

Gemeinde Greifensee Energiekonzept und kommunale Energieplanung

Bericht

Impressum

Auftraggeber	Gemeinde Greifensee Im Städtli 3, 8606 Greifensee	
Ansprechpartner	Bea Moll, Leiterin Hoch- und Tiefbau	
Auftragnehmer	Intep Integrale Planung GmbH Pfungstweidstrasse 16 8005 Zürich T +41 43 488 38 90 F +41 43 488 38 99 www.intep.com	
Verfasser	Joachim Schmidiger Max Talmon-Gros	Senior Consultant, Intep Consultant
Verteiler	Gemeinde Greifensee	

Versionierung	Datum	Version	Kommentar	Verantw. Freigabe
	02.03.2021	1.0	Entwurf zur Vernehmlassung	sj
			1	
	02.06.2021	2.0	Überarbeitet nach Vernehmlassung	sj
			1	
	13.10.2021	3.0	Ergänzung nach Workshop mit GR	sj

Inhaltsübersicht

1	Einleitung	5
1.1	Ausgangslage	5
1.2	Energiepolitische Rahmenbedingungen	6
1.3	Aufbau des Berichts	7
2	Ziele	8
2.1	Energiepolitische Zielsetzung	8
2.2	Planerische Zielsetzung	8
3	Analyse Ist-Zustand in der Gemeinde Greifensee	10
3.1	Datengrundlage	10
3.2	Resultate Bestandesaufnahme Energiestadt-katalog	10
3.3	Gesamtenergieverbrauch	11
3.4	Gebäudealter und Gebäudebestand	13
3.5	Liegenschaften im Eigentum der Gemeinden	16
3.6	Energiebedarf Arbeiten	18
3.7	Übersicht Wärmeerzeugungsanlagen	19
3.8	Energieerzeugung mit nicht erneuerbaren Energieträgern	22
3.9	Energieerzeugung mit erneuerbaren Energieträgern	22
3.10	Stromproduktion	24
4	Kommunale Entwicklung	25
5	Lokale Potenziale	27
5.1	Übersicht des Ist-Zustandes und der lokalen Potenziale	27
5.2	Gebäudesanierungen	28
5.3	Unüberbaute Gebiete	29
5.4	Ortsgebundene hochwertige Abwärme	30
5.5	Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme	30
5.6	Leitungsgebundene Energieträger	31
5.7	Regional verfügbare erneuerbare Energieträger	32
5.8	Örtlich ungebundene Umweltwärme und weitere erneuerbare Energiequellen	33
6	Festlegung der Versorgungsgebiete	35

6.1	Prioritätsgebiete	35
6.2	Dezentrale Versorgungen	38
6.3	Zukunft Gasversorgung	38
6.4	Umsetzung und Controlling	38
7	Massnahmen zur Energieplanung	40
7.1	M1 Machbarkeitsstudie Wärmeverbund Zusammenschluss	41
7.2	M2 Machbarkeitsstudie Industrieabwärme Mettler Toledo	42
7.3	M3 Energieplanung umsetzen	43
8	Individueller Zielpfad für die Gemeinde Greifensee	44
8.1	Ziele für die ganze Gemeinde	44
8.2	Ziele für die öffentlichen Gebäude und Anlagen	50

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Gemeinde Greifensee

Die Gemeinde Greifensee liegt am Nordostufer des gleichnamigen Sees im Bezirk Uster. Das mittelalterliche „Städtli“ rund um das historische Schloss Greifensee bildet den Dorfkern.

Durch die Nähe zur Stadt Zürich sowie zum Zürcher Oberland ist die Gemeinde heute ein beliebtes Wohngebiet. Im Jahr 2018 hat die Gemeinde mit dem Managementtool Energiestadt eine Aktualisierung der Bestandesaufnahme aus dem Jahr 2012 vorgenommen. Dabei zeigte sich, dass die Gemeinde vielerorts noch Potenzial für Verbesserungen aufweist. Dazu gehört das Erstellen einer umfassenden Energiestrategie mit einer kommunalen Energiebilanz, der Erstellung eines Energieplans und einer Energiebuchhaltung der eigenen Gebäude.

Energiekonzept und -planung

Mit einem Energiekonzept werden energiepolitische Grundsätze und Ziele in einem Bericht festgehalten und Handlungsfelder mit konkreten Massnahmen aufgezeigt, mit denen die Ziele aufgrund einer Wirkungseinschätzung erreicht werden können. Grundlage bietet eine Analyse der Ausgangssituation und der lokalen Potenziale. Ziel ist es, Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern zu gewinnen und den Energieverbrauch auf ein nachhaltiges Mass zu reduzieren.

Bestandteil des vorliegenden Energiekonzeptes ist auch eine kommunale Energieplanung. Eine Energieplanung beinhaltet räumlich festgesetzte energiepolitische Grundsätze zur zukünftigen Energieversorgung. Sie besteht aus einer Karte mit räumlichen Festlegungen und wichtigen Informationen sowie einem Planungsbericht, der im vorliegenden Bericht integriert ist. Der Bericht enthält Angaben zur Situationsanalyse, Zielsetzungen, Interessensabwägungen, Wirkungsabschätzung und Massnahmen (teilweise verbindlich, Zeithorizont für Umsetzung max. 15 Jahre). In der Karte wird folgendes festgehalten:

- Prioritätsgebiete für bestehende ortsgebundene Abwärme- und Umweltwärmequellen sowie leitungsgebundene Energieträger
- Erwartungsgebiete für erwartete ortsgebundene Abwärme- und Umweltwärmequellen und geplante leitungsgebundene Energieträger
- Standortssicherungen für Anlagen und Infrastrukturen

Die Inhalte des Energiekonzeptes und der darin enthaltenen Energieplanung sind behördenverbindlich. Sie können z. B. in einer Nutzungsplanung, Gestaltungsplanung oder Richtplanung umgesetzt werden.

Rechtsgrundlagen für energieplanerische Arbeiten

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

1.2 Energiepolitische Rahmenbedingungen

2000-Watt-Gesellschaft und Netto Null Treibhausgasemissionen

Gemäss ihren Verfassungen sind Bund und Kanton zur nachhaltigen Entwicklung verpflichtet. Als langfristige Vision strebt der Bund bis zum Jahr 2050 die 2000-Watt-Gesellschaft und Netto Null energiebedingte Treibhausgasmissionen an. Diese Ziele werden auch vom Programm EnergieSchweiz für Gemeinden und dem Label Energiestadt anvisiert. Im Kanton Zürich hat der Kantonsrat im August 2009 das Energiegesetz ergänzt und ist aktuell dabei, dieses zu revidieren, um die MuKE 2014 umzusetzen. Auf Kantonsebene sind die energiepolitischen Grundsätze in der Kantonsverfassung verankert (Art. 106):

¹Der Kanton schafft günstige Rahmenbedingungen für eine ausreichende, umweltschonende, wirtschaftliche und sichere Energieversorgung.

²Er schafft Anreize für die Nutzung einheimischer und erneuerbarer Energie und für den rationalen Energieverbrauch.

Energiestrategie 2050

Mit der vom Volk beschlossenen Energiestrategie 2050 sind gegenüber dem Ausgangsjahr 2000 unter anderem folgende Ziele bis ins Jahr 2035 schweizweit zu erreichen:

- Reduktion der gesamten in der Schweiz verbrauchten Energiemenge um 43%
- Reduktion des Stromverbrauchs um 13%
- Steigerung der Produktion von erneuerbarer Energie (ausser Wasserkraft) auf 11'400 GWh

Pariser Abkommen

Das Übereinkommen von Paris, welches an der Klimakonferenz in Paris 2015 verabschiedet wurde, wurde im Oktober 2017 von der Schweiz ratifiziert. Dieses gibt vor, bis 2030 die Treibhausgasemissionen um 50% gegenüber 1990 zu reduzieren. Der Bundesrat hat im August 2019 entschieden, dieses Ziel nochmals zu verschärfen: ab dem Jahr 2050 soll die Schweiz unter dem Strich keine Treibhausgasemissionen mehr ausstossen. Damit will die Schweiz dem international vereinbarten Ziel entsprechen, die globale Klimaerwärmung auf maximal 1,5°C gegenüber der vorindustriellen Zeit zu begrenzen.

MuKE 2014

Die von den Energiedirektoren verabschiedeten Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich sehen bei neuen Bauten eine Verschärfung auf 35 kWh/m² vor. Im Kanton Zürich sind die MuKE 2014 mit Anpassungen vom Kantonsrat beschlossen – eine Referendumsabstimmung zum neuen Energiegesetz steht noch aus. Es wird unter anderem gefordert, bei einem Heizungersatz ausschliesslich erneuerbare Energie zu verwenden, wenn dies technisch möglich ist und die Lebenszykluskosten um höchstens 5% erhöht.

Kantonaler Energieplan

Die planerischen Festlegungen zur Wärme- und Stromversorgung sind im kantonalen Energieplan dargestellt. Daraus sind die den Kanton betreffenden Inhalte auch im kantonalen Richtplan¹ festgelegt. Die letzte Nachführung des kantonalen Energieplans hat 2017 stattgefunden.

Massnahmen zur Umsetzung

Gemäss kantonalem Richtplan legen die Gemeinden im kommunalen Energieplan jene Gebiete fest, welche durch die im kantonalen oder regionalen Richtplan bezeichneten Abwärmequellen oder Erdgastransportleitungen ab 5'000 MWh versorgt werden sollen. Die Nutzung von Abwärme oder erneuerbarer Energie hat bei vertretbarer Wirtschaftlichkeit Priorität. Die bestehenden Infrastrukturen sind dabei zu berücksichtigen und die Koordination mit den Nachbargemeinden sicherzustellen.

Kantonale Förderprogramme und Massnahmenpläne fördern z.B. die Energieeffizienz und Gebäudesanierungen, um die Entwicklung in Richtung 2000-Watt- und 1 t CO₂-Gesellschaft voranzutreiben. Die aktuellsten Informationen zu den kantonalen Förderbeiträgen können unter www.energiefoerderung.zh.ch abgerufen werden.

1.3 Aufbau des Berichts

Der Bericht zum Energiekonzept der Gemeinde Greifensee beginnt mit den Zielen der Gemeinde (Kapitel 2) und der Analyse des Ist-Zustandes bezüglich Energienutzung und -versorgung in der Gemeinde (Kapitel 3). Anhand einer Energiebilanzierung mit dem Energie- und Klima-Kalkulator² werden der Primär- und Endenergiebedarf sowie die Treibhausgasemissionen der Gemeinde abgeschätzt. Im Kapitel 4 wird die erwartete kommunale Entwicklung beschrieben. Die lokalen Energiepotenziale werden ebenfalls mithilfe des Kalkulators² ermittelt und im Kapitel 5 ausgeführt. Im Kapitel 6 folgt die Festlegung der Versorgungsgebiete. Die Massnahmen werden in zwei Bereiche unterteilt: im Kapitel 7 sind die Massnahmen zur Umsetzung der Energieplanung aufgeführt, im Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** folgen weitere Massnahmen zur Erreichung des Absenkpades, welcher im Kapitel 8 beschrieben wird. Begriffe zum Thema Energie werden schliesslich im Glossar erklärt.

¹ Richtplantext, Versorgungsplan, Kapitel Energie.

² <https://www.local-energy.swiss/arbeitsbereich/2000-watt-gesellschaft-pro/werkzeuge-und-instrumente/energie-und-klima-kalkulator.html#/>

2 Ziele

2.1 Energiepolitische Zielsetzung

Die Gemeinde Greifensee orientiert sich an den Zielen der Energiestrategie 2050 und der 2000-Watt-Gesellschaft. Somit wird gegenüber dem Jahr 2000 in den folgenden Bereichen pro Person eine Reduktion angestrebt:

- Gesamtenergieverbrauch: -43% bis 2035
- Stromverbrauch: -13% bis 2035
- Primärenergieverbrauch: max. 2'000 Watt bis 2050
- Treibhausgasemissionen: netto null bis 2050

Die Energieversorgung hat bis im Jahr 2050 zu 100% aus erneuerbaren Energiequellen zu erfolgen.

Mit dem Energiekonzept wird der Absenkpfad der Gemeinde Greifensee definiert (siehe Kapitel 9) und die zur gewünschten Absenkung führenden Massnahmen (siehe Kapitel 8) ausgearbeitet.

2.2 Planerische Zielsetzung

Energieplanung

Die kommunale Energieplanung koordiniert die Energieversorgung und stimmt sie mit der strukturellen Entwicklung einer Gemeinde ab. Der Fokus liegt hier auf der Wärmeversorgung. Der Energieplan zeigt die erwünschte Energieversorgung und dient bei behördlichen Aktivitäten als Richtschnur. Bei öffentlichen Wärmeverbundnetzen, die Abwärme oder erneuerbare Energien nutzen, kann die Gemeinde dank der Energieplanung Grundeigentümer in transparenter Weise zum Anschluss verpflichten³. Die von der Gemeinde geleisteten Beratungsangebote und finanziellen Anreizsysteme können durch die Energieplanung koordiniert und zielführend gelenkt werden.

Folgende Kriterien sind bei der Energieplanung zu berücksichtigen:

- Versorgungssicherheit
- Wirtschaftlichkeit
- Umweltverträglichkeit

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

³ Planungs- und Baugesetz (PBG, Kt. Zürich) § 295 Abs. 2

Weitere Ziele der Energieplanung sind auch in den Massnahmenblättern in Kapitel 7 beschrieben. Die Fortschritte bei der Umsetzung der Energieplanung sollten regelmässig kontrolliert werden. Dazu eignet sich das Label Energiestadt, bei dem alle vier Jahre im Rahmen der Re-Zertifizierung eine Energiebilanzierung durchgeführt werden kann.

Planungsprioritäten bei der Gebietsausscheidung

Die kantonale Prioritätenfolge⁴ richtet sich primär nach den Belangen Wertigkeit, Ortsgebundenheit und Umweltverträglichkeit:

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

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

Nutzungsprioritäten und räumliche Koordination

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

⁴ kantonaler Richtplan, Kapitel Energie

3 Analyse Ist-Zustand in der Gemeinde Greifensee

3.1 Datengrundlage

Als Grundlage für die Analyse der gegenwärtigen Situation in der Gemeinde Greifensee wurden sowohl eine Energiebilanzierung als auch verschiedene Grundlagenkarten mit energierelevanten Daten erstellt. Im Weiteren hat eine Bestandesaufnahme nach dem Energiestadtkatalog im Jahr 2019 stattgefunden, in der in sechs verschiedenen energierelevanten Bereichen wichtige Grundlagen und umgesetzte Massnahmen dazu bewertet wurden. Weitere durchgeführte Analysen sind die Energiebuchhaltung der energierelevanten gemeindeeigenen Gebäude, die Analyse des Sanierungspotenzials des Gebäudeparks und der Energiebedarf des Gewerbes und der Industrie.

Für diese Analysen wurden Daten vom statistischen Amt des Kantons Zürich, dem eidgenössischen Gebäude- und Wohnregister (GWR; Bundesamt für Statistik), dem kantonalen Amt für Abwasser, Wasser, Energie und Luft (AWEL), der für die Gemeinde zuständigen Feuerungskontrolle, der Stromversorgung (EKZ) und der Gemeinde direkt bezogen. Die Bilanzierung wurde mit dem vom Bundesamt für Energie (BFE) entwickelten Energie- und Klimakalkulator berechnet und die Energiebuchhaltung mit dem vom BFE zur Verfügung gestellten Online-Tool EnerCoach.

Allgemeine Zahlen und Fakten zur Gemeinde Greifensee

EinwohnerInnen (2018)	5'350
Bevölkerungszunahme 5 Jahre (seit 2013)	1%
Fläche (2018)	230 ha
Anteil Siedlungsfläche (2018)	113 ha
Anteil Wald (2018)	21.4 ha
Anzahl Rinder (2018)	168
Anzahl Schweine (2018)	12
Personenwagen (2018)	2'381

Tabelle 1: Einwohnerzahlen, Angaben zur (Siedlungs-)Fläche, Wohnungs- und EFH-Bestand, Anzahl Vieh und Personenwagen in der Gemeinde Dietlikon. Quelle: Gemeindeporträts des Kantons Zürich

Im Folgenden werden die Resultate der Erhebungen vorgestellt.

