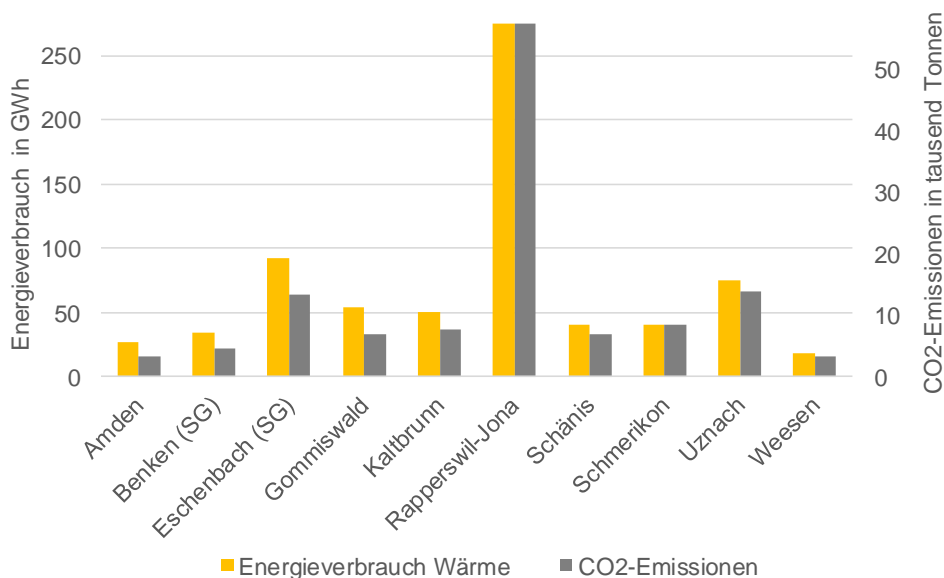


Abbildung 5: Energieverbrauch für Wärme und CO₂-Emissionen der Wärmeversorgung

3.3 Räumlicher Wärmebedarf

Abbildung 6 zeigt eine räumliche Darstellung der Wärmebedarfsdichte in der Region Zürichsee-Linth als Karte. Der Wärmebedarf ist besonders hoch in dicht besiedelten Gebieten und Industriegebieten.

Wärmebedarfsdichte in der Region

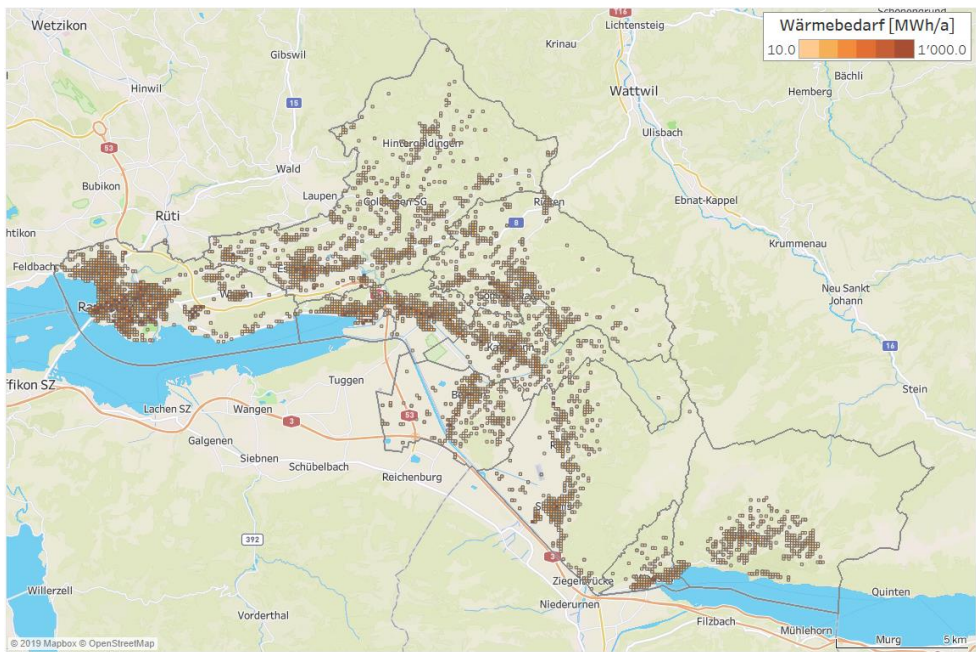


Abbildung 6: Dichtekarte des Wärmebedarfs der Region Zürichsee-Linth

3.4 Bestehende Infrastruktur

In der Region Zürichsee-Linth sind vor allem folgende Infrastrukturen von hoher Bedeutung für die Wärmeversorgung: Das bestehende Verteilnetz der Gasversorgung, (potenzielle) Abwärmequellen wie eine Kehrlichtverbrennungsanlage (KVA) und Abwasserreinigungsanlagen (ARA) und Wärmeverbunde. Einen räumlichen Überblick der wichtigsten bestehenden Infrastrukturen gibt der Wärmeplan.

Gasnetz

Das Gasnetz erstreckt sich über weite Gebiete der Region Zürichsee-Linth. Sieben der zehn Gemeinden decken einen Anteil ihres Wärmebedarfes mit Gasheizungen. Die grösste Dichte an Gasheizungen findet sich in Uznach, Rapperswil-Jona und Schmerikon, gefolgt von Kaltbrunn. Die Gemeinden Eschenbach, Schänis und Benken decken nur einen kleinen Teil ihres Wärmeverbrauches mit Gas. Die Gemeinden Amden, Weesen und Gommiswald sind nicht mit Gas erschlossen. In der Gemeinde Rapperswil-Jona befindet sich zudem eine Kompogas-Vergärungsanlage der Axpo. Aus dem produzierten Biogas wird aktuell Strom erzeugt.

Sieben Gemeinden der Region Zürichsee-Linth sind vom Gasnetz erschlossen

ARA und KVA

In der Region Zürichsee-Linth gibt es vier ARA: die ARA Jona in Rapperswil-Jona, die ARA Eschenbach, die ARA Obersee in Schmerikon und die ARA Benken. Drei weitere ARA befinden sich in naher Umgebung der Region Zürichsee-Linth: die ARA Grünensteg in Rüti (ZH), die ARA Obermarch in Schübelbach und die ARA Glarnerland in Bilten. Die KVA Linth befindet sich auch in der Umgebung, sie steht in Niederurnen. Genauere Angaben zu den

ARAs und KVA in der Region

ARA und der KVA inklusive Wärme- und Stromproduktion sowie Abwärmepotenzial ist im Kapitel 4.1 zu finden.

Wärmeverbände

Fast alle Gemeinden verfügen über mindestens einen Wärmeverbund. Die meisten davon werden mit Holzschnitzel beheizt. Die Grösse der Wärmeverbände bewegt sich zwischen Kleinstwärmeverbänden für zwei Gebäuden bis zu grösseren Wärmeverbänden, die einzelne Quartiere versorgen. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der bestehenden Wärmeverbände:

Bestehende Wärmeverbände in der Region Zürichsee-Linth

Gemeinde	Wärmeverbund	Weitere Angaben
Amden	Wärmeverbund Amden AG	Energieträger: Holzschnitzel (97%), Heizöl (3%); Absatz von 2'000 MWh/a; Alter Zentrale: 9 Jahre
Benken	Romer Holzbau AG (Gewerbepark Sägi)	Energieträger: Holzschnitzel
	Überbauung Zentrum	Energieträger: Holzschnitzel; Alter Zentrale: 20 Jahre
	Wohnüberbauung Storchenest	Energieträger: Pellets; Alter Zentrale: 8-9 Jahre
	Wohnüberbauung 5 Schmetterlinge	Energieträger: Erdsonden-Wärmepumpe; Alter Zentrale: 12-13 Jahre
Eschenbach	Oberholzer Allround	Energieträger: Holzschnitzel
Gommiswald	Gowak	Energieträger: Holzschnitzel; Leistung 1'140kW; 2012 gebaut, Ausbau geplant
	Holzbau Linth AG	Energieträger: Holzschnitzel
	MSM Energie GmbH (Ernetschwil)	Energieträger: Holzschnitzel
Kaltbrunn	Wärmeverbund Kaltbrunn AG	Energieträger: Holzschnitzel; Absatz im Endausbau 1'800 MWh; Inbetriebnahme 2018, im Ausbau
	W. Rüegg AG	Energieträger: Holzschnitzel
	Schule Kaltbrunn	Energieträger: Tunnelwasser; Absatz 75 MWh; Gebaut 1997
	Oberstufenzentrum	Energieträger: Gas und Öl; 1996 saniert, evtl. neue Wärmezentrale
Rapperswil-Jona	ARA-Wärmeverbund	Energieträger: Abwärme ARA; Potenzial von 22'000 MWh/a; Befindet sich im Ausbau
	Knies Kinderzoo	Energieträger: Seewasserwärme und Gas (Spitzenlast); Leistung 355 kW; Gebaut 2015, Ausbau geplant
Schänis	Kleinwärmeverbund Gemeinde	Energieträger: Holzschnitzel; Leistung 250 kW; Alter ca. 28 Jahre
Uznach	Nahwärmeverbund Oberstufenzentrum, Schulhaus Herrenacker	Energieträger: Holz (790 MWh/a), Spitzenlast mit Gas (320 MWh/a)
	Wärmeverbund Züblidörfli	Energieträger: Im 2020 Erweiterung mit Erdsonden-WP, Gas für Spitzenlast (590 MWh/a)
Weesen	Nahwärmeverbund Wismetstrasse	Energieträger: Grundwasser-Wärmepumpe; Notlösung: Durchlauferhitzer 200kW
	Wohnheim St. Josef	Energieträger: Pellets; Leistung 100 kW
	Haushaltsschule Strickhof	Energieträger: Pellets
	Überbauung Kurfürstenpark	Energieträger: Wärmepumpe; Leistung ca. 50 kW; WP saniert 2018

