



Pfäffikon 2022+ Kommunale Energieplanung mit Leitbild

Der Weg zu Netto-Null in Pfäffikon ZH

Zuhanden: Energiekommission, Gemeinde Pfäffikon ZH

Version: 1.111

Autoren: Sabine Marbet, Dieter Müller

Energie Zukunft Schweiz (EZS) AG, 11. Mai 2023

Versionenkontrolle:

Version	Ausgabedatum	Status	Bemerkungen
0.7	15.08.2022	Entwurf	Vollständiger Entwurf inkl. Energieplankarte
0.8	22.08.2022	Entwurf	Leitbild kondensiert, interne Vernehmlassung inkludiert
0.9	07.09.2022	Entwurf	Aktueller Kenntnisstand aus Verbundplanung übernommen, weitere Rückmeldungen aus Energiekommission integriert
1.0	07.12.2022	Endfassung	Anpassungen aufgrund Vorprüfung AWEL, weitere Erkenntnisse Wärmeverbundplanung GWP eingearbeitet
1.01	31.01.2023	Minimale Korrekturen	Entfernung von Tippfehlern, einheitliche Verwendung Begriff «Energiekommission»
1.1	16.02.2023	Anpassung 2. Vorprüfung	Neue einheitliche Nomenklatur AWEL für Verbundgebiete übernommen, Festlegung «Verbundgebiete in Prüfung» für KEZO-Gebiet
1.11	27.04.2023	Minimale Korrekturen	Vom Gemeinderat am 18. April 2023 verabschiedete Version mit kleinen redaktionellen Anpassungen im Analyseteil.
1.111	11.05.2023	Aktualisierung PV-Produktion	Einpflegen von GWP-Daten 2022 zu Photovoltaikanlagen in Pfäffikon

Inhalt

1	EINLEITUNG	9
1.1	AUSGANGSLAGE	9
1.2	VERBINDLICHKEIT	9
1.3	AUFBAU DES BERICHTS	9
2	ENERGIEPOLITISCHE RAHMENBEDINGUNGEN	11
2.1	BUND	11
2.1.1	Energiestrategie Bund	11
2.1.2	Klimastrategie Bund Netto-Null 2050	11
2.1.3	Energieperspektiven 2050+	11
2.2	KANTON ZÜRICH	12
2.2.1	Energieplan	12
2.2.2	Energiegesetz/MuKen 2014	12
2.2.3	Klimastrategie «Netto-Null 2040»	12
2.2.4	Verfassungsauftrag zur Klimaneutralität	12
2.3	GEMEINDE PFÄFFIKON	13
2.3.1	Energieplanung	13
2.3.2	Energiekommission	13
2.3.3	Zielnetzplanung Gemeindewerke Pfäffikon	13
3	ANALYSE UND PROGNOSE ENERGIEBEDARF	15
3.1	ENERGIEPLAN 2018	15
3.1.1	Energie- und Klimabilanzierung 2017	15
3.1.2	Energiepolitische Ziele des Energieplans 2018	15
3.2	BESTEHENDE INFRASTRUKTUREN	17
3.2.1	Gebäudepark	17
3.2.2	Gasnetz	18
3.2.3	Wärmeverbunde	19
3.3	WÄRMEBEDARF	20
3.3.1	Vorgehen	20
3.3.2	Energieträger	20
3.3.3	Alter der Wärmeerzeuger	21
3.3.4	Räumliche Verteilung	21
3.4	KÄLTEBEDARF	22
3.5	STROMBEDARF	22

3.6	MOBILITÄT	22
3.7	ENTWICKLUNGSPROGNOSEN	23
3.7.1	Siedlungs- und Bevölkerungsentwicklung	23
3.7.2	Entwicklung Wärmebedarf	23
3.7.3	Entwicklung Strombedarf	24
3.7.4	Entwicklung Mobilität	25
4	BESTEHENDE NUTZUNG UND POTENZIALE ERNEUERBARER ENERGIE	26
4.1	HOCHWERTIGE ABWÄRME	26
4.1.1	Kehrichtverbrennungsanlage KEZO	26
4.1.2	Industrie und Gewerbe	26
4.2	NIEDERWERTIGE ABWÄRME	27
4.2.1	Abwasser	27
4.2.2	Industrie und Gewerbe	27
4.3	UMWELTWÄRME	27
4.3.1	Erdwärme	27
4.3.2	Umgebungsluft	28
4.3.3	Grundwasser	28
4.3.4	Oberflächengewässer	30
4.3.5	Sonnenwärme	30
4.4	WÄRMEPOTENZIAL BIOMASSE	31
4.4.1	Holz	31
4.4.2	Nicht-verholzte Biomasse	31
4.5	STROM	32
4.5.1	Photovoltaik	32
4.5.2	Trinkwasserkraftwerke	32
4.5.3	Kleinwasserkraft	32
4.5.4	Biomasse	33
4.5.5	Windenergie	33
5	RÄUMLICHE KOORDINATION DER WÄRMEVERSORGUNG	33
5.1	ZIELE	33
5.2	GEBIETE FÜR WÄRMEVERBUNDE	34
5.2.1	Dichte der Wärmenachfrage	34
5.2.2	Erneuerbare Wärmequellen	35
5.2.3	Gebietsaufteilung	36
5.2.4	Abschätzung der Anschlussdichten	38
5.3	VERSORGUNGSGEBIET GAS	38
5.4	DEZENTRALE WÄRMEVERSORGUNG	39
6	FESTLEGUNGEN UND HINWEISE IM ENERGIEPLAN	39

6.1	ABGRENZUNG VON FESTLEGUNGEN UND HINWEISEN	39
6.2	FESTLEGUNGEN	40
6.2.1	Wärmeverbund Matten WMP	40
6.2.2	Wärmeverbund Schanz WSP plus	41
6.2.3	Wärmeverbund Tumbelen/Stogelen WTS plus	42
6.2.4	Verbundgebiete in Prüfung	42
6.2.5	Gasversorgte Gebiete	44
6.3	HINWEISE	44
6.3.1	Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgung	44
7	SZENARIEN 2030 FÜR DEN WEG ZU NETTO-NULL	46
7.1	C0 ₂ -SZENARIO WÄRMEERZEUGUNG 2030	46
7.2	C0 ₂ -SZENARIO MOTORISIERTER INDIVIDUALVERKEHR 2030	47
7.3	AUSBAU-SZENARIO PHOTOVOLTAIK 2030	49
8	LEITBILD ENERGIE UND KLIMA 2022+: UNSER BEITRAG ZU NETTO-NULL IN PFÄFFIKON	50
	VISION	50
	UNSERE ÜBERGEORDNETEN ZIELE	50
	LEITSÄTZE UND ZIELSETZUNGEN	51
	A. Entwicklungsplanung & Raumordnung	51
	B. Energieversorgung & Energieproduktion	51
	C. Gebäude & Anlagen	52
	D. Mobilität	53
	E. Interne Organisation	54
	F. Kommunikation, Unterstützung und Einbezug	54
9	MASSNAHMENPLAN	56
9.1	ÜBERBLICK	56
9.2	LEGISLATURPLANUNG 2022-2026	58
9.3	MESSGRÖSSEN	60
10	GLOSSAR	64

Abbildungen

Abbildung 1	Aufbau des Berichts.	10
Abbildung 2	Schematische Darstellung der parallelen Erarbeitung des Energieleitbilds mit Aktualisierung des Energieplans und der Erstellung der Zielnetzplanung für GWP.	14
Abbildung 3	Endenergieverbrauch in Pfäffikon 2017 (Energieplan 2018).	15

Abbildung 4: Bestand der Wohnung und Anteil der Einfamilienhäuser am Wohnungsbestand 1990-2020.....	17
Abbildung 5 Anteil der Energiebezugsfläche in Wohnbauten in Pfäffikon nach Baujahrskategorien bis 2018 (AWEL 2021).	18
Abbildung 6 Gasversorgungsnetz Pfäffikon (GWP 2021).....	19
Abbildung 7 Heizöl ist der dominierende Energieträger bei Heizanlagen in Pfäffikon (Quelle: Feuerungskontrolle, Berechnungen EZS).....	21
Abbildung 8 Alter der fossilen Heizungen (Daten Feuerungskontrolle).	21
Abbildung 9 Räumliche Verteilung der verschiedenen Wärmeerzeuger im Ortsteil Pfäffikon mit bestehendem Gas- und Fernwärmenetz.....	22
Abbildung 10 Motorisierungsgrad und Anteil des öffentlichen Verkehrs an den täglich zurückgelegten Strecken (modal split) in Pfäffikon, Stadt Zürich und Kanton Zürich. (Statistisches Amt Kanton Zürich).....	23
Abbildung 11 Resultate Nachfragemodell, Entwicklung Wärmebedarf Pfäffikon nach Energieträger (GWP/Energie Zukunft Schweiz).....	24
Abbildung 12 Entwicklung des Strombedarfs für den Betrieb von Wärmepumpen gemäss Nachfragemodell.	25
Abbildung 13 Vermutete Zunahme der Verkehrsleistung im Kanton Zürich, aufgeteilt auf motorisierten Individualverkehr MIV und öffentlichen Verkehr ÖV (Gesamtverkehrskonzept Kanton Zürich 2018).	25
Abbildung 14 Bestehende Erdsonden und Gebiete, in denen Erdsonden grundsätzlich erlaubt sind (Wärmenutzungskarte Kanton Zürich).	28
Abbildung 15 Schotter Grundwasservorkommen (Zone B im Wärmenutzungsatlas Kanton Zürich, Erdsonden nicht erlaubt).	30
Abbildung 16 Dichte der Wärmenachfrage von Wohn- und Dienstleistungsgebäuden (BfE, GWS/STATENT).	34
Abbildung 17 Wärme- und Kältenachfrage der Industrie (BfE/STATENT).	35
Abbildung 18 Fernwärmepereimeter mit Verbundgebieten in Betrieb, in Planung (Erweiterungen) und in Prüfung.	36
Abbildung 19 Stilllegungsgebiete und verbleibendes mögliches Rumpfnetz im Gasversorgungsgebiet.	38
Abbildung 20 Abnahme des Gas- und Ölverbrauchs zur Wärmeerzeugung dank Heizungsersatz gemäss Nachfragemodell und die daraus folgende Abnahme des CO ₂ -Ausstosses bis 2030. (Berechnung EZS).....	47
Abbildung 21 Modellierter Entwicklung des PW-Bestandes und der Anteile von «Steckerfahrzeugen» PEV.	48
Abbildung 22 Modellierter Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs und der kumulierten Ladeleistung.	48
Abbildung 23 Modellierter CO ₂ -Ausstoss aller Personenwagen in Pfäffikon.	48

Abbildung 24 Entwicklung von Leistung und Anzahl der Photovoltaikanlagen in Pfäffikon (GWP).
..... 49

Abbildung 25 Überblick über die wichtigsten Massnahmen und Wirkungsfelder bis 2030, mit
Zwischenzielen für 2025..... 57

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Die Energiekommission der Gemeinde Pfäffikon (bis 2022: Steuerungsausschuss Energie) unter Vorsitz von Gemeinderat Lukas Steudler hat 2021 die anstehende Aktualisierung des kommunalen Energieplans aus dem Jahr 2018 ausgelöst. Ein Grossteil der im Energieplan 2018 festgehaltenen energiepolitischen Ziele betrifft die ablaufende Legislatur 2018-2022, für die kommende Legislatur sollen die Ziele fortgeschrieben werden. Zudem haben sich die energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen und die Energie- und Klimapolitik in den letzten Jahren wesentlich verändert.

Energie Zukunft Schweiz (EZS) AG ist beauftragt worden, die Energiekommission bei folgenden Arbeiten zu unterstützen und begleiten:

- Aktualisierung des kommunalen Energieplans in Abstimmung mit der Zielnetzplanung der Gemeindewerke GWP
- Erarbeitung eines Energieleitbildes
- Entwicklung eines Massnahmeplans, hergeleitet aus den Zielen dieses Leitbilds

1.2 Verbindlichkeit

Die kommunale Energieplanung berücksichtigt die übergeordneten kantonalen Ziele. Sie stützt sich auf § 7 des kantonalen Energiegesetzes und bezieht sich auf den behördenverbindlichen kantonalen Richtplan (Richtplan-Kapitel 5.4.1 Energie). In der vorliegenden Energieplanung Pfäffikon sind in Kapitel 6.2 und in der Energieplan-Karte die Versorgungsgebiete behördenverbindlich festgelegt. Zu jedem Versorgungsgebiet wird beschrieben, welche Schritte und Abklärungen zu treffen sind. Die Behörden haben die Versorgungsgebiete und die vorgesehenen Massnahmen in ihrer Tätigkeit zu berücksichtigen und entsprechend umzusetzen.

Die Energieplanung ist nicht direkt verbindlich für Grundeigentümer:innen. Die Gemeinden können in der Nutzungsplanung auf Grundlage der Energieplanung aber die Nutzung erneuerbarer Energien für im Zonenplan bezeichnete Gebiete anordnen (§ 78a PBG)

Die Gemeinde kann zudem Grundeigentümer:innen unter folgenden Bedingungen auch zu einem Anschluss an die Fernwärmeversorgung verpflichten (§ 295 PBG):

- Im Verbund werden Abwärme oder erneuerbare Energien genutzt
- Die Fernwärmeversorgung ist in der kommunalen Energieplanung festgelegt
- Die Wärme wird zu technisch und wirtschaftlich gleichwertigen Bedingungen wie aus konventionellen Anlagen angeboten

Die Bestimmung ist in der Gerichtspraxis so ausgelegt worden, dass eine Anschlusspflicht eine Grundlage im kommunalen Energieplan benötigt.

Nur in festgelegten Verbundgebieten des Energieplans kann die Gemeinde zudem fossile Übergangslösungen beim Heizungsersatz bewilligen (§11 Abs. 6 EnerG.)

1.3 Aufbau des Berichts

Der vorliegende umfassende Bericht gliedert sich in mehrere, inhaltlich zusammenhängende Teile. Die Kapitel 3 und 4 beinhalten die Analyse des Energiebedarfs und des Potenzials erneuerbarer

Energien, welche sowohl für die Herleitung des Energieplans (Kapitel 5-6) als auch die Herleitung des Leitbildes mit energiepolitischen Massnahmen (Kapitel 7-9) dient. Der Energieplan wird mit einer separaten Energieplankarte ergänzt. Aus dem Leitbild wurde zudem ein detaillierter verwaltungsinterner Massnahmenplan als Arbeitsinstrument für die Energiekommission erarbeitet.

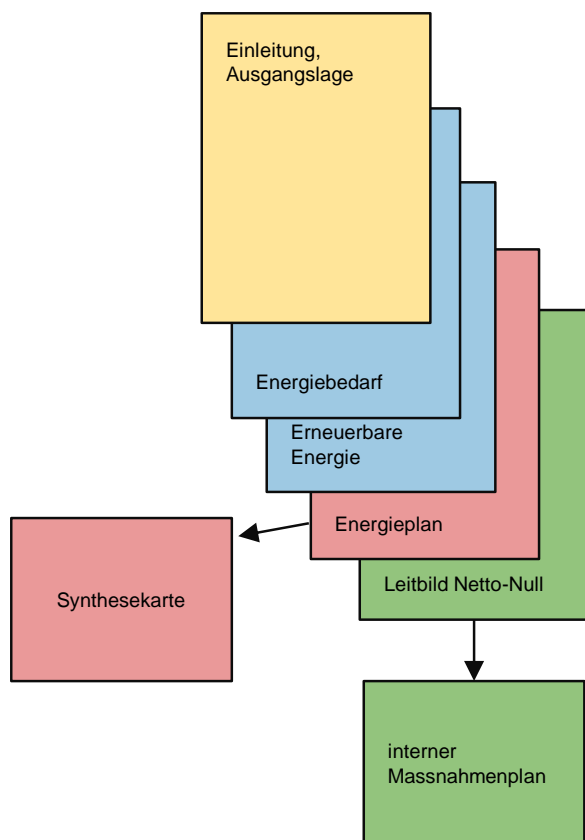


Abbildung 1 Aufbau des Berichts.

Tabelle 1: Teile des Berichts nach Kapitel

Kapitel	Teil	Inhalte
1-2	Einleitung	Ausgangslage Energiepolitisches Umfeld
3	Energiebedarf	Infrastrukturen: Gebäudepark, Gasnetz, Wärmeverbunde Analysen und Prognosen: Wärmebedarf Kältebedarf Strombedarf Mobilität
4	Erneuerbare Energien	Bestehende Nutzung und Potenziale Hochwertige Abwärme Niederwertige Abwärme und Umweltwärme Wärmepotenzial Biomasse Strompotenziale (PV, TWKW, KWKW, Biomasse)

5-6	Energieplan	Herleitung Versorgungsgebiete Wärme (Verbunde, Gas, dezentrale WV) Massnahmen Versorgungsgebiete
7-9	Leitbild	Szenarien 2030 zu Netto-Null (Wärme, MIV, PV) Leitbild Zusammenfassung Massnahmenplan und Messgrössen

2 Energiepolitische Rahmenbedingungen

2.1 Bund

2.1.1 Energiestrategie Bund

Die Energiestrategie des Bundes will den Energieverbrauch in der Schweiz senken, die Energieeffizienz erhöhen, die erneuerbaren Energien ausbauen und gleichzeitig schrittweise aus der Atomenergie aussteigen. Diese 2011 von Bundesrat und Parlament beschlossene Zielsetzung wurde im revidierten Energiegesetz konkretisiert und 2017 von der Schweizer Stimmbevölkerung angenommen. Der Umbau des Energiesystems, die Klimaschutzstrategie und das dynamische Umfeld der Energiewende bedingt stetig weitere Anpassungen der Gesetzesgrundlagen, insbesondere des Energiegesetzes und des Stromversorgungsgesetzes, deren Revision der Bundesrat im Juni 2021 als Mantelerlass "Bundesgesetz über eine sichere Stromversorgung mit erneuerbaren Energien" in Vernehmlassung schickte.

2.1.2 Klimastrategie Bund Netto-Null 2050

Die Schweiz hat sich 2015 im «Übereinkommen von Paris» verpflichtet, ihren Treibhausgasausstoss bis 2030 gegenüber dem Stand von 1990 zu halbieren. Das Ziel des Abkommens ist, die globale Erwärmung auf maximal 1,5 °C gegenüber der vorindustriellen Zeit begrenzen. 2019 hat der Bundesrat deshalb beschlossen, dass die Schweiz bis 2050 unter dem Strich keine Treibhausgasemissionen mehr ausstossen soll (Netto-Null-Ziel). Klimagase, die unvermeidbar sind (z.B. aus der Kehrlichtverbrennung, der Landwirtschaft oder der Betonherstellung) und die nicht dank natürlichen Prozessen aus der Atmosphäre verschwinden, müssen aufwändig mit technischen Verfahren entfernt werden. Der Bundesrat konkretisierte 2021 den Weg zu Netto-Null in der «langfristigen Klimastrategie der Schweiz».