3.2 Resultate Bestandesaufnahme Energiestadtkatalog

Bei der Bestandesaufnahme anhand des Katalogs Energiestadt wurden insgesamt 51% der möglichen Punktezahl erreicht. Für das Label Energiestadt sind mindestens 50% nötig, so dass die Gemeinde bereits jetzt das Label knapp erreichen könnte. In den sechs verschiedenen Bereichen schnitt die Gemeinde unterschiedlich ab, auch weil teilweise nicht alle Datengrundlagen zur Bewertung vorlagen:

1. Entwicklungsplanung und Raumordnung: 51%
2. Kommunale Gebäude und Anlagen: 63%

3. Ver- und Entsorgung: 57%
4. Mobilität: 55%
5. Interne Organisation: 33%
6. Kooperation und Kommunikation: 43%

Bei der Entwicklungsplanung und Raumordnung waren vor allem die Bilanzierung und Energieplanung noch ausstehend. Im Bereich kommunale Gebäude und Anlagen ist noch keine Energiebuchhaltung eingeführt worden, anhand derer die Energieeffizienz und der Anteil erneuerbare Energien ersichtlich sind und dazu dient, Verbesserungsmaßnahmen abzuleiten. Hingegen wird die öffentliche Beleuchtung sowie auch die Ver- und Entsorgung relativ gut bewertet. Im Bereich Mobilität ist die Gemeinde zwar schon relativ gut aufgestellt, es fehlen aber unter anderem noch die Erhebung von Mobilitätsstandards sowie die Umsetzung eines Gesamtverkehrskonzepts. Noch grosses Potenzial besteht bei der internen Organisation und bei der Kooperation und Kommunikation. In der Kommunikation gibt es vor allem noch Potenzial bei der Vermittlung von Energiethemen auf der Homepage oder bei der Durchführung von Veranstaltungen für Eigentümer. Die Zusammenarbeit mit Schule und Wirtschaft ist bereits auf einem guten Niveau.

3.3 Gesamtenergieverbrauch

Endenergieverbrauch total

Der Endenergiebedarf der Gemeinde Greifensee betrug im Jahr 2018 total etwa 125 GWh. Davon wurde über die Hälfte für Raumwärme und Warmwasser und je etwa ein Fünftel für Mobilität und Strom (exkl. Mobilität und Wärme) verbraucht⁵.

Energiemix total

Der End- und Primärenergiebedarf sowie die Treibhausgasemissionen der Gemeinde verteilen sich wie folgt auf die verschiedenen Energieträger:

⁵ Berechnet mit dem Energie- und Klima-Kalkulator von EnergieSchweiz.

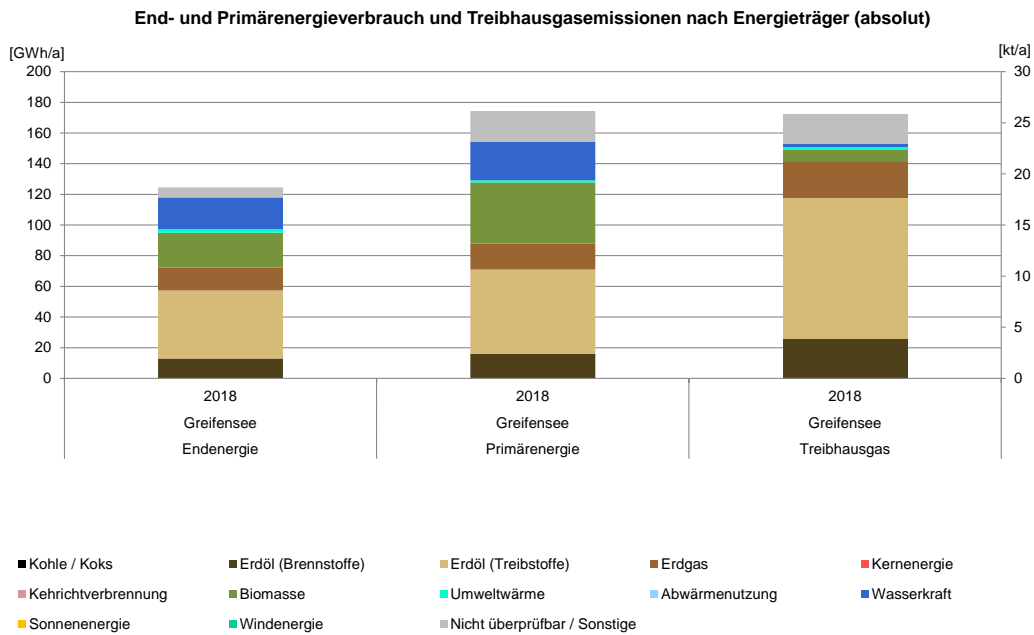


Abbildung 1: End- und Primärenergieverbrauch sowie Treibhausgasemissionen der Gemeinde Greifensee im Jahr 2018 gemäss Klimakalkulator.

Mobilität

Hoch ist der Verbrauchsanteil von Treibstoffen. Fossile Treibstoffe für die Mobilität waren im Jahr 2018 in Greifensee für 32% des Primärenergieverbrauchs verantwortlich. Der Personenwagenanteil in der Gemeinde beträgt 44.5%. Das ist etwas weniger als der CH-Durchschnitt von 53.7% (Bundesamt für Statistik).

Energieverbrauch pro Nutzung und Person

Pro Person verteilte sich der Endenergieverbrauch für Mobilität, Raumwärme und Warmwasser und Strom in der Gemeinde wie folgt:

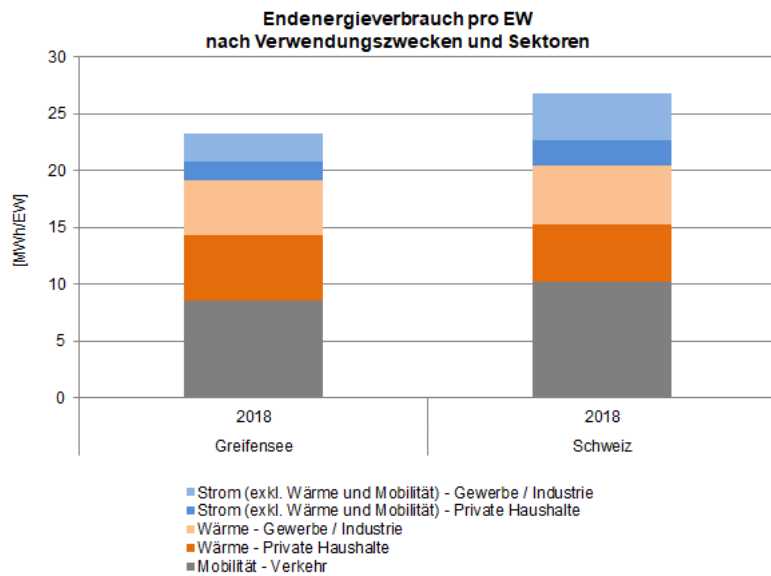


Abbildung 2: Endenergieverbrauch pro Person in der Gemeinde Greifensee im Jahr 2018 gemäss Klimakalkulator im Vergleich zum Schweizer Durchschnitt.

3.4 Gebäudealter und Gebäudebestand

Gebäudepark

Auf dem Gebiet der Gemeinde befinden sich gemäss Datenbasis des AWELs insgesamt gegen 640 Gebäude. Die gesamte energierelevante Gebäudefläche beträgt gegen 300'000 m², wovon im Jahr 2019 etwa 16'000 m² den Minergie®-oder sogar den Minergie®-P-Standard erreichten. In der Gemeinde Greifensee wurden mehr als 60% aller Gebäude vor 1980 erbaut, wovon knapp 10% vor 1920 erstellt wurden (siehe Abbildung 3). Bei Gebäuden mit Baujahr älter als 1980 kann nach einer energetischen Sanierung erfahrungsgemäss viel Heizenergie eingespart werden (siehe auch Abbildung 5).

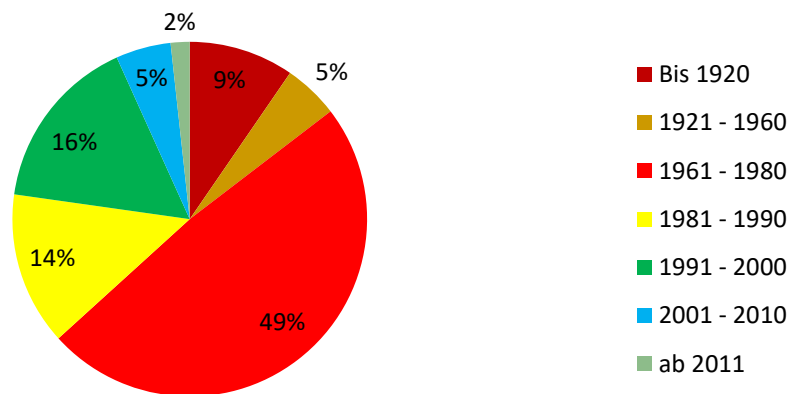


Abbildung 3: Prozentuale Aufteilung der Gebäude in der Gemeinde Greifensee nach Baujahr. Quelle: GWR.

Schutzobjekte

Die rund 24 inventarisierten Objekte in der Gemeinde wurden bis auf das Landenberghaus alle vor 1920 gebaut. Bei den inventarisierten Objekten kann davon ausgegangen werden, dass bei Sanierungen wegen den Auflagen des Ortsbild- und Denkmalschutzes nicht immer die technisch besten Lösungen umgesetzt werden können. Das Energiesparpotenzial kann bei diesen Gebäuden also nicht voll ausgeschöpft werden. Die Objekte befinden sich alle in den Kernzonen in Greifensee (Abbildung 4).



Abbildung 4: Inventarisierte Gebäude in der Gemeinde Greifensee (rot eingefärbt) und Kernzonen (bräunlich-graue Flächen). Quelle: GIS-ZH.

Energiekennzahl

Der Wärmeenergieverbrauch des Gebäudeparks in der Gemeinde Greifensee kann anhand der für die jeweilige Bauperiode typischen Energiekennzahl⁶ aller beheizten Gebäude abgeschätzt werden. Die Energiekennzahl setzt sich aus dem Heizwärmeverbrauch in kWh/Jahr pro m² Energiebezugsfläche zusammen.

⁶ Angaben AWEL, Kt. Zürich

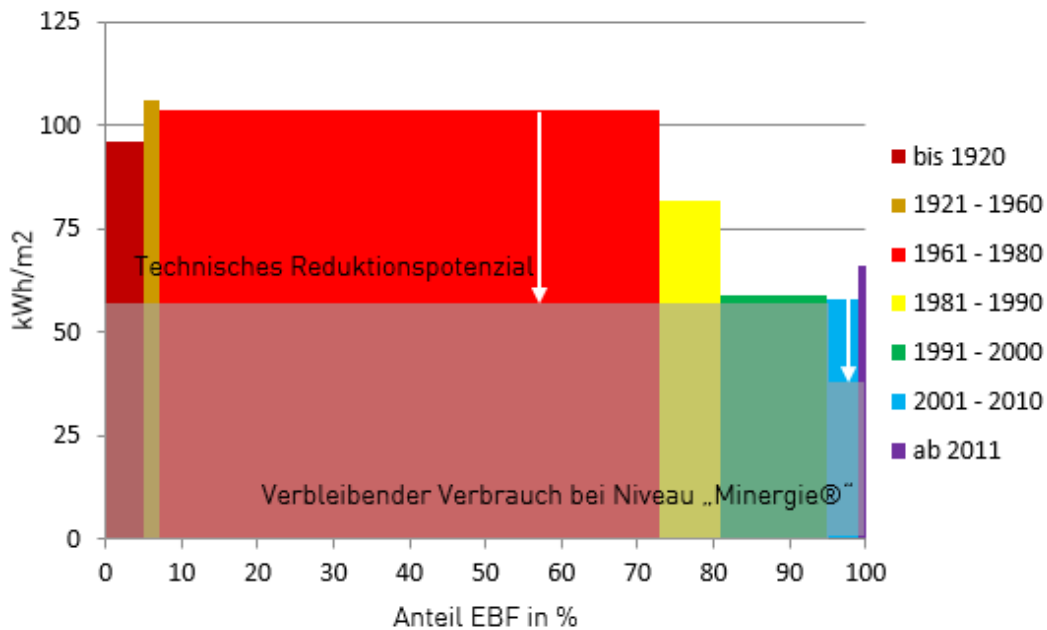


Abbildung 5: Energieverbrauch für Raumwärme und Brauchwarmwasser des Gebäudeparks der Gemeinde Greifensee. Datenquellen: Energiekennzahlen Stand 2018: AWEL; Anteil Gebäude in der Gemeinde Greifensee: AWEL.

3.5 Liegenschaften im Eigentum der Gemeinden

Energiebuchhaltung

Die Gemeinde Greifensee inklusive Schulverwaltung besitzt gut 20 energierelevante Gebäude oder Gebäudeteile.

Um das Sanierungspotenzial der gemeindeeigenen Gebäude abzuschätzen, wurde eine Energiebuchhaltung mit dem Tool EnerCoach Online, welches von EnergieSchweiz zur Verfügung gestellt wird, eingeführt. Dabei werden die Energieverbräuche der einzelnen Objekte jedes Jahr eingetragen. Gebäude mit hohem Energiereduktionspotential werden so identifiziert und die Energieeinsparung von eingeführten Massnahmen kann kontrolliert werden. Für die Energiebuchhaltung wurden vorläufig 22 gemeindeeigene Gebäude erfasst und die Verbräuche für die Jahre 2017 und 2018 eingetragen.

Jedoch waren nicht bei allen Gebäuden die genauen Energiebezugsflächen pro Nutzung vorhanden und teilweise fehlten auch die Wärme- und Wasserverbräuche, sowie Angaben zur Gebäudetechnik.

Energieausweis über alle Gebäude

Die Auswertung der Energiebuchhaltung für das Jahr 2018 über alle vollständig erfassten gemeindeeigenen Gebäude inklusive Schulgebäude (siehe Abbildung 6) zeigen nebst den Energiekennzahlen auch den End- und Primärenergiebedarf, die Treibhausgase und den Wasserverbrauch. Der Gebäudepark der Gemeinde befindet sich in den Bereichen End- und Primärenergiebedarf und Wasserverbrauch unter dem Grenzwert und hat Sanierungsbedarf. Im Bereich Treibhausgase ist das minimale Ziel erreicht. Die Ergebnisse sind jedoch mit Vorsicht zu geniessen, da wie bereits erwähnt viele Angaben fehlten.

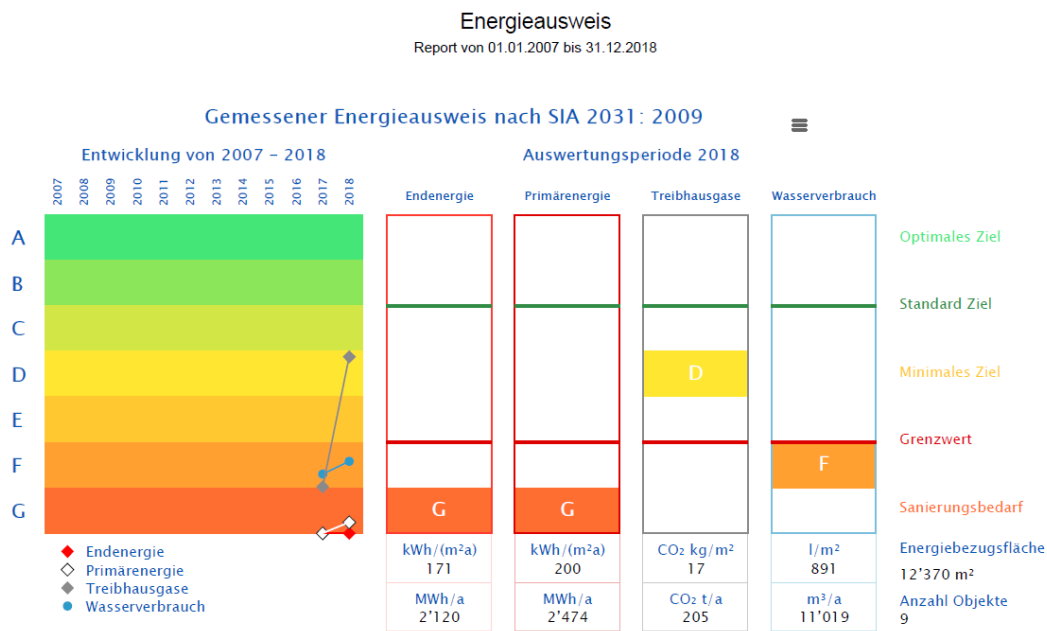


Abbildung 6: Gemessener Energieausweis nach SIA 2031: 2009 für 9 kommunale Gebäude der Gemeinde Greifensee. Quelle: EnerCoach Online.