Tabelle 5: Bestehende Wärmeverbände in der Region Zürichsee-Linth

4. Potenziale für erneuerbare Energie und Abwärme

In diesem Kapitel wird für erneuerbare Energie im Wärmebereich und für Abwärme die heutige Nutzung sowie das *zusätzliche Potenzial* abgeschätzt. Das zusätzliche Potenzial entspricht der im Vergleich zur heutigen Nutzung zusätzlich verfügbaren und geeigneten Menge zur Wärmeversorgung in der Region. Dabei sind einerseits technische Restriktionen, rechtliche Einschränkungen oder Schutzzonen und andererseits bestehende Verwertungen sowie teilweise sich konkurrenzierende Nutzungen berücksichtigt.

Abuschätzung der heutigen Nutzung und des zusätzlichen Potenzials

4.1 Abwärme

Hochwertige Abwärme ist Wärme, die ohne Hilfsenergie direkt verteilt und genutzt werden kann. Typische Energiequellen sind Kehrlichtverbrennungsanlagen oder Blockheizkraftwerke (BHKW) von Abwasserreinigungsanlagen, möglich ist auch hochwertige Abwärme bei Industriebetrieben. Sie kann direkt zur Raumheizung und Warmwasseraufbereitung verwendet werden oder auch als Prozessenergie eingesetzt werden (bspw. Trocknungsprozesse, Kälteproduktion mittels Absorptions-Kältemaschinen). Niedertemperatur-Abwärme muss im Gegensatz zu hochwertiger Abwärme mittels einer Wärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau gebracht werden.

Hochwertige und niederwertige Abwärme

Bestehende Nutzung

Hochwertige Abwärme: KVA und BHKW in ARA eignen sich zur direkten Abwärmenutzung oder zur Stromproduktion. In den Gemeinden der Region Zürichsee-Linth gibt es vier ARA. Zusätzlich gibt es in angrenzenden Gemeinden drei weitere ARA und eine KVA. Diese werden mit in die Analyse einbezogen, da deren Abwärme auch in der Region Zürichsee-Linth genutzt werden könnte. Tabelle 6 gibt eine Übersicht über die bestehenden Anlagen:

Nutzung hochwertiger Abwärme von KVA und ARA

Gemeinde	Anlage	Strom [MWh/a]	Wärme [MWh/a]	Wärmepotenzial gemäss BFE [MWh/a]
Benken	ARA Benken	67	132	2'100
Bilten	ARA Glarnerland	Ca. 2'000	Ca. 4'000	35'600
Eschenbach	ARA Eschenbach	197	492	6'300
Niederurnen	KVA Linth	80'730	2'123	252'447
Rapperswil-Jona	ARA Jona	Produziert Klärgas	Wärmenutzung im Energieverbund	22'000
Rüti (ZH)	ARA Grünensteg	270	470	12'000
Schmerikon	ARA Obersee	Seit 2019: Aufbereitung Biogas und Einspeisung ins Gasnetz (etwa 2'500 MWh/a)	-	17'200
Schübelbach	ARA Obermarch	Keine Angabe	Keine Angabe	7'400

Tabelle 6: Bestehende Nutzung von Abwärme von ARA in der betrachteten Region

Allerdings nutzen bereits alle ARA entstehende Klärgase und verbrennen diese in BHKW oder speisen – im Fall der ARA Obersee – das Klärgas als Biogas ins Gasnetz ein. Der gewonnene Strom und die Abwärme beim Betrieb eines BHKW werden in den ARA vollständig für den Anlagenbetrieb und die Vorwärmung (z.B. im Faulturm) benutzt. Die Tabelle 6 gibt eine Übersicht über den Status quo.

Klärgasproduktion und BHKW in ARA

Niederwertige Abwärme: Die Abwärme der ARA Jona wird im Energieverbund Jona zur Produktion von Wärme und Kälte genutzt. Es handelt sich dabei um ein Anergie-Netz, deren erste Etappe im Herbst 2018 fertiggestellt wurde. Bis 2022 soll die neue Siedlung der Baugesellschaft Langrüti-Mitte mit 90 Wohnungen angeschlossen werden. Die Anschlussleistung beträgt 278 kW. Im Herbst 2019 wurde das Netz in Richtung Zentrum Jona erweitert. Mögliche Bauten, die sich für einen Anschluss eignen würden, sind u.a. der Neubau Jona-Center und Projekte auf den Baufeldern «Feldli». Das Potenzial des Anergie-Netzes reicht für bis zu 1'500 Wohnungen aus.

Abwärmennutzung im Energieverbund Jona wird ausgebaut

In allen anderen ARA wird Abwärme des Zu- und Abstroms des Klärwasser heute noch nicht genutzt.

Zusätzliche Nutzung

Hochwertige Abwärme: In Niederurnen steht die Kehrichtverbrennungsanlage Linth. Sie produziert jährlich 81 GWh Strom. Auch Abwärme wird in der Umgebung der KVA bereits genutzt. Das Fernwärmenetz hat aber noch sehr viel Potenzial und kann um ein Vielfaches ausgebaut werden. Bis 2021 wird das Netz in Richtung Mollis und Näfels erweitert. Eine Erschliessung in Richtung Bilten ist auch in Planung. Wird dieses Projekt umgesetzt, wäre der Anschluss des Industriegebietes in Schänis eine Option. Das zusätzlich nutzbare Wärmepotenzial wird vom BFE auf rund 252 GWh/a geschätzt. Für die Region Zürichsee-Linth ist das zusätzlich nutzbare Potenzial durch jenen Wärmebedarf gegeben, welcher potenziell mit Abwärme der KVA gedeckt werden könnte. In den entsprechenden Gebieten in Schänis und Weesen sind dies rund 15 bis 20 GWh pro Jahr.

Abwärmepotenzial der KVA Linth noch lange nicht ausgeschöpft

In allen Gemeinden gibt es Betriebe mit grossen Feuerungen, bei denen potenziell Abwärme genutzt werden könnte. Die entsprechenden Betriebe sind in Tabelle 7 aufgeführt. Vor allem im Bereich Holzbau und Schreinereien gibt es in der Region viele Betriebe, die eine mögliche Quelle von erneuerbarer Abwärme darstellen. Die aufgeführten Betriebe mit Feuerungen mit einer Leistung von mindestens 100 kW wurden anhand der Datenbank der Feuerungen des Kanton St.Gallen identifiziert. Zusätzlich wurden von der Begleitgruppe in der Startsituation im September genannte Betriebe aufgenommen.

Betriebe mit Abwärmepotenzial

Es ist allerdings zu beachten, dass Holzbetriebe tendenziell nur überschüssige Abwärme haben, wenn ausreichend verfeuerbare Holzmasse vorhanden ist. Dies ist der Fall, wenn sie eine Sägerei haben, durch welche Holzspäne anfällt. Der normale Holzverschnitt einer Schreinerei reicht idR. nicht einmal zur Heizung eines des eigenen Betriebs.

Abwärmepotenzial von Holzbetrieben

Die in der Tabelle aufgeführte Streuli Pharma AG wurde im Rahmen des Energiekonzeptes in Uznach bereits angefragt und hat zum damaligen Zeitpunkt kein Interesse an einer Abwärmennutzung geäussert.

Streuli Pharma AG

Die Holzbau Oberholzer GmbH heizt zum jetzigen Zeitpunkt ihre Gebäude im kleinen Wärmeverbund, hat aber bei Nachfrage im November 2019 kein Interesse an einem weiteren Ausbau bekundet.