2.1.3 Energieperspektiven 2050+

Grundlage sowohl der Energie- als auch der Klimastrategie des Bundes sind die Energieperspektiven 2050+. Sie sind eine Überarbeitung der 2012 erarbeiteten Energieperspektiven 2050 und berechnen in mehreren Szenarien, wie das Netto-Null-Ziel technisch und wirtschaftlich erreichbar ist. Die Energieperspektiven gehen davon aus, dass die Wärmeversorgung und die Mobilität bis 2050 in der Schweiz keine fossilen Energien mehr benötigen. Diese Dekarbonisierung wird mehr Strom benötigen, insgesamt soll aber der Pro-Kopf-Verbrauch von Energie dank Effizienzmassnahmen sinken. 2050 soll die Energieversorgung fast vollständig aus inländisch produzierten, erneuerbaren Energie bestehen, was einen raschen und massiven Ausbau insbesondere von Wasserkraft und Photovoltaik voraussetzt.

2.2 Kanton Zürich

2.2.1 Energieplan

Massnahmen im Bereich der Gebäude und der Wärmeversorgung fallen in die Kompetenz der Kantone. Die Verfassung des Kantons Zürich verlangt zudem, dass der Kanton für eine sichere und wirtschaftliche Elektrizitätsversorgung sorgt (Art. 106 Abs. 3).

Die planerischen Festlegungen zur Wärme- und Stromversorgung sind im kantonalen Energieplan dargestellt. Im Energieplanungsbericht 2017 berichtet der Regierungsrat über die gegenwärtige und künftige Energienutzung und -versorgung und zeigt auf, welche langfristige Entwicklung er anstreben will in den Handlungsfeldern Gebäude, Mobilität und Strom.

2.2.2 Energiegesetz/MuKen 2014

Im November 2021 nahm die Zürcher Stimmbevölkerung das angepasste Zürcher Energiegesetz an. Es setzt die MuKen 2014 (Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich) um. Die neuen Vorschriften sind am 1. September 2022 in Kraft getreten. Das angepasste Energiegesetz regelt unter anderem folgende Punkte:

- Beim Ersatz von Wärmeerzeugern in bestehenden Gebäuden ist ein erneuerbares Heizsystem Pflicht. Ausnahmen sind vorgesehen, falls dies technisch nicht möglich ist oder die erneuerbare Heizung über den Lebenszyklus mehr als fünf Prozent teurer ist, als die fossile Alternative. (§ 11 Abs. 2 bis 4). Verwendung von Biogas ist möglich (§ 11a EnerG). Für Härtefälle sind Ausnahmen möglich (§11b EnerG).
- Bestehende Elektroheizungen sind bis 2030 zu ersetzen (§10b EnerG).
- Neubauten sind so zu erstellen, dass der Energiebedarf für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung möglichst tief ist (§10a EnerG). Der Energiebedarf für Heizung und Warmwasser ist ohne fossile Brennstoffe zu decken (§11 Abs. 1 EnerG).
- Neubauten müssen neu einen Teil des benötigten Stroms selbst produzieren (§10c EnerG).

Insbesondere die Pflicht zu einem erneuerbaren Heizsystem beim Ersatz von Öl- und Gasheizungen wird zur Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung und zu einer Reduktion des Endenergieverbrauchs (beim Ersatz mit effizienten Wärmepumpen) führen. Dazu soll auch das Bewilligungsverfahren für Wärmepumpen durch eine Anpassung der Bauverfahrensverordnung angepasst werden und sich in vielen Fällen nur noch auf ein Meldeverfahren beschränken.

2.2.3 Klimastrategie «Netto-Null 2040»

Der Regierungsrat hat im März 2022 in der langfristigen Klimastrategie die Ziele des Kantons Zürich zu Netto-Null festgelegt. Bis 2040, spätestens aber 2050 sollen im Kanton Zürich keine Treibhausgase mehr freigesetzt werden. Als Zwischenziel sollen bis 2030 die Treibhausgase im Vergleich zu 1990 halbiert werden.

2.2.4 Verfassungsauftrag zur Klimaneutralität

Am 15. Mai 2022 hat die Zürcher Stimmbevölkerung der Verankerung des Klimaschutzes in der Kantonsverfassung zugestimmt. Der neue Artikel 102a verpflichtet Kanton und Gemeinden, Massnahmen zur Klimaneutralität (Netto-Null) zu treffen.

2.3 Gemeinde Pfäffikon

2.3.1 Energieplanung

Die Gemeinde Pfäffikon verfügt seit 2009 über eine Energieplanung. 2018 wurde der Energieplan umfassend aktualisiert. Nebst der Festlegung von Versorgungsgebieten in der Energieplankarte wurden u.a. auch eine Energie- und Klimabilanzierung für das Jahr 2017 erstellt und energiepolitische Zielsetzungen erarbeitet. Einige der energiepolitischen Ziele wurden unverändert in die Legislaturplanung 2018-2022 übernommen oder darin umformuliert. Der Energieplan wurde 2018 von der Gemeindeversammlung genehmigt.

2.3.2 Energiekommission

Zur Umsetzung und Überprüfung der Massnahmen des Energieplans hat der Gemeinderat 2018 einen 6-köpfigen Steuerungsausschuss Energie eingesetzt. Der Ausschuss wurde 2022 in «Energiekommission» umbenannt und auf 7 Mitglieder erweitert. Darin vertreten sind die Abteilung Bau und Umwelt und die Gemeindewerke. Die Mitglieder setzten sich zusammen aus Ressortvorsteher Werke (Vorsitz), Ressortvorsteher Bau und Umwelt (Vorsitz Stv.), Betriebsleiter Gemeindewerke Pfäffikon, 1 Mitglied der Werkkommission, Leiter Abt. Bau und Umwelt, Leiter Liegenschaften, Sachbearbeiterin Abt. Bau und Umwelt. 2020 sind in der Abteilung Bau und Umwelt zusätzliche Stellenprozente für eine Geschäftsstelle Energie geschaffen worden.

Die Energiekommission trifft sich üblicherweise einmal pro Quartal, führt für das Monitoring ein «Energiecockpit» mit Kennzahlen und berichtet halbjährlich gegenüber Gemeinderat und Bevölkerung (Medienmitteilung) über die erzielten Fortschritte. Er organisiert Informations- und Sensibilisierungsveranstaltungen und führt auf der Website der Gemeinde eine Linkliste zu Beratungs- und Informationsangeboten. Er beauftragte 2022 Energie Zukunft Schweiz, den Energieplan zu aktualisieren und den Steuerungsausschuss bei der Ausarbeitung eines Energie-Leitbilds und eines Massnahmenplans zu begleiten.

2.3.3 Zielnetzplanung Gemeindewerke Pfäffikon

Parallel zu Energieplanung haben die Gemeindewerke Pfäffikon (GWP) EZS AG mit der Ausarbeitung einer Zielnetzplanung beauftragt, um die künftige Entwicklung der leitungsgebundenen GWP-Wärmenetze (Erdgas und Fernwärme) zu planen. Dazu wurden u.a. Wärmebedarfsdichten analysiert, künftige Wärmenachfragen modelliert und geeignete Fernwärmeversorgungsgebiete und deren Wärmequellen hergeleitet. Die Zielnetzplanung und ihre Ergebnisse haben einen engen inhaltlichen Bezug zur Energieplanung und sind entsprechen in die Erarbeitung des Energieplans der Gemeinde Pfäffikon eingeflossen (Abbildung 2).



Abbildung 2 Schematische Darstellung der parallelen Erarbeitung des Energieleitbilds mit Aktualisierung des Energieplans und der Erstellung der Zielnetzplanung für GWP.

3 Analyse und Prognose Energiebedarf

3.1 Energieplan 2018

3.1.1 Energie- und Klimabilanzierung 2017

Im Rahmen des Energieplans 2018 wurde eine Energie- und Klimabilanzierung über das Gemeindegebiet Pfäffikon für das Jahr 2017 mit dem Energie- und Klimakalkulator von EnergieSchweiz durchgeführt. Aktuellere Angaben liegen derzeit noch nicht vor. Die Erstellung einer aktualisierten Bilanzierung ist im Massnahmenplan 2022-2026 enthalten.

Der gesamte Endenergieverbrauch in Pfäffikon 2017 wurde im Energieplan 2018 auf rund 350 GWh/a geschätzt, wovon 49% auf Wärmeerzeugung, 36% auf Mobilität und 27% auf Strom (ohne Wärme und Mobilität) entfiel. Die bezogene Dauerleistung (Primärenergie) betrug 4245 W/Person, der Pro-Kopf-Ausstoss von CO₂ 6,6 Tonnen/Jahr.

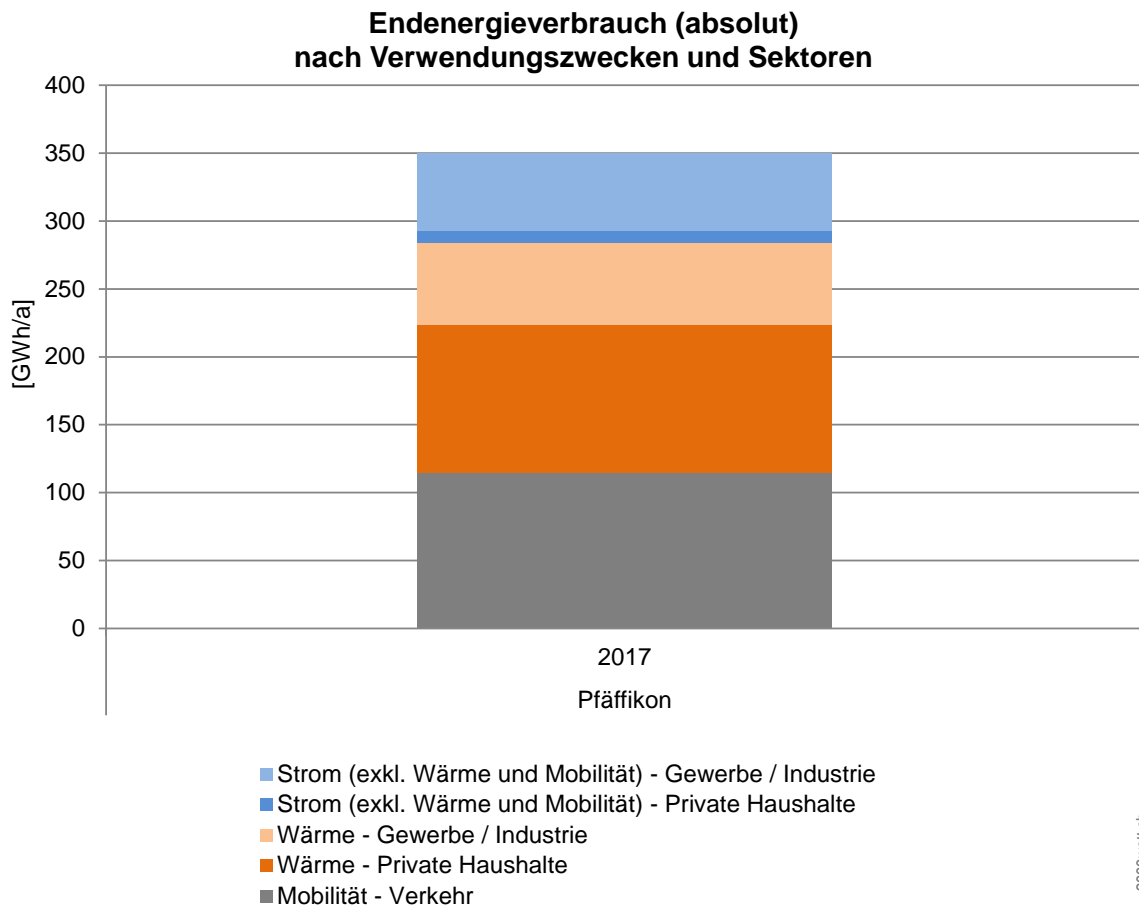


Abbildung 3 Endenergieverbrauch in Pfäffikon 2017 (Energieplan 2018).

3.1.2 Energiepolitische Ziele des Energieplans 2018

Der Energieplan 2018 (EP) hat kurzfristige Ziele bis 2022 vorgeschlagen und 20 Kennwerte definiert, die im Energie-Cockpit der Gemeinde soweit verfügbar periodisch aktualisiert werden.

Tabelle 2 Überblick über die bisherige Erreichung der Ziele im Energieplan 2018 (EP) und den Legislaturzielen (LZ) 2018-2022 (Einschätzung EZS).

	Titel	Ziel allgemein	Ziel für Gemeinde
LZ	Allgemein	Energieplan 2018 schrittweise umsetzen und den CO ₂ -Ausstoss bis 2023 um 1/3 reduzieren	
EP	Gebäudesanierung	Wärme-Endenergieverbrauch senken nach Zielpfad Energiestrategie 2050 des Bundes	Gebäude sanieren / isolieren
EP		Primärenergieträger wechseln (weg vom Öl)	Erdölheizungen nach Ablauf Lebensdauer mit Wärme aus Wärmeverbund / Erdgas / Wärmepumpe ersetzen
LZ		Primärenergieträger: Ölheizungen nach Ablauf der Einsatzdauer möglichst durch Anlagen mit erneuerbaren Energien ersetzen	
EP	Photovoltaik	Zubau auf Zielpfad Energiestrategie 2050 des Bundes	
LZ			Die Gemeinde und die Gemeindewerke übernehmen bei der Realisierung von Fotovoltaikanlagen eine Vorbildfunktion und realisieren 2700 zusätzliche Panels. ¹ 2021: 5466 zusätzliche Panels im Vergleich zu Ende 2017.
EP	Öffentliche Beleuchtung	Energie sparen	
			Bei den Strassenbeleuchtungen soll der Anteil an LED-Lampen am Ende der Amtsdauer 90% betragen. IST 2021: 99,7% entlang

¹ Gemeint war der Zubau auf ganzem Gemeindegebiet, nicht nur die durch Gemeinde und GWP selber realisierten Anlagen. Klärung am Workshop des Steuerungsausschusses Energie am 31.1.2022.

	Titel	Ziel allgemein	Ziel für Gemeinde
			Gemeindestrassen (85% inkl.Kantonsstrassen)
EP & LZ	Elektromobilität	Reduktion CO ₂ -Ausstoss im Verkehr nach Zielpfad Energiestrategie 2050 des Bundes	
LZ		Am Ende der Legislatur sind in Pfäffikon 400 E-Fahrzeuge immatrikuliert (Anteil E-Fahrzeuge 6%). IST 2021: 118 E-Fahrzeuge	
	erfüllt		
	teilweise erfüllt		
	nicht erfüllt		
	Noch unbekannt/nicht beurteilbar		

3.2 Bestehende Infrastrukturen

3.2.1 Gebäudepark

Das Gebäude- und Wohnungsregister wies 2021 in Pfäffikon 3807 Gebäude aus, davon 2232 mit Wohnnutzung. Das Gebäudevolumen betrug 2021 gemäss Gebäudeversicherung des Kantons Zürich 5580 Kubikmeter, 57,1% davon wurden für Wohnzwecke genutzt.

Pfäffikon weist in den letzten 30 Jahren eine aktive Wohnbautätigkeit auf. Der Wohnungsbestand nahm von 1990 bis 2020 um zwei Drittel auf 5872 Wohnungen zu. Der Zubau erfolgte vor allem in Mehrfamilienhäusern, wodurch der Anteil von Einfamilienhäusern am Wohnungsbestand abnahm und inzwischen rund ein Drittel tiefer liegt als der Durchschnitt im Bezirk Pfäffikon.

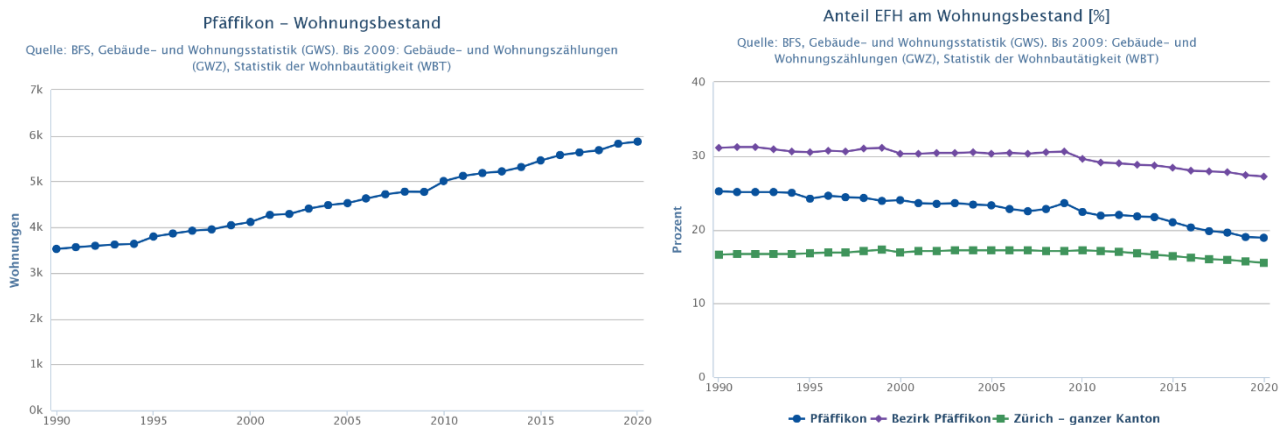


Abbildung 4: Bestand der Wohnung und Anteil der Einfamilienhäuser am Wohnungsbestand 1990-2020.

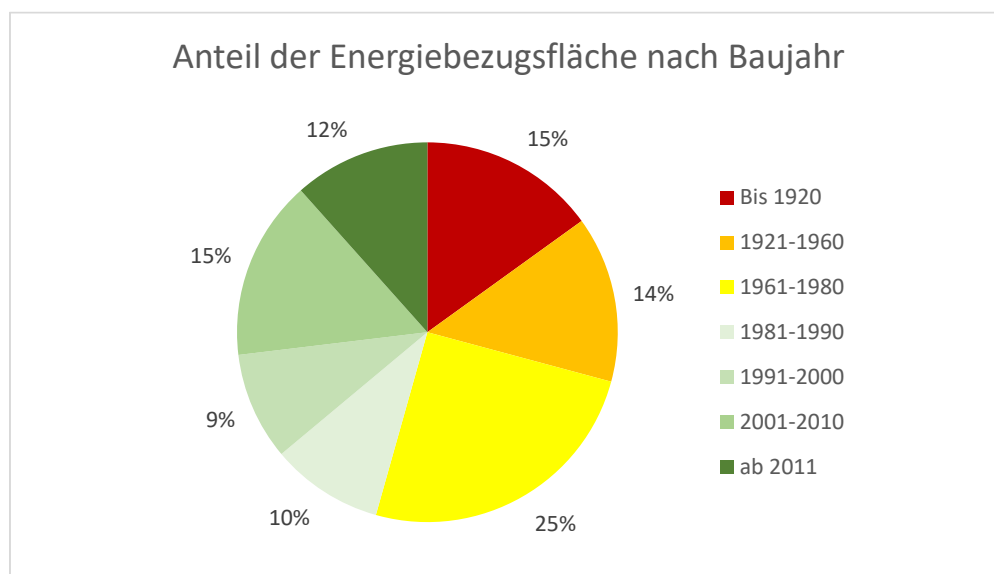


Abbildung 5 Anteil der Energiebezugsfläche in Wohnbauten in Pfäffikon nach Baujahrskategorien bis 2018 (AWEL 2021).