Im Durchschnitt beträgt die Energiekennzahl der gemeindeeigenen Gebäude mit vollständigen Angaben 171 kWh pro m² beheizte Fläche (EBF). Von diesen Gebäuden haben die Alterswohnungen (220 kWh pro m² EBF), die Kindergärten Müllerwis (220 kWh pro m² EBF) und Ocht (180 kWh pro m² EBF), die Schule Breiti (200 kWh pro m² EBF) und der Werkhof (ca. 235 kWh pro m² EBF) den grössten energetischen Sanierungsbedarf. Der Anteil erneuerbare Wärme beträgt gemäss Auswertung etwa 70% ist jedoch aufgrund der fehlenden Angaben zur Gebäudetechnik und Heizenergie nicht aussagekräftig. Grund für den hohen erneuerbaren Anteil ist die Versorgung mit Fernwärme aus Holzenergie wie z.B. die Schulanlage Breiti. Einige Gebäude werden noch mit fossilem Heizöl versorgt.

Energiebezugsfläche versus Energiekennzahl

Je nach Grösse bzw. Energiebezugsfläche (EBF) fallen die Energiekennzahlen der einzelnen Gebäude bei der Gesamtauswertung mehr oder weniger stark ins Gewicht (siehe Abbildung 7).

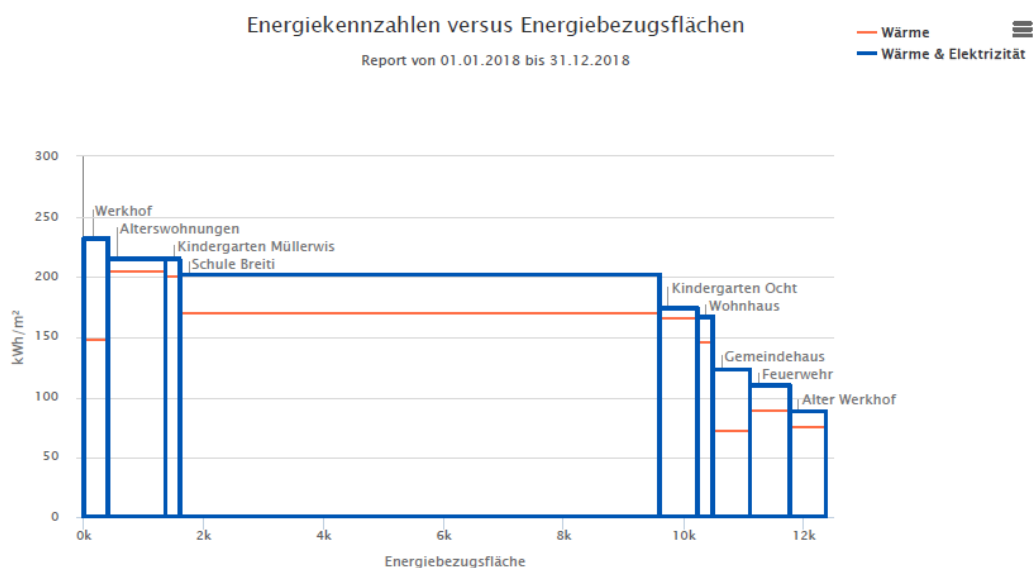


Abbildung 7: Vergleich der Energiekennzahlen versus Energiebezugsflächen (EBF) aller erfassten kommunaler Objekte in der Gemeinde Greifensee. Je grösser die Fläche des Rechtecks, desto grösser ist der absolute Energieverbrauch des Objektes. Je höher das Rechteck desto mehr Energie wird pro m² verbraucht. Je breiter das Rechteck desto grösser ist das Gebäude bzw. die EBF des Objektes.

Die Schule Breiti weist eine hohe Energiekennzahl auf und ist zudem in Bezug auf die EBF sehr gross, so dass es gesamthaft einen dominanten Verbrauch zeigt. Effizienzmassnahmen, wie z. B. eine energetische Sanierung, wirken sich also auf den Gesamtenergieverbrauch des Gebäudeparks stark aus. Wirksam sind Effizienzmassnahmen auch bei den weiteren Gebäuden mit einem hohen Verbrauch von fossilen Energien, wie der Werkhof, die Alterswohnungen und der Kindergarten Ocht.

3.6 Energiebedarf Arbeiten

In der Gemeinde Greifensee gab es gemäss Statistischen Amt Kanton Zürich im Jahr 2018 225 Unternehmen mit insgesamt 1'663 Beschäftigten (Tabelle 2).

	Bestand aktiver Unternehmen	Beschäftigte
Primärer Sektor	4	15
Sekundärer Sektor	28	547
Tertiärer Sektor	193	1'101
Total	225	1'663

Tabelle 2: Bestand aktiver Unternehmen und Beschäftigte in der Gemeinde Greifensee nach Wirtschaftssektor im Jahr 2017. Quelle: Gemeindeporträt, Statistisches Amt Kanton Zürich

Energiegrossverbraucher

Unternehmen mit einem Wärmeverbrauch von mehr als 5 GWh pro Jahr oder einem Stromverbrauch von mehr als 0.5 GWh pro Jahr gelten im Kanton Zürich als Energie-Grossverbraucher (siehe EnG § 13a Abs.1). Sie sind verpflichtet, ihren Energieverbrauch zu analysieren und zumutbare Massnahmen zur Verbrauchsreduktion zu realisieren.

In der Gemeinde Greifensee gibt es gemäss Auskunft des Kantons zwei Grossverbraucher. Einer davon ist der Sport- und Erlebnispark Milandia, deren Wärmebedarf mit einem Gaskessel über 1200 kW Leistung erzeugt wird. Ein Teil des Strombedarfs wird durch eine grössere Photovoltaikanlage selber produziert. Die Abwärme der Kälteanlagen wird intern genutzt. Der andere ist Mettler Toledo, ein Waagenhersteller und Anbieter von Präzisionsinstrumenten und Dienstleistungen für den Einsatz im Labor und in der Fertigung. Die Heizwärme wird vom Unholz Wärmeverbund bezogen. Neben der internen Abwärmenutzung besteht ein ungenutztes Abwärmepotenzial von ca. 400 MWh auf einem Temperaturniveau von ca. 50 ° C.

3.7 Übersicht Wärmeerzeugungsanlagen

In Abbildung 8 (grössere Darstellung im Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) sind die Energieträger der Gebäudeheizungen in der Gemeinde Greifensee farblich dargestellt. Violett eingefärbt sind alle Gebäude die an ein Wärmenetz angeschlossen sind, wobei sich der eingesetzte Energieträger unterscheiden kann (vgl. 3.9). Unbeheizte Gebäude und Gebäude ohne bekannte Energieversorgung sind grau markiert. Die teilweise veralteten Angaben aus dem GWR wurden im Austausch mit der Gemeinde so gut wie möglich plausibilisiert und angepasst. Als Fernwärme sind all diejenigen Gebäude markiert, welche nicht mit einer eigenen Heizung versorgt werden. Darunter fallen auch kleinere Nahwärmeverbunde.

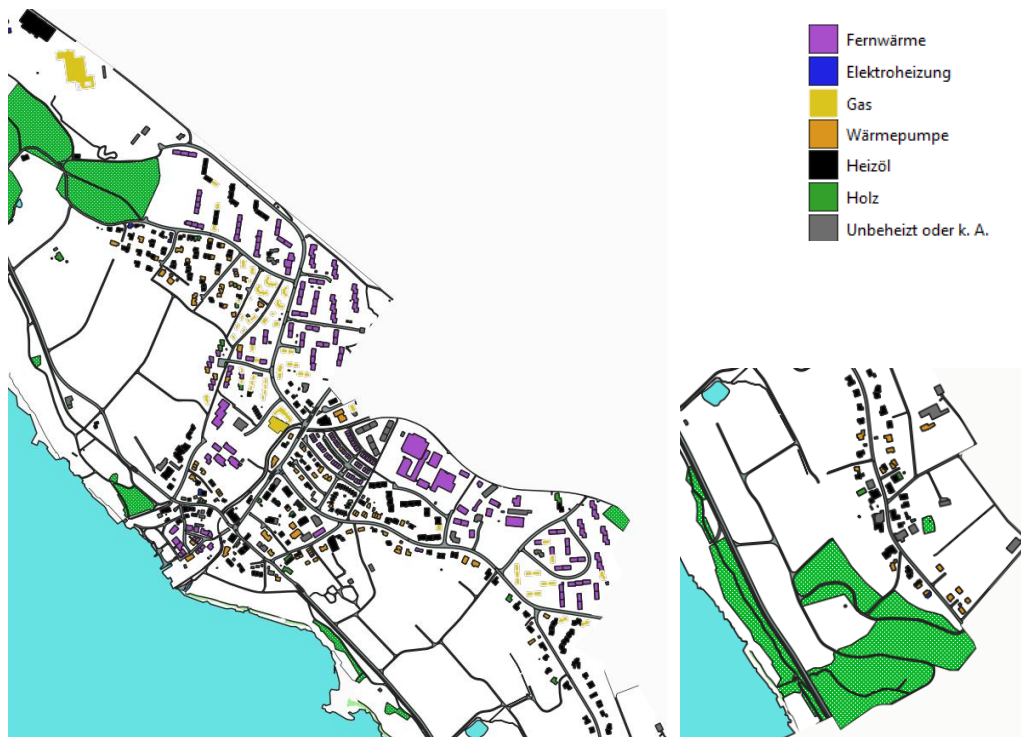


Abbildung 8: Energieträger der Heizungen in Greifensee. Quelle: AWEL + Bereinigung mit Gmd. Greifensee

Raumheizungen

In der Gemeinde werden 38% der Gebäude mit dem fossilen Energieträger Öl beheizt. Diese Angaben beziehen sich auf das GWR. Es wird davon ausgegangen, dass der tatsächliche Anteil von Ölheizungen heute schon etwas geringer ist, was ein Vergleich der GWR Daten mit den Daten der Feuerungskontrolle zeigt. Von den Ölheizungen stehen lediglich 2 Ölheizungen in Gebäuden, die nach 2000 gebaut wurden. Etwa ein Drittel der Heizungen werden mit erneuerbaren Energien betrieben (siehe Abbildung 9). Die Fernwärme in verschiedenen Netzen wird heute je ca. zur Hälfte fossil und erneuerbar erzeugt. Nur noch 1% der Raumheizungen sind Elektroheizungen. Diese sind im Kanton Zürich verboten und dürfen nicht mehr ersetzt werden.

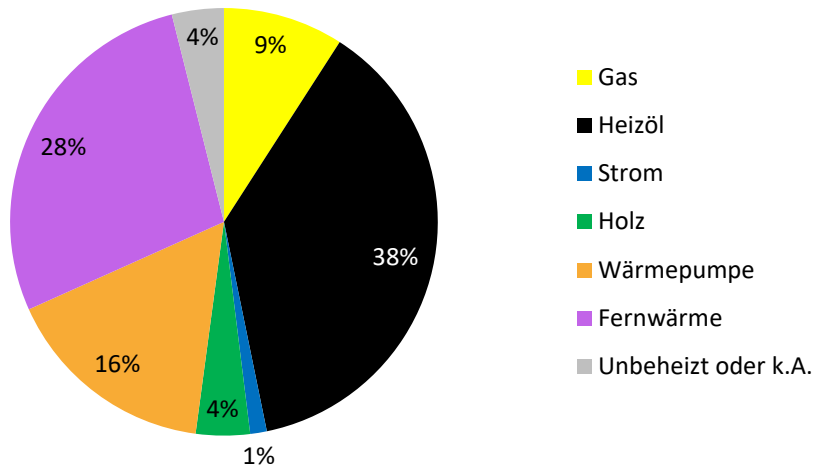


Abbildung 9: Anzahl Raumheizungen in Prozent in der Gemeinde Greifensee. Quelle: GWR.

Warmwasseraufbereitung

Das Brauchwarmwasser wird in mehr als 30% der Fälle mit Heizöl erzeugt sowie in etwa 16% der Fälle mit einem Elektroboiler (siehe Abbildung 10). Ein Drittel der Anlagen sind mit erneuerbaren Energieträgern betrieben. Ergänzend werden in wenigen Fällen auch thermische Solaranlagen eingesetzt.

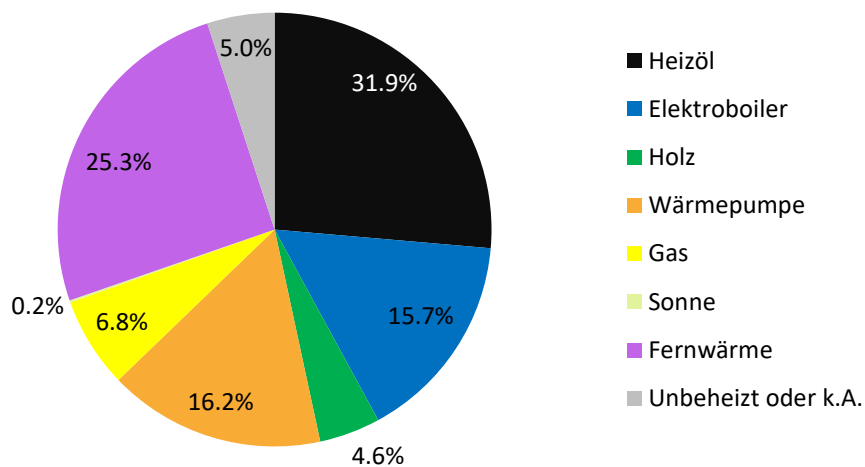


Abbildung 10: Anzahl Anlagen zur Erzeugung von Brauchwarmwasser in Prozent in der Gemeinde Greifensee. Quelle: GWR.

3.8 Energieerzeugung mit nicht erneuerbaren Energieträgern

Ölheizungen

Insgesamt werden gegen 31 GWh Endenergie in Greifensee für Raumheizung und Brauchwarmwasser verbraucht. Davon werden gut 8 GWh mit dem fossilen Energieträger Öl erzeugt. Im Jahr 2018 waren dazu laut Feuerungskontrolle 129 Anlagen im Einsatz. Gemäss Angaben des lokalen Feuerungskontrolleurs sind davon 73 Anlagen älter als 15 Jahre. 11 Anlagen sind weniger als 5 Jahre alt, was darauf hindeutet, dass Ölheizungen immer noch 1:1 ersetzt oder neuinstalliert werden.

Gasheizungen

Gasheizungen sind von der Anzahl betrachtet in Greifensee weniger verbreitet als Ölheizungen. Gemäss Feuerungskontrolle waren Jahr 2018 etwa 24 Anlagen im Einsatz. Vier davon sind Grossfeuerungen mit einer Leistung von je über 1000 KW zum Betrieb von zwei Wärmeverbänden (Am Pfisterhölzli und Burstwiesenstrasse). Dadurch ist der Gasverbrauch in privaten Haushalten mit über 11 GWh höher als der Ölverbrauch. Insgesamt 11 Anlagen sind älter als 15 Jahre und 2 jünger als 5 Jahre.

Elektroheizungen und -boiler

Es gibt in der Gemeinde noch etwas 10 Elektroheizungen für die Erzeugung von Raumwärme in Wohngebäuden, hingegen sind über 100 Elektroboiler für die Warmwassererzeugung im Einsatz⁷. Zusammen ergibt sich für den Betrieb dieser Anlagen ein Stromverbrauch von über 3.4 GWh pro Jahr.