Holzbau Oberholzer GmbH

Gemeinde	Betriebe
Benken	Romer's Hausbäckerei AG HakaGerodur AG
Eschenbach	Artho Holz- & Elementbau AG Baumann Federn AG Blöchlinger AG Holzbau Oberholzer GmbH Stekon AG Zisag Holzbau GmbH
Gommiswald	Creativ Planbau AG Schreinerei Kaufmann AG
Kaltbrunn	Federtechnik Kaltbrunn AG Jud Vinzenz GmbH Möbel und Raumgestaltung Karl Rosenast, Fensterbau und Schreinerei
Rapperswil-Jona	Ammeraal Beltech AG Feinstanz AG, Werkzeug- und Feinstanztechnik Geberit Produktions AG Graf +Cie AG Häny AG Holzbau Wagen AG HSR Hochschule für Technik Künzle Holz AG Weidmann Electrical Technology AG
Schänis	Kühne Holzbau AG
Schmerikon	Tanner Kehlleisten AG Wild & Küpfer AG
Uznach	Creatop AG Karl Vögele AG Streuli Pharma AG

Tabelle 7: Betriebe mit potenzieller Abwärme

Niederwertige Abwärme: Wie das Beispiel der ARA Jona zeigt, ist die Nutzung niederwertiger Abwärme aus einer ARA eine mögliche Option. In der Region Zürichsee-Linth stellen also alle bestehenden ARA potenziell eine Quelle von niederwertiger Abwärme dar. Die ARA in der Region Zürichsee-Linth haben allesamt ihr mögliches Abwärmepotenzial noch nicht ausgeschöpft. Das Wärmepotenzial wird je ARA vom BFE auf zwischen 2'100 MWh/a bis 35'600 MWh/a geschätzt. Die Wärmepotenziale sind in Tabelle 6 aufgelistet und stammen vom BFE. Aufgrund der Massnahmen der Wärmeplanung in Rapperswil-Jona, Schmerikon und Eschenbach gehen wir von einem nutzbaren Potenzial durch ARA-Abwärme von rund 40 GWh aus.

Abwärmepotenzial in ARA

Auch Betriebe aus den Sektoren Industrie, Gewerbe und Dienstleistungen könnten insbesondere aus Kälte- und Kühlprozessen niederwertige Abwärme liefern. In welcher Grössenordnung die Nutzung von niederwertiger Abwärme Sinn macht, muss im Einzelfall geprüft werden.

Niederwertige Abwärme aus Betrieben

4.2 Umweltwärme

Zur Nutzung von Umweltwärme wird diese mittels einer Wärmepumpe auf ein nutzbares, höheres Temperaturniveau gebracht. Die üblichen Wärmequellen sind das Erdreich, Grundwasser, Oberflächengewässer und Umgebungsluft.

Umweltwärme wird mittels Wärmepumpen genutzt

Exkurs: Wärmepumpen und Stromnachfrage

Der vermehrte Einsatz von Wärmepumpen ist zentral für eine nachhaltigere Wärmeversorgung (BFE 2012, Fraunhofer IWES/IBP 2017). Gleichzeitig führt ein Ausbau der Anzahl Wärmepumpen zu zusätzlicher Stromnachfrage, insbesondere in den Wintermonaten. In Kälteperioden im Winter tritt im Schweizer Stromsystem bereits heute die höchste Leistungsnachfrage auf und im Winterhalbjahr wird gesamthaft mehr Strom aus dem Ausland importiert als exportiert wird (BFE 2016b).

Der verstärkte Einsatz von Wärmepumpen muss deshalb mit Effizienzmassnahmen Hand in Hand gehen. Das Potenzial für Effizienzsteigerungen ist dabei sehr hoch. Einerseits sollte mit energetischen Massnahmen an der Gebäudehülle sichergestellt werden, dass Wärmepumpen nur mit hoher Effizienz betrieben werden. Andererseits werden in der Region knapp 50 GWh/a Strom direkt zur Beheizung von Gebäuden und zur Erwärmung von Warmwasser verwendet. Der Ersatz dieser direkt-elektrischen Wärmeanwendungen bietet die Möglichkeit, um substantiell Strom zu sparen. Vereinfacht gesagt ermöglicht der Ersatz einer Elektroheizung die Installation von drei bis vier Wärmepumpen.

Bestehende Nutzung

Die Ermittlung der bestehenden Nutzung der Umweltwärme stützt sich auf die Modellierung des Wärmebedarfs in der Region (vgl. Kapitel 3.1). Gemäss diesen Berechnungen wurde im Jahr 2017 ein Wärmebedarf von 65 GWh durch die Nutzung von Wärmepumpen und der Umweltwärme von Erdreich, Grundwasser und Umgebungsluft gedeckt. Nach Abzug des dafür eingesetzten Stroms ergibt dies eine Nutzung von rund 42 GWh/a Umweltwärme.

Bestehende Nutzung von rund 42 GWh/a

Zusätzliches Potenzial

Erd- und Grundwasserwärme: Zur Abschätzung des zusätzlichen Potenzials wurde der Wärmebedarf der Gebäude mit Eignungsgebieten für die Wärmenutzung des Erdreichs und des Grundwassers verglichen. Diese Eignungsgebiete werden vom Kanton bereitgestellt und können online eingesehen werden². Die Eignungsgebiete zeigen, dass die Wärmenutzung von Erdreich und Grundwasser über die Region hinweg in sehr unterschiedlichem Ausmass möglich ist. Grössere Areale, in denen die Nutzung aufgrund von Grundwasserschutzgebieten in der Regel unzulässig ist, findet man in Amden, Benken, Kaltbrunn, Rapperswil-Jona, Schänis und Uznach. Besonders zu nennen ist hier Amden, wo der Grossteil der Gemeindefläche im Grundwasserschutzgebiet liegt.

Potenzialberechnung basierend auf Eignungsgebieten

² Unter folgenden Links können die Zulässigkeitsgebiete für Erd- und Grundwasserwärme eingesehen werden:

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

Grundwassergebiete: <https://www.geoportal.ch/ktsg/map/30>

Seen und Flüsse: Auch Oberflächengewässer können als Wärme- und Kältequelle dienen. Oberflächengewässer enthalten eine grosse Menge an erneuerbarer, thermischer Energie und variieren in Ihrer Temperatur weniger als die Lufttemperatur. Die grossen Seen und Flüsse der Schweiz eignen sich grundsätzlich hervorragend für einen Wärmeentzug (heizen) oder eine Wärmeeinleitung (kühlen) mit Wärmepumpen bzw. Kältezentralen. Zuletzt wurde durch die Studie «Thermischen Nutzung von Seen und Flüssen» der Eawag 2018 eine öffentliche Diskussion angestossen.

Oberflächengewässer als Wärmequelle

Bei Seen ist zu beachten, dass die sommerliche Schichtung des Sees möglichst nicht verstärkt oder verlängert wird, um die winterliche Durchmischung nicht zu stören. In ihrer Studie geht die Eawag davon aus, dass Temperaturveränderungen eines Sees von -1°C bei Wärmeentnahme und $+0,5^{\circ}\text{C}$ bei Kälteentnahme tolerierbar sind. Für Fließgewässer wird von $-/+1,5^{\circ}\text{C}$ ausgegangen, basierend auf der Gewässerschutzverordnung.

Tolerierbare Temperaturveränderungen

Die technische Machbarkeit eines Wärmeverbunds mit Seewasser zeigt beispielsweise die über 30-jährige See-Energie Zentrale im Zentrum von Luzern³. Um die Baukosten niedrig zu halten kann man allgemein sagen, dass bei dem Bau von Wasserkreisläufen zur Wärmeentnahme kurze Transportdistanzen zu bevorzugen sind. Deshalb ist in der Region Zürichsee-Linth eine Wasserentnahme am ehesten für ufernahe, überbaute Gebiete von Rapperswil-Jona und Schmerikon entlang des Obersees und im eng bebauten Gebiet in Weesen und Amden am Walensee denkbar.

Potenzial Seewasserwärmenutzung Region Zürichsee-Linth

4.3 Solarenergie

Die Sonnenenergie kann mit zwei verschiedenen Technologien genutzt werden. Sonnenkollektoren produzieren Wärme für Warmwasser oder die Unterstützung der Heizung (Solarwärme). Photovoltaik-Module wandeln die Sonnenenergie in Strom um (Solarstrom).

Unterscheidung von Solarwärme und Solarstrom

Bestehende Nutzung

Zum jetzigen Zeitpunkt spielt die Solarenergie erst eine untergeordnete Rolle. Laut dem EnergyGIS des Kantons St. Gallen liegt die derzeitige Wärmeproduktion aus Sonnenkollektoren bei 1'745 MWh. Der Grossteil der vorhandenen Dachflächen ist also noch als ungenutztes Potenzial einzuordnen.

Geringe Nutzung des Solarpotenzials

Zusätzliches Potenzial

Die Potenzialberechnungen des nationalen Solarkatasters des Bundesamtes für Energie dienen als Grundlage. Für die Potenziale wurden alle als hervorragend, sehr gut und gut geeigneten Dachflächen berücksichtigt. Fassadenflächen wurden von der Analyse ausgeschlossen, da die Erzeugung von Wärme und Strom mittels Fassadenpanelen auf absehbare Zeit eine Randanwendung sein wird. Inwieweit das vorhandene Potenzial tatsächlich erschlossen werden kann, hängt auch von technischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklungen ab.