Die Energiebezugsfläche der Wohnbauten in Pfäffikon beträgt gemäss Auswertung des AWEL rund 730'000 m². 54% davon wurden vor 1980 erstellt. Da ab 1980 Gebäude besser wärmeisoliert wurden, weisen zuvor erstellte Gebäude einen höheren Wärmebedarf pro beheizte Fläche auf (Energiekennzahl im kWh/m²*a). Dank fortschreitenden Sanierungen nehmen auch die Energiekennzahlen älterer Gebäude ab (AWEL 2018). Im Energiecockpit der Gemeinde Pfäffikon wurde mithilfe von GWR-Daten zwischen 2018 und Mitte 2021 eine durchschnittliche Sanierungsrate von 1,37% geschätzt (CH 2017: ² 0,9%).

Energetische Sanierungen werden aufgrund der hohen Investitionen und langen Amortisationszeiten meist im Rahmen von ohnehin anfallenden Modernisierungszyklen getätigt. Trotz Förderung und Informationskampagnen konnte die Sanierungsaktivität in der Schweiz in den vergangenen Jahren nicht wesentlich angehoben werden. Die Energieperspektiven 2050+ rechnen daher nicht mit einer wesentlichen Steigerung der bisherigen Sanierungsrate.

3.2.2 Gasnetz

Das gemeindeeigene Erdgasnetz wurde ab 2008 aufgebaut und umfasst rund 16 Kilometer Länge. Zahlreiche Ölheizungen wurden seit dem Aufbau des Netzes durch eine Gasheizung ersetzt. Die Gemeindewerke Pfäffikon (GWP) versorgten im Jahre 2021 über ihr Netz 224 Anschlüsse im Ortsteil Pfäffikon mit 32,5 GWh Gas, davon rund 18% Biogas.

Die energie- und klimapolitischen Zielsetzungen und Vorgaben schränken künftig den Einsatz von Erdgas und des Gasnetzes stark ein. Zusätzlich hat der Ukraine-Krieg und der daraus drohende Gasmangel zusätzliche Anreize geschaffen, die Abhängigkeit von Gas zu reduzieren und Alternativen zu suchen.

Es kann davon ausgegangen werden, dass Gas langfristig nur noch dort eingesetzt wird, wo es keine genügenden Alternativen gibt, vorab für Hochtemperatur-Prozesse in der Industrie und zur

² BfE 2021: Energieperspektiven 2050+, Technischer Bericht.

Spitzenabdeckung in bivalenten Systemen (Heizzentralen von Wärmeverbänden). Erdgas wird künftig kaum mehr für Heizzwecke eingesetzt werden. Die Abkehr von Gas als Heizenergeträger wird durch die Pflicht im Zürcher Energiegesetz zu erneuerbaren Heizsystemen beim Ersatz beschleunigt. Alle Gasnetzbetreiber sind daher gezwungen, ihr Gasnetz zu redimensionieren oder mittel- bis langfristig ganz ausser Betrieb zu nehmen. Das hat hohe finanzielle Auswirkungen.



Abbildung 6 Gasversorgungsnetz Pfäffikon (GWP 2021).

Die GWP haben daher 2022 eine Zielnetzplanung für ihr Gasnetz erarbeitet, das in diese Energieplanung einfließt.

3.2.3 Wärmeverbände

Die Gemeindewerke Pfäffikon (GWP) betreiben drei Wärmeverbände, zudem gibt es einen kleinen privaten Nah-Wärmeverband in Hermatswil auf dem Hanggelerhof. Im Rahmen einer Zielnetzplanung für Fernwärme haben die GWP 2022 die Verdichtung, Zusammenlegung und Erweiterung ihrer Wärmeverbände betrachtet. Die Ergebnisse sind in diese Energieplanung eingeflossen (Kap. 5.2. ff). Vom gesamten Wärmeabsatz im Jahre 2021 von 13 GWh wurden 77% erneuerbar erzeugt (Umgebungswärme, Holz und Biogas). Für die Spitzenabdeckung wurden 4,3 GWh Gas (Erdgas und Biogas, 33% der erzeugten Wärmemenge) eingesetzt (Jahresbericht GWP 2021).

Tabelle 3 Bestehende Wärmeverbunde in Pfäffikon.

Verbund	Erneuerbare Wärmequelle	Spitzenabdeckung	Wärmeabsatz 2021 (GWh/a)	Anzahl Anschlüsse
Wärmeverbund Tumbelen / Stogelen WTS	Wärmepumpe mit Quelle Abwärme Huber und Suhner (Rückkühlung Kühlwasser aus See)	Erdgas	4,2	10
Schanz WSP	Holzsplitzel Abwärme BHKW ARA (Biogas)	Erdgas	7,5	88
Matten WMP	Grundwasserwärmepumpe	Erdgas	1,4	31
Hanggelerhof	Holzsplitzel	-	0,46	10
Total			13,6	139

3.3 Wärmebedarf

3.3.1 Vorgehen

Im Rahmen der Zielnetzplanung der GWP hat EZS AG den Nutzwärmebedarf nach Energieträger in Pfäffikon berechnet. Die Verwendung des Nutzwärmebedarfs ermöglicht es, die verschiedenen Energieträger miteinander zu vergleichen. Bei der Fernwärme und bei Gas basieren die Angaben auf dem durchschnittlichen historischen Verbrauch, wobei der Gasverbrauch mit einem durchschnittlichen Nutzungsgrad von 85% korrigiert wurde. Bei Öl und Holz wurde der Wärmebedarf aufgrund der Heizleistung (kommunale Feuerungskontrolle 2021) berechnet, mit einem Leistungsabschlag von 30% und bei 1800 Volllaststunden. Der Leistungsabschlag wurde aus Erfahrungswerten bestimmt und berücksichtigt die häufige Überdimensionierung der Heizungen. Bei den Wärmepumpen wurden die grundsätzlich erfassten Daten zur installierten Leistung aus Aufwandgründen nicht aufbereitet und ausgewertet, stattdessen wurde sie über die Gebäudekategorie abgeschätzt.

3.3.2 Energieträger

Noch werden in Pfäffikon drei von vier Heizungen mit Öl oder Erdgas betrieben, rund drei Viertel des Wärmebedarfs werden mit fossilen Energien gedeckt. Gesamthaft wird der Nutzwärmebedarf auf 86 GWh/a geschätzt. Die Wärmeerzeugung mit Gas (32,5 GWh Endenergie) und Öl (40 GWh Endenergie) setzte 2021 rund 19'300 t CO₂ in die Atmosphäre frei.

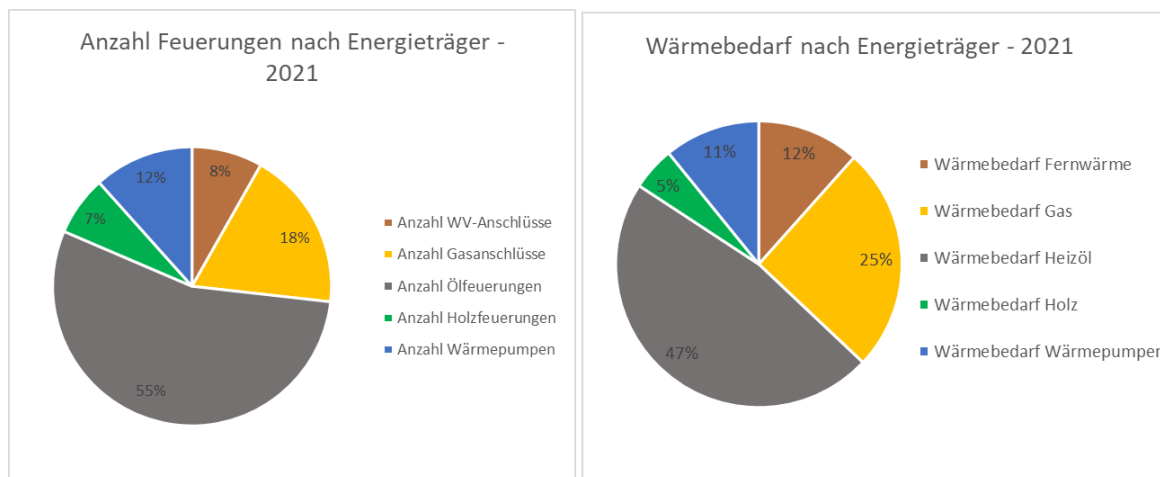


Abbildung 7 Heizöl ist der dominierende Energieträger bei Heizanlagen in Pfäffikon (Quelle: Feuerungskontrolle, Berechnungen EZS).

Im Gas-Standardprodukt der GWP beträgt der Biogasanteil 20%. Der Anteil kann von den Kunden erhöht oder reduziert werden, beträgt aber immer mindestens 10%. 2020 betrug der Biogasanteil am gelieferten Gas knapp 18%.

3.3.3 Alter der Wärmeerzeuger

Rund 400 Ölheizungen haben ihre technische Lebensdauer von rund 20 Jahren bereits überschritten oder werden in den nächsten 5 Jahren ersetzt werden müssen (Daten kommunale Feuerungskontrolle). Die Gasheizungen sind jünger, da das Gasnetz erst 2008 aufgebaut wurde. Aufgrund des angepassten Zürcher Energiegesetzes werden diese Heizungen durch ein erneuerbares, nicht-fossiles Heizsystem ersetzt werden müssen.

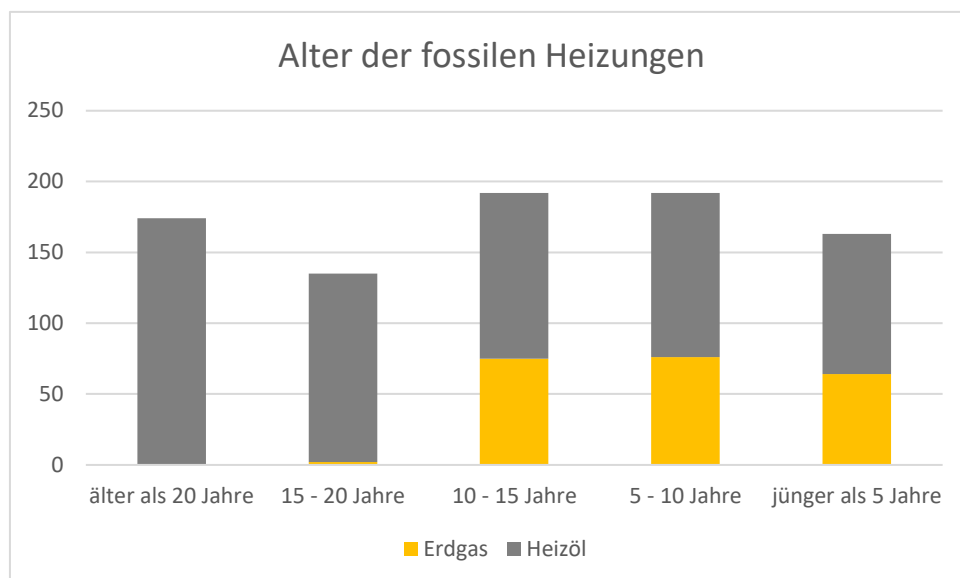


Abbildung 8 Alter der fossilen Heizungen (Daten Feuerungskontrolle).

3.3.4 Räumliche Verteilung

Abbildung 8 zeigt die räumliche Verteilung der Wärmeerzeuger nach Energieträger sowie das bestehende Gas- und Wärmeverbundnetz. Das Gasnetz erschliesst Gebiete mit hoher Wärmedichte (Abbildung 16). Im Gasnetz sind knapp die Hälfte der Wärmeerzeuger am Gasnetz

angeschlossen, die übrigen Wärmeerzeuger sind hauptsächlich Ölheizungen. Der grösste Wärmeverbund Schanz konnte eine hohe Anschlussdichte erzielen und weist eine geringe Überlappung mit dem Gasnetz aus. Wärmepumpen sind v.a. in den peripheren Einfamilienhaus-Quartieren mit geringer Wärmedichte zu finden.

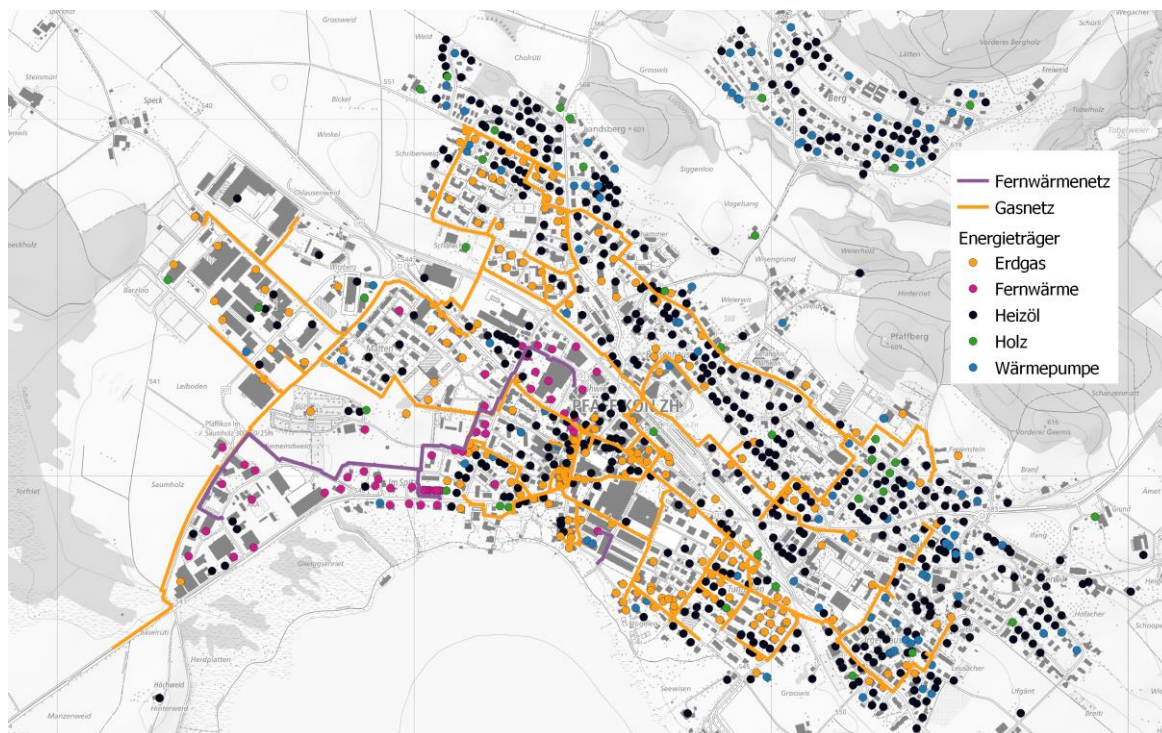


Abbildung 9 Räumliche Verteilung der verschiedenen Wärmeerzeuger im Ortsteil Pfäffikon mit bestehendem Gas- und Fernwärmenetz.

3.4 Kältebedarf

Kältebedarfe von Gewerbe, Industrie und Handel sind bisher nicht flächendeckend erhoben. Zwei Industrieunternehmen benutzen Seewasser zur Kühlung, wobei nieder- und hochwertige Abwärme entsteht (Kapitel 4.1.2) Weitere Kältebedarfe müssen im Rahmen weiterer Abklärungen erhoben werden, um insbesondere im Industriegebiet Barzloo die Machbarkeit für ein Anergienetz zu klären.

3.5 Strombedarf

2021 lieferten die GWP 77,1 GWh Strom an Endkunden.³

3.6 Mobilität

Der Motorisierungsgrad in Pfäffikon liegt mit 538 Autos pro 1000 Einwohner über dem kantonalen Durchschnitt und hat in den letzten 20 Jahren leicht zugenommen – im Gegensatz zum Trend in städtischen Regionen, z.B. der Stadt Zürich, wo eine markante Abnahme stattfand.

³ GWP Geschäftsbericht 2021

Der öffentliche Verkehr spielt eine bescheidene Rolle. Nur gerade 16% der Tagesstrecken werden mit dem öffentlichen Verkehr zurückgelegt (modal split) – halb so viel wie im kantonalen Durchschnitt, der durch den hohen öV-Anteil in städtischen Gebieten mitgeprägt ist.

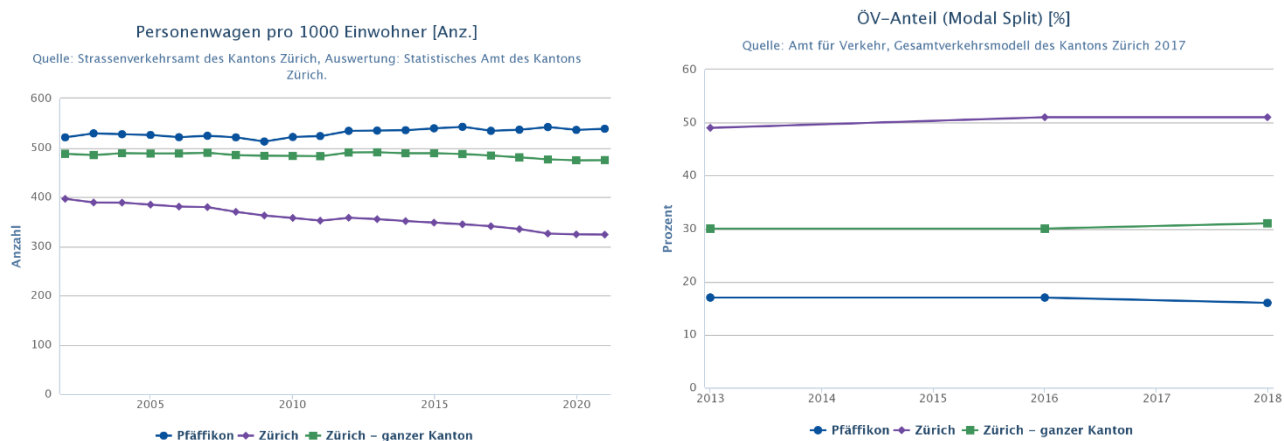


Abbildung 10 Motorisierungsgrad und Anteil des öffentlichen Verkehrs an den täglich zurückgelegten Strecken (modal split) in Pfäffikon, Stadt Zürich und Kanton Zürich. (Statistisches Amt Kanton Zürich)

3.7 Entwicklungsprognosen

3.7.1 Siedlungs- und Bevölkerungsentwicklung

Das statistische Amt erwartet in der regionalisierten kantonalen Bevölkerungsprognose von 2020 bis 2040 eine Bevölkerungszunahme von 21% im Bezirk Pfäffikon. Bis 2040 bedeutet dies in Pfäffikon eine Zunahme der Bevölkerung um rund 2400 Personen.