3.9 Energieerzeugung mit erneuerbaren Energieträgern

Holzenergie

Knapp 40% der Wärmeenergie oder 22 GWh/Jahr werden in Greifensee mit Holz erzeugt. Das gemeindeeigene Potenzial wird gemessen am Verbrauch bereits heute gut ausgenutzt. Es kann davon ausgegangen werden, dass nicht alles genutzte Holz aus dem lokalen Wald stammt sondern zusätzliches Holz importiert wird. Nutzbare Potenziale gibt es in der Region.

Bestehende Wärmeverbände

Der grösste Holzwärmeverbund in Greifensee wird von der Firma Unholz Wärme AG seit 1994 betrieben und belieferte im Jahr 2018 Abnehmer mit fast 7 GWh Wärme. Das Holz stammt zu 20% aus der Region und zu 100% aus der Schweiz. Abnehmer der Wärme sind u. a. die Firmen Mettler Toledo und IMT sowie die Überbauung Rietpark und Mühleweier, die Schulanlage Breiti und Teile des Städtli's. Die Energiezentrale steht heute auf dem „Sagi-Areal“ vom Sägewerk der Rolf Unholz AG. Die beiden Holzschneidfeuerungen mit Kesselbaujahr 2015 haben eine Leistung von 2400 KW und 2500 KW. Die Spitzenlastabdeckung wird mit einer 900 KW Ölfeuerung sichergestellt. Das Sagi-Areal soll voraussichtlich ab 2025 neu überbaut werden, was eine Umplatzierung der Energiezentrale erfordert. Eine laufende Machbarkeitsstudie untersucht mögliche neue Standorte, Zusammenschlüsse

⁷ Datenquelle: GWR.

mit anderen Wärmenetzen und Modelle zur Zusammenarbeit mit potenziellen Partnern wie der Energie Uster AG.

Die Wärmeversorgung der Überbauung „Müllerwis“ erfolgt über einen Nahwärmeverbund. Das Kernstück der Wärmeerzeugung bildet die Energiezentrale auf der Nordseite des Areals mit zwei Holzsnitzelkesseln aus dem Jahr 2008 mit Leistungen von 1500 kW und 630 kW sowie angegliedertem Schnitzelbunker. Mit dieser Anlage werden ca. 65% der Jahresnutzenenergie produziert. Die übrige Wärme wird von zwei Erdgasheizkesseln in der Zentrale „Seilerwis“ aufbereitet.

Die Siedlung „Am Pfisterhölzli“ mit seinen 19 Wohnblöcken und einem Kindergarten ist von einem Erdgas-Nahwärmeverbund erschlossen. Die beiden Gaskessel aus dem Jahr 1994 haben je eine Leistung über 1455 kW. Eigentümerin der Heizzentrale ist die SwissLife. Im Herbst 2021 werden die Gaskessel zurückgebaut und die Siedlung an den Unholz Holzwärmeverbund angeschlossen.

Die Wohnüberbauung „Ocht“ mit rund 475 Wohnungen resp. 11 Wohnblöcken inkl. einem Restaurant und einem Kindergarten wird durch eine Öl-/Gasheizung (Zweistoff-Anlage) mit Wärme versorgt. Die Heizung gehört zu Block D (bei Burstwiesenstrasse 49). Die Lieferung von Wärme an die anderen Wohneinheiten ist vertraglich geregelt und im Grundbuch eingetragen. Die beiden Brenner, Baujahr 1993 mit 1165 kW und 2750 kW Leistung wurden gemäss Angaben der Feuerungskontrolle trotz vorhandenem Ersatzkonzept bisher nicht ausgetauscht.

Übrige Biomasse und ARA

In der Gemeinde Greifensee liegt ein Drittel der Fläche in der Landwirtschaftszone. Insgesamt werden auf den landwirtschaftlichen Betrieben 168 Rinder und 12 Schweine gehalten. Auf dem Gemeindegebiet gibt es noch keine Biogasanlage.

Die Abwässer der Gemeinde Greifensee werden in der ARA Junholz der Stadt Uster gereinigt. Es gibt gemäss kommunalem Energieplan der Stadt Uster einen breit abgestützten Entscheid, dass aus dem Rohabwasser der Sammelkanäle keine Wärme entnommen werden soll. Eine bestehende Nutzung der kalten Fernwärme aus dem gereinigten Abwasser (nach der ARA) innerhalb der Stadt Uster existiert. Die EKZ versorgt die Überbauungen Turicum, Seeweg, Seeblick und Seegarten als Contractor. Unter diesen Rahmenbedingungen gibt es für Greifensee kein nutzbares Wärmepotenzial im Abwasser.

Erdsonden und Wärmepumpen

Im Jahr 2018 gab es in der Gemeinde Greifensee 90 Erdsondenanlagen. Grundsätzlich sind Erdsonden im gesamten Siedlungsgebiet zugelassen. Die Grundwasserwärmenutzung ist hingegen nur in einem kleinen Gebiet genehmigt, wobei die Grundwassermächtigkeit mehrheitlich gering und nicht zur Wärmenutzung geeignet ist. Einzig im Gebiet „Müllerwis“, wo bereits ein Nahwärmeverbund in Betrieb ist liegt Grundwasser in einer mittleren Mächtigkeit (2–10 m) vor. Es gibt in Greifensee gemäss GWR eine bestehende Grundwasser-Wärmepumpe.

Zusammen mit den Luft-Wasser-Wärmepumpen gab es 2018 über 100 Wärmepumpen-Anlagen, welche rund 1 GWh Strom verbrauchten und etwa 2.2 GWh Umweltwärme nutzten. Somit deckt die Nutzung von Umweltwärme mittels Wärmepumpen nur etwa 4% des gesamten Wärmebedarfs ab.

Sonnenenergie

Die Nutzung von Sonnenenergie ist in der Gemeinde Greifensee noch bescheiden. Thermische Solaranlagen produzierten gemäss vorliegender Daten 2018 etwa 10 MWh Wärme und deckten somit weniger als 1% des Wärmebedarfs ab. Es kann davon ausgegangen werden, dass tatsächlich deutlich mehr Solarwärme gewonnen wird mit nicht erfassten Anlagen.

3.10 Stromproduktion

Im Jahr 2018 wurden in Greifensee über 500 MWh erneuerbarer Strom in das Netz zurückgespeist. Der Strom wurde in 22 Photovoltaikanlagen und einem Holzkraftwerk produziert. Eine nicht genau bezifferbare Menge erneuerbarer Strom dieser Anlagen wurde an den Produktionsstandorten selber verbraucht.

4 Kommunale Entwicklung

Überbauungs- und Erschliessungsstand

Eine Übersicht über den Stand der Bebauung und Erschliessung wird in der Abbildung 11 aufgezeigt.

Bauzonen und Baureife

Die Gemeinde Greifensee weist einen hohen Bebauungsstand auf. Von 86.4 ha Bauland waren Ende 2019 81.4 ha oder 94% überbaut. Die ungebauten 5 ha sind kategorisiert als sofort baureif. Das grösste sofort baureife Gebiet ist das Sagi-Areal, wo bereits ein architektonischer Studienauftrag im Wettbewerbsverfahren für die weitere Bearbeitung als Richtprojekt durchgeführt wurde. Die weiteren sofort baureifen Zonen sind in Abbildung 11 dargestellt.

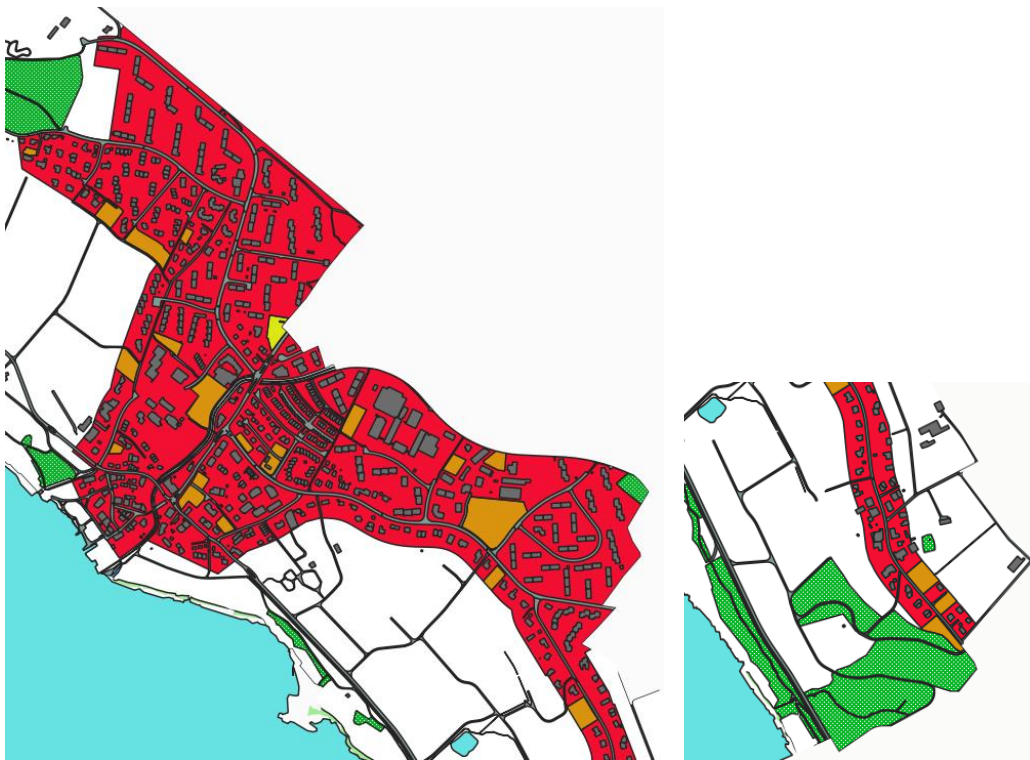


Abbildung 11: Bebauungs- und Erschliessungsstand der Gemeinde Greifensee (Jahr 2020) mit bebauten Flächen (rot), baureifen Flächen (orange) und Flächen, die in 5 Jahren baureif sind (gelb). Grüne Flächen stellen den Wald und blaue den See dar. Quelle: GIS-ZH.

Bevölkerungsentwicklung

Die Bevölkerung in der Gemeinde Greifensee ist in den letzten fünf Jahren um 5% gewachsen und betrug im Jahr 2019 knapp 5'400 Einwohner. Für den Bezirk Uster wird vom statistischen Amt des Kantons Zürich ein Bevölkerungswachstum um 9% bis 2025 bzw. um 14% bis 2035 prognostiziert. Auf Greifensee übertragen hiesse das eine Bevölkerung von gut 5'800 im Jahr 2025 und etwa 6'000 im Jahr 2035.

Wirtschaftliche Entwicklung

Die Anzahl Arbeitsstätten betrug 225 im Jahr 2018 und hat in den letzten fünf Jahren um 10% zugenommen. Über 85% der Arbeitsstätten sind im Tertiärsektor, 12% im Sekundär- und weniger als 1% im Primärsektor. Die Anzahl Beschäftigte in der Gemeinde hat sich in den letzten 5 Jahren um 1% auf 1'663 im Jahr 2018 gesenkt. Davon befinden sich fast zwei Drittel im Tertiärsektor, knapp ein Drittel im Sekundärsektor und lediglich 1% im Primärsektor.

Im Bereich Arbeiten dürfte der Energiebedarf aufgrund des gemessen am vergangenen Jahrzehnt recht stabilen Sekundärsektors etwa konstant bleiben. Der weniger energieintensive Tertiärsektor dürfte weiter wachsen. Effizienzmassnahmen und der Einsatz von erneuerbaren Energien haben generell einen hohen Stellenwert zur Erreichung einer THG-Emissionsfreien Wirtschaft.

5 Lokale Potenziale

5.1 Übersicht des Ist-Zustandes und der lokalen Potenziale

In der Gemeinde Greifensee wird über 80% der genutzten Energie aus importierten und meist fossilen Energieträgern gewonnen (siehe Abbildung 12). Erhebliches Potenzial besteht bei der Steigerung der Energieeffizienz. Fast zwei Drittel des geschätzten zukünftigen Wärmeenergieverbrauchs könnte mit energetischen Gebäudesanierungen und Betriebsoptimierungen bei Warmwasser- und Raumwärmeerzeugung eingespart werden. Bei der Mobilität könnte der zukünftige Verbrauch mit Effizienzmassnahmen etwa halbiert werden. Nur beim Stromverbrauch wird aufgrund der voraussichtlichen Zunahme der E-Mobilität und des vermehrten Einsatzes von Wärmepumpen das Effizienzpotenzial nur auf etwa 15% bis 2050 geschätzt. Das grösste noch ungenutzte lokale Potenzial ist die Sonnenenergie, sowohl für die Stromproduktion (Photovoltaik) wie auch die Solarthermie. Mit der Sonne könnten im Jahresdurchschnitt etwa 13 GWh Energie produziert werden. Weitere lokale Potenziale liegen bei der Biomasse, der Nutzung von oberflächennaher Geothermie und der Wärme aus Grundwasser. Wie in Kapitel 3.9 erwähnt, wird das gemeindeeigene Energieholzpotenzial gemessen am Verbrauch bereits heute ausgenutzt. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass nicht alles genutzte Holz aus dem lokalen Wald stammt, sondern zusätzliches Holz importiert wird. Weitere Potenziale gibt es in der Region.

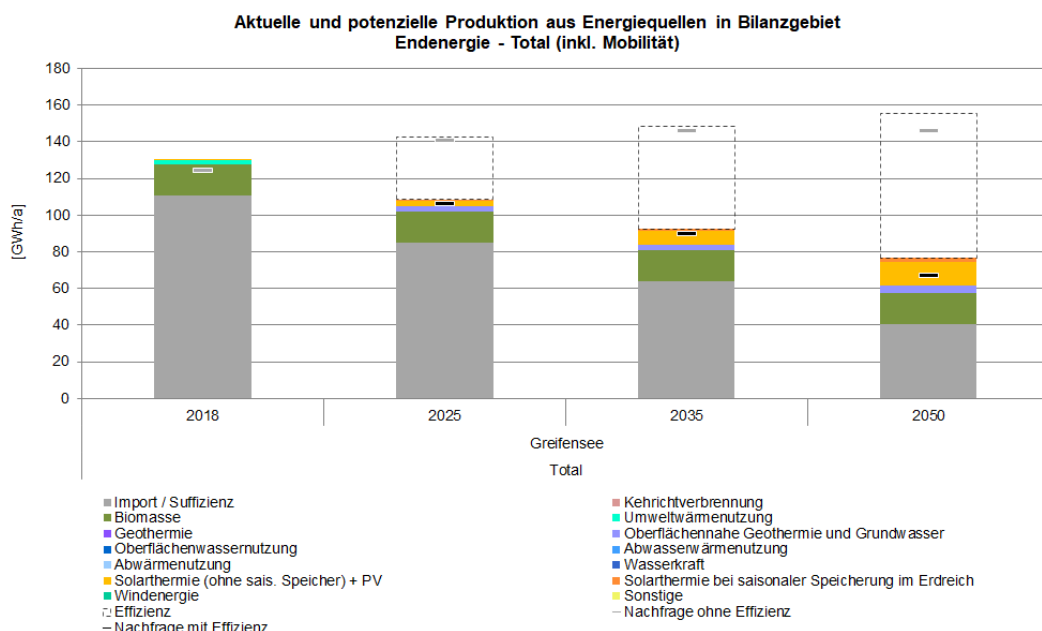


Abbildung 12: Ist-Zustand und lokale Potenziale bis 2050 in der Gemeinde Greifensee für Endenergie Total.

Die Gemeinde Greifensee kann etwas mehr als die Hälfte ihres Energiebedarfs in Zukunft theoretisch mit erneuerbaren lokalen Energieträgern abdecken.