Solarkataster des Bundes als Grundlage

3 <https://www.ewl-luzern.ch/privatkunden/energie/see-energie/> (abgerufen am 22.11.2019)

Es gilt zudem zu berücksichtigen, dass Solarwärme und Solarstrom um dieselben Dachflächen konkurrieren. Für die Potenziale wurden die Annahmen des BFE übernommen, nach denen die Dachflächen vorrangig für Solarwärmeproduktion genutzt werden. Es wird davon ausgegangen, dass eine dem Haushalts-Wärmebedarf entsprechende Fläche von Sonnenkollektoren installiert wird. Die nach Deckung des Warmwasserbedarfes übrigbleibende Dachfläche wird für die Solarstromproduktion mit Photovoltaik verwendet. Daraus ergibt sich in der Region ein Potenzial von jährlich 136 GWh Solarwärme und zusätzlich ein Potenzial von jährlich 271 GWh Solarstrom.

Potenzial für Solarwärme und Solarstrom in der Region Zürichsee-Linth

4.4 Feuchte Biomasse

Die Energie aus feuchter bzw. nicht-verholzter Biomasse wird in der Schweiz aus diversen biogenen Reststoffen produziert. Dabei lässt sich zwischen biogenen Abfällen (Kehricht, Grünabfall, Lebensmittel, Fleisch, Nichtholz, Klärschlamm) und landwirtschaftlicher Biomasse (Ernterückstände, Zwischenfrüchte, Hofdünger) unterscheiden. Diese biogenen Stoffe werden in Biogasanlagen, Klärgasanlagen und Kehrichtverbrennungsanlagen verarbeitet und produzieren typischerweise anschliessend mittels Blockheizkraftwerk Strom und Wärme. Alternativ kann Biogas aufbereitet ins Gasnetz eingespeist werden. Eine weitere Möglichkeit ist die Aufbereitung und Nutzung des Gases als Treibstoff.

Verschiedene Typen von feuchter Biomasse

Bestehende Nutzung

Gemäss der «Potenzialmodellierung Biomasse» des AFU St. Gallen (2012) werden heute etwa 51 GWh/a Energie aus der feuchten Biomasse der Region gewonnen. Dabei wird die feuchte Biomasse entweder in einer KVA verbrannt (insb. die organischen Anteile des Kehrichts oder Lebensmittel) oder per Vergärung zu Biogas verwertet (insb. Grünabfälle, Gastroabfälle oder Hofdünger).

Heutige Nutzung von feuchter Biomasse

Der Klärschlamm der Abwasserreinigungsanlagen in der Region wird bereits in allen Anlagen in Blockheizkraftwerken genutzt. Die gewonnene Abwärme und der erzeugte Strom werden in den Abwasserreinigungsanlagen selbst genutzt.

Nutzung von Klärschlamm in ARA

Zusätzliches Potenzial

Entsprechend dem Amt für Umwelt St. Gallen, wird das zusätzliche Potenzial zur energetischen Nutzung von Biomasse auf etwa 11 GWh/a geschätzt. Der Grossteil davon entfällt mit 8 GWh/a auf biogene Abfälle, deren Sammlung noch nicht vollständig separat von anderen Abfallarten stattfindet.

Zusätzliches Potenzial von Biomasseverwendung

Die Axpo plant gemeinsam mit der Energie Zürichsee Linth AG eine neue Vergärungsanlage, die ungenutztes Biomassepotenzial nutzen soll. Das Einzugsgebiet soll sich von der Region March über Schmerikon bis ins Glarnerland ziehen. Ein Standort ist im Fokus, aber zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abschliessend definiert. Das Potenzial wird auf 30'000 t/a feuchte Biomasse geschätzt, welches jährlich bis zu 15 GWh Biogas zur Einspeisung ins Netz produzieren könnte.

Neue Vergärungsanlage in der Region

4.5 Holz

Holz ist eine lokal verfügbare Wärmequelle, die zur Deckung jedes Wärmebedarfs in Frage kommt. Ein Vorteil von Holz gegenüber Umweltwärme ist, dass problemlos auch hohe Temperaturniveaus erreicht werden können. Dies ist insbesondere für Altbauten relevant, da diese eine erhöhte Vorlauf-temperatur benötigen. Ein Nachteil von Holz hingegen ist der erhöhte Ausstoss von Luftschadstoffen und der durch den Transport von Holzschnitzeln erzeugte Verkehr.

Verwendung von Holz als Energieträger

Bestehende Nutzung

In der Region gibt es keine Holzheizkraftwerke, die neben Wärme auch Strom produzieren. Bestehende, grössere Holzschneitzelheizungen (>30kW) sind in Tabelle 8 aufgelistet.

Bestehende Holzheizkraftwerke über 30kW

Gemeinde	Betreiber	Leistung [kW]
Amden	Gmür Holzbau AG	60
Amden	Ortsgemeinde Amden	550
Eschenbach (SG)	Artho Holz- & Elementbau AG	360
Eschenbach (SG)	Blöchlinger AG	900
Eschenbach (SG)	Oberholzer Stefan	450
Eschenbach (SG)	Zisag Holzbau GmbH	360
Gommiswald	Creativ Planbau AG	150
Gommiswald	gommisWALDKraft AG	900
Gommiswald	gommisWALDKraft AG	240
Gommiswald	Alters- und Pflegezentrum Tertianum	400
Ernetschwil	MSM Energie GmbH	-
Kaltbrunn	Jud Vinzenz GmbH Möbel und Raumgestaltung	116
Kaltbrunn	Karl Rosenast, Fensterbau und Schreinerei	100
Kaltbrunn	W. Rüegg AG	450
Rapperswil-Jona	Holzbau Wagen AG	180
Schänis	Alois Jud AG Schänis Schreinerei und Küchenbau	60
Schänis	Gemeinde Schänis	405
Schänis	Kühne Holzbau AG	110
Schmerikon	Tanner Kehlleisten AG	110
Uznach	Schulgemeinde Uznach	360
Weesen	Füllemann Holzbau AG	60

Tabelle 8: Bestehende Holzschneitzelheizungen (>30kW), gem. Feuerungskontrolle Kt. St. Gallen

Die bestehende Nutzung von Energieholz wurde durch die Energieagentur St. Gallen im Rahmen der «Analyse Energieholznutzung» im Jahr 2015 weitreichend betrachtet. Hierin umfasst Energieholz folgende Holztypen: Waldholz, Gebüsch, Flurholz, Restholz und Altholz. Heute werden etwa 98 GWh/a Energieholz in der Region durch eigene Forstwirtschaft bereitgestellt. Dem steht ein Verbrauch von 84 GWh/a gegenüber. Demnach besteht ein Nettoüberschuss von 14 GWh/a Energieholz. Dennoch sind Importe bzw. mindestens Austausch von Holz zwischen den Gemeinden nötig.

Analyse Energieholznutzung im Jahr 2015

Zusätzliches Potenzial

Wie zuvor beschrieben, besteht bereits heute ein Bereitstellungsüberschuss von Energieholz von etwa 14 GWh/a, der zur eigenen Nutzung in der Region verbleiben könnte. Darüber hinaus wurde in der «Analyse Energieholznutzung» festgestellt, dass ein ungenutztes, technisch-ökologisches Potenzial von etwa 43 GWh/a besteht. Insgesamt liegt damit ein zusätzliches Gesamtpotenzial von rund 57 GWh/a in der Region vor.

Zusätzlich nutzbares Potenzial 57GWh/a

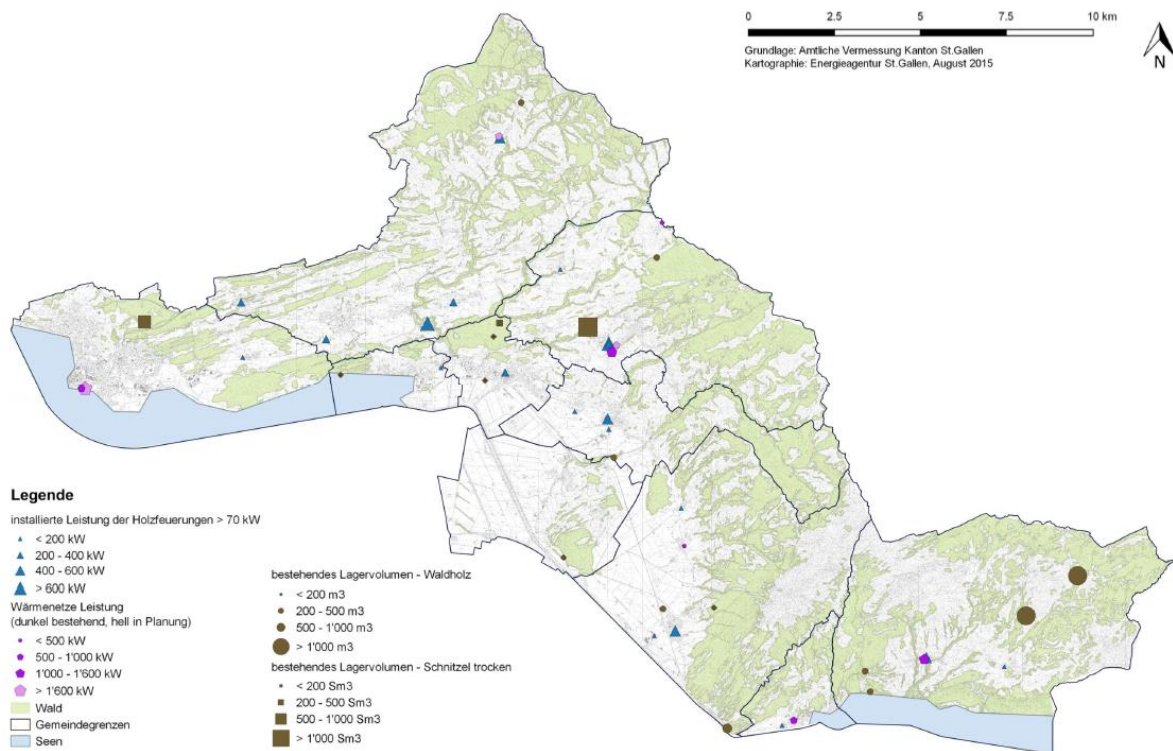


Abbildung 7: Übersichtskarte Holzfeuerungen und -lager (Energieagentur St.Gallen 2015)