Tabelle 4 Prognostizierte Bevölkerungszahl von Pfäffikon bei gleichem Bevölkerungswachstum wie für den Bezirk Pfäffikon prognostiziert (Prognoselauf BP2021, Szenario «Trend ZH 2021», stat. Amt Zürich)

Jahr	2021	2025	2030	2035	2040
Bevölkerungszahl	12'331	12'836	13'527	14'173	14'719

Pfäffikon verfügte 2020 noch über 24,7 ha nicht überbaute Bauzonen (9,5% der Bauzonen).

3.7.2 Entwicklung Wärmebedarf

Für die Zielnetzplanung der GWP erstellte EZS AG 2022 ein Nachfragemodell für ganz Pfäffikon, um ein genaueres Bild zur Entwicklung der Wärmenachfrage zu erhalten. Für dieses Modell wurden der erwartete Zeitpunkt des Heizungersatzes aufgrund des Alters, Anschlusswahrscheinlichkeiten an Wärmeverbunde sowie weitere Einflüsse wie Sanierungstätigkeit und Klimaerwärmung berücksichtigt. Für die Wahl des zukünftigen Energieträgers wurde ein Entscheidungsbaum erstellt, wobei die Wahl vom jetzigen System und dessen Leistung abhängt. Die Siedlungsentwicklung wurde im Modell nicht berücksichtigt. Alle kommenden Neubauten werden aufgrund der gesetzlichen Vorgaben ein erneuerbares Heizsystem und einen im Vergleich zu Altbauten tiefen spezifischen Energieverbrauch aufweisen.

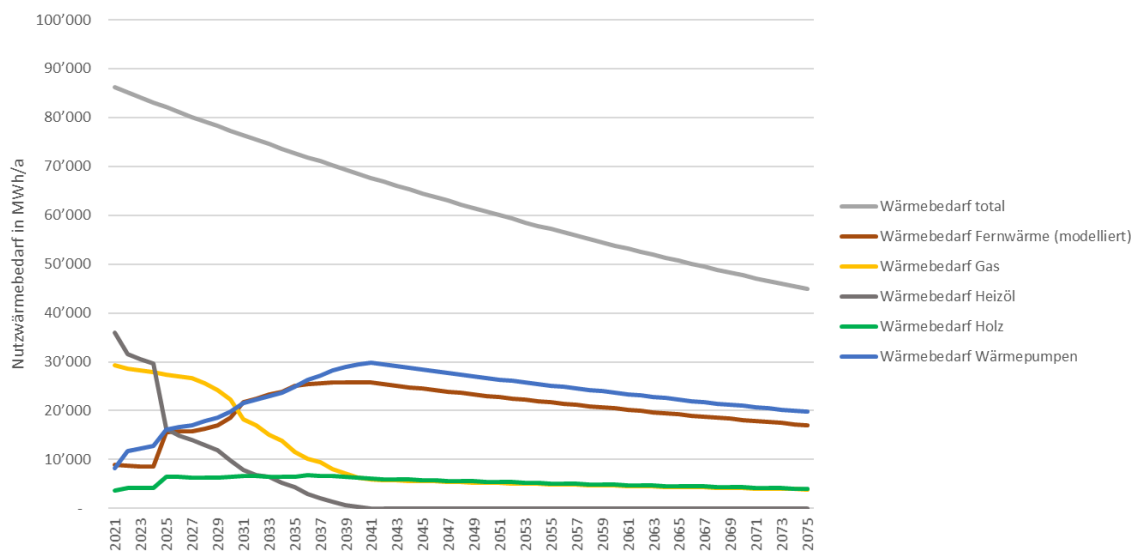


Abbildung 11 Resultate Nachfragemodell, Entwicklung Wärmebedarf Pfäffikon nach Energieträger (GWP/Energie Zukunft Schweiz).

Abbildung 11 zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs aus dem Nachfragemodell. Aufgrund der Sanierungstätigkeit und der Klimaerwärmung wird angenommen, dass sich der Wärmebedarf von heute rund 85 GWh über die nächsten 50 Jahre auf rund 45 GWh reduzieren wird (hellgraue Kurve). Der Wechsel von fossilen zu erneuerbaren Energieträgern wird im Modell vor allem durch die Fernwärme (braun; rund 200 zusätzliche Anschlüsse innert 20 Jahren) und Wärmepumpen (blau, rund 800 zusätzliche Wärmepumpen) abgedeckt, Holz (grün) spielt hierbei nur eine untergeordnete Rolle. Zudem ist ersichtlich, dass im Modell der Rückgang von Öl früher einsetzt als der Rückgang von Gas, da die Ölheizungen im Vergleich zu den Gasheizungen in Pfäffikon älter sind und somit früher ersetzt werden. Beim Gas wird in diesem Modell davon ausgegangen, dass der Gasbedarf aus der Industrie bestehen bleibt und nur die Gasheizungen für Raumwärme durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden.

3.7.3 Entwicklung Strombedarf

Die Dekarbonisierung wird zu einer erhöhten Stromnachfrage führen aufgrund der Zunahme von Wärmepumpen und Elektrofahrzeugen.

Das oben erläuterte Nachfragemodell für den Wärmebedarf geht davon aus, dass in den nächsten 20 Jahren der Betrieb von Wärmepumpen rund 6 GWh zusätzlichen Strom benötigt. Pro Elektroauto kann mit einem jährlichen Stromverbrauch von rund 3000 kWh gerechnet werden. Gemäss dem Szenario in Kapitel 7.2 kann der Strombedarf für Elektromobilität bis 2030 auf 6-8 GWh/a steigen.

Der zunehmende Verbrauch kann durch erhöhte Effizienz gedämpft werden. Das Bundesamt für Energie schätzt das Einsparpotenzial im Strombereich mit bereits verfügbaren Technologien auf 25-40% ein. Die meisten der Effizienzmassnahmen gelten als wirtschaftlich, d.h. sie ermöglichen über den gesamten Lebenszyklus betrachtet eine finanzielle Einsparung. ⁴

Szenarien zur angestrebten Entwicklung der erneuerbaren Stromproduktion mit Photovoltaik sind in Kapitel 7.3 zu finden.

⁴ BfE 2022: Potenzial und Massnahmen zur Steigerung der Stromeffizienz bis 2025

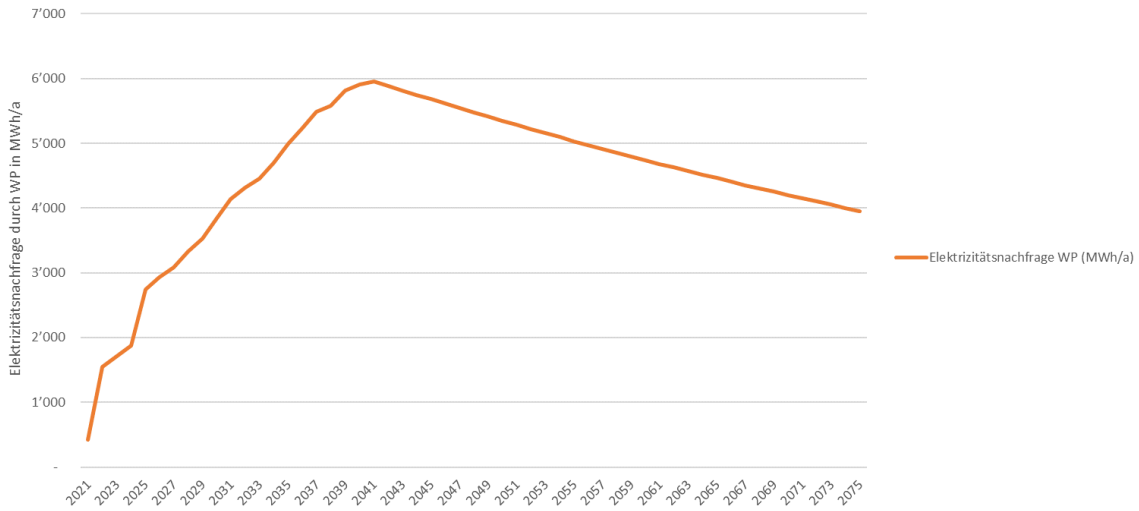


Abbildung 12 Entwicklung des Strombedarfs für den Betrieb von Wärmepumpen gemäss Nachfragemodell.

3.7.4 Entwicklung Mobilität

Im Gesamtverkehrskonzept des Kantons Zürich wird aufgrund des Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstums mit einer weiteren Zunahme der Gesamtverkehrsleistung gerechnet. Der Anteil des öffentlichen Verkehrs daran soll erhöht werden.

Abb. 4: **Entwicklung der Verkehrsleistung im MIV und ÖV (2013)**

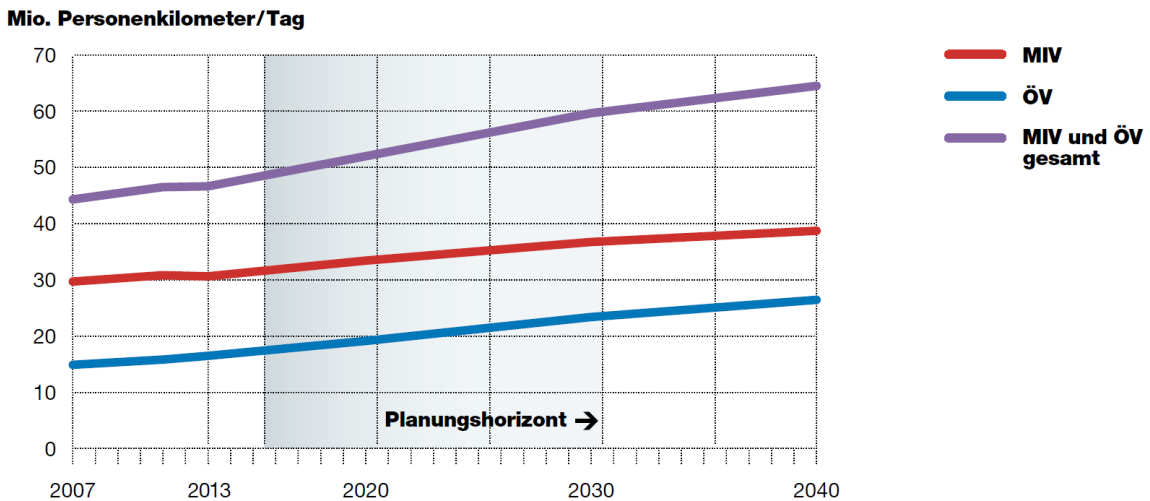


Abbildung 13 Vermutete Zunahme der Verkehrsleistung im Kanton Zürich, aufgeteilt auf motorisierten Individualverkehr MIV und öffentlichen Verkehr ÖV (Gesamtverkehrskonzept Kanton Zürich 2018).

Die Entwicklung der Mobilität hängt auch in Pfäffikon davon ab, ob und wie es gelingt, nach dem Prinzip «vermeiden, verlagern, verbessern» Verkehr zu vermeiden, motorisierten Individualverkehr auf den Langsam- und öffentlichen Verkehr zu verlagern und den Verkehr insgesamt ohne Benzin und Diesel zu betreiben (Dekarbonisierung).

Im Raumentwicklungskonzept hat die Gemeinde Pfäffikon Ziele zur Attraktivierung des Fuss- und Veloverkehrs und des öffentlichen Verkehrs gesetzt. Im Energieleitbild und den davon abgeleiteten Massnahmen zeigt die Gemeinde auf, wie sie die Dekarbonisierung des Verkehrs unterstützen will.

In Kapitel 7.2 wird in einem Szenario abgeschätzt, wie sich aufgrund des Bevölkerungswachstums und des zunehmenden Anteils von Elektrofahrzeugen an Neuwagenzulassungen der Bestand an Personenwagen und die Dekarbonisierung des Individualverkehrs bis 2030 entwickeln könnte.

4 Bestehende Nutzung und Potenziale erneuerbarer Energie

4.1 Hochwertige Abwärme

Hochwertige Abwärme weist ein Temperaturniveau auf, das direkt zum Heizen verwendet werden kann.

4.1.1 Kehrichtverbrennungsanlage KEZO

Als Teil der Neubauplanung für die Kehrichtverbrennungsanlage KEZO in Hinwil wird derzeit geprüft, ob die hochwertige Abwärme in Fernwärmeverbänden in 7 Zürcher Oberländergemeinden genutzt werden könnte, darunter auch in Pfäffikon. Für eine Zielnetzgrösse von 250 GWh/a können 95 % der Jahresenergie aus verschiedenen Prozessen der KEZO gedeckt werden. Gemäss dem Planungsstand im August 2022⁵ setzt sich die Wärmeerzeugung in der KEZO wie folgt zusammen:

- 55 % Abwärmenutzung Wäscher und CO₂-Abscheidung
- 12 % Saisonaler Speicher
- 28 % Heizkondensator

Ob Pfäffikon KEZO-Abwärme beziehen können, steht derzeit noch nicht fest und bedingt mehrere politische Entscheide der beteiligten Gemeinden. Falls es gelingt, KEZO-Abwärme nach Pfäffikon zu führen, stünden damit 5,5 MW Leistung und jährlich rund 25 GWh Wärme zur Verfügung. Damit stünde ausreichend Wärme zur Verfügung, um in Pfäffikon langfristig Wärmeverbände aufzubauen in jenen Gebieten, die eine ausreichend hohe Wärmenachfragedichte ausweisen (Kapitel 5.2). 5% der Jahresenergie müsste zusätzlich in Pfäffikon erzeugt werden (Spitzenlast). Die Inbetriebnahme des KEZO-Neubaus ist für 2028 vorgesehen.

4.1.2 Industrie und Gewerbe

Das Gummiprodukte-Werk an der Barzloostrasse 1 nutzt Seewasser zur Kühlung in der Kautschukverarbeitung und nutzt die Abwärme für die Beheizung der eigenen Räume.⁶ Eine weitere Nutzung der nicht selbst genutzten Abwärme wurde 2015 in einer Studie als nicht machbar beurteilt.

Bisherige Abklärungen der GWP haben keine weiteren nutzbaren, hochwertigen Abwärmequellen aus Industrie und Gewerbe ergeben.

⁵ Angaben von Frank Zängerlein, Firma Ramboll

⁶ <https://www.compounds.ch/de/nachhaltigkeit.html>

4.2 Niederwertige Abwärme

Niederwertige Abwärme weist ein Temperaturniveau auf, das für Heizzwecke erhöht werden muss, z.B. durch Wärmepumpen.

4.2.1 Abwasser

Die Abwasserreinigungsanlage Schanz weist gemäss Energieplan 2022 des Kantons Zürich ein ungenutztes Abwärmepotenzial von 5,9 GWh/a auf. GWP wird bis 2024 vertieftere Abklärungen zur Nutzbarkeit vornehmen. Das bestehende Leitungsnetz im Verbund Schanz WSP weist keine ausreichende Kapazität zur Wegführung der Wärme auf. Bei Nutzung der ARA-Abwärme müssten also neue Leitungen erstellt werden.

4.2.2 Industrie und Gewerbe

Im Werk Tumbelen der Huber + Suhner AG wird Seewasser zur Kühlung verwendet und die Abwärme im Wärmeverbund Tumbelen / Stogelen für Heizzwecke weitergenutzt. Der Produktionsstandort Tumbelen wird ins Industriegebiet Barzloo verlegt werden. Weitere Ausführungen dazu sind im Kapitel 5.2 zu finden.

4.3 Umweltwärme

4.3.1 Erdwärme

Grosse, v.a. See-nahe Siedlungsgebiete in Pfäffikon befinden sich in einer Grundwasserschutzzone oder im Gewässerschutzbereich Au (Zonen A und B gemäss kantonalem Wärmenutzungsatlas), in welchen Erdwärmesonden nicht erlaubt sind. Im restlichen Gebiet sind Erdwärmesonden erlaubt und bereits 385 Sonden für die Nutzung in Wärmepumpen realisiert.

In den erlaubten Gebieten steht Erdwärme grundsätzlich als ortsungebundene Wärmequelle mit ausreichendem Potenzial zur Deckung des Heizwärmebedarfs zur Verfügung. Aufgrund der höheren Effizienz sind Wärmepumpen, die Erdwärme nutzen, gegenüber Luft-Wärmepumpen mit geringerer Effizienz grundsätzlich vorzuziehen. Erdwärmepumpen benötigen aufgrund der Sondenbohrungen höhere Investitionen als Luftwärmepumpen. Eine Kombination von Wärmepumpen mit Photovoltaik zum Eigenverbrauch ist sinnvoll und kann den erhöhten Strombedarf zumindest teilweise decken.

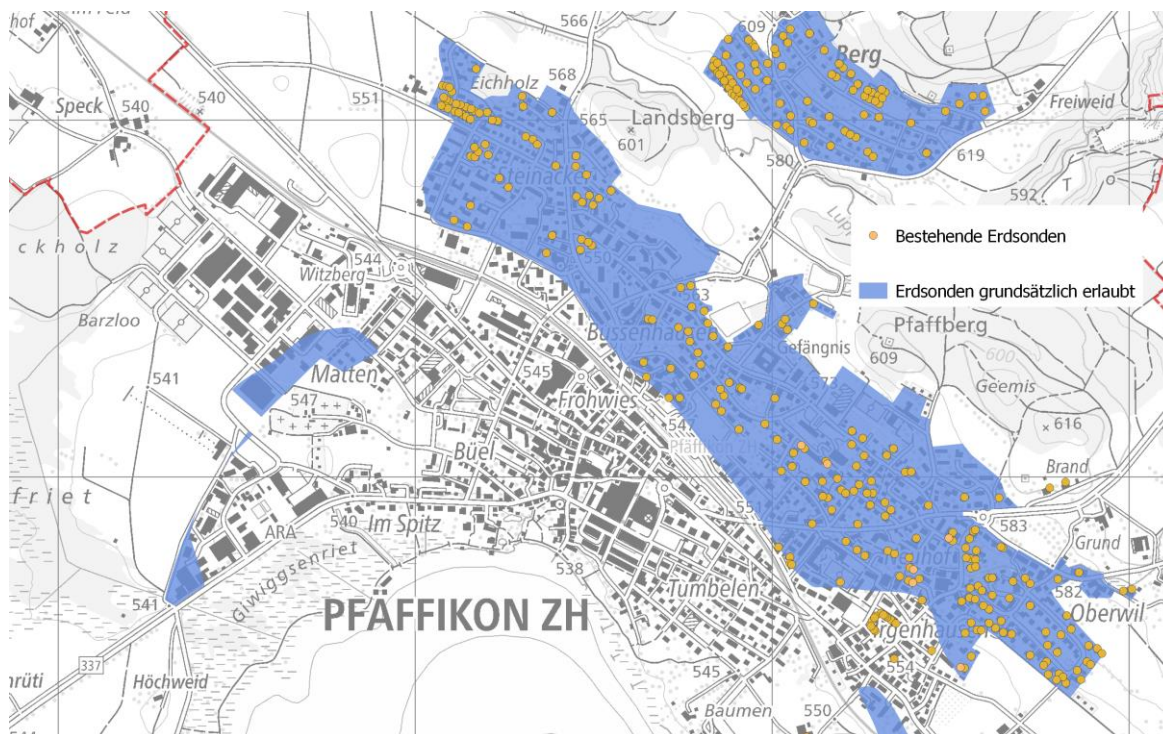


Abbildung 14 Bestehende Erdsonden und Gebiete, in denen Erdsonden grundsätzlich erlaubt sind (Wärmenutzungskarte Kanton Zürich).