5.2 Gebäudesanierungen

Wärmeeffizienz Gebäude

Das Potenzial für Wärmeeffizienz im Gebäudebereich ist in der Gemeinde Greifensee beträchtlich (siehe Kapitel 3.4). Obwohl sich zwischen 1990 und 2016 die durchschnittliche Energiekennzahl für Altbauten im Kanton Zürich von 200 kWh/m² auf etwa 130 kWh/m² verbessert hat, wäre eine Reduktion auf 60 kWh/m² technisch möglich⁸. In Greifensee wurde lediglich 30% der Gebäudeflächen nach 1980 erstellt, und nur 5% nach dem Jahr 2000. Auffällig ist, dass die durchschnittliche Energiekennzahl dieser neuen Gebäude wesentlich höher ist als es technisch möglich wäre. Mit Sanierungen nach einem hohen energetischen Standard, z. B. Minergie®, könnte eine Reduktion des Wärmeenergieverbrauchs um mehr als 30% erreicht werden. Die Wärmeenergiemenge, die bei einem Gebäude mit einer energetischen Sanierung eingespart werden kann, ist abhängig von der aktuellen Energiekennzahl, der beheizten Gebäudefläche (EBF) und des für die Bauperiode möglichen Energiestandards. Die Wirkung auf den Wärmeverbrauch nach einer energetischen Sanierung bei den einzelnen Gebäuden in Greifensee ist in Abbildung 13 ersichtlich (grössere Darstellung im Anhang Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.).

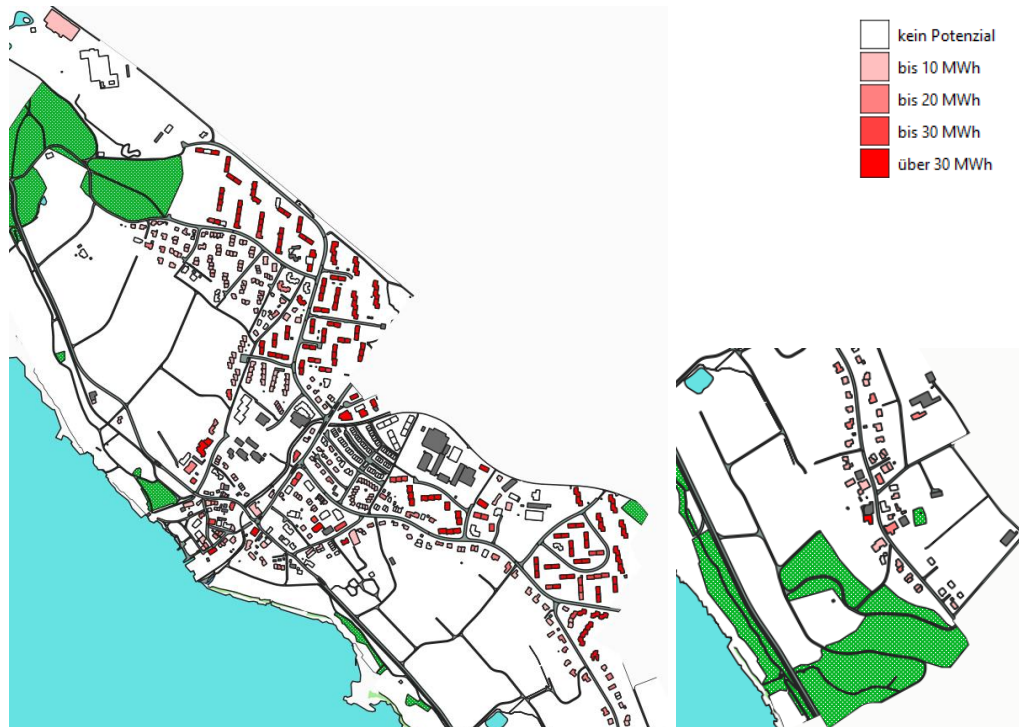


Abbildung 13: Potenzial für die Reduktion des Wärmeenergieverbrauchs durch energetische Gebäudesanierung in der Gemeinde Greifensee in MWh pro Jahr

⁸ Datenquelle: AWEL

Zur Reduktion des Wärmeenergiebedarfs eines Gebäudes können folgende Massnahmen getroffen werden:

- gute Wärmedämmung aller Bauteile der Gebäudehülle wie Wand, Dach, Boden, Fenster, Türe
- gute Luftdichtigkeit der Gebäudehülle und Wärmerückgewinnung aus der warmen Abluft
- optimale Nutzung der Sonneneinstrahlung und der Abwärme von Beleuchtung, Geräten und Personen

Gemeindeeigene Liegenschaften

Der Anteil erneuerbare Energie betrug 2018 für die vollständige erfassten (9 von 22) gemeindeeigenen Gebäude ungefähr 70% des Wärmeverbrauchs. Der hohe Erneuerbarkeitsgrad ergibt sich durch die Holz-Fernwärmeversorgung vom Schulhaus Breiti und vom Städtli. Diverse kommunale Liegenschaften werden noch mit Öl beheizt, z. B. Werkhof, Feuerwehrgebäude, Kindergarten Rüti oder die Alterswohnungen. Bei Gebäuden mit Ölheizungen sind Massnahmen in Bezug auf den CO₂-Ausstoss besonders wirksam und zeugen von einer guten Planung für den späteren Heizungsersatz mit erneuerbaren Energien, wie z. B. mit einer Wärmepumpe.

Zur Erlangung einer vollständigen Übersicht des kommunalen Gebäudeparks soll die Energiebuchhaltung weitergeführt und komplettiert werden.

Ersatz von Ölheizungen

Ölheizungen müssen zur Erreichung der kantonalen CO₂-Ziele langfristig durch erneuerbare Energien ersetzt werden. In Greifensee sind gemäss Feuerungskontrolleur 129 Ölheizungen in Betrieb, wovon 2 sich in Gebäuden befinden, die nach dem Jahr 2000 gebaut wurden. Durch die energetische Sanierung aller Gebäude mit Ölheizungen könnten bereits signifikante Mengen CO₂ eingespart werden. Bei einem kompletten Ersatz aller Ölheizungen durch Heizungen mit erneuerbaren Energieträgern könnten jährlich fast 4'000 Tonnen CO₂ eingespart werden.

5.3 Unüberbaute Gebiete

Die baureifen Gebiete in der Gemeinde Greifensee betragen 5 ha. Bei der Erstellung von Neubauten sollen deshalb hohe Energiestandards wie z. B. Minergie®-P gelten. Die Gemeinde kann für gemeindeeigene Bauten den Gebäudestandard von EnergieSchweiz beschliessen. Damit kann für den späteren Betrieb viel Energie eingespart werden.

5.4 Ortsgebundene hochwertige Abwärme

Abwärme auf einem hohen Temperaturniveau, welche direkt nutzbar ist, gilt als hochwertig. Quellen sind z.B. Industrien mit einem hohen Prozesswärmebedarf oder Kehrrichtverbrennungsanlagen (KVAs). Sie sind örtlich gebunden und die Nutzung bedarf meist einer Leitungsinfrastruktur.

In der Gemeinde Greifensee befindet sich keine KVA. Es gibt auch keine Industriebetriebe in Greifensee mit hochwertigen Abwärmepotenzialen.

5.5 Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme

Niederwertige Abwärme fällt auf einem Temperaturniveau an, welches entweder noch mit einer Wärmepumpe auf eine nutzbare Temperatur erwärmt werden muss oder je nach Temperaturniveau bei tiefen Vorlauftemperaturen (z.B. Raumheizungen in Minergie®-Bauten) direkt eingesetzt werden kann. Ortsgebundene niederwertige Abwärmequellen sind z.B. Abwasserkanäle, Grundwasserwärme, oberflächennahe Erdwärme oder Abwärme aus Industrien, wie z. B. von Kühlhallen oder Prozesswärme.

Abwärme aus Industrie

Wie in Kapitel 3.9 beschrieben gibt es ein ungenutztes Abwärmepotenzial auf dem Firmenareal von Mettler Toledo von ca. 400 MWh auf einem Temperaturniveau von ca. 50 ° C. Dieses Potenzial wäre sinnvoll für die Beheizung von nahegelegenen neuen Gebäuden, wie sie beispielsweise auf dem Sagi-Areal entstehen.

Abwärme aus Abwasser

Abwasserkanäle als Wärmequellen sind erst ab einem Kanaldurchmesser von 800 mm erlaubt und lohnen sich erst ab einer Durchflussmenge von ca. 10–15 l/s bei Trockenwetter⁹. Dies entspricht typischerweise dem Abwasser von etwa 5'000 Einwohnern. Die Abwasserkanäle in Greifensee dürften somit knapp diese minimalen Werte erreichen.

Die Abwässer der Gemeinde Greifensee werden in der ARA Junholz der Stadt Uster gereinigt. Wie in Kapitel 3.9 beschrieben, gibt es gemäss kommunalem Energieplan der Stadt Uster einen breit abgestützten Entscheid, dass aus dem Rohabwasser der Sammelkanäle keine Wärme entnommen werden soll. Es gibt eine bestehende Nutzung der kalten Fernwärme aus dem gereinigten Abwasser (nach der ARA) innerhalb der Stadt Uster und somit kein in Greifensee nutzbares Wärmepotenzial im Abwasser.

⁹ Gemäss AWEL Leitfaden „Heizen und Kühlen mit Abwasser“

Wärmenutzung aus Oberflächengewässern

In der Gemeinde Greifensee ist eine Wärmenutzung aus Oberflächengewässern nur aus dem Greifensee möglich. Aufgrund der geringen Tiefe folgt die Seewassertemperatur saisonal der Aussentemperatur und ist damit für den winterlichen Wärmeentzug nicht gut geeignet.

Oberflächennahe Geothermie und Grundwasserwärmenutzung

Das Potenzial für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie durch Erdwärmesonden kann anhand der Grundwasserschutz-zonen abgeschätzt werden. Sondenbohrungen sind im gesamten Siedlungsgebiet zugelassen. Das Potenzial für die Nutzung von Erdsonden ist somit relativ gross.

Gemäss Berechnungen im Klimakalkulator beträgt das theoretische Potenzial für oberflächennahe Erdwärmenutzung in der Gemeinde Greifensee knapp 4 GWh pro Jahr.

5.6 Leitungsgebundene Energieträger

Die Gemeinde Greifensee verfügt über drei Nahwärmeverbunde und ein Fernwärmenetz (siehe Kapitel 3.9). Zudem ist in einigen Gebieten ein Gasnetz vorhanden. Allerdings ist dieses nicht sehr stark ausgebaut.

Das Potenzial für leitungsgebundene Energieträger hängt unter anderem von der baulichen Dichte und vom energetischen Baustandard ab. Bei unsanierten Altbauten lohnt sich ein Wärmeverbund in der Regel ab einer Gebäudevolumendichte von 20'000 m³/ha. Unsanierte Altbauten sind oft in geschützten Ortskernen anzutreffen. Ausserhalb der Kernzonen ist das Potenzial für energetische Gebäudesanierungen hingegen meistens grösser. Damit sich ein Wärmeverbund auch bei sanierten Altbauten lohnt, sollte die Gebäudevolumendichte in der Regel mind. 40'000 m³/ha betragen. In Neubaugebieten sind Wärmeverbünde in der Regel erst ab einer zugelassen Gebäudehöhe von mindestens drei Stockwerken wirtschaftlich. Ein weiterer Vorteil bei der Planung von Wärmeverbünden in bereits überbauten Gebieten ist die Homogenität der Bauweise bzw. der Baujahre der Gebäude, weil dadurch bei mehreren Gebäuden ein Heizungsersatz und/oder eine Gebäudesanierung zeitlich zusammenfallen dürfte und somit Anschlüsse an den Wärmeverbund auf Quartiersebene besser geplant werden können.

In der Gemeinde Greifensee ist ein Potenzial für leitungsgebundene Energieträger in vielen Gebieten theoretisch vorhanden. Ab einer Gebäudevolumendichte über 30'000 m³/ha (siehe Abbildung 14 bzw. grössere Darstellung im Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) ist ein Potenzial für einen Wärmeverbund für unsanierte Altbauten meistens gegeben. Auch ist in den meisten Gebieten eine 3-geschossige Bauweise zulässig. Hier können sich Wärmeverbünde sogar für Neubauten lohnen.

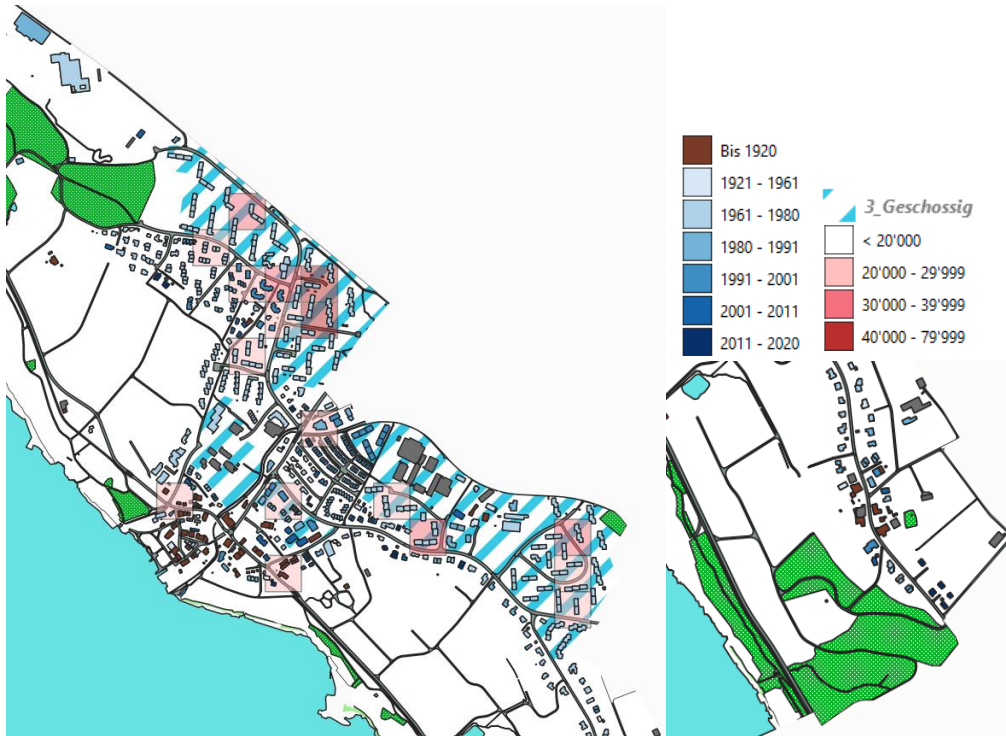


Abbildung 14: Potenzialgebiete für einen Wärmeverbund in der Gemeinde Greifensee. Die Baudichte ist im ha-Raster angezeigt. Ab einer Baudichte von 20'000 m³/ha ist ein Wärmeverbund für unsanierte Altbauten geeignet. Ab 40'000 m³/ha kann sich ein Wärmeverbund bei sanierten Altbauten oder sogar Neubauten eignen. Bei Neubaugebieten eignet sich ein Verbund in den meisten Fällen erst ab drei Geschossen (hellblau schraffierte Gebiete). Quelle: GIS-ZH.

Hingegen macht ein Wärmeverbund nur dann Sinn, wenn auch ein geeigneter Energieträger vorhanden ist und ein genügend grosser Bedarf für einen Anschluss an den Wärmeverbund gegeben ist. In Gebieten, in denen Erdsonden zulässig sind und schon viele Erdsonden realisiert wurden, ist ein Wärmeverbund also eher weniger zweckmässig.

5.7 Regional verfügbare erneuerbare Energieträger

Energieholz

Holz liefert CO₂-freie Energie und ist eine lokal vorhandene erneuerbare Energiequelle. Holz dient aber auch als CO₂-Speicher und ist ein wertvoller Rohstoff, der wenig graue Energie verbraucht und auch als Baustoff immer mehr an Bedeutung gewinnt.

Holzenergie spielt in der Gemeinde Greifensee eine wesentliche Rolle. Die Gemeinde verfügt über 23.6 ha Wald der grösstenteils im Besitz der Holzcorporation Greifensee, dem Kanton Zürich oder Privaten und gemäss dem zuständigen Förster zu ca. 95% energetisch nutzbar ist. Die Gemeinde besitzt Wald im Breitenstuden. Das Energieholzpotenzial auf Gemeindegebiet wird auf ca. 13.5 GWh geschätzt. Etwa 20% der Wärmeenergie werden in Greifensee mit

Holz erzeugt. Das gemeindeeigene Potenzial wird gemessen am Verbrauch bereits heute ausgenutzt. Weitere Potenziale gibt es in der Region. Allein auf dem Gemeindegebiet der Stadt Uster könnten gemäss kommunalem Energieplan zusätzlich 3 – 6 GWh/a Energieholz genutzt werden. Gemäss Holzenergie Schweiz ist ein Transportweg von Energieholz von max. 30 km ökologisch sinnvoll.