4.6 Zusammenfassung

In der Region Zürichsee-Linth besteht ein grosses ungenutztes Potenzial an erneuerbarer Energie und Abwärme für die Wärmeversorgung. Aus Holz werden jährlich bereits knapp 100 GWh Wärme erzeugt, trotzdem besteht noch ein weiteres Potenzial von über 40 GWh. Auch bei der feuchten Biomasse besteht noch ein ungenutztes Potenzial von über 10 GWh. Im Bereich der Sonnenwärme besteht ein jährliches Potenzial von über 130 GWh. Die bereits installierten Sonnenkollektoren sind im Vergleich zu dieser Zahl vernachlässigbar. Die Umweltwärme stellt in der Region das grösste Potenzial für die erneuerbare Wärmeversorgung dar. Über 180 GWh könnten jährlich zusätzlich aus dieser Energiequelle gewonnen werden. Die Potenziale der Niedrigtemperatur-Abwärme sowie hochwertige Abwärme stützen sich auf die Nutzung der Abwärme der KVA und ARAs gemäss den Massnahmen der Wärmeplanung. Zusätzlich zu den Energieträgern für die Wärmeversorgung wurde in der untenstehenden Grafik auch das Potenzial für Solarstrom aufgeführt. Dieser steht bei der Nutzung von Dachflächen in Konkurrenz mit Solarwärme. Strom aus Photovoltaik-Anlagen kann einen Beitrag leisten, um den erwarteten steigenden Strombedarf von Wärmepumpen zu decken.

Wärmepotenziale durch erneuerbare Energieträger und Abwärme

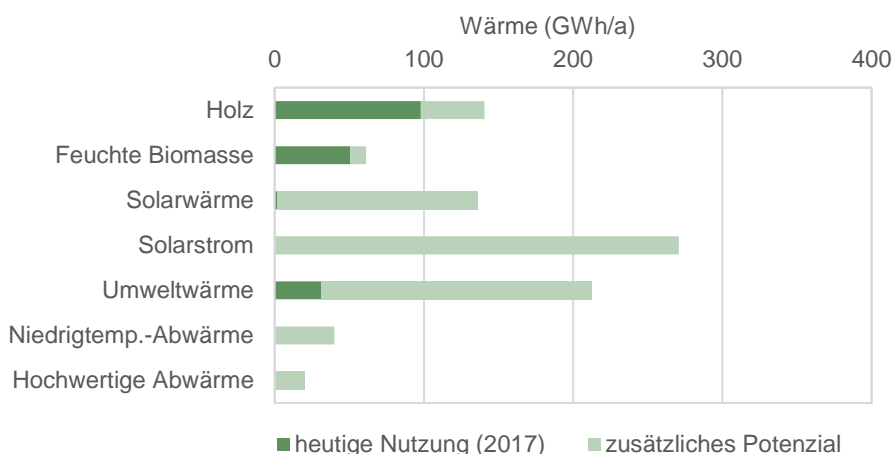


Abbildung 8: Wärmepotenziale in der Region Zürichsee-Linth

Abbildung 9 zeigt, dass bereits heute etwa 30% des Potenzials erneuerbarer Wärme genutzt werden. Welcher Anteil der Nutzung auf die Region selbst entfällt, kann insbesondere wegen Im- und Exporten von Holz und Biomasse über die Regionsgrenzen hinweg nicht exakt bestimmt werden. Vom heutigen Wärmebedarf liessen sich ohne Im- und Exporte etwa 90% aus den erneuerbaren Energieträgern der Region decken.

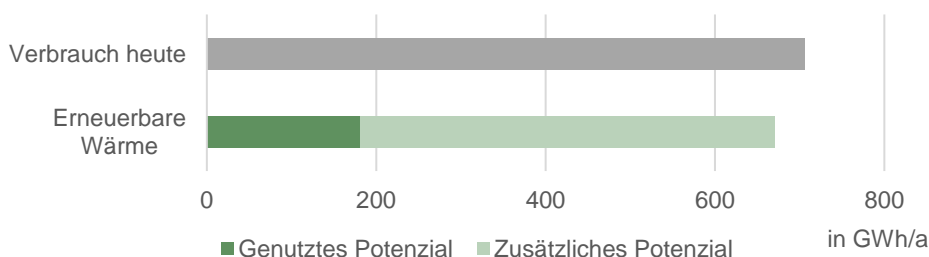


Abbildung 9: Regionaler Wärmeverbrauch im Vergleich zu erneuerbarem Wärmepotenzial

5. Zukünftige Wärmenachfrage

5.1 Entwicklung Wärmebedarf und CO₂-Emissionen

Dieses Kapitel zeigt die mögliche Entwicklung des Wärmebedarfs und der damit verbundenen CO₂-Emissionen bis 2050 für die Region Zürichsee-Linth. Die mögliche Entwicklung wird mit zwei Szenarien beschrieben. Die Szenarien stützen sich dabei auf Massnahmen und deren abgeschätzte Wirkung ab. Für die beiden Szenarien werden folgende Massnahmen betrachtet:

mögliche Entwicklung in zwei Szenarien

- **«weiter wie bisher»**: ausschliesslich Massnahmen, die bereits heute auf Ebene Kanton und Bund gelten, werden umgesetzt. Dieses Szenario bildet nur die Wirkung dieser Massnahmen ab. Es geht davon aus, dass die heutige Dynamik beim Heizungsersatz unverändert bleibt. Dies betrifft insbesondere die Wechselraten von fossilen auf erneuerbare Heizungen. Somit bildet das Szenario «weiter wie bisher» eine konservative Entwicklung ohne verstärkte Energie- und Klimapolitik ab.
- **«absehbare Wirkung»**: zusätzliche Massnahmen auf Ebene Kanton und Bund werden umgesetzt. Dabei wird die Wirkung der Teilrevision des kantonalen Energiegesetzes und der Totalrevision des nationalen CO₂-Gesetzes abgebildet. Als Massnahmen einer verstärkten Energie- und Klimapolitik werden insbesondere die Einführung von Teil F der Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE) 2014 und, ab 2026, die Einführung von CO₂-Grenzwerten für Gebäude abgebildet. Diese CO₂-Grenzwerte werden schrittweise alle fünf Jahre verschärft.

Wie die Wärmebilanz wurden auch die beiden Szenarien zur zukünftigen Entwicklung mit dem *EnergyGIS* des Amtes für Wasser und Energie des Kantons St. Gallen (AWE) modelliert. Das EnergyGIS umfasst gebäudescharfe Datensätze und deckt sowohl Wohngebäude, öffentliche Gebäude und Gebäude aus Dienstleistung, Industrie und Gewerbe ab. Die Entwicklung der Energieeffizienz und des Bestandes der Wärmeerzeuger werden gebäudescharf bis 2030 in Jahresschritten und für 2030 bis 2050 in Fünf-Jahresschritten modelliert. Die Modellierung basiert auf bestehenden Wirkungsmodellen, insbesondere aus EBP (2018).

Modellierung auf Basis EnergyGIS

Die beiden folgenden Seiten zeigen die Resultate für die zwei Szenarien.