4.3.2 Umgebungsluft

Die genaue Anzahl von Wärmepumpen, welche in Pfäffikon die Umgebungsluft für Heizzwecke nutzen, ist zwar aufgrund der Anschlussbewilligungen grundsätzlich erfasst, wurde aus Aufwandgründen aber nicht eigens aufbereitet und ausgewertet.

Umgebungsluft steht grundsätzlich als ortsunabhängige Wärmequelle mit ausreichendem Potenzial zur Deckung des Pfäffiker Heizwärmebedarfs zur Verfügung. Durch die Aussenaufstellung und die Schallemissionen können in dicht bebauten Gebieten die Installationsmöglichkeiten eingeschränkt sein. Auf kantonaler Ebenen (Revision Bauverfahrensverordnung) und beim Bund (Motion UREK-N) sind Bestrebungen im Gange, das Bewilligungsverfahren für Luft-Wasser-Wärmepumpen zu vereinfachen.

Luftwärmepumpen sind trotz technischen Fortschritten etwa ein Viertel weniger effizient als Erdwärmepumpen. Aus Effizienzgründen sind daher Erd- oder Wasser-Wärmepumpen vorzuziehen. Eine Kombination von Wärmepumpen mit Photovoltaik zum Eigenverbrauch ist sinnvoll und kann den erhöhten Strombedarf zumindest teilweise decken.

4.3.3 Grundwasser

Im Ortsteil Pfäffikon westlich der Bahnlinie befindet sich ein Grundwasservorkommen, das mit Ausnahme der Schutzzonen um die Trinkwasserpumpwerke Büel und Mettlen grundsätzlich für die Wärmenutzung geeignet ist (Zone B im Wärmenutzungsatlas Kanton Zürich, Erdwärmesonden nicht erlaubt, Abbildung 15). Das Vorkommen wird von einem Gebiet geringer Grundwassermächtigkeit in den nördlichen, oberen Grundwasserstrom von Pfäffikon (Grundwassergebiet h8) und den südlichen, unteren Grundwasserstrom (h9) mit je mittlerer Mächtigkeit von 2 bis 10 m aufgeteilt (Grundwasserkarte Kanton Zürich).

Das Grundwasservorkommen wird bisher erst im Wärmeverbund Matten mit einer konzessionierten Entnahmemenge von 320 l/min für die Wärmeerzeugung genutzt. Die Wärmemenge über die Entnahmestelle ist ausgeschöpft. Abklärungen von GWP im Gebiet Tumbelen/Stogelen mit einem Grundwasserstrom mittlerer Mächtigkeit haben ergeben, dass dort eine Wärmenutzung im grösseren Stil (> 1 MW) sehr unwahrscheinlich ist. ⁷

Grundsätzlich muss auch für andere Standorte in Pfäffikon mit einem bescheidenen Wärmepotenzial von Grundwasser ausgegangen werden, das für Wärmeverbunde nicht ausreicht. Für eine genauere Potenzialabschätzung ist aber an den Entnahmeorten eine hydrogeologische Simulation nötig.

Da jede Grundwasserfassung eine mögliche Verschmutzung nach sich ziehen kann, werden in der Bewilligungspraxis des Kantons möglichst grosse, aber dafür wenig Anlagen bevorzugt. Für die Grundwassernutzung sind abhängig vom Standort daher unterschiedliche Mindestgrössen der Wärmeentnahme (Kälteleistung) vorgeschrieben.

Tabelle 5 Zonen im Wärmenutzungsatlas, in denen Wärmenutzung grundsätzlich erlaubt (ja) oder nicht erlaubt (nein) ist. Weitere Wärmenutzungen wie Erdpfähle oder Wärmeregister auf erdwaerme.zh.ch.

	Erdwärmesonden	Grundwasser-Wärmenutzung
Zone A	nein	nein
Zone B	nein	ja, mind, 150 kW Kälteleistung ⁸ (100 kW bei Minergie)
Zone C	ja, Schutzauflagen für Grundwasser	ja, mind. 50 kW Kälteleistung
Zone D	ja	ja, mind. 50 kW Kälteleistung
Zone E	ja, Schutzauflagen für Grundwasser	ja, mind, 150 kW Kälteleistung (100 kW bei Minergie)
Zone F	ja	ja, meist aber aus hydrogeolog. Gründen nicht möglich

⁷ Durena AG, 28. September 2022, Studie im Auftrag der Gemeindewerke Pfäffikon.

⁸ Entspricht ca. 700 l/min bei einer erlaubten Temperaturabsenkung von 3 °C.

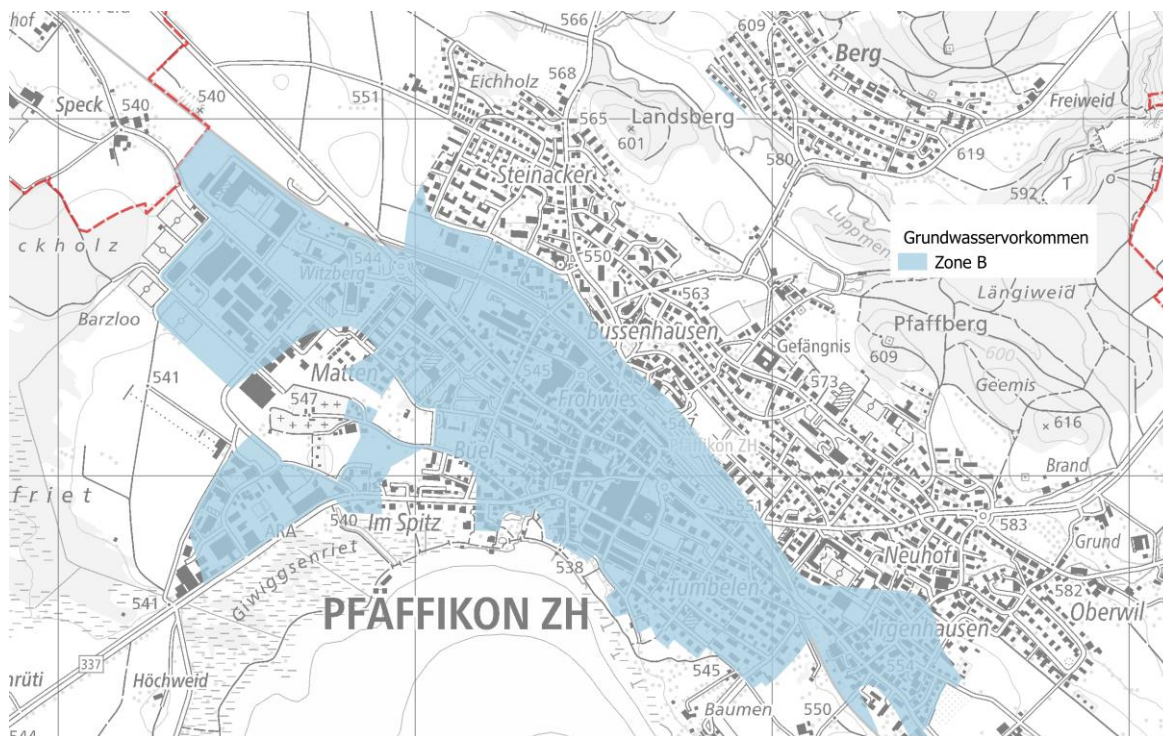


Abbildung 15 Schotter Grundwasservorkommen (Zone B im Wärmenutzungsatlas Kanton Zürich, Erdsonden nicht erlaubt).

4.3.4 Oberflächengewässer

Seewasser wird am Standort Tumbelen der Huber + Suhner AG für Kühlzwecke verwendet und anschliessend im Wärmeverbund Tumbelen/Stogelen weitergenutzt. Der Standort Tumbelen wird in den nächsten Jahren schliessen und zu den anderen Produktionsanlagen des Unternehmens im Industriegebiet Witzberg in Pfäffikon verlegt.

Im Energieplan des Kantons Zürich wird für den Pfäffikersee ein ungenutztes Wärmepotenzial von 10 GWh/a ausgewiesen. Eine Studie der EAWAG schätzt das Wärmepotenzial gar auf 91 GWh/a.⁹ Im Sommer 2022 hat eine Machbarkeitsstudie im Auftrag der GWP jedoch ergeben, dass der Pfäffikersee im Winterhalbjahr stark abkühlt und keine stabile Schichtung aufweist und daher die Temperaturentnahme nur eingeschränkt möglich ist. Der Pfäffikersee eignet sich somit nicht als Haupt-Wärmequelle für die Speisung eines grossen Wärmeverbundes.

4.3.5 Sonnenwärme

Der Umfang der bisherigen Nutzung von Sonne für Wärme in Pfäffikon ist nicht bekannt. Sonnendach.ch weist für Pfäffikon ein Solarthermie-Potenzial von 24,5 GWh/a aus. Dachflächen können entweder für Sonnenkollektoren für die Wärmeherzeugung oder für Photovoltaikpanels zur Stromerzeugung genutzt werden. Sonnendach.ch weist in seinen Berechnungen die besten Dachflächen der Solarthermie zu und dimensioniert sie nach dem geschätzte Wärmebedarf des Gebäudes. Bei vollständiger Ausschöpfung des Solarwärmepotenziale verringert sich demnach das Solarstrompotenzial um 21 GWh/a.

⁹ <https://thermdis.eawag.ch/de/potential>

Sonnenwärme kann grundsätzlich ortsunabhängig genutzt werden, sofern eine ausreichend besonnte Anbringung auf geeigneter Infrastruktur möglich ist. Aufgrund der Wetterabhängigkeit kann Solarthermie nicht als einzige Wärmeerzeugung eingesetzt werden, sondern nur in Kombination mit weiteren Wärmeerzeugern, und kann insbesondere für Warmwasser und die Heizungsunterstützung eingesetzt werden.

4.4 Wärmepotenzial Biomasse

4.4.1 Holz

Holz erzeugt derzeit rund 3,7 GWh/a Wärme in 81 Feuerungen (vgl, Kapitel 3.3.2), u.a. im Wärmeverbund Matten WMP.

Gemäss Energieplanungen 2009 und 2018 ist das Energieholzpotenzial aus dem Gemeindeforstrevier ausgeschöpft. Gemäss Energieplan 2018 stammen bis zu 12'000 m³/a Holzschnitzel (bis zu 12 GWh/a) aus dem Pfäffiker Wald. Dies deckt sich weitgehend mit anderen Schätzungen. So verfügt Pfäffikon gemäss Bundesamt für Energie (gestützt auf WSL/SSCR-Biosweet¹⁰ 2017) über ein nachhaltiges Energieholzpotenzial von 9,3 GWh/a Primärenergie.

Grundsätzlich besteht in der Schweiz noch ungenutztes Energieholzpotenzial. Gemäss einer Studie der Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL (Thees et al. 2017) werden erst etwa zwei Drittel des nachhaltig nutzbaren Energieholzes in der Schweiz energetisch verwertet. In den letzten Jahren hat sich die Nachfrage nach Energieholz jedoch erhöht und die Verfügbarkeit ist entsprechend gesunken. Die Verknappung führt auch zu steigenden Preisen.

Holz eignet sich aus lufthygienischen Gründen vor allem für grössere Heizleistungen und/oder dort, wo hohe Vorlauftemperaturen nötig oder keine anderen erneuerbare Heizsysteme möglich sind.

Für die die Nutzung von Holz in Wärmeverbunden in Pfäffikon bedarf es nebst geklärt Verfügbarkeit auch geeignete Zentralenstandorte. Diese zu finden, gestaltet sich aufgrund des hohen Platzbedarfs und den Betriebsemission (Abgase, Zulieferung) als anspruchsvoll. Geeignete Zentralenstandorte konnten bisher in Pfäffikon noch nicht sichergestellt werden.

4.4.2 Nicht-verholzte Biomasse

Aus Klärschlamm gewonnenes Biogas wird in der ARA Schanz bereits für den Betrieb eines Blockheizkraftwerks genutzt. Die Abwärme wird in den Wärmeverbund Schanz eingespeist.

Grüngut wird in Pfäffikon separat gesammelt und bisher ohne energetische Nutzung in einer Anlage in Fehraltorf kompostiert.

Potenziale

Gemäss Bundesamt für Energie (gestützt auf WSL/SSCR-Biosweet¹¹ 2017) weist Pfäffikon ein nachhaltig für Energie nutzbares Potenzial an nicht-verholzter Biomasse von 8,33 GWh/a Primärenergie aus. Dazu zählen Hofdünger, Nebenprodukte aus dem landwirtschaftlichen Pflanzenbau, organischer Anteil des Kehrtrichts, Grüngut aus Haushalt und Landschaft, organische Abfälle aus Industrie und Gewerbe sowie Klärschlamm.

¹⁰ <https://www.envidat.ch/dataset/swiss-biomass-potentials>

¹¹ <https://www.envidat.ch/dataset/swiss-biomass-potentials>

Die auf den 40 Landwirtschaftsbetrieben gehaltenen Nutztiere entsprechen rund 1300 Grossvieheinheiten¹², aus deren Hofgülle sich rund 600'000 m³/a Biogas gewinnen liessen.¹³ Hinzu kommt weitere landwirtschaftliche Biomasse (z.B. Mist), die sich grundsätzlich energetisch nutzen liesse. Herausforderung bei landwirtschaftlichen Biomasseanlagen sind nebst der Wirtschaftlichkeit u.a. die grossräumige Verteilung und die nötigen Transportwege, die notwendige hohe Kooperationsbereitschaft unter den einzelnen Akteuren oder raumplanerische Vorgaben.

4.5 Strom

4.5.1 Photovoltaik

In Pfäffikon wurden 2022 rund 4,2 GWh/a Sonnenstrom produziert – rund 2,5-mal so viel wie 2018. (Energie-Cockpit Gemeinde Pfäffikon/GWP). Ende 2022 war mit 199 Photovoltaik-Anlagen eine Leistung von 4 MWp installiert. Allein im Jahr 2022 betrug der Zubau 1 MWp. Die Gemeindewerke GWP betreiben 10 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 355 kWp auf Gemeindeliegenschaften, an deren Bau sich die Bevölkerung finanziell beteiligen konnte.

Das Bundesamt für Energie (sonnendach.ch und sonnenfassade.ch¹⁴) weist für Pfäffikon ein Photovoltaikpotenzial nur auf Dächer von 71,95 GWh/a und von Dächern und Fassaden kombiniert von 96,97 GWh/a auf. Für diese Abschätzungen sind nur gut geeignete Dächer und Fassaden und nur mit teilweiser Belegung ausgewertet worden.

2022 wurden in Pfäffikon somit 5.9% des Photovoltaik-Potenzials auf Dächern genutzt.

Ein Szenario zum Zubau der PV-Stromproduktion in Pfäffikon bis 2030 findet sich in Kapitel 7.3.

4.5.2 Trinkwasserkraftwerke

In Pfäffikon wird kein Strom in Trinkwasserkraftwerken erzeugt. Gemäss Energieplan 2018 wurde Ende der 1990er-Jahr geklärt, dass das geringe Gefälle zwischen dem Grundwasser-Pumpwerk Egli in Hittnau auf 663 m ü. M und dem Reservoir Pfaffberg auf 606 m ü. M. keine wirtschaftliche Nutzung in einem Trinkwasserkraftwerk erlaubt.

4.5.3 Kleinwasserkraft

In Pfäffikon wird kein Strom in Wasserkraftwerken erzeugt. Auf Gemeindegebiet Pfäffikon befindet sich gemäss AWEL kein nennenswertes Potenzial zur Kleinwasserkraft-Nutzung (Positivplanung Kleinwasserkraft 2013).

Das Kleinwasserkraftwerk Mühle Egli musste im Sommer 2020 nach einem Defekt ausser Betrieb genommen werden, da die nötige umfassende Sanierung unwirtschaftlich gewesen wäre, die durchschnittlichen Stromerträge der letzten 8 Vollbetriebsjahre von 66'000 kWh/a weit unter den ursprünglichen Erwartungen von 250'000 kWh/a lagen und die Konzession 2027 ausgelaufen wäre. Im November 2022 hat die Gemeindeversammlung eine Initiative angenommen, welche die Wiederinbetriebnahme des Kraftwerks fordert. Aufgrund der Initiative wird das Kleinwasserkraftwerk

¹² 735 Kühe, 1146 Rindervieh, 445 Schweine, Statistisches Amt Zürich gestützt auf BfS: <https://www.web.statistik.zh.ch/gpv2/?tab=indikatoren&jahr=0&indikatoren=&bfs=177>

¹³ Gemäss Berechnungstool QM Biogas von Biomasse Suisse.

¹⁴ Ausgabe 2023 mit aktualisiertem Datenmodell: https://www.uveg-gis.admin.ch/BFE/storymaps/ECH_SolarpotGemeinden/pdf/177.pdf

repariert und im Jahr 2023 wieder in Betrieb genommen. Ob die dazugehörige Konzession verlängert wird, ist derzeit noch offen.

4.5.4 Biomasse

In der ARA Schanz anfallendes Biogas wird in einem Blockheizkraftwerk verstromt, der produzierte Strom wird in der Anlage eigenverbraucht.

Eine weitere Nutzung von Biomasse zur Stromerzeugung in Pfäffikon ist nicht bekannt. Die Biomassepotenziale in Kapitel 4.4 lassen sich grundsätzlich auch teilweise zur Stromerzeugung nutzen.

4.5.5 Windenergie

Der Regierungsrat hat im Oktober 2022 im Kanton Zürich 46 Potenzialgebiete für Windenergie identifiziert. Gebiet Nr. 23 Hermatswil liegt teilweise auf Gemeindegebiet von Pfäffikon. Der Gemeinderat Pfäffikon hat Kenntnis von diesem Potenzialgebiet genommen, verfolgt die Abklärungen aufmerksam und will die Interessen der Gemeinde Pfäffikon in jeglicher Hinsicht wahren.

5 Räumliche Koordination der Wärmeversorgung

5.1 Ziele

Der Richtplan des Kantons Zürich (Kap. 5.4.1) legt fest, dass für die Wärmeversorgung die bestehenden Wärmequellen auszuschöpfen sowie Wärmenetze zu verdichten sind. Dabei sind Wirtschaftlichkeit sowie die Versorgungs- und Betriebssicherheit zu berücksichtigen.

In kommunalen Energieplanungen sind die Versorgungsgebiete gemäss nachstehender Reihenfolge auszuscheiden.