Ausserhalb von Verbundlösungen und bei nicht denkmalgeschützten Gebäuden kann eine energetische Sanierung und der anschliessende Umstieg von Energieholz- auf Umweltwärmenutzung in Betracht gezogen werden.

Grünabfälle und übrige Biomasse

Greifensee ist eine eher ländliche Gemeinde. Gut 30% der Fläche liegen in der Landwirtschaftszone; landwirtschaftliche Betriebe mit Grossvieh sind ebenfalls vorhanden. Das Potenzial für Energiegewinnung aus Bioabfällen liegt etwas unter 0.5 GWh bis ins Jahr 2050¹⁰. Für eine eigene Biogasanlage dürfte dieses Potenzial eher zu klein sein. Die konsequente Sammlung von Bioabfällen ist zur Nutzung des vorhandenen Potenzials notwendig. Greifensee hat eine Grüngutsammlung, welches in der Kompogas-Anlage in Volketswil verarbeitet wird.

5.8 Örtlich ungebundene Umweltwärme und weitere erneuerbare Energiequellen

Umgebungswärme

Umgebungsluft ist räumlich ungebunden und lässt sich überall und ohne kantonale Bewilligung oder Konzession nutzen. Luft-Wasser-Wärmepumpen haben aber in der kalten Jahreszeit einen tieferen Wirkungsgrad als solche, die Grundwasser oder Erdwärme nutzen. Trotz der tiefen Investitionskosten eignen sie sich deshalb nur für Neubauten oder sanierte Altbauten. Luft-Wasser-Wärmepumpen werden deshalb insbesondere bei neuen Häusern installiert und in Gebieten, wo Erd- und Grundwasserwärmenutzung nicht zulässig ist. In Greifensee ist die Erdsondenbohrung im gesamten Siedlungsgebiet zugelassen, die Grundwasserwärmenutzung hingegen stark eingeschränkt. Ausserhalb von Verbundlösungen unter Berücksichtigung der oben genannten Bedingungen ist somit auch die Umweltwärmenutzung eine geeignete Alternative zu fossilen Energieträgern.

Solarenergie

Thermische Sonnenenergie kann grundsätzlich überall genutzt werden, es müssen aber die Ortsbildverträglichkeit und die Exposition beachtet werden (siehe www.sonnendach.ch). In Greifensee könnte gemäss Energiebilanzierung und Berechnungen von [sonnendach.ch](http://www.sonnendach.ch) jährlich etwa 4.8 GWh Wärme erzeugt werden. Mit zusätzlicher Speicherung im Erdreich mittels Erdsonden könnten sogar 7 GWh produziert werden. Dies entspricht etwa 12% des aktuellen und über 25% des zukünftigen Wärmebedarfs. Das reale Potenzial ist allerdings geringer, da in Holzwärmeverbund-Gebieten Erdsonden nicht geeignet sind.

¹⁰ Gemäss Berechnungen mit dem Energie- und Klimakalkulator

Die solare Stromproduktion mit Photovoltaikanlagen könnte in der Gemeinde gemäss Energiebilanzierung und Berechnungen von sonnendach.ch theoretisch 8.2 GWh betragen. In der Jahresbilanz könnte dies 30% des heutigen und etwa 33% des zukünftigen Verbrauchs decken. Effektiv kann davon aber ohne lokale Speichermöglichkeit nur etwa ein Drittel genutzt werden, der Rest würde ins Netz eingespeist werden.

Windkraft

Für die Nutzung von Windkraft zur Stromerzeugung sind die Voraussetzungen in Greifensee aufgrund der geringen Windstärken suboptimal. Das Windkraftpotenzial wird in diesem Bericht deshalb nicht weiter ausgeführt.

6 Festlegung der Versorgungsgebiete

6.1 Prioritätsgebiete

P1 Prioritätsgebiet Wärmeverbund Zusammenschluss

In Greifensee versorgen fünf über das Gemeindegebiet verteilte Heizzentralen gegen die Hälfte des gesamten Wärmebedarfs innerhalb bestehender Nah- und Fernwärmenetzen (Unholz Holzwärmeverbund, Müllerwis Holzwärmeverbund mit Gaskessel zur Spitzendabeckung, Gaswärmeverbund am Pfisterhölzli (wird ab Herbst 2021 ersetzt durch Unholz FW), der erdöl-/ergasbetriebene Wärmeverbund im Quartier „Ocht“ und der erdgasbetriebene Wärmeverbund Grafenwis/Meierwis). Mit dieser Ausgangslage sind ein Zusammenschluss und Erweiterung der bestehenden Wärmenetze denkbar und anzustreben. Das in der Energieplankarte mit P1 gekennzeichnete Gebiet umfasst grosse Teile des Siedlungsgebiets und reicht von der Überbauung am Pfisterhölzli im Osten über das Städtli, das Dorfzentrum bis zur Burstwiesenstrasse im Westen der Gemeinde.

Eine Verbundlösung kann durch die Nutzung von Synergien mehrere Vorteile bringen: Kostensenkung durch Betriebsoptimierung (z.B. Vermeidung von ineffizienten Betriebszuständen in Teillast), Kostensenkung durch Konzeptoptimierung (z.B. Auslegung von Ersatzanlagen), Versorgungssicherheit durch Redundanzen erhöhen, Beschaffungskosten primärer Energieträger senken durch gemeinsame Bestellung grösserer Mengen und ein wirtschaftlicherer Sommerbetrieb.

Über die bestehenden Wärmeverbundgebiete hinaus gibt es zusätzliche Potenzialgebiete mit ausreichender Wärmedichte. Im bezeichneten Gebiet sind insgesamt noch viele fossile Heizungen im Einsatz die mittelfristig mit einer erneuerbaren Alternative ersetzt werden müssen. Darunter sind auch mehrere Heizkessel der Leistungsklasse >70 kW (z.B. in den Gebieten Langacher 350 kW, Turmigerstr. 90 kW, Diakonenhaus 170 kW oder Grafenwis 400 kW).

Als Energiequelle ist prioritär die Nutzung von Holz vorzusehen. Zur Spitzenabdeckung kann der Einsatz von Biogas sinnvoll sein. Die fossilen Heizzentralen (Burstwiesenstrasse/Ocht sowie am Pfisterhölzli) sollen mittelfristig ersetzt werden.

Eine laufende Machbarkeitsstudie klärt verschiedene Aspekte zum Ausbau des Unholz Holzwärmeverbund und der Realisierung einer Verbundlösung mit den weiteren Wärmenetzen. Neben technischen und wirtschaftlichen Fragen sind insbesondere auch die zukünftigen Standorte der Energiezentralen zu klären. Mit der Gebietsentwicklung des Sagi-Areals wird der Standort der Unholz Holzschneitzelfeuerung ca. im Jahr 2025 wechseln müssen. Mögliche neue Standorte in Abklärung liegen zwischen Bahngleis und nördlich der Siedlung am Pfisterhölzli und auf dem Grundstück von Mettler-Toledo. Aufgrund der offenen Standortfragen werden zum jetzigen Zeitpunkt auf planerischer Ebene keine Standorte festgehalten.

Als prioritärer Energieträger ist regionales Holz zu nutzen und ggf. Biogas zur Spitzenlastabdeckung.

P1a Prioritätsgebiet Wärmeverbund Ocht

Bei P1a handelt es sich um ein Teilgebiet vom Verbundgebiet P1 mit einem bestehenden, erdgas- und erdölbetriebenen Nahwärmeverbund. Das Gebiet zwischen Burstwiesen- und Sandbühlstrasse weist eine hohe Gebäudevolumendichte von über 30'000 m³/ha auf und liegt in der Quartiererhaltungszone von heute bis zu 8-geschossigen Wohnblöcken. Das Gebiet weist zudem weitgehende Homogenität auf bezüglich Bauweise und Gebäudealter (alle zwischen 1960 – 1980) und ist damit sehr gut für die Wärmeversorgung im Verbund geeignet. Die rund 475 Wohnungen, einem Kindergarten und ein Restaurant werden durch zwei Gaskessel aus dem Jahr 1993 mit Leistungen über 1165 kW und 2750 kW aus Block D (neben Burstwiesenstrasse 49) mit Wärme versorgt. Die Lieferung von Wärme an die anderen Wohneinheiten ist vertraglich geregelt und im Grundbuch eingetragen.

Als prioritärer Energieträger ist regionales Holz zu nutzen und ggf. Biogas zur Spitzenlastabdeckung.

P1b Prioritätsgebiet Wärmeverbund Müllerwis

Bei P1b handelt es sich um ein an Gebiet P1a grenzendes weiteres Teilgebiet vom Verbundgebiet P1 mit einem bestehenden, primär holzbetriebenen Nahwärmeverbund. Das Gebiet zwischen Burstwiesen- und Greifenseestrasse weist eine sehr hohe Gebäudevolumendichte von über 40'000 m³/ha auf und liegt ebenfalls in der Quartiererhaltungszone von heute 7-8-geschossigen Wohnblöcken. Das Gebiet weist weitgehende Homogenität auf bezüglich Bauweise und Gebäudealter (alle zwischen 1960 – 1980) und ist damit sehr gut für die Wärmeversorgung im Verbund geeignet. Die Energiezentrale mit zwei Holzschnitzelkesseln aus dem Jahr 2008 mit Leistungen von 1500 KW und 630 KW sowie angegliedertem Schnitzelbunker liegen auf der Nordseite des Areals. Mit dieser Anlage werden ca. 65% der Jahresnutzenergie produziert. Die übrige Wärme wird von zwei Erdgasheizkesseln in der Zentrale „Sellerwis“ aufbereitet.

Als prioritärer Energieträger ist regionales Holz zu nutzen und ggf. Biogas zur Spitzenlastabdeckung.

P1c Prioritätsgebiet Wärmeverbund Unholz

Das in der Plankarte als P1c bezeichnete Teilgebiet von P1 umfasst grosse Teile des Siedlungsgebietes von Greifensee, worin der holzbetriebene Fernwärmeverbund der Firma Unholz Wärme AG heute schon Abnehmer mit Wärme beliefert.

Das Gebiet beinhaltet die Gewerbezone u.a. mit den Firmen IMT und Mettler Toledo, die Kernzonen I und Teile der Kernzone II um das Städtli, die Zone für öffentliche Bauten (Feuerwehreal, Schulhaus Breiti), die Zentrumszone sowie die 3- und 4-geschossige Wohnzone und Teile der 2-geschossigen Wohnzone (z.B. Rietpark, Meierwis).

Die Energiezentrale steht heute auf dem Sagi-Areal“ vom Sägewerk der Rolf Unholz AG und muss im Rahmen der Arealentwicklung an einen neuen Standort ausweichen. Als prioritärer Energieträger ist regionales Holz zu nutzen und ggf. Biogas zur Spitzenlastabdeckung.

P1d Prioritätsgebiet Wärmeverbund Am Pfisterhölzli

Die Siedlung „Am Pfisterhölzli“ nördlich der Turmigerstrasse im Osten der Gemeinde mit seinen 19 Wohnblöcken und einem Kindergarten ist von einem Erdgas-Nahwärmeverbund erschlossen. P1d ist ein Teilgebiet des Verbundgebiets P1. Das Gebiet weist eine sehr hohe Gebäudevolumendichte von über 40'000 m³/ha auf und liegt in der Quartiererhaltungszone von heute bis zu 8-geschossigen Wohnblöcken. Das Gebiet weist weitgehende Homogenität auf bezüglich Bauweise und Gebäudealter (alle zwischen 1960 – 1980) und ist damit sehr gut für die Wärmeversorgung im Verbund geeignet.

Die beiden Gaskessel im Eigentum der SwissLife aus dem Jahr 1994 haben je eine Leistung über 1455 kW. Im Herbst 2021 werden die beiden Gaskessel zurückgebaut und die Siedlung an das Unholz Fernwärmenetz angeschlossen. Als prioritärer Energieträger ist regionales Holz zu nutzen und ggf. Biogas zur Spitzenlastabdeckung.

P1e Prioritätsgebiet Wärmeverbund Grafenwis/Meierwis

Das Gebiet umfasst Meierwis, Grafenwis und weitere Teile der 2-geschossigen Wohnzone nord-westlich davon bis zum Albertus Walder Weg bzw. Burstwiesenstrasse im Osten. Im Gebiet zwischen Albertus Walder Weg und „Im Baumgarten“ sind schon diverse Wärmepumpen in Betrieb, weshalb es mittelfristig unattraktiv ist für einen Wärmeverbund. In zwei Erdgasbetriebenen Nahwärmeverbunden mit Kesselleistungen von 300 KW (Meierwis, Baujahr 2008) und 2x 250 KW (Baujahr 1999) in der Baugenossenschaft Grafenwis werden diverse Liegenschaften in diesem Gebiet fossil beheizt.

P1e ist ein Teilgebiet des theoretischen Verbundgebiets P1. Die Wärmeversorgung könnte auf erneuerbare Energie umgestellt werden durch den Ersatz und Kapazitätserweiterung der bestehenden Heizzentralen. Alternativ könnte das Gebiet als Erweiterung vom Gebiet P1a von Norden erschlossen werden oder von Süden bzw. Westen herkommend vom Unholz Wärmeverbundgebiet P1c.

Als prioritärer Energieträger ist regionales Holz zu nutzen und ggf. Biogas zur Spitzenlastabdeckung.

E1 Erwartungsgebiet Industrieabwärme Sagi-Areal

Das Sagi-Areal ist die wichtigste Baulandreserve der Gemeinde mit über 44'000 m² Fläche und soll ab 2025 in vier Etappen entwickelt werden. Teile des Areals sind heute schon bebaut und werden im Rahmen dieser Entwicklung Rückgebaut. Im Zonenplan liegt das Areal teils in der 4-geschossigen Wohnzone mit Gewerbeerleichterung, teils in der 3-geschossigen Wohnzone. Die gut wärme gedämmten neuen Gebäude erlauben in Zukunft die Nutzung der Niedertemperatur Industrieabwärme der nahegelegenen Firma Mettler-Toledo.

Gemäss Angaben der Firma besteht ein ungenutztes Abwärmepotenzial von ca. 400 MWh auf einem Temperaturniveau von ca. 50 ° C. Entsprechend der vorgegebenen Prioritätenfolge (vgl. Kapitel 2.2) ist dieses lokal gebundene Potenzial in diesem Gebiet bevorzugt zu nutzen.

6.2 Dezentrale Versorgungen

Ausserhalb von Verbundlösungen können bei Neubauten und sanierten Altbauten auch dezentrale Erdsonden oder Luft-Wasser-Wärmepumpen eingesetzt werden. Erdsonden sind aus Sicht der Effizienz und Nachhaltigkeit gut geeignet. Luft-Wasser-Wärmepumpen eignen sich nur bei Gebäuden mit hohem energetischem Baustandard und wenn Grundwasser- und Erdwärme nicht genutzt werden dürfen oder können.

Auf geeigneten Dachflächen ist die ergänzende Wärmeengewinnung für Heizung und Warmwasser mittels Solarthermie grundsätzlich sinnvoll.

6.3 Zukunft Gasversorgung

Im Rahmen der Entwicklung der kommunalen Energieplanung hat ein Austausch stattgefunden zwischen Gasversorgung und Gemeinde zur Gasstrategie in der Gemeinde Greifensee. Die Gasversorgerin Energie 360° hat einen Plan vorgestellt, die fossile Gasversorgung für die Wärmeengewinnung in der Gemeinde Greifensee schrittweise zu ersetzen bzw. zurückzuziehen. Entweder mit potenzieller eigener leitungsgebundener Wärmeversorgung in bestimmten Gebieten oder mit steigendem Anteil an erneuerbarem Gas. Es gibt einen Konsens, dass erneuerbares Gas mit beschränktem Potenzial im Gebäudebereich nicht sinnvoll eingesetzt ist. Bei fehlenden Alternativen kann der Einsatz als Spitzenlastabdeckung oder die Gewährleistung von Redundanz z. B. in Wärmeverbunden mit erneuerbaren Energieträgern sinnvoll sein.