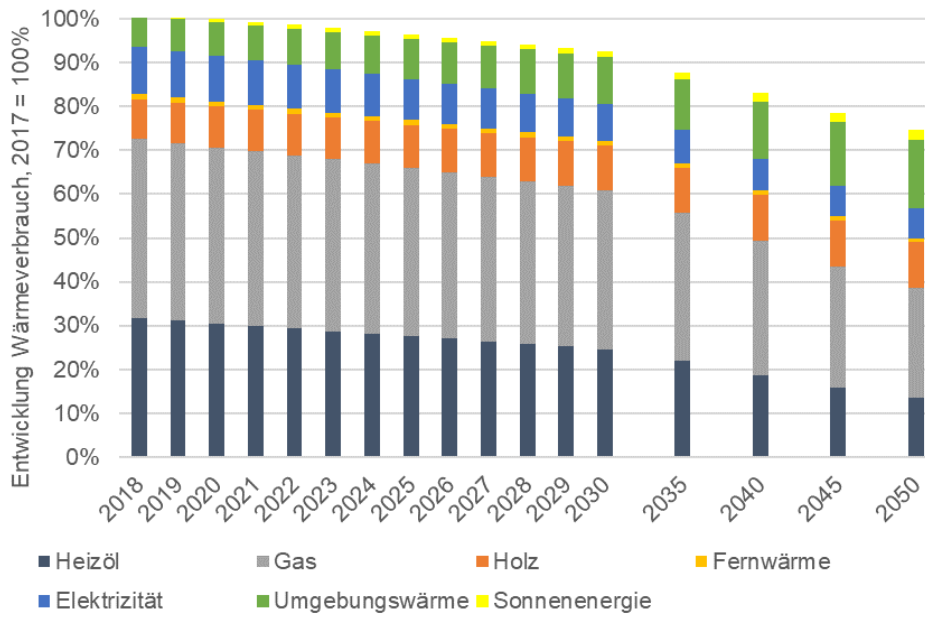


Abbildung 10: Entwicklung des Wärmeverbrauchs im Szenario «weiter wie bisher»

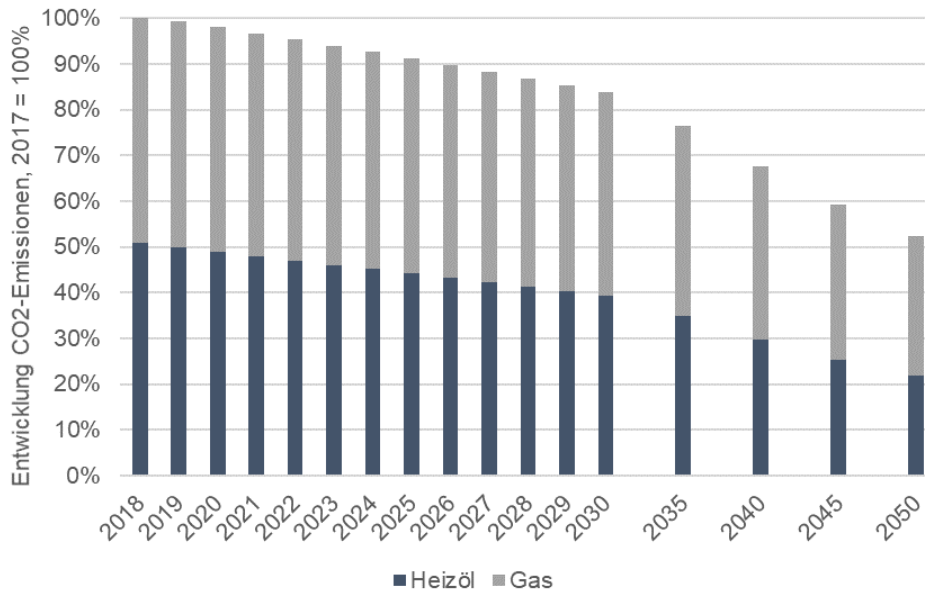


Abbildung 11: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Szenario «weiter wie bisher»

Szenario «weiter wie bisher»	2017	2030	2050
Entwicklung CO ₂ -Emissionen ggü. 2017	100%	-17%	-48%

Im Szenario «weiter wie bisher» können die CO₂-Emissionen der Wärmeversorgung in der Region bis 2030 gegenüber 2017 um 17% und bis 2050 um rund 50% reduziert werden.

Das Szenario «weiter wie bisher» bezieht nur die heutigen Gesetzesgrundlagen und Massnahmen ein und geht davon aus, dass die heutige Dynamik beim Heizungsersatz unverändert bleibt. Dies betrifft insbesondere die Wechselraten von fossilen auf erneuerbare Heizungen. Somit bildet das Szenario «weiter wie bisher» eine konservative Entwicklung ohne verstärkte Energie- und Klimapolitik ab.

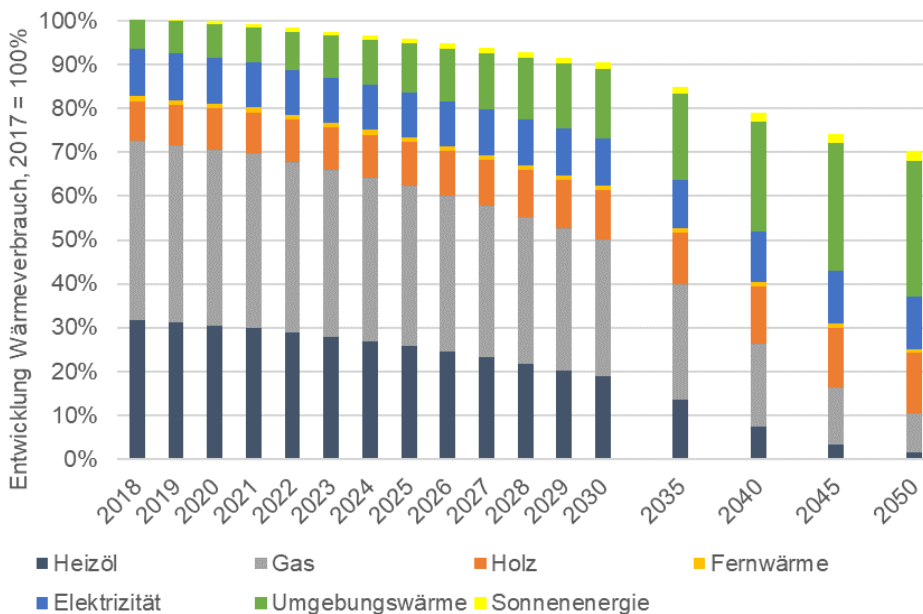


Abbildung 12: Entwicklung des Wärmeverbrauchs im Szenario «absehbare Entwicklung»

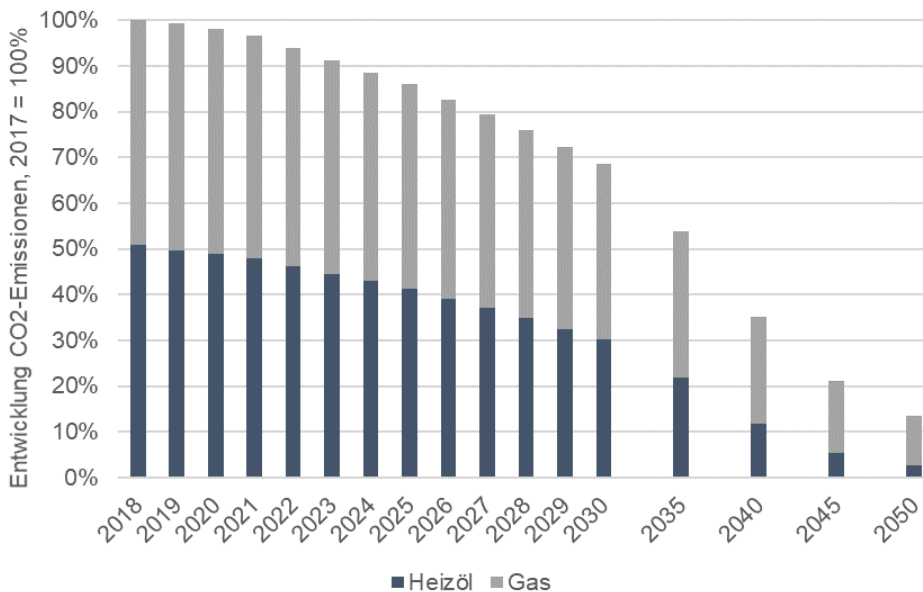


Abbildung 13: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Szenario «absehbare Entwicklung»

Szenario «absehbare Entwicklung»	2017	2030	2050
Entwicklung CO ₂ -Emissionen ggü. 2017	100%	-32%	-87%

Im Szenario «absehbare Entwicklung» können die CO₂-Emissionen der Wärmeversorgung in der Region bis 2030 gegenüber 2017 um 32% und bis 2050 um knapp 90% reduziert werden.

Das Szenario «absehbare Entwicklung» bezieht die heute in Gesetzesrevisionen diskutierten und geplanten Massnahmen mit ein. Das Szenario bildet somit die geplante verstärkte Energie- und Klimapolitik ab. Starke Wirkung erzeugen insbesondere die in der Totalrevision des CO₂-Gesetzes vorgesehenen Grenzwerte für Gebäude. Diese Grenzwerte führen ab 2043 zu einem Verbot fossiler Heizungen. Für Kantone, die im Jahr 2023 MuKE Teil F eingeführt haben, wird 2026 ein Grenzwert von 20 kg pro m² Energiebezugsfläche eingeführt, welcher in der Folge schrittweise verschärft wird.