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

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

5.2 Gebiete für Wärmeverbunde

5.2.1 Dichte der Wärmenachfrage

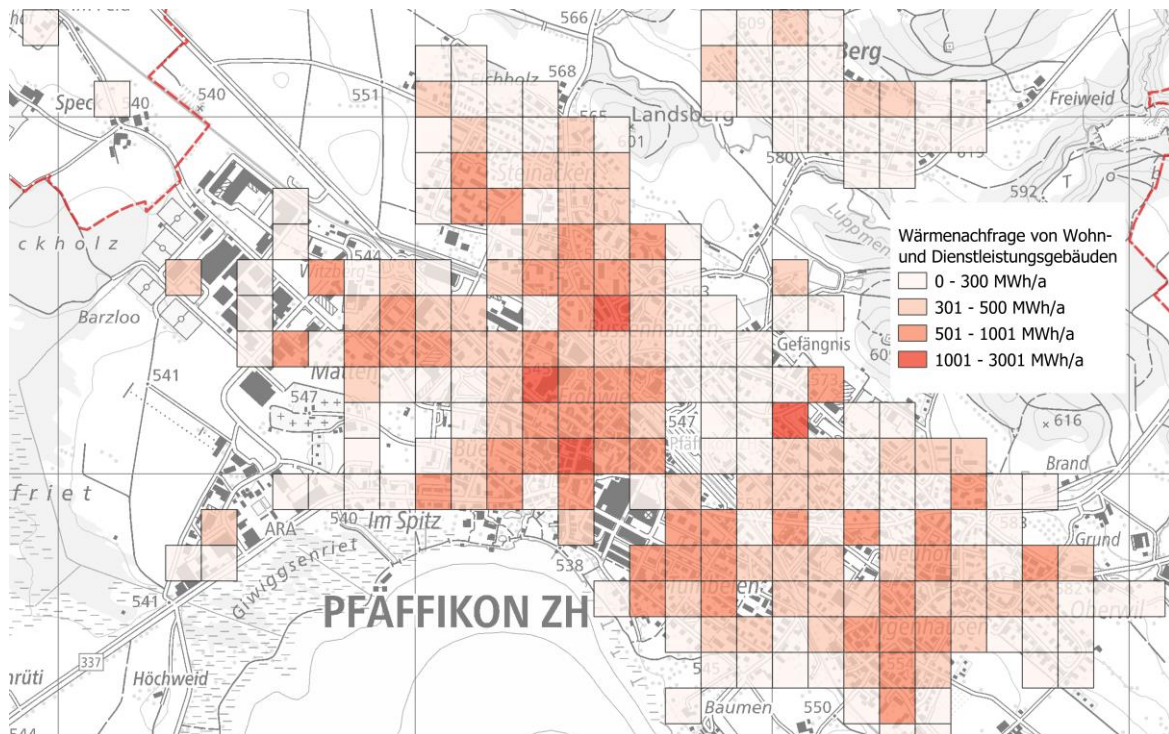


Abbildung 16 Dichte der Wärmenachfrage von Wohn- und Dienstleistungsgebäuden (BfE, GWS/STATENT).

Erste Hinweise auf die Eignung von Gebieten für die Erschliessung mit Wärmeverbunden gibt die vom BfE erstellte Karte der Dichte der Wärmenachfrage von Wohn- und Dienstleistungsgebäuden im Hektarraster (Abbildung 16). Ergänzend dazu zeigt Abbildung 17 die geschätzte Wärme- und Kältenachfrage der Industrie, die aber teilweise sehr hohe Temperaturniveaus erfordert, welche nicht über Fernwärme bereitgestellt werden kann.

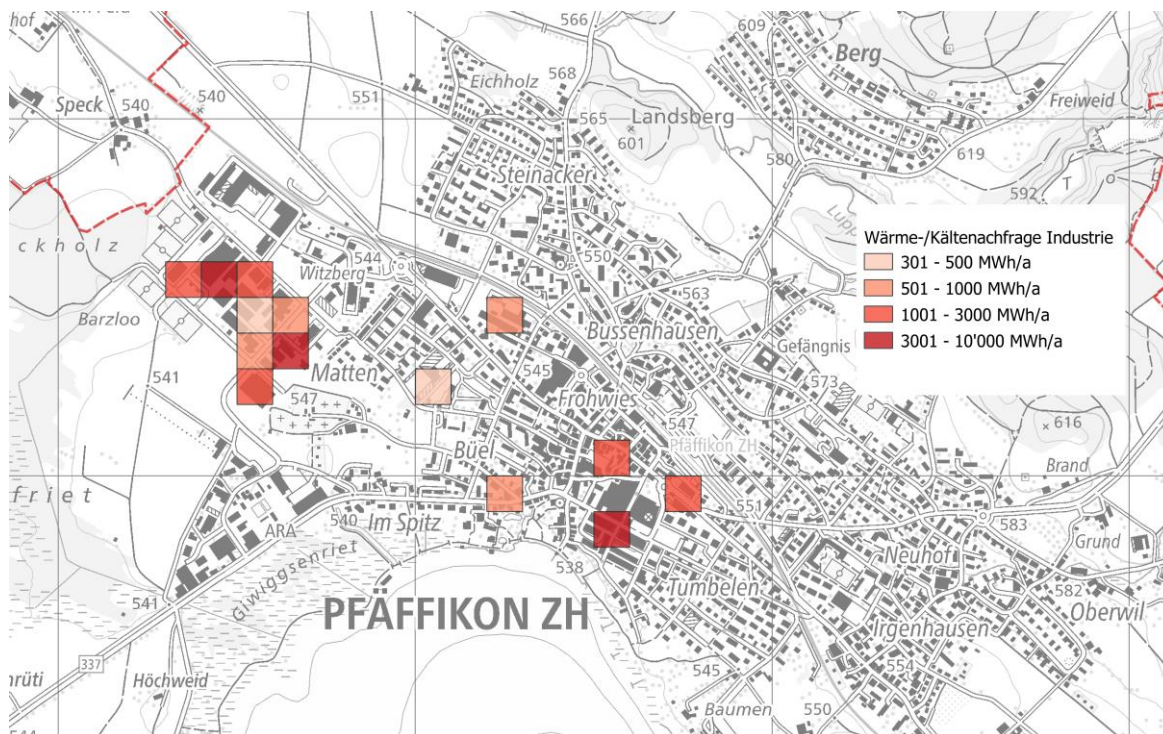


Abbildung 17 Wärme- und Kältenachfrage der Industrie (BfE/STATENT).

Im Rahmen der Zielnetzplanung der GWP verfeinerte EZS AG 2022 die Wärmedichten im Ortsteil Pfäffikon anhand von gebäudescharfen Wärmeverbräuchen auf Grundlage von Daten der Feuerungskontrolle.

5.2.2 Erneuerbare Wärmequellen

Entscheidend für den Aufbau von Wärmeverbunden in Pfäffikon ist, ob langfristig Abwärme aus der Kehrlichtverbrennungsanlage KEZO in Hinwil nach Pfäffikon geführt werden kann. Falls eine Transportleitung realisiert werden kann, stehen in Pfäffikon ab ca. 2028 jährlich rund 25 GWh Wärme für Wärmeverbunde zur Verfügung (Kapitel 4.1.1). Damit könnte die Wärmenachfrage im gesamten weiter unten ausgewiesenen Fernwärmepereimeter in Pfäffikon grundsätzlich gedeckt werden. In Pfäffikon ist kein anderes erneuerbares Wärmepotenzial in vergleichbarer Grössenordnung verfügbar. Der Aufbau von Verbunden im gesamten geeigneten Perimeter dürfte daher nur mit KEZO-Abwärme realisierbar sein.

Mittelfristig (bis Ende 2026) kann mit Seewasser (Verbundgebiet WTS plus), Grundwasser (Verbundgebiet Matten WMP) sowie Holz und BHKW-Abwärme (Verbundgebiet Schanz WSP plus, vgl. Gebietsaufteilung in Kapitel 5.2.3) ein begrenzter Teil des grundsätzlichen für Fernwärme geeigneten Gebiets versorgt werden.

Nebst KEZO-Abwärme sind noch folgende erneuerbare Wärmequellen (vgl. auch Kapitel 4) in beschränktem Umfang mit absteigendem Potenzial vorhanden und vertieft mit absteigender Priorität zu prüfen

- **ARA-Abwärme:** Mit einem (theoretischen) Wärmepotenzial von 5,9 GWh/a ist die ARA Schanz die grösste und vielversprechendste Wärmequelle. Die effektive Nutzbarkeit und Machbarkeit zur Versorgung des Industriegebiets wird von GWP bis 2024 vertieft geprüft.

- **Holz:** Auf Gemeindegebiet ist das Potenzial erschöpft, regional und überregional ist eine fortschreitende Verknappung feststellbar und die langfristige Versorgung daher mit Unsicherheiten behaftet. Standorte für Heizzentralen sind noch nicht gesichert.
- **Grundwasser:** Bisherige Abklärungen weisen darauf hin, dass die Wärmepotenziale zu gering für grössere Wärmeverbunde sein dürften. Eine Nutzung in kleinen Nahwärmeverbunden (wie heute im Verbund Matten WMP) oder allenfalls ergänzend zu anderen Wärmequellen kann geprüft werden.

Sie sind für den Wärmeverbundausbau und als Alternative zu KEZO-Abwärme vertieft zu prüfen. Seewasser weist gemäss Abklärungen der GWP nur beschränktes Wärmepotenzial auf, da der Pfäffikersee im Winter zu stark abkühlt und keine stabile Schichtung aufweist. Auch wird in einer ersten Einschätzung das Wärmepotenzial von Grundwasser im Gebiet Tumbelen/Stogelen als nutzbar, aber eher gering (> 1 MW) eingestuft.¹⁵

5.2.3 Gebietsaufteilung

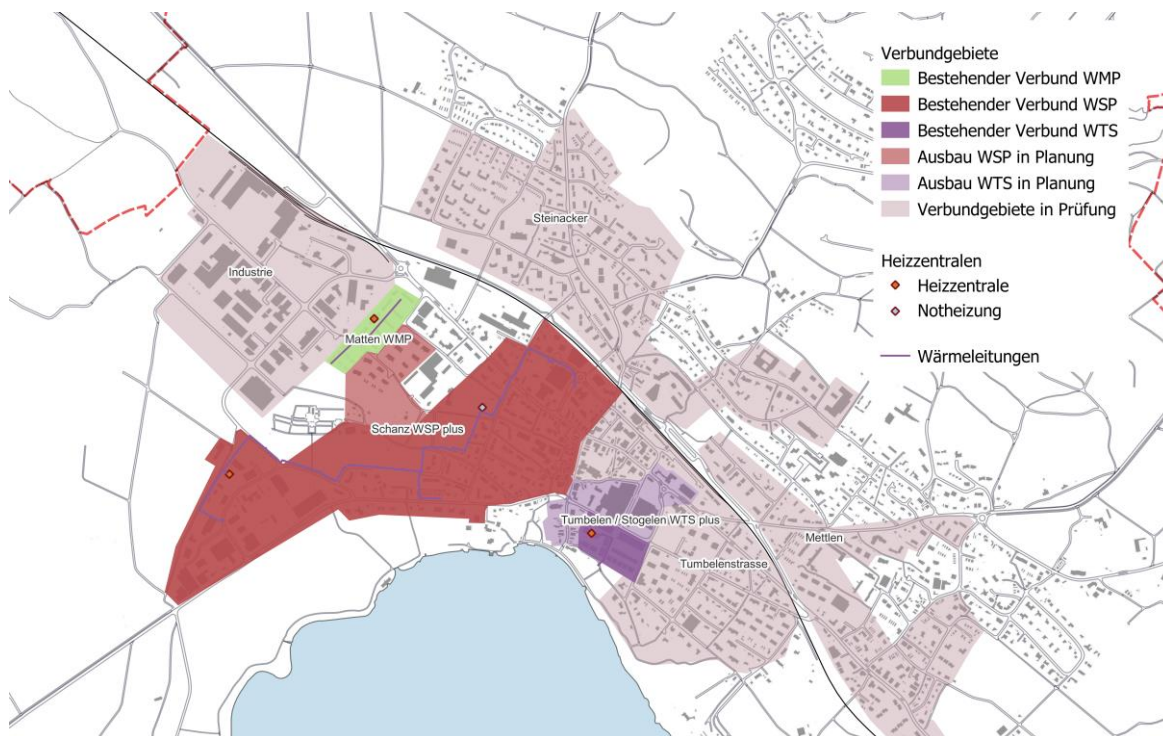


Abbildung 18 Fernwärmeperimeter mit Verbundgebieten in Betrieb, in Planung (Erweiterungen) und in Prüfung.

Die Zielnetzplanung der GWP legte einen Wärmeverbundsperimeter fest, der sich grundsätzlich aufgrund der Nachfragedichte für Wärmenetze eignet. Bis November 2022 wurden auf dieser Grundlage weitere Abklärungen von GWP getroffen und insbesondere die Wärmepotenziale vertiefter geprüft. U.a. wurden Machbarkeitsstudien erstellt zur Anbindung des noch nicht erschlossenen Teils des Mattenquartiers an den Verbund Schanz WSP und zur Erweiterung des Verbundes Tumbelen/Stogelen WTS resp. dessen Weiterentwicklung nach Wegzug der Huber+Suhner AG.

¹⁵ Durena AG, 28. September 2022, Studie im Auftrag der Gemeindewerke Pfäffikon.

Im Perimeter konnten somit folgende Verbundgebiete definiert werden, in denen bis 2026 Wärmeverbunde vorhanden oder im Aufbau sein dürften. Sie werden im Energieplan in Kapitel 6.2 verbindlich festgelegt.

Verbundgebiet	Beschreibung	Wärmequellen
Matten WMP in Betrieb	Bestehender Verbund. Das Wärmepotenzial ist ausgeschöpft. Mit Betriebsoptimierungen soll der Erdgasanteil an der Wärmeerzeugung reduziert werden. Eine allfällige Integration in den Wärmeverbund Schanz WSP plus ist in Prüfung durch GWP.	Grundwasser Gas zur Spitzendeckung (Evt. KEZO-Abwärme ab 2028)
Schanz WSP plus (WSP in Betrieb und Erweiterung WSP in Planung)	Erweiterung des bestehenden Wärmeverbunds Schanz WSP mit einem neuen Strang in den noch nicht erschlossenen Teil des Mattenquartiers. Derzeit wird geprüft, ob auch der Verbund Matten WMP in WSP plus integriert werden kann. Der angestrebte Ausbau schöpft die Kapazität der bestehenden Heizzentrale aus.	Holzschnitzel BHKW-Abwärme Gas zur Spitzendeckung (Evt. KEZO-Abwärme ab 2028, evt. ARA-Abwärme)
Tumbelen /Stogelen WTS plus (WTS in Betrieb und Erweiterung WTS in Planung)	Erweiterung des bestehenden Verbunds. Der Wegzug der Huber + Suhner AG senkt den Wärmebedarf und schafft Reserven für die Erweiterung des Verbunds. Gleichzeitig steht die industrielle Abwärme nicht mehr zur Verfügung. Mit der Erweiterung wird das Wärmepotenzial von Seewasser in der bestehenden Fassung ausgeschöpft.	Seewasser Gas zur Spitzenabdeckung (Evt. KEZO-Abwärme ab 2028)
Verbundgebiete in Prüfung	Die Gebiete Industrie, Tumbelenstrasse, Steinacker und Mettlen weisen eine Wärmenachfragedichte aus, die sich grundsätzlich für Verbunde eignet. Die Realisierung hängt wesentlich davon ab, ob KEZO-Abwärme nach Pfäffikon geführt werden kann. Die Realisierbarkeit soll bis 2024 geklärt werden.	Evt. KEZO-Abwärme (ab ca. 2028)

Das restliche Gebiet im potenziellen Wärmeverbundsperrimeter wird als **Verbundgebiete in Prüfung** bezeichnet. Für die Verbundgebiete in Prüfung stehen noch nicht genügend Informationen u.a. zu den Wärmepotenzialen zur Verfügung, um festlegen zu können, ob sich Wärmeverbunde tatsächlich mittelfristig realisieren lassen. Wie in Kapitel 5.2.2 ausgeführt, hängt die Realisierbarkeit und Auslegung wesentlich davon ab, ob langfristig KEZO-Abwärme in Pfäffikon verfügbar ist.

Falls es tatsächlich zum Bau einer Transportleitung kommt, mit der KEZO-Abwärme nach Pfäffikon geführt wird, steht grundsätzlich genug Wärme für die Versorgung des gesamten Fernwärmeperrimeters zur Verfügung (inkl. Verbundgebiete in Prüfung). Die GWP klären derzeit, wie ein Gesamtnetz für die Verteilung der KEZO-Abwärme aufgebaut werden kann und ob der Aufbau des Netzes bereits vorzeitig mit Kleinverbunden beginnen kann, wenn absehbar ist, dass KEZO-Abwärme verfügbar wird. Diese Kleinverbunde könnten als Überbrückungslösung mit Gaszentralen beheizt werden, welche später zur Spitzenabdeckung dienen könnten.

Falls KEZO-Abwärme nicht verfügbar wird, könnten dennoch Teile der Verbundgebiete in Prüfung erschlossen werden, welche die in Kapitel 5.2.2 aufgeführten Wärmepotenziale nutzen. Die GWP wollen bis 2024 festlegen, welche Teile der Verbundgebiete in Prüfung langfristig mit erschlossen werden können. Auf dieser Basis kann dann auch der Energieplan angepasst werden.

5.2.4 Abschätzung der Anschlussdichten

Eine wichtige Kennzahl zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit eines Wärmeverbundes ist die Anschlussdichte. Sie beschreibt die pro Jahr und Trassenmeter gelieferte Wärme. Je höher die Anschlussdichte ist, desto besser ist die vermutete Wirtschaftlichkeit. Eine Anschlussdichte über 1,2-2 MWh/(m*a) für den Endausbau kann als gut gewertet werden.

In der Zielnetzplanung der GWP modellierte darum EZS AG den vermuteten Wärmebedarf und die wahrscheinliche Anschlussanzahl und berechnete daraus die Anschlussdichte anhand eines skizzierten Trassenverlaufs des Wärmenetzes. Im Fernwärmeperimeter wurden Anschlussdichte von deutlich über 1,2 MWh/(m*a) ausgewiesen, was einen wirtschaftlichen Betrieb nahelegt.

In den Machbarkeitsklärungen für die Erweiterung der Verbunde Schanz WSP plus und Tumbelen/Stogelen WTS plus konnte die Wirtschaftlichkeit erhärtet werden.