Der Rückbau des Gasnetzes ist aktuell nicht geplant, stellt aber laut Energie 360° eine Option dar, wenn das Netz nicht mehr wirtschaftlich zu betreiben ist. Es wird ein differenzierter Ansatz verfolgt: Nicht mehr genutzte Netzstränge können ggf. stillgelegt/rückgebaut werden, während andere noch weiter in Betrieb bleiben.

In Gebieten mit bestehenden erneuerbaren Wärmeverbunden oder potenziellen Ausbaugebieten könnte die Gasversorgung mittelfristig davon verdrängt werden. Beispielsweise wird die Siedlung „Am Pfisterhölzli“, aktuell mit Erdgas versorgt, im Herbst 2021 an das Unholz Fernwärmenetz angeschlossen.

6.4 Umsetzung und Controlling

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

- «Die Energieversorgung sollte sich am kommunalen Energieplan orientieren»
- «Beim Areal XY ist wie in der Energieplanung vorgesehen die Abwärme XY zu nutzen»

Die vorliegende Energieplanung empfiehlt, in den nächsten 3 Jahren in den Gebieten mit Eignung für Wärmenetze Machbarkeitsstudien durchzuführen.

Die verantwortliche Amtsstelle sollte jährlich den Umsetzungsstand der Energieplanung an den Gemeinderat rapportieren (Entwicklungen zur Erweiterung bestehender oder neuer Wärmeverbunde, Resultate von Machbarkeitsstudien, auf neue Bauprojekte hinweisen, etc.), damit rechtzeitig Massnahmen ergriffen werden können. Weitere Controlling Instrumente werden im Kapitel 8 beschrieben.

7 Massnahmen zur Energieplanung

Damit die Gemeinde Greifensee ihren Beitrag zur Erreichung der Ziele der Energiestrategie 2050, dem Pariser Abkommen und der 2000-Watt-Gesellschaft leisten kann und auch auf die Einführen der MuKE 2014 im Kanton Zürich vorbereitet ist, sind in verschiedenen Bereichen Massnahmen gefordert. Dabei soll berücksichtigt werden, dass Greifensee bereits heute beim Primärenergieverbrauch unter den gesamtschweizerischen Zielwerten von 2020 liegt. Dieser Vorsprung soll genutzt werden, um die Zielwerte vorzeitig zu erreichen.

Langfristig bis 2050 kann die Wärmeversorgung in Greifensee gänzlich aus regional vorhandenen erneuerbaren Energien erfolgen. Allein mit Effizienzmassnahmen könnten theoretisch über 40 GWh Wärmeenergie eingespart werden, wovon ein grosser Teil mit der Sanierung des Gebäudeparks erreicht werden könnte. Das ist deutlich mehr als der gesamte Ölverbrauch in der Gemeinde von etwa 13 GWh. Weitere Potenziale bestehen vor allem bei der Biomasse, insbesondere bei regionalem Holz, der thermischen Solarenergie (über 7 GWh) und der oberflächennahen Geothermie (knapp 4 GWh). Der gesamte Wärmeverbrauch könnte somit mit lokal vorhandenen erneuerbaren Energiequellen gedeckt werden.

Die in diesem Kapitel aufgeführten Massnahmen M1 und M2 beziehen sich auf die im Energieplan aufgeführten Versorgungsgebiete. Für jede Massnahme wurde ein Massnahmenblatt erstellt mit folgenden Angaben:

- Gegenstand
- Räumliche Lage
- Vorgehen
- Zeitrahmen
- Verantwortlichkeit
- Controlling

Die dritte Massnahme bezieht sich auf das Zusammenspiel von der BZO mit der Energieplanung.

7.1 M1 Machbarkeitsstudie Wärmeverbund Zusammenschluss

Gegenstand

Aufgrund der fünf über das Gemeindegebiet verteilten grösseren Heizzentralen kann ein Zusammenschluss mit Erweiterung bestehender Wärmenetz theoretisch realisiert werden. Die technische, rechtliche und wirtschaftliche Machbarkeit muss im Rahmen einer Studie abgeklärt werden. Darin sind insbesondere Standortfragen, Leistungskapazitäten und Zusammenarbeitsmodelle zwischen den verschiedenen Eigentümern bzw. Betreibern zu klären. Zudem ist der Wechsel der fossilen Heizzentralen auf den erneuerbaren Energieträger Holz zu prüfen. Als erneuerbare Spitzenlastabdeckung eignet sich Biogas, womit die bestehende Gasinfrastruktur genutzt werden kann. Dieses Anlagenkonzept muss mit der Gasversorgung abgesprochen werden aufgrund der Abhängigkeit von deren Leitungsinfrastruktur. Eine solche Verbundlösung stellt für die Gemeinde Greifensee eine grosse Chance dar auf dem Weg zu einer nachhaltigen, THG-Emissionsfreien Wärmerversorgung.

Räumliche Lage

Zone P1 im Energieplan, beinhaltet die Teilzonen P1a, P2b, P1c, P1d und P1e

Vorgehen

- Kontaktaufnahme mit den Verantwortlichen der bestehenden Wärmeverbunde
- Machbarkeitsstudie zum Zusammenschluss und Erweiterung der bestehenden Wärmeverbunde
- Festlegung der Zentralenstandorte
- Definition von Rollen und Verantwortlichkeiten
- Sensibilisierung und Information der Eigentümer

Zeitraumen

0 - 2 Jahre

Verantwortlichkeit

Gemeinderat, Eigentümer der bestehenden Wärmeverbunde, Contractoren

Controlling

Durch regelmässige Überprüfung der verkauften Wärme und des Wärmeenergiemixes z.B. mit dem Energie- und Klimakalkulator.

7.2 M2 Machbarkeitsstudie Industrieabwärme Mettler Toledo

Gegenstand

Auf dem Sagi-Areal entsteht voraussichtlich ab 2025 eine neue Wohnsiedlung. Das Gebiet liegt direkt neben dem Firmenareal von Mettler Toledo. Das dort vorhandene niederwertige Abwärmepotenzial von jährlich ca. 400 MWh auf einem Temperaturniveau von ca. 50 ° C kann nur in geographischer Nähe genutzt werden. Die Machbarkeit soll in einer Studie abgeklärt werden.

Räumliche Lage

Sagi-Areal, Zone E1 im Energieplan

Vorgehen

- Kontaktaufnahme mit Mettler-Toledo und Eigentümerschaft Sagi-Areal
- Machbarkeitsstudie zur Abwärmenutzung
- Ggf. Berücksichtigung im Gestaltungsplan

Zeitraumen

0 - 3 Jahre

Verantwortlichkeit

Gemeinderat, Mettler-Toledo, Grundeigentümerschaft Sagi-Areal

Controlling

Durch regelmässige Überprüfung der verkauften Wärme und des Wärmeenergiemixes z.B. mit dem Energie- und Klimakalkulator.

7.3 M3 Energieplanung umsetzen

Ausgangslage: Eine konkrete Energieplanung ist derzeit noch nicht etabliert in Greifensee. Für eine planerische und strategische Entscheidungshilfe für den Um-/Ausbau von Überbauungszonen ist diese aber dringend notwendig. Der Energieplan ist behördenverbindlich und schafft insbesondere auch ein klareres Bild, inwieweit sich die Gemeinde hinsichtlich Energiethemen positionieren möchte. Die Umsetzung, d. h. der Ausbau/Realisierung und eine Abstimmung mit der BZO (siehe Massnahme ER1) ist ein wichtiger Bestandteil dieser Planung. Die Kombination Energieplan/BZO kann eine sehr wirksame Massnahme sein, um die Nutzung von lokalen vorhandenen Energien bei der Wärmeversorgung in der Gemeinde voranzutreiben und Planungssicherheit zu gewährleisten.

Massnahme: Energieplanung und dazugehörige Massnahmen bezüglich der Versorgungsgebiete (siehe Kapitel 5) und gemäss Absenkpfad Energiekonzept umsetzen. Die Gemeinde soll eine koordinierende Rolle einnehmen bei der Umsetzung der Energieplanung und eine transparente Kommunikation zwischen Bevölkerung und Contractoren sicherstellen.

Ziel: Nutzung von lokalen erneuerbaren Energiepotenzialen, CO₂-neutrale Wärmeversorgung im Gebäudebereich realisieren, Planungssicherheit für Eigentümer, Investoren und Contractoren schaffen.

Zeithorizont: 0-10 Jahre

Verantwortlichkeit: Gemeinde, Energieversorger, private Unternehmen

Kosten: Eigenleistung, Kosten für externe Begleitung (z. B. Machbarkeitsstudie, bei öffentlichem Interesse, ohne private Initiative)

Wirkung: Reduktion THG-Emissionen langfristig, strategische Grundlage z. B. für den Ersatz von Öl- und Erdgasheizungen mit erneuerbaren Energien in den Versorgungsgebieten der Energieplanung. Zusätzlich: Ausrichtung für zukünftige Entwicklungen (z. B. Energieproduktion vor Ort, Zunahme Bevölkerung- und Wohnflächenbedarf).

8 Individueller Zielpfad für die Gemeinde Greifensee

8.1 Ziele für die ganze Gemeinde

Endenergieverbrauch total

Gemäss Energiestrategie 2050 des Bundes soll der Endenergieverbrauch in der Schweiz bis ins Jahr 2035 um 43% gegenüber dem Jahr 2000 vermindert werden (siehe Abbildung 15). Bei der Bestandsaufnahme für das Jahr 2018 befindet sich die Gemeinde leicht unterhalb des Zielwertes für 2018 und auf dem vorgesehenen Absenkpfad der Schweiz. D. h. in Greifensee soll bis 2025 (gegenüber 2018) 16.7% und bis 2035 41.6% Endenergie eingespart werden.

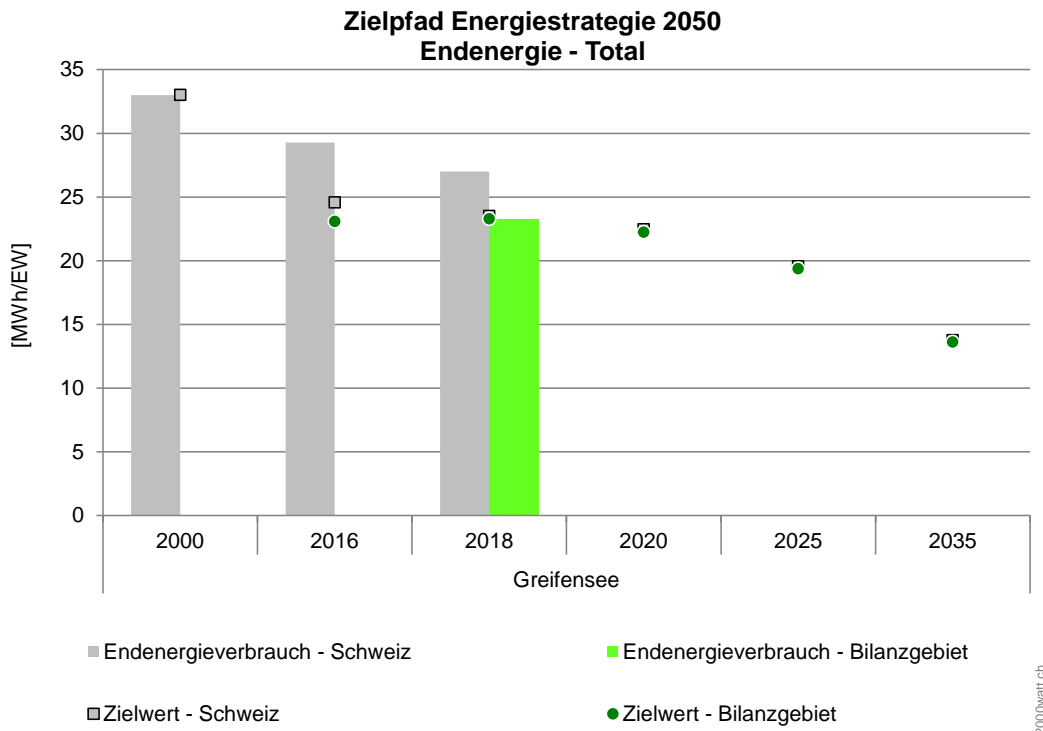


Abbildung 15: Ist-Zustand und Absenkpfad für die Gemeinde Greifensee für den Gesamtendenergieverbrauch pro Einwohner*in bis 2035 im Vergleich zu den Schweizer Zielen.

Endenergieverbrauch Strom

Der erwartete, verstärkte Einsatz von Elektrofahrzeugen und Wärmepumpen bedingt zukünftig eine erhöhte Stromnachfrage. Dennoch soll gemäss Energiestrategie 2050 der elektrische Endenergieverbrauch in der Schweiz bis ins Jahr 2035 um 13% gegenüber dem Jahr 2000 reduziert werden (siehe Abbildung 15).

Die Gemeinde Greifensee befindet sich im Jahr 2018 bereits deutlich unter den Schweizer Zielvorgaben. Diesen Trend gilt es beizubehalten. Entlang des Schweizer Zielpfades ergibt sich für die Gemeinde Greifensee bis 2025 eine Reduktion der Stromnachfrage um 9.6% und rund 21% für das Jahr 2035, gegenüber dem Wert von 2018.

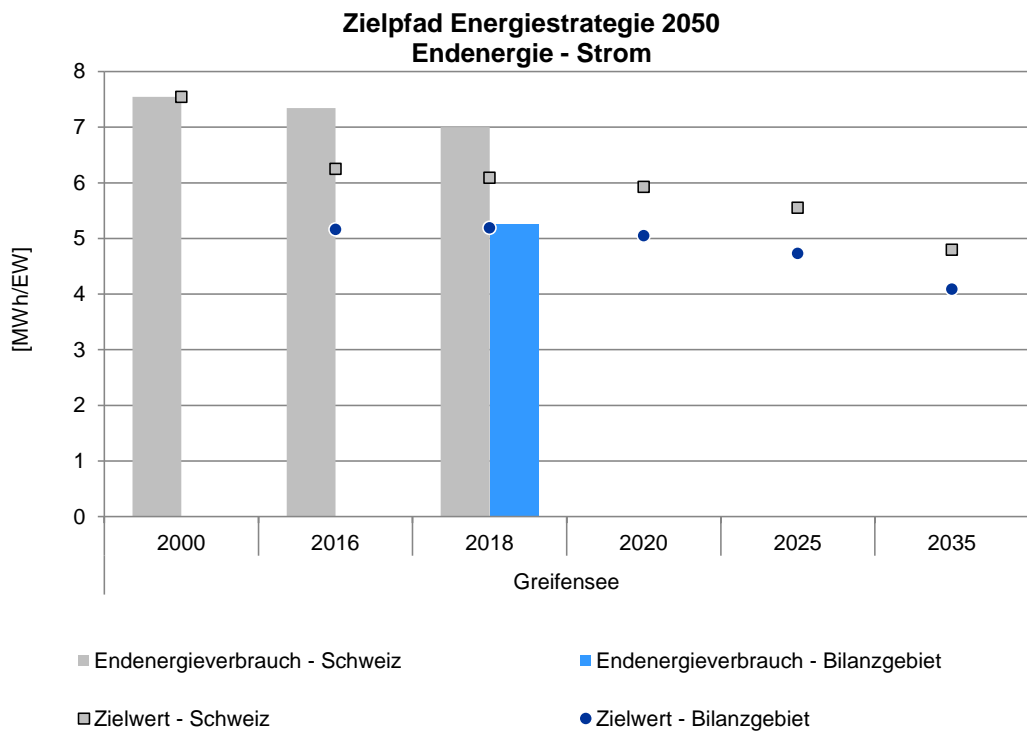


Abbildung 16: Ist-Zustand und Absenkpfad für die Gemeinde Greifensee für den Endenergieverbrauch pro Einwohner*in für die Stromnachfrage bis 2035 im Vergleich zu den Schweizer Zielen.