5.2 Ausbau der Infrastruktur

Geplante Wärmeverbunde

In den meisten Gemeinden sind verschiedene Wärmeverbunde in der Entstehung. Einige sind bereits im Bau, andere definitiv geplant und es bestehen auch diverse Ideen und Projekte, die sich im Prozess der Machbarkeitsstudie befinden. Die folgende Tabelle zeigt, welche Entwicklungen im Bereich Wärmeverbunde in der Region Zürichsee-Linth in den nächsten Jahren möglich sind:

Ausbau der Wärmeverbunde

Gemeinde	Wärmeverbund	Energieträger und Leistung	Stand
Benken	Wärmeverbund Ortsgemeinde	Holzschnitzelheizung	Baustart 2022
Eschenbach	Öffentliche Gebäude	-	Machbarkeitsstudie
Gommiswald	Gowak	Holzschnitzelheizung	Ausbau geplant
Rieden	Wärmeverbund Gemeinde	Holzschnitzelheizung	Prüfung der Machbarkeit
Kaltbrunn	Wärmeverbund in Industrie Neufeld	-	Idee für ein neu entstehendes Industriegebiet
Rapperswil-Jona	Seewasser-Wärmeverbund Grünfeld	Seewasserwärme 10-15 MW	Machbarkeitsstudie
	Knies Kinderzoo	Seewasserwärme Gas (Spitzenlast) Ausbau geplant: 705kW Zusätzliches Potenzial: 1'600 kW	Ausbau geplant
Schänis	Kleinwärmeverbund Gemeinde	Holzschnitzel Holzschnitzelheizung: 700-900kW Gasheizung mit Wärmepumpe als Ergänzung	Ausbau geplant
Uznach	Ahornpark Überbauung	Erdwärmesonden	Im Bau
Weesen	Wärmeverbund um Gemeindehaus mit Städtli	Schnitzelheizung und PV/Sonnenkollektor	Machbarkeitsstudie
	Holzbau Fülleemann	Reststoff-Pellets	Idee für Ausbau

Tabelle 9: Geplante Wärmeverbunde oder Projektideen

5.3 Siedlungsentwicklung

Siedlungsentwicklungsgebiete verändern die Wärmenachfrage und sind daher für eine zukünftige räumliche Wärmeoordination relevant. Sie bieten insbesondere eine Chance zur Weiterentwicklung der Wärmeversorgung. Im Regionalplan der Zürichsee-Linth wurden die in der Ebene liegenden Gemeinden Rapperswil-Jona, Eschenbach, Schmerikon, Uznach und Kaltbrunn als primäre Wohnschwerpunkte definiert. Die Ortschaften Gommiswald Dorf, St. Gallenkappel und Weesen/Amden Fly wurden als sekundäre Wohnschwerpunkte bezeichnet. In allen anderen Ortschaften soll nur eine

Siedlungsentwicklung als Chance

massvolle Erweiterung der Wohnnutzung geschehen, da eine weitere Erschliessung eher aufwändig ist. Eine Übersicht der Priorisierung der Wohnschwerpunkte und eine Auflistung konkreter Siedlungsentwicklungsgebiete ist in der nachfolgenden Tabelle zu finden:

Gemeinde	Priorisierung der Wohnschwerpunkte	Konkrete Entwicklungsgebiete
Amden	Amden Fly: Sekundärer Wohnschwerpunkt	
Benken	Massvolle Wohnnutzung	Neues Wohnquartier Räblistrasse
Eschenbach	St. Gallenkappel; Sekundärer Wohnschwerpunkt Sonst. Massvolle Wohnnutzung	
Gommiswald	Gommiswald Dorf: Sekundärer Wohnschwerpunkt Sonst: Massvolle Wohnnutzung	
Kaltbrunn	Primärer Wohnschwerpunkt Fokus: Bahnhofsgebiet	Industriegebiet Neufeld
Rapperswil-Jona	Primärer Wohnschwerpunkt	Langrüti Mitte Feldli Jona-Center Techpark (in der Eichwies)
Schänis	Sekundäre Wohnnutzung	
Schmerikon	Primärer Wohnschwerpunkt	Herbag Areal
Uznach	Primärer Wohnschwerpunkt	Ahornpark Überbauung Seidenhof Überbauung
Weesen	Sekundärer Wohnschwerpunkt	

Tabelle 10: Siedlungsentwicklung

6. Massnahmen

6.1 Massnahmen im Überblick

Tabelle 11 zeigt die Massnahmen, die eine nachhaltigere Wärmeversorgung in der Region Zürichsee-Linth ermöglichen. Die Massnahmen sind im Dokument «Massnahmenblätter» ausgeführt. Für die Massnahmen «Thermische Netze» wird im folgenden Kapitel 6.2 die Wirkung aufgezeigt.

Massnahmen mit Schwerpunkt Wärme- und Kältenetze

Entwicklungsplanung / Raumordnung
1. Grundsätze für die Wärmeversorgung
2. Energie in Siedlungsentwicklungsgebieten
Kommunale Gebäude und Anlagen
3. Vorbildliche gemeindeeigene Gebäude
Interne Organisation
4. Förderprogramm
Versorgung / Entsorgung
Gasnetz
5. Strategie Gasversorgung
Nutzung aus erneuerbaren Energiequellen
6. Nutzung der Umweltwärme (Erdwärme, Wasser und Umgebungsluft)
7. Nutzung von Energieholz
8. Nutzung der Sonnenenergie und Energiespeicherung
Thermische Netze
9. Energieverbund Jona (Rapperswil-Jona)
10. Energiecluster Süd (Rapperswil-Jona)
11. Erweiterung Energieverbund Kinderzoo (Rapperswil-Jona)
12. Wärmeverbund Mitte (Rapperswil-Jona)
13. Energiecluster Buech (Rapperswil-Jona)
14. Baumann Federn (Eschenbach)
15. Energieverbund Eschenbach
16. Energiezentrale ARA Gublen (Eschenbach)
17. Schmerikon Zentrum (Perimeter West und Ost)
18. Schmerikon Süd (Perimeter Nord und Süd)
19. Energiekonzept Gewerbeareal (Uznach)
20. Wärmeverbund Holzbau Linth
21. Erweiterung Wärmeverbund gowak (Gommiswald)
22. Nahwärme in Ernetschwil, Gebertingen, Ricken und Rieden (Gommiswald)
23. Wärmeverbund Kaltbrunn SAK
24. Wärmeverbund Benken
25. Wärmeverbund Dorfkern (Schänis)
26. Wärmeverbund Steinen (Schänis)
27. Fernwärme KVA Linth in Schänis
28. Wärmeverbund Moosstrasse (Weesen)
29. Wärmeverbund Städtli (Weesen)
30. Fernwärme KVA Linth in Weesen
31. Erweiterung Wärmeverbund Amden
32. Energieverbund Fli (Amden und Weesen)

Tabelle 11: Massnahmen der Wärmeplanung

6.2 Wirkung räumlicher Massnahmen

Für die Massnahmen 9 bis 32 als räumlich festgelegte thermische Netze wurde die Wirkung auf die CO₂-Emissionen abgeschätzt. Dies zeigt, ob mit dem vorgesehenen Massnahmenpaket die gesetzten Ziele der Wärmeplanung erreicht werden können. Die Wirkungen wurde pro Massnahme separat abgeschätzt, basierend auf dem heutigen und zukünftige erwarteten Wärmeverbrauch in den jeweiligen Massnahmegebieten. Die Wirkungen der einzelnen Massnahmen zur Reduktion der CO₂-Emissionen in den Jahren 2030 und 2050 sind in den Massnahmenblättern abgebildet.

Wirkungsschätzung für thermische Netze

Die Wirkung der Massnahmen wurde im Vergleich zum Szenario «weiter wie bisher» bestimmt. Zentrale Annahmen für die Wirkungsschätzungen sind die Perimeter und Annahmen zu Anschlussquoten in den Jahren 2030 und 2050. Die Perimeter wurden räumlich detailliert bestimmt. Mit den Annahmen zu Anschlussquoten wird bestimmt, wie viele fossile Heizungen durch die Massnahme ersetzt werden.