5.3 Versorgungsgebiet Gas

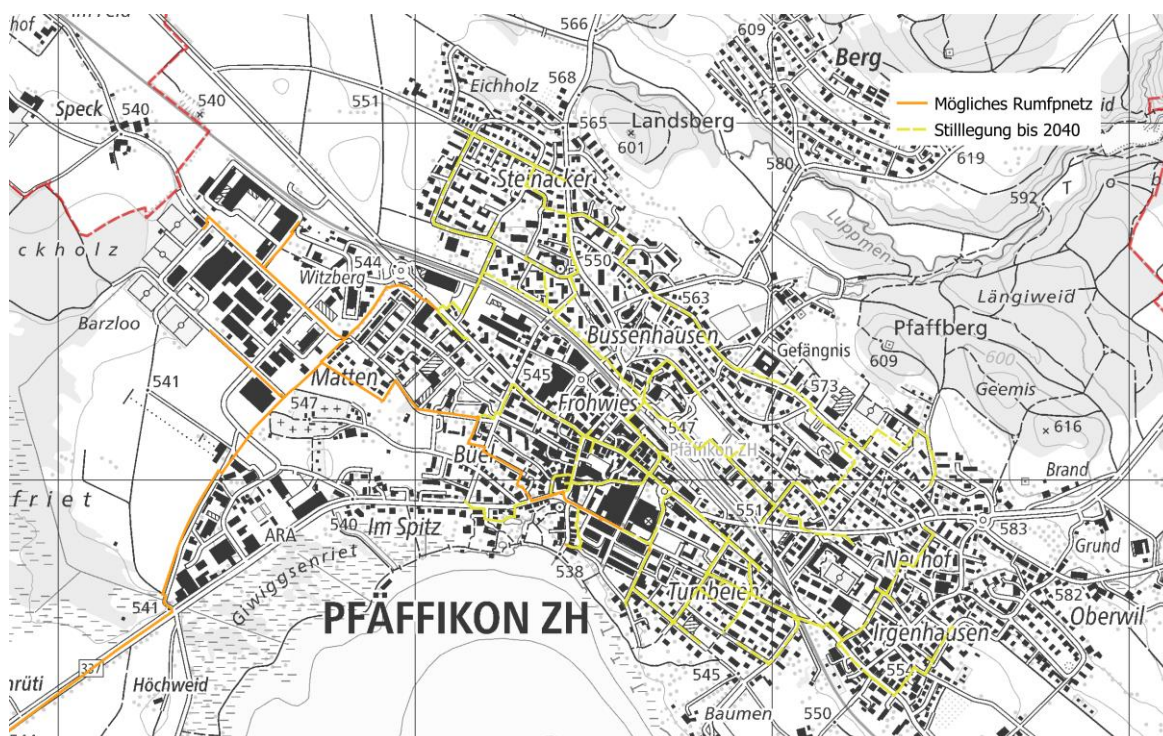


Abbildung 19 Stilllegungsgebiete und verbleibendes mögliches Rumpfnetz im Gasversorgungsgebiet.

Nicht nur aus energie- und klimapolitischen Überlegungen, sondern auch aus wirtschaftlichen Gründen soll die Gasversorgung für Heizzwecke langfristig in Pfäffikon stillgelegt werden. Durch das revidierte Energiegesetz im Kanton Zürich wird die Gasnachfrage in Zukunft stark abnehmen. Mit Ausnahme einiger Industriekunden wird die Mehrheit der heutigen Gaskunden in den nächsten 20 Jahren (erwartete Lebensdauer Gasheizung) wegfallen. Basierend auf dem Nachfragemodell, das EZS AG im Auftrag der GWP erstellt hat (Kapitel 3.7.2), wird der Gas-Verbrauch von 32,5 GWh/a (2021) auf rund 2 GWh/a im Jahr 2050 zurückgehen, wenn nur noch Industriekunden Gas

beziehen. Auch wenn das Netz entsprechend rückgebaut wird, werden die Gestehungskosten für das Rumpfnetz voraussichtlich zu stark steigen, um noch konkurrenzfähig zu sein. Daher soll das Gasnetz in Pfäffikon zwischen 2035 und 2040 mindestens für Heizzwecke stillgelegt werden. Für industrielle Anwendungen muss frühzeitig geklärt werden, ob weiterhin ein Rumpfnetz betrieben werden kann oder alternative Lösungen entwickelt werden sollen (z.B. Flüssiggas-Tanks). Dies gilt auch für die Spitzenabdeckung in den Heizzentralen der Wärmenetze.

Das Gasnetz hat eine erwartete Lebensdauer von etwa 70 Jahren (bis ca. 2075). Die frühzeitige Stilllegung hat erhöhte Abschreibungen zur Folge, deren Höhe und Finanzierung derzeit von GWP und der Gemeinde geklärt werden.

Die GWP streben an, bis 2030 einen Biogasanteil von 30% zu erreichen.

5.4 Dezentrale Wärmeversorgung

Ausserhalb der Verbundgebiete oder wenn ein Anschluss an einen Wärmeverbund nicht möglich ist, erfolgt die Wärmeversorgung mit ortsungebundenen, erneuerbaren Wärmequellen.

Aus Effizienzgründen ergibt sich folgende Priorität:

1. Wärmepumpen mit Erdsonden oder mit Grundwassernutzung (für grosse Leistungen mit mind. 50 kW), wo gemäss Wärmenutzungsatlas erlaubt, idealerweise kombiniert mit Photovoltaik
2. Wärmepumpen mit Nutzung der Umgebungsluft, idealerweise kombiniert mit Photovoltaik
3. Holzheizungen, wo Wärmepumpen nicht möglich oder erlaubt, für Heizungen mit grossen Leistungen und/oder mit hohen Vorlauftemperaturen, idealerweise ergänzt mit Solarwärme

6 Festlegungen und Hinweise im Energieplan

6.1 Abgrenzung von Festlegungen und Hinweisen

Der Energieplan ist für den Zeithorizont bis Ende der Legislatur 2022-2026 ausgelegt und hält den Wissensstand im November 2022 fest. Der Energieplan kann und soll überarbeitet und angepasst werden, wenn sich entscheidende neue Erkenntnisse zur leitungsgebundenen Wärmeversorgung.

Da die GWP die Transformation der Wärmeversorgung vorantreiben und den raschen Aufbau von Wärmeverbunden als Alternative zum Gasnetz anstreben, zeichnet sich bereits heute ab, dass der Energieplan in wenigen Jahren angepasst werden dürfte. Im Leitbild (Leitsatz B.1) haben sich Gemeinde und GWP vorgenommen, bis Ende 2024 zu klären, welche Gebiete in welchem Zeitraum mit Fernwärme versorgt werden können. Entscheidend wird dabei auch sein, ob, wann und zu welchen Konditionen Abwärme der KEZO Hinwil nach Pfäffikon geleitet werden kann.

Im kommunalen Energieplan werden jene leitungsgebundenen Versorgungsgebiete als **Festlegungen** bezeichnet, die bereits bestehen (Verbundgebiete in Betrieb), die bis 2026 aufgrund der bisherigen Abklärungen in die Umsetzungsphase gehen dürften (Verbundgebiete in Planung) oder deren Machbarkeit bis 2024 vertieft geprüft wird (Verbundgebiete in Prüfung).

Zusätzlich werden im Energieplan auch **Hinweise** zu nicht leitungsgebundenen erneuerbaren dezentralen Energieträgern festgehalten. Diese Hinweise besitzen Informationscharakter, ohne formell behörden- oder grundeigentümerverbindlich zu sein.

6.2 Festlegungen

Nachfolgend werden jene leitungsgebundenen Versorgungsgebiete aus Kapitel 5 festgelegt, die bestehen («in Betrieb»), die bis 2026 voraussichtlich in die Umsetzung gehen («in Planung») oder deren Realisierbarkeit bis 2024 geklärt wird («in Prüfung»). Es handelt sich um das gasversorgte Gebiet und um Verbundgebiete mit Fernwärme. Die Gebiete sind jeweils zusammenfassend beschrieben und es werden summarisch die Massnahmen für das weitere Vorgehen festgehalten. In der Synthesekarte im Anhang wird die Ausdehnung der Gebiete dargestellt. Die Gebiete sind nicht parzellenscharf und können sich sowohl in ihrer Ausdehnung als auch in ihrer Abgrenzung untereinander im weiteren Umsetzungsverlauf aufgrund zusätzlicher Erkenntnisse ändern.

Die festgelegten Gebiete sind behördenverbindlich und entfalten keine unmittelbare direkte Wirkung auf Grundeigentümer:innen (vgl. Kapitel 1.2). Sie dienen jedoch als Grundlage für spätere raumplanerische Verfahren, um grundeigentümerverbindliche Regelung erlassen zu können.

Beim Vorgehen sind folgende Zeithorizonte definiert worden:

- kurzfristig: bis Ende 2024;
- mittelfristig: 2025-2026;

6.2.1 Wärmeverbund Matten WMP

Versorgungsgebiet	Wärmeverbund Matten WMP		
Beschreibung	Bestehender Verbund. Das Wärmepotenzial ist ausgeschöpft. Mit Betriebsoptimierungen soll der Erdgasanteil an der Wärmeerzeugung reduziert werden. Eine allfällige Integration in den Wärmeverbund Schanz WSP plus soll geprüft werden.		
Energieträger	Grundwasser Gas		
Projektverantwortung	GWP		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung
	Kurzfristig	Betriebsoptimierungen zur Reduktion Gasanteil prüfen und umsetzen Integration in WSP plus prüfen	GWP
	Mittelfristig	Evt. Integration mit WSP plus	GWP

6.2.2 Wärmeverbund Schanz WSP plus

Versorgungsgebiet	Wärmeverbund Schanz WSP plus (WSP in Betrieb und Erweiterung WSP in Planung)		
Beschreibung	Erweiterung des bestehenden Wärmeverbunds Schanz WSP mit einem neuen Strang ins Mattenquartier. Prüfen, ob auch der Verbund Matten WMP über den neuen Strang versorgt werden kann. Der angestrebte Ausbau schöpft die Kapazität der bestehenden Heizzentrale aus. Für einen weiteren Ausbau (Erweiterung in Verbundgebiete in Prüfung) kommt langfristig KEZO-Abwärme und/oder v.a. ARA-Abwärme in Frage.		
Energieträger	Holzschnitzel Abwärme Blockheizkraftwerk ARA Spitzenabdeckung: Gas, langfristig erneuerbar Langfristig: KEZO-Abwärme und/oder ARA-Abwärme		
Projektverantwortung	GWP		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung
	Kurzfristig	Erweiterung in den noch nicht erschlossenen Teil des Mattenquartiers	GWP GWP
		Integration des Verbunds Matten WMP prüfen	GWP
		Potenzial ARA-Abwärme vertieft prüfen	
	Mittelfristig	Evt. Integration von Verbund Matten WMP	GWP
		Evt. Planung Erschliessung Industriequartier mit ARA-Abwärme	

6.2.3 Wärmeverbund Tumbelen/Stogelen WTS plus

Versorgungsgebiet	Wärmeverbund Tumbelen/Stogelen WTS plus (WTS in Betrieb und Erweiterung WTS in Planung)		
Beschreibung	Erweiterung des bestehenden Verbunds ins Gebiet Zentrum West. Der Wegzug der Huber + Suhner AG senkt den Wärmebedarf und schafft Reserven für die Erweiterung des Verbundes. Gleichzeitig steht die industrielle Abwärme nicht mehr zur Verfügung und die erneuerbare Wärme muss vollständig aus der bestehenden Seewasserfassung bezogen werden. Für einen weiteren Ausbau mit Seewasser ist der Pfäffikersee nicht geeignet.		
Energieträger	Seewasser Spitzenlast: Gas, langfristig erneuerbar Langfristig: KEZO-Abwärme		
Projektverantwortung	GWP		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung
	Kurzfristig	Anpassung Heizzentrale auf Seewasser (ohne Industrieabwärme)	GWP
		Erweiterung ins Gebiet Zentrum West	GWP
		Klärung der Erweiterung in die Verbundgebiete in Prüfung Steinacker und Mettlen	GWP
	Mittelfristig	Evt. Detailplanung Erweiterung	GWP

6.2.4 Verbundgebiete in Prüfung

Versorgungsgebiet	Verbundgebiete in Prüfung (Gebiete Industrie, Tumbelenstrasse, Mettlen und Steinacker)
Beschreibung	<p>In den Verbundgebieten in Prüfung ist die nötige Wärmenachfragedichte für den langfristigen Aufbau von Wärmeverbunden vorhanden. Die Realisierung hängt vor allem von der künftigen Verfügbarkeit von KEZO-Abwärme ab. Ohne KEZO-Abwärme wird der Aufbau eines Wärmenetzes in allen Verbundgebieten in Prüfung kaum realisierbar sein, da die Wärmepotenziale nicht ausreichen.</p> <p>Bis 2024 wollen die GWP klären, welche Teile der Verbundgebiete in Prüfung erschlossen werden können. Dazu werden die untenstehenden Wärmepotenziale vertieft geprüft und Machbarkeiten (abhängig von den Potenzialen) geklärt.</p>

Wärmepotenziale	Potenziale mit absteigender Grösse und Eignung: <ol style="list-style-type: none"> 1. KEZO-Abwärme (25 GWh/a) 2. ARA-Abwärme (theoretisch 5,9 GWh/a) 3. Holz (lokales Potenzial erschöpft, regionales und überregionales Potenzial aufgrund hoher Nachfrage abnehmend/ungewiss) 4. Grundwasser (beschränktes Wärmepotenzial aufgrund bisheriger Abklärungen) 		
Projektverantwortung	GWP		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung
	Kurzfristig	Klärung und Entscheid zur Zuführung von KEZO-Abwärme nach Pfäffikon	GWP
		Klärung der Machbarkeit von Wärmeverbunden mit KEZO-Abwärme	GWP
		Klärung Nutzbarkeit ARA-Abwärme	GWP
	Mittelfristig	Umsetzungsplanung KEZO-Verbund	GWP
		Ohne KEZO-Abwärme: allenfalls Nutzung der ARA-Abwärme, weitere Potenziale gemäss Prio oben prüfen	GWP

6.2.5 Gasversorgte Gebiete

Versorgungsgebiet	Gasversorgte Gebiete		
Beschreibung	<p>Stilllegung des Gasnetzes für Heizzwecke zwischen 2035 und 2040, allenfalls weiter bestehendes Rumpfnetz für Prozessenergie im Industriegebiet und für Heizzentralen (Spitzenabdeckung). Zwischenzeitlich weitere Erhöhung des Anteils erneuerbarer, klimaneutraler Gase (bisher rund 20% Biogas, langfristig allenfalls auch weitere erneuerbare, z.B. Wasserstoff-basierte Gase, «power-to-gas», wenn wirtschaftlich und verfügbar.) Alternativ zu Rumpfnetz Insellösungen (Gastanks) für Gewerbeanwendungen prüfen.</p> <p>Die GWP schliessen bereits seit einiger Zeit keine neuen Liegenschaften mehr ans Gasnetz an.</p>		
Energieträger	Gas mit zu erhöhendem Anteil erneuerbarer Gase (mind. 30% bis 2030)		
Projektverantwortung	GWP		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung
	Kurzfristig	Information Gaskunden	GWP
		Finanzierung des erhöhten Abschreibungsbedarfs regeln	GWP
		Überbrückungslösungen von Gasheizung zu Fernwärme regeln	GWP/Gemeinde
	Mittelfristig	Gasrückzugsgebiete, resp. allfällige Rumpfgebiete festlegen und Stilllegung planen. Lösungen für Industriekunden und Spitzenlast Heizzentralen entwickeln (Rumpfnetz, Erdgas-Alternativen, Gastanks)	GWP

6.3 Hinweise

6.3.1 Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgung

Versorgungsgebiet	Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgung
Beschreibung	Ausserhalb der Verbundgebiete befindet sich das Eignungsgebiet für die dezentrale Wärmeversorgung mit erneuerbaren Energieträgern, in dem eher geringe Wärmedichten und kleinere Wärmebezügler vorhanden sind. In diesen Gebieten oder bei Objekten in

	Verbundgebieten, die nicht an einen Verbund angeschlossen werden können, werden aus Effizienzgründen die unten aufgeführten Wärmeerzeuger in absteigender Reihenfolge empfohlen		
Energieträger	Prioritäten: 1. Wärmepumpen mit Erdsonden oder Grundwasser (wo erlaubt und geeignet, vgl. Synthesekarte), vorzugsweise in Kombination mit PV 2. Luft-Wasser-Wärmepumpen, vorzugsweise in Kombination mit PV 3. Holzheizungen (Schnitzel, Pellet) bei grossen Wärmebezügen und/oder hohen Vorlauftemperaturen, u.a. auch bei Nahwärmeverbunden oder bei fehlenden Alternativen, idealerweise Kombination mit Solarwärme		
Projektverantwortung	Gemeinde		
Vorgehen	Termine	Schritte	Federführung
	laufend	Beratung und Information zu Heizungsersatz, Gebäudesanierungen und Fördermöglichkeiten	Gemeinde/GWP
	kurzfristig	Bewilligungsverfahren möglichst einfach halten und transparent kommunizieren	Gemeinde

7 Szenarien 2030 für den Weg zu Netto-Null

Bei der Erarbeitung des Energieleitbildes hat sich die Energiekommission der Gemeinde Pfäffikon grundsätzlich hinter das Netto-Null-Ziel von Bund und Kanton gestellt. Um genauere Zielsetzungen im Energieleitbild (Kap.8) festlegen zu können, werden nachfolgend Szenarien für Pfäffikon bis 2030 zu den drei wichtigsten Netto-Null-Wirkungsfeldern entworfen.

Die drei wichtigsten Wirkungsfelder für Netto-Null sind:

- Die fossilfreie Wärmeerzeugung – also erneuerbar heizen ohne Heizöl und Erdgas.
- Der fossilfreie motorisierte Verkehr – also fahren ohne Benzin und Diesel.
- Ein massiver Zubau von erneuerbarer Stromerzeugung, da die Dekarbonisierung über die Elektrifizierung erfolgt – also im Falle von Pfäffikon ein ehrgeiziger Zubau der Photovoltaik

7.1 CO₂-Szenario Wärmeerzeugung 2030

Im Nachfragemodell in Kapitel 3.7.2 wird modelliert, dass in den nächsten Jahren aufgrund ihres hohen Alters primär zuerst Ölheizungen, später und in geringerem Masse auch Gasheizungen durch ein erneuerbares Heizsystem (Fernwärme¹⁶, Wärmepumpen, Holz) ersetzt werden. Die modellierte Zunahme der Wärmepumpen wird bis 2030 zu einer zusätzlichen Stromnachfrage von rund 3,8 GWh/a führen

Das angepasste Zürcher Energiegesetz schliesst einen Ersatz durch ein fossiles Heizsystem weitgehend aus. Dies führt in der Modellierung zu einer deutlichen Dekarbonisierung. Aufgrund des fortgeschrittenen Alters der Ölheizungen (Kapitel 3.3.3) werden bis 2030 vor allem Ölheizungen ersatzfähig. Bis 2030 sinkt der Ölverbrauch gegenüber 2021 auf fast einen Viertel (auf rund 11 GWh/a), der Gasverbrauch für Heizzwecke nimmt auf rund drei Viertel ab (auf rund 25 GWh/a). Der CO₂-Ausstoss durch Gas und Heizöl halbiert sich etwa gegenüber 2021 auf rund 9600 t CO₂/a.

¹⁶ Fernwärme wird hier als (mittelfristig) erneuerbar angenommen, auch wenn die Wärmebereitstellung derzeit aufgrund der Spitzenabdeckung mit Gas noch nicht vollkommen erneuerbar ist.