Erzeugung erneuerbarer Strom

Entgegen des Zielpfads für die Absenkung des Strombedarfes, befindet sich die Gemeinde Greifensee im Jahr 2018 deutlich unter den Zielvorgaben der Schweiz, was den Ausbau des erneuerbaren Stromanteils pro Einwohner*in (siehe Abbildung 17) betrifft. Gemäss Energiestrategie 2050 soll der Zubau von erneuerbarem Strom (ohne Wasserkraft) bis ins Jahr 2035 11'400¹¹ GWh betragen. Photovoltaikanlagen (PV) verfügen in Greifensee über das grösste Potential für die Produktion von erneuerbarem Strom. 2018 lieferten 22 Photovoltaikanlagen rund 0.5 GWh. Theoretisch könnte dieser Wert auf 8.2 GWh ansteigen und somit rund 33% des zukünftigen Strombedarfes abdecken (siehe Kapitel 5.8). Entlang des Zielpfades der Gemeinde bedeutet dies mit der gegebenen Ausgangslage einen Zubau der erneuerbaren Stromproduktion (ohne Wasserkraft) von 0.30 MWh/EW bis 2025 (Ziel: 0.39 MWh/EW Jahresproduktion) und von 0.69 MWh pro Einwohner*in bis 2035 (Ziel: 0.78 MWh/EW Jahresproduktion).

Zum Erreichen der Ziele, sollte ein Zubau des PV-Ertrags von rund 0.24 GWh pro Jahr auf dem Gemeindegebiet realisiert werden. Dies entspricht in etwa der Hälfte der im Jahr 2018 von PV-Anlagen generierten Energiemenge. Dieser Zubau muss im Zusammenspiel mit dem Ausbau des Stromnetzes vor Ort und dessen „smarte“ Steuerung geschehen. Nur so können Lastgänge und Produktionsspitzen dynamisch gesteuert und die saisonalen Unterschiede mittels Speichertechnologien aufgefangen werden. Hierheraus ergeben sich Chancen, aber auch planerische Herausforderungen für Gemeinde.

¹¹ Pro Jahr ist ein schweizweiter Nettozuwachs von durchschnittlich 443 GWh erforderlich.

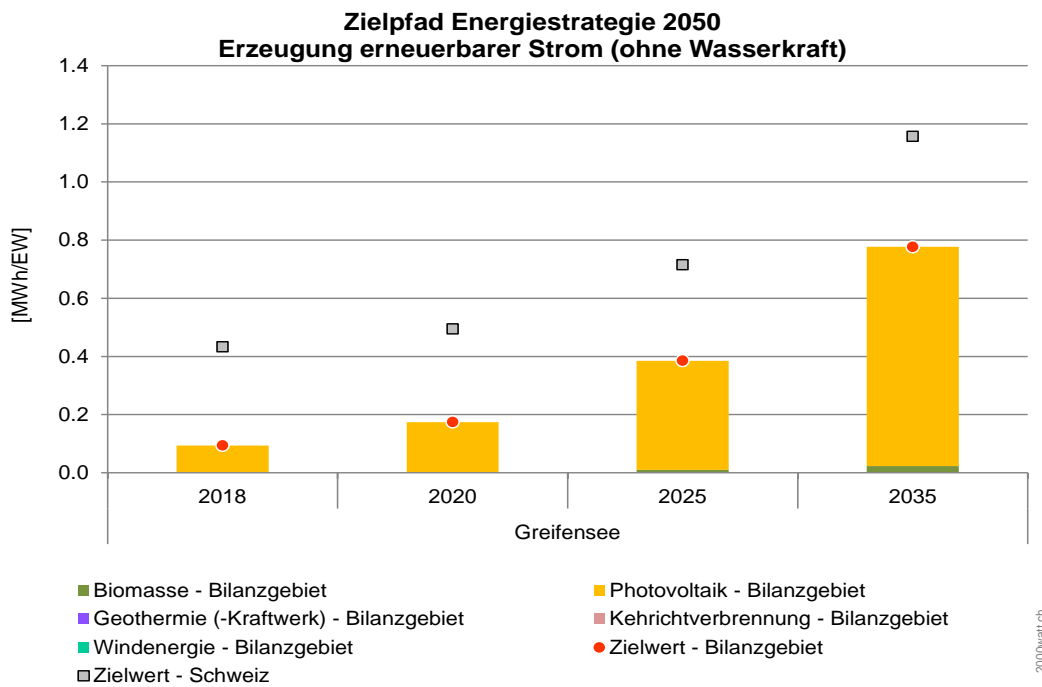


Abbildung 17: Ist-Zustand und Zielpfad für den Zubau von erneuerbarem Strom pro Einwohner*in der Gemeinde Greifensee bis 2035. Im Bilanzjahr 2018 liegt Greifensee unter dem Zielwert der Schweiz.

Absenkpfad Dauerleistung Primärenergie

Die Ausgangslage betreffend der Dauerleistung pro Person auf Primärenergieebene, ist 2018 in der Gemeinde Greifensee deutlich besser als im Schweizer Durchschnitt (siehe Abbildung 18). Dies ist hauptsächlich auf den tieferen Anteil energieintensiver Betriebe in der Gemeinde zurückzuführen. Über 85% der Arbeitsstätten sind im Tertiärsektor, 12% im Sekundär- und weniger als 1% im Primärsektor angesiedelt. Das Wirtschaftswachstum wird voraussichtlich überwiegend im Tertiärsektor stattfinden (siehe Kapitel 4).

Insbesondere im Bereich der erdölbasierenden Treibstoffe¹² und im Gebäudebereich¹³ (siehe Kapitel 5.2) lassen sich noch bedeutende Verbesserungen erreichen. Mit einer konsequenten Umsetzung von Massnahmen in diesen Bereichen, könnte das Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft¹⁴ bereits 2043 erreicht werden

¹² 2018 machten diese rund 35.6% des Primärenergiebedarfs aus

¹³ 70% des Gebäudebestands haben eine Energiekennzahl über 100 kWh/m²a

¹⁴ 2000 Watt Dauerleistung (Primärenergieebene) pro Person bis 2050

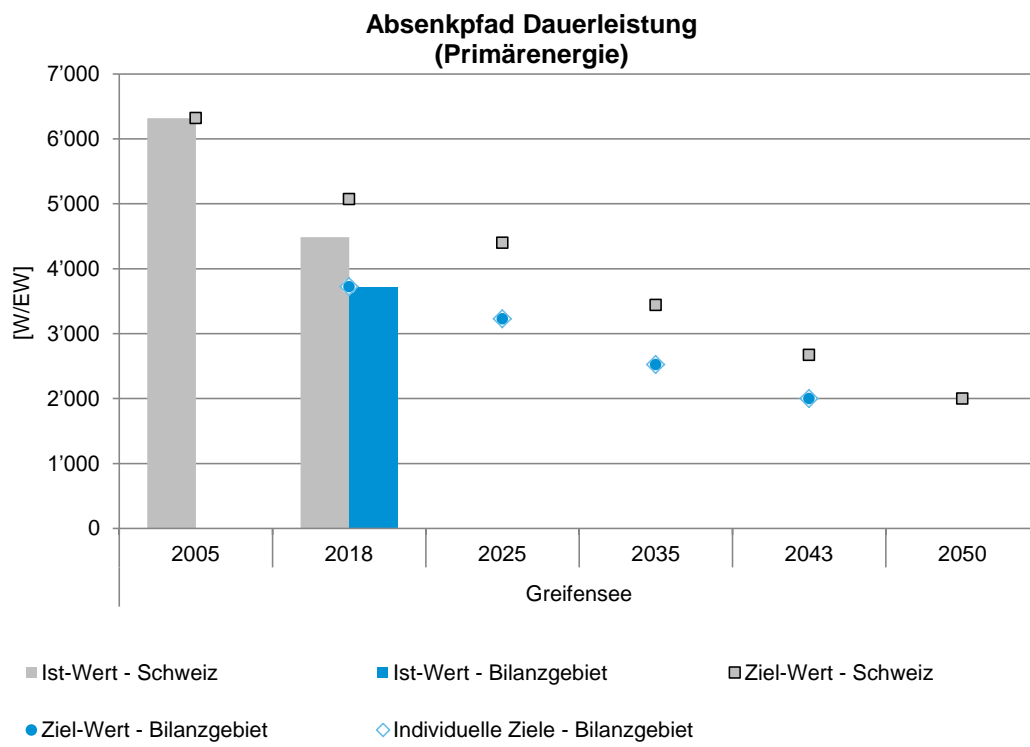


Abbildung 18: Ist-Zustand und Zielpfad für die Reduktion der Dauerleistung (Primärenergieebene) pro Einwohner*in in der Gemeinde Greifensee bis 2050 im Vergleich zur Schweiz.

Absenpfad THG-Emissionen

Bei den energiebedingten Treibhausgasemissionen ist die Ausgangslage in Greifensee ebenfalls besser als im schweizerischen Durchschnitt. Die Gemeinde kann unter konsequenter Umsetzung des vorgehenden Absenpfades das Netto-Null Ziel (Treibhausgasemissionen) bis ins Jahr 2050 erreichen.

Im Jahr 2018 resultieren rund 53% der THGE aus der Verwendung von erdölbasierenden Treibstoffen. Neben dem Ersatz von Öl- und Gasheizungen lassen insbesondere Massnahmen im Mobilitäts- und Verkehrsbereich (z. B. der Umstieg auf alternative Antriebstechnologien) eine Absenkung auf ca. 2.8 Tonnen CO₂-eq pro Einwohner*in bis 2035 realistisch erscheinen.

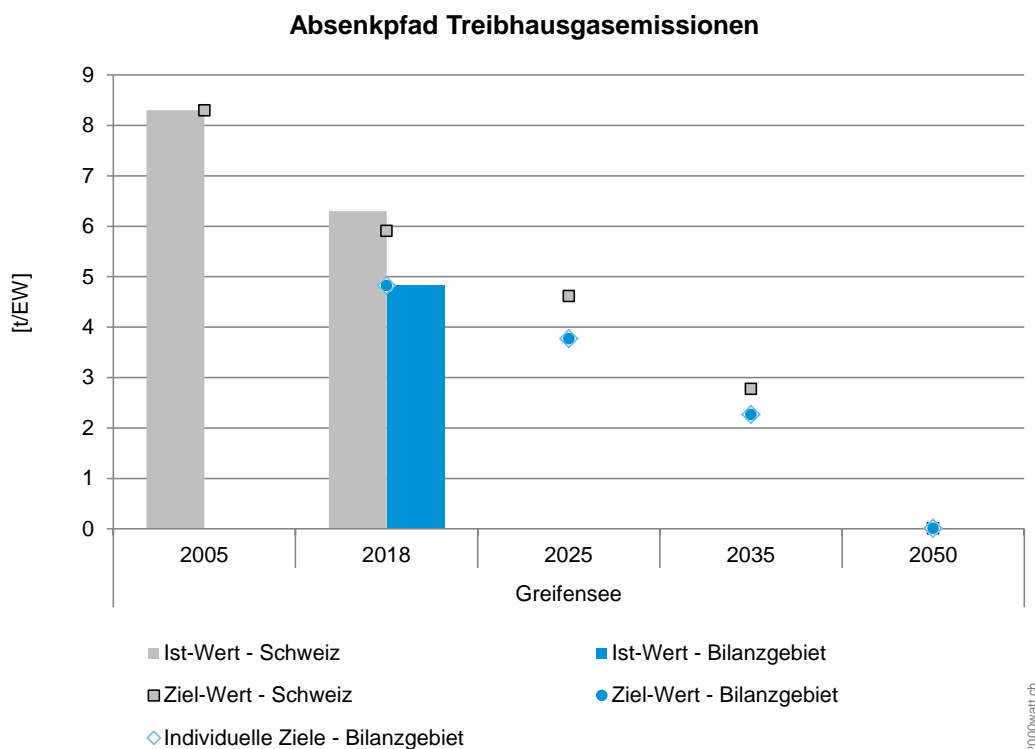


Abbildung 19: Ist-Zustand und Zielpfad für die Reduktion der THG-Emissionen pro Person in der Gemeinde Greifensee bis 2050 im Vergleich zur Schweiz.

8.2 Ziele für die öffentlichen Gebäude und Anlagen

Im Gegensatz zu den Zielen für die ganze Gemeinde, welche zum Teil auch von den kantonalen Rahmenbedingungen (Stichwort MuKE 2014) und den Rahmenbedingungen auf Bundes-ebene sowie den einzelnen Einwohner*innen abhängen, kann die Gemeinde bei kommunalen Gebäuden direkten Einfluss nehmen. Sie schafft damit eine Vorbildwirkung gegenüber der Bevölkerung und kann monetäre Vorteile bezogen auf die Lebensdauer der Gebäude erreichen.

Ein Grossteil der Liegenschaften ist an die Fernwärme (Holz) angeschlossen, dennoch ist der Gebäudepark der Gemeinde in den Bereichen End- und Primärenergiebedarf und Wasserverbrauch schlechter als der Grenzwert (nach SIA 2031: 2009) und weist ein hohes Potential zur Effizienzverbesserung auf. Der durchschnittliche Energieverbrauch der vollständig erfassten Gebäude liegt für Endenergie total (Wärme + Strom) bei 171 kWh/(m²a) mit dem Werkhof (ca. 235 kWh/(m²a)) an der Spitze.

Dieser hohe Energieverbrauch ist nicht mehr zeitgemäss: Für die Erneuerung von Gebäuden im Minergie-Standard[®] liegen die Anforderungen bei 60 kWh/(m²a) (Endenergie Wärme in der Gebäudeerneuerung). Es ist wichtig eine strategische und ganzheitliche Betrachtung, z. B. Lebenszykluskostenberechnung, Sanierungsstrategie für die nächsten 20 Jahre, in Bezug auf den Gebäudepark in der Verwaltung zu etablieren und messbare Ziele aufzustellen. Diese strategischen Ziele werden auch unabhängig von der Vorbildwirkung immer wichtiger. Hier seien vor allem finanzielle, wie auch Gründe der Bewirtschaftung und der Qualität der Gebäudestruktur genannt.

Aus diesem Grund „verdienen“ bestehende Gebäude ein nachhaltiges Erneuerungskonzept gemäss SIA Merkblatt 2047 „Energetische Gebäudeerneuerung“. Im Energiestadtcontext kann für eine Sanierungsstrategie der kommunalen Gebäude der Gebäudestandart 2019¹⁵ herangezogen werden. Dieser empfiehlt die Sanierung unter Minergie[®] Kriterien. Zudem sollten u. a. 20% des jahresbilanzierten Strombedarfs am Gebäude generiert werden.

Neben energetischen Sanierungsmassnahmen an den Gebäudehüllen, können auch im Bereich des Heizungsersatz klare Ziele definiert werden. Obwohl bereits ein nennenswerter Anteil der kommunalen Liegenschaften mittels erneuerbarer Energieträger (Holz) beheizt wird, werden z. B. Werkhof, Feuerwehrgebäude, Kindergarten Rüti oder die Alterswohnungen mit Öl beheizt. Hier hat eine definierte Sanierungsstrategie einen grossen Hebel. Zudem müssen Ölheizungen zur Erreichung der kantonalen CO₂-Ziele langfristig durch erneuerbare Energien ersetzt werden.

Da sich praktisch alle Liegenschaften in bestehenden oder gemäss Energieplan für Wärmeverbundene geeigneten Gebieten befinden, wird die Ausgangslage für eine zukünftige erneuerbare Wärmeversorgung als günstig beurteilt. Aus diesen Gründen soll vorläufig ein Zwischenziel von 90% erneuerbare Energieversorgung bei gemeindeeigenen Liegenschaften bis 2035

¹⁵ https://www.local-energy.swiss/dam/jcr:d45912d0-53d9-4fd0-ba37-20fc70727ffd/Gebaeudestandard_2019_1.pdf

als Richtwert gesetzt werden. Zentral für die definitive Festlegung des Zielwertes ist eine weitergehende Analyse, z.B. der sanierungsbedürftigen Heizungen in diesem Zeitraum. Zur Erreichung des übergeordneten Netto-Null Treibhausgasemissionen Zieles muss die Wärmeversorgung bis im Jahr 2050 zu 100% aus erneuerbaren Energieträgern bereitgestellt werden.