Annahmen zur Wirkungsschätzung

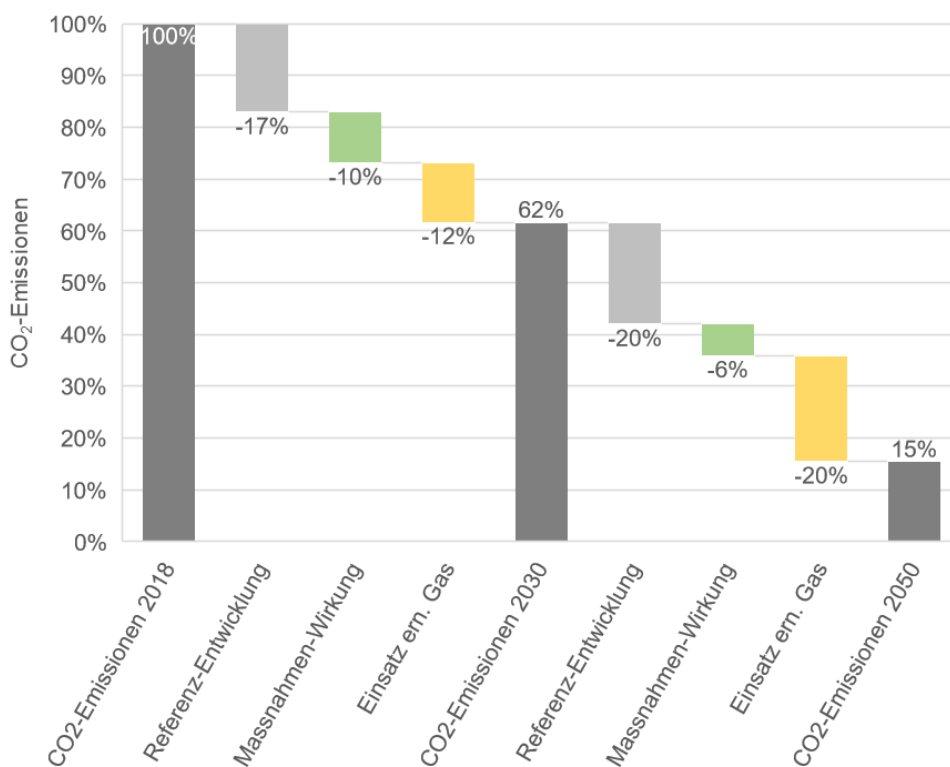


Abbildung 14: Gesamte Wirkung der betrachteten Massnahmen

Abbildung 14 zeigt die gesamte Wirkung der Massnahmen 9 bis 32 für die Jahre 2030 und 2050. Mit diesen Massnahmen können die CO₂-Emissionen der Wärmeversorgung in der Region gegenüber der Entwicklung gemäss Szenario «weiter wie bisher» im Jahr 2030 um zusätzliche knapp 10% und im Jahr 2050 um insgesamt zusätzliche 16% gesenkt werden. Insgesamt würden die CO₂-Emissionen im Jahr 2030 somit um 27% und im Jahr 2050

Resultat: Wirkung der Massnahmen

um 64% gesenkt. Die angestrebte Reduktion von 30% im Jahr 2030 wird dabei verpasst, kann jedoch mit dem gemäss Massnahme 1 vorgesehenen Anteil erneuerbarem Gas von 30% im Jahr 2030 erreicht werden. Wird wie gemäss Massnahme 1 vorgesehen im Jahr 2050 die gesamte Gasversorgung auf ausschliesslich erneuerbares Gas umgestellt, können die CO₂-Emissionen bis 2050 um deutlich mehr als 80% gesenkt werden. Die verbleibende Herausforderung ist dabei der breite Ersatz der bestehenden Ölheizungen. Die Abbildung 15 zeigt die Wirkung pro Massnahme.

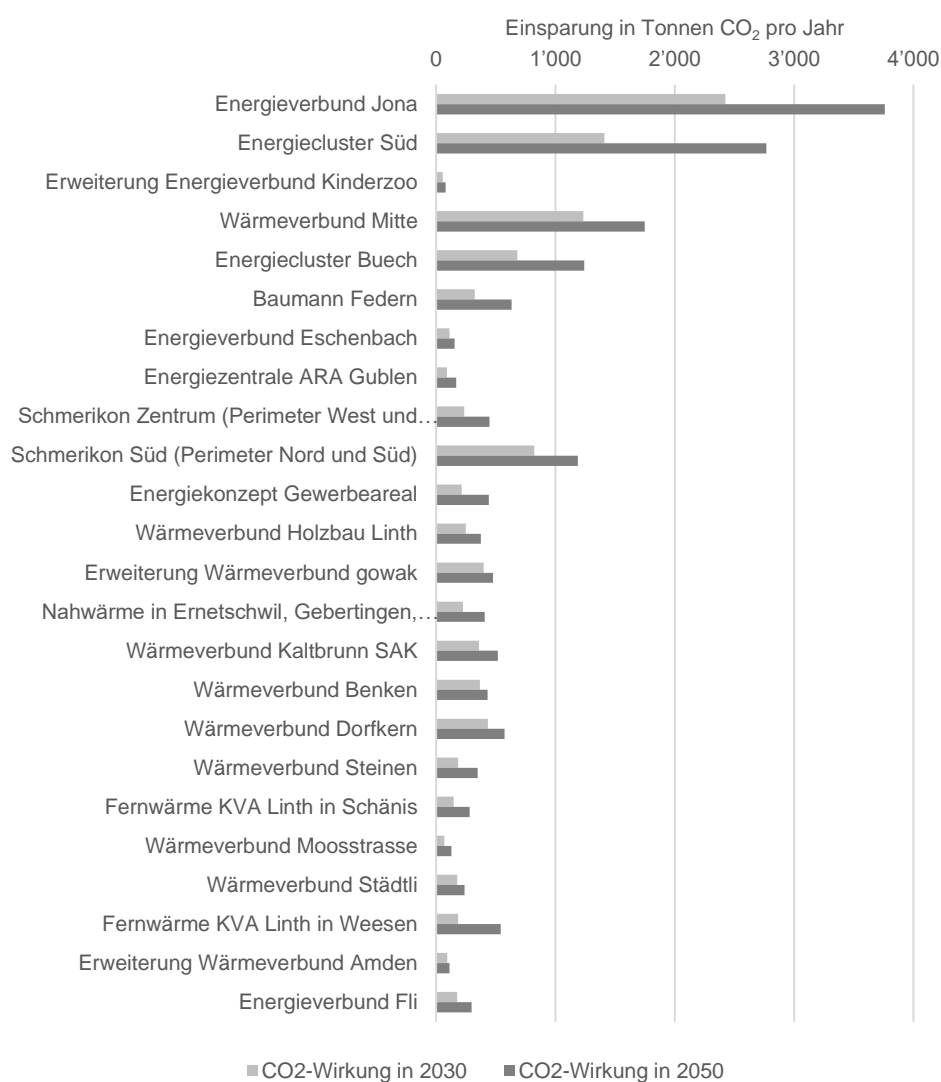


Abbildung 15: Wirkung pro Massnahme

A1 Literatur

- AFU St. Gallen und AFU Appenzell Ausserrhoden (2012): EnergyGIS Potenziale Biomasse, Potenzialmodellierung Biomasse - Technischer Bericht.
- Amt für Raumentwicklung und Geoinformation (2019): Datenbank der Feuerungen des Kanton St.Gallen.
- Amt für Wasser und Energie (2019): EnergyGIS.
- Bundesamt für Energie / NET 2012: Potenzialabschätzung zum solarthermischen Beitrag zur Wärmeversorgung im schweizerischen Wohngebäudepark
- Bundesamt für Energie (2016): Solarpotentialanalyse für Sonnendach.ch: Schlussbericht
- Bundesamt für Energie (2016): Sonnendach.ch: Beilage Solarkataster Schweiz: Abschätzung der Solarthermie-Potentiale
- Bundesamt für Energie (2019): Thermische Netze: Wärme- und Kälteangebot.
- Bundesamt für Statistik (2017): Statistik der Unternehmensstruktur (STATENT).
- Bundesamt für Statistik (2017): Gebäude nach Heizsystem und Energieträger.
- Eawag (2018): Thermischen Nutzung von Seen und Flüssen.
- EBP (2018): Wirkung der kantonalen Klima- und Energiepolitik. Berichterstattung im Auftrag des BAFU.
- Energieagentur St. Gallen (2015): Analyse Energieholznutzung, Waldregion 4.
- Rapperswil-Jona (2011): Ganzheitliches Energiekonzept Rapperswil-Jona. PLANAR AG für Raumentwicklung im Auftrag der Stadt Rapperswil-Jona.
- Rapperswil-Jona (2016): Kommunalen Richtplan Energie. Rapperswil-Jona koordiniert die Wärmeversorgung mit der Raumentwicklung.
- Rapperswil-Jona (2016): Energierichtplanung Rapperswil-Jona zur räumlichen Koordination der Wärmeversorgung. PLANAR AG für Raumentwicklung im Auftrag der Stadt Rapperswil-Jona
- Region Zürichsee-Linth (2014): Energiekonzept 2014 Region Zürichsee-Linth. HSR Hochschule für Technik Rapperswil und Energieagentur St. Gallen GmbH im Auftrag der Region Zürichsee-Linth.
- Region Zürichsee-Linth (2014): Regionalplan Zürichsee-Linth. Revision 2014: Beschlossen an der Mitgliederversammlung vom 25.9.2014. Ernst Basler + Partner AG im Auftrag der Region Zürichsee-Linth.
- Uznach (2012): Energiekonzept Gemeinde Uznach. Brandes Energie AG und ERR Raumplaner FSU SIA im Auftrag der Gemeinde Uznach.