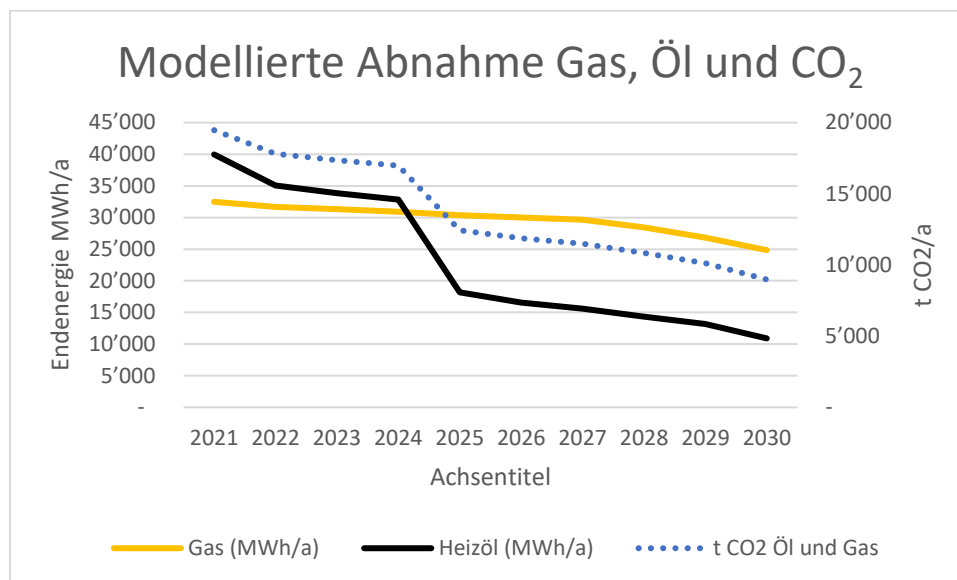


Abbildung 20 Abnahme des Gas- und Ölverbrauchs zur Wärmeerzeugung dank Heizungsersatz gemäss Nachfragemodell und die daraus folgende Abnahme des CO₂-Ausstosses bis 2030. (Berechnung EZS)

7.2 CO₂-Szenario motorisierter Individualverkehr 2030

Die Anzahl der Neuzulassungen von reinen Elektrofahrzeugen und Plug-in-Hybrid-Fahrzeugen («Steckerfahrzeuge» PEV, also Fahrzeuge, die ihre Antriebsbatterie nachladen) hat seit 2021 markant zugenommen und übertrifft die meisten Prognosen. Auch die Energieperspektiven 2050+ des Bundes sind von einer langsameren Entwicklung ausgegangen.

Der Elektromobilitätsverband swiss eMobility hat 2021 aktualisierte Szenarien für die Marktdurchdringung von Steckerfahrzeugen veröffentlicht¹⁷. Er rechnet damit, dass der PEV-Anteil an Neuzulassungen 2030 zwischen 72% und 94% liegen wird. Die Massnahmen der Roadmap Elektromobilität 2025, zu denen sich 59 Organisationen am 16. Mai 2022 verpflichtet haben, stützen sich auf das höhere Szenario von swiss eMobility.

Aus den Szenarien von swiss eMobility und aus den Bevölkerungsentwicklungsprognosen¹⁸ lässt sich der Anteil von PEV am Personenwagenbestand in Pfäffikon abschätzen¹⁹. 2030 werden demnach zwischen 2000 und 2600 Steckerfahrzeuge in Pfäffikon zugelassen sein (Abbildung 21) – die meisten davon reine Elektrofahrzeuge, welche Plug-In-Hybrid-Fahrzeugen bereits heute aus dem Markt verdrängen. Es kann davon ausgegangen werden, dass für jedes Elektrofahrzeug über Nacht eine Lademöglichkeit am Parkplatz zuhause zur Verfügung stehen muss.

Die Elektrofahrzeuge dürften 2030 in Pfäffikon etwa 6 bis 8 GWh Strom pro Jahr benötigen (Abbildung 22²⁰). Falls alle Elektrofahrzeuge gleichzeitig eine Ladeleistung von 11 kW beziehen würden, ergäbe dies eine theoretische Spitzenlast von 22 bis 29 MW. Dieser Wert wird in der Praxis

¹⁷ <https://www.swiss-emobility.ch/de/Publicationen/Szenario.php>

¹⁸ Regionalisierte Bevölkerungsprognosen für den Kanton Zürich, Bezirk Pfäffikon: Prognoselauf BP2021, Szenario «Trend ZH 2021», März 2021, Statistisches Amt für den Kanton Zürich

¹⁹ Annahme: gleichbleibender Motorisierungsgrad von 538 PW/1000 EW

²⁰ Annahmen: 12'500 km/a Fahrleistung pro E-Auto, 24 kWh/100 km Strombezug ab Netz

kaum je erreicht, da eine gleichzeitige Ladung unwahrscheinlich ist, zeigt aber die Grössenordnung der Belastung, die auf das Stromnetz zukommt.

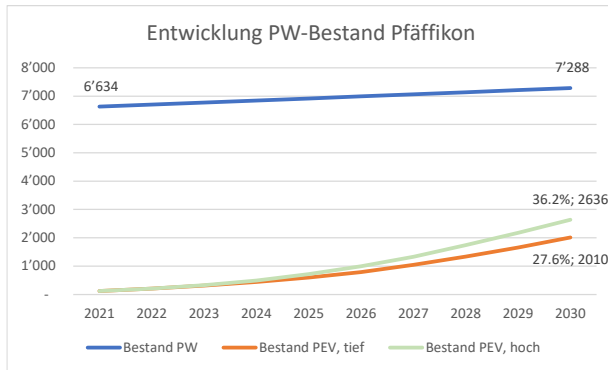


Abbildung 21 Modellierter Entwicklung des PW-Bestandes und der Anteile von «Steckerfahrzeugen» PEV.

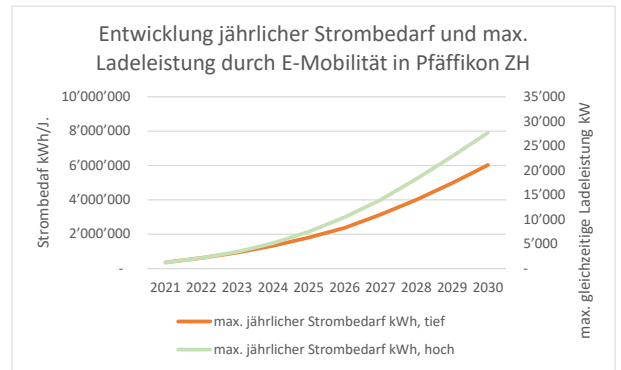


Abbildung 22 Modellierter Entwicklung des jährlichen Stromverbrauchs und der kumulierten Ladeleistung.

Die Zunahme der Elektrofahrzeuge wird nicht nur zu einer Zunahme des Stromverbrauchs, sondern dank 3-4 x höherer Effizienz im Vergleich zu Benzin- und Dieselmotoren vor allem auch zur gewünschten Abnahme des Gesamtenergieverbrauchs und zu einem Rückgang des CO₂ - Ausstosses führen. Trotz mehr Elektrofahrzeugen steigen die CO₂-Emissionen anfänglich noch leicht, da der Personenwagenbestand insgesamt aufgrund der prognostizierten Bevölkerungszunahme steigt und damit anfänglich auch die Anzahl Diesel- und Benzinfahrzeuge noch zunimmt (Abbildung 23). Die Elektrifizierung des Personenwagenverkehrs vermag dann aber bis 2030 rund 4300 bis 6700 t CO₂/a einzusparen. Das ist etwa die Hälfte der CO₂-Einsparung durch Heizungsersatz (vgl. Kap 7.1). Der grosse Teil der Dekarbonisierung im motorisierten Individualverkehr wird erst nach 2030 stattfinden.

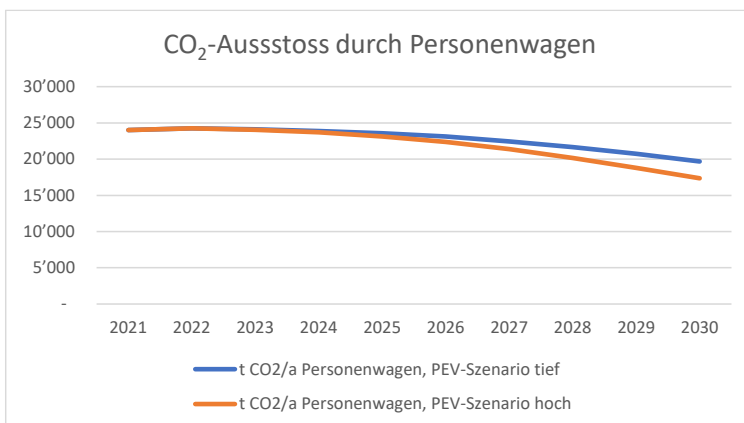


Abbildung 23 Modellierter CO₂-Ausstoss aller Personenwagen in Pfäffikon.

7.3 Ausbau-Szenario Photovoltaik 2030

Die Energie- und Klimastrategien von Bund und Kanton streben einen möglichst raschen und grossen Zubau der Stromproduktion aus Photovoltaik an. Die Energieperspektiven 2050+ rechnen bis 2050 mit einem schweizweiten Ausbau der erneuerbaren Stromproduktion (ohne Wasserkraft) auf rund 38 TWh/a, wovon 34 TWh/a durch Photovoltaik produziert werden sollen (Szenarium ZERO Basis). In der aktuell laufenden Revision des Energiegesetzes (Mantelerlass) haben National- und Ständerat das Ausbauziel für erneuerbare Stromproduktion (ohne Wasserkraft) weiter angehoben (EnG Art. 2) auf 35 TWh/a bis 2035 und auf 45 TWh/a bis 2050.

Das Bundesamt für Energie BFE schätzt das Potenzial für die Erzeugung von Solarstrom auf geeigneten Dächern in der Gemeinde Pfäffikon auf 71,95 GWh/a, auf geeigneten Dächern und Fassaden zusammen auf 96.97 GWh/a.²¹ 2022 erzeugten 199 PV-Anlagen in Pfäffikon rund 4,2 GWh/a Strom (5,9% des Solarpotenzials auf Dächern). Allein im Jahr 2022 wurde rund 1 MWp Leistung durch neuen Photovoltaikanlagen zugebaut. Bleibt der Zubau konstant bei 1 MWp/a, dürfte 2030 der zusätzliche Strombedarf von neuen Wärmepumpen und der Elektromobilität (10-12 GWh/a) durch Solarstrom mengenmässig gedeckt werden können.

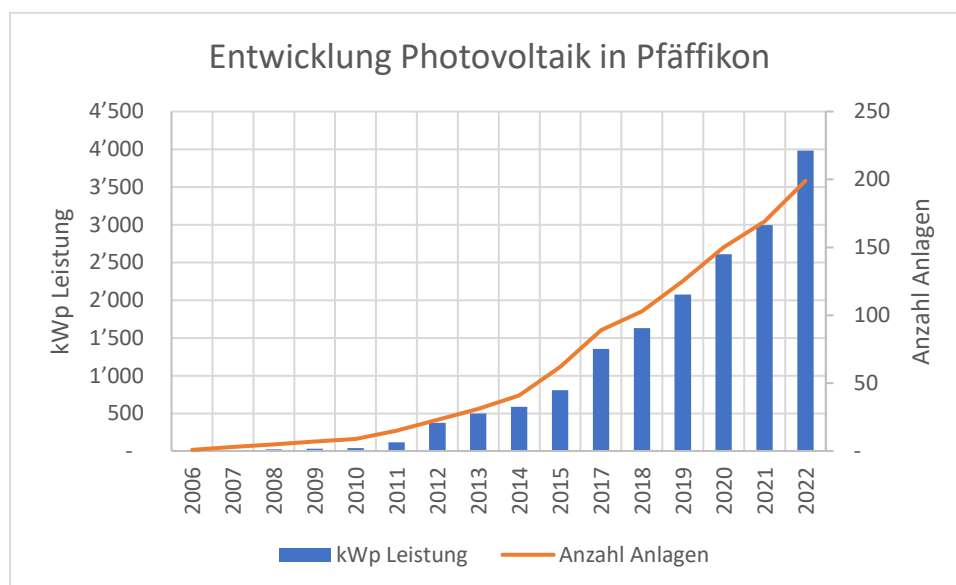


Abbildung 24 Entwicklung von Leistung und Anzahl der Photovoltaikanlagen in Pfäffikon (GWP).

Die Gemeinde Pfäffikon hat sich zum Ziel gesetzt, dass bis 2030 jährlich **15 GWh Strom aus der Sonne gewonnen** werden sollen (rund 14 MWp installierte PV-Leistung). Dies bedeutete eine 3,5-mal höhere Solarstromproduktion gegenüber 2022 oder einen durchschnittlichen jährlichen Zubau von rund 1,3 MWp Leistung.

²¹ Ausgabe 2023 des Solarpotenzial-Faktenblattes für die Gemeinde Pfäffikon, basierend auf einem aktualisierten Datenmodell mit u.a. einer Erhöhung des Wirkungsgrads von Solarpanels auf 20% aufgrund der technischen Entwicklung (abrufbar auf sonnendach.ch und sonnenfasade.ch)

8 Leitbild Energie und Klima 2022+: Unser Beitrag zu Netto-Null in Pfäffikon

Mit dem folgenden Leitbild und seinen Zielsetzungen zeigt der Gemeinderat auf, welche Beiträge wir, d.h. die politische Gemeinde Pfäffikon und die Gemeindewerke Pfäffikon, leisten wollen, damit auf Gemeindegebiet Pfäffikon Netto-Null bis 2040 erreicht wird²². Wir unterstützen damit die nationale und die ehrgeizige kantonale Klimastrategie, zählen aber auch auf Bund und Kanton, die massgebliche finanzielle Anreize und gesetzliche Rahmenbedingungen beisteuern müssen.

Vision

Die politische Gemeinde Pfäffikon und die Gemeindewerke Pfäffikon gehen voraus auf dem Weg zu Netto-Null und sorgen dafür, dass auf Gemeindegebiet erneuerbare und CO₂-freie Energie erzeugt und sparsam genutzt wird.

Wir sind Vorbild und begeistern andere, unserem Beispiel zu folgen, mit dem Ziel, dass im Jahr 2040, spätestens 2050, in Pfäffikon unter dem Strich keine Treibhausgase mehr in die Luft gelangen.

Unsere übergeordneten Ziele

Folgende Zielwerte dienen als **Meilensteine** auf dem Weg zu Netto-Null, an denen wir die Fortschritte in unserer Gemeinde messen:

	2017	Ziel 2030	Ziel 2040 ²²
Treibhausgase in t CO ₂ -Äquivalenten/Einwohner:in	6,6 Tonnen	3 Tonnen	0 Tonnen
Primärenergie (in Dauerleistung pro Einwohner:in)	4245 Watt	3000 Watt	2000 Watt
Erneuerbare Energie (in % der Primärenergie)	29,2%	60%	100%

²² Pfäffikon lehnt sich damit an die kantonalen Klimaziele an, gemäss welchen Netto-Null bis 2040 angestrebt, bis 2050 spätestens erreicht werden soll. In der Folge richten wir die Massnahmen und Kennzahlen auf das angestrebte Ziel Netto-Null 2040 aus.

Leitsätze und Zielsetzungen

A. Entwicklungsplanung & Raumordnung

Leitsatz	Zielsetzung
A.1 Wir stimmen die Raumplanung mit dem Energieplan und unserem Energieleitbild ab.	Bei der Bau- und Zonenordnung achten wir darauf, dass die Bedürfnisse unserer Energiepolitik berücksichtigt werden und in die laufende Revision einfließen.
A.2 Wir sorgen für schlanke Bewilligungsverfahren.	Wir nutzen unseren Gestaltungsspielraum, um Bewilligungsprozesse für energetische Massnahmen schlank und effizient zu gestalten.
A.3 Wir passen unsere Energiestrategie stetig der Entwicklung an.	Wir prüfen alle 4 Jahre, ob unsere im Leitbild festgehaltene Energiestrategie noch den Ansprüchen und Bedürfnissen entspricht und passen sie bei Bedarf an. Wir erstellen einen Massnahmenplan über 4 Jahre, überprüfen ihn jährlich und passen ihn bei Bedarf an. Er dient als Grundlage für unser jährliches Aktivitätenprogramm.

B. Energieversorgung & Energieproduktion

Leitsatz	Zielsetzung
B.1 Wir bauen Wärmeverbände aus und auf und schaffen damit die Voraussetzung für erneuerbaren Wärmebezug.	Bis Ende 2024 klären wir, welche Gebiete wir in welchem Zeitraum mit Fernwärme versorgen können. Die Wärme in den Verbänden soll bis 2040, spätestens 2050 vollständig erneuerbar und aus möglichst lokal vorhandenen Energien erzeugt werden (z.B. mit Holz, Wärme aus See, Boden, Abwasser, Biogas).
B.2 Wir helfen beim Ersatz von Öl- und Gasheizungen.	Bis 2030 sollen 50% der Öl- und Gasheizungen durch erneuerbare Heizungen ersetzt sein. Wir beraten und unterstützen Liegenschaftseigentümer:innen beim Heizungsersatz durch ein geeignetes, klimafreundliches Heizsystem und gehen selber mit gutem Beispiel voran (Ziel C.2).
B.3 Wir konzentrieren unser Gasnetz auf Orte, wo Gas auch in Zukunft unverzichtbar ist.	Wir reduzieren unser Gasnetz bis 2040 auf jene Abschnitte, wo Gas auch in Zukunft unverzichtbar ist, oder legen es ganz still. Wir

	unterstützen bisherige Gaskunden beim Umstieg auf fossilfreie, erneuerbare Energieträger und schaffen entsprechende Angebote.
B.4 Wir leisten unseren Beitrag zum raschen Ausbau der Photovoltaik.	2030 soll die Sonne in Pfäffikon 15 Mio. kWh Strom erzeugen, rund 5-mal mehr als 2021. Dazu motivieren, beraten und unterstützen wir Liegenschaftseigentümer:innen bei der Installation von Photovoltaikanlagen und schöpfen die verbliebenen technischen und wirtschaftlichen Potenziale auf unseren eigenen Infrastrukturen aus.

C. Gebäude & Anlagen

Leitsatz	Zielsetzung
C.1 Wir helfen, den Gebäudepark in Pfäffikon auf Netto-Null-Kurs zu bringen.	Die Gebäude in Pfäffikon und ihr Energieverbrauch sind ein wichtiger Schlüssel zum angestrebten Ziel Netto-Null 2040. Wir beraten Eigentümer:innen zu energetischen Massnahmen an der Gebäudehülle, zur erneuerbaren Wärmeerzeugung (insbesondere zu Anschlussmöglichkeiten an ein Fernwärmenetz, B.1), zur Solarstromerzeugung (B.4) und zu Stromeffizienz im Haushalt (F.1). Wir informieren über die Wirtschaftlichkeit der Massnahmen und zu Fördermöglichkeiten (F.3) Wir gewähren in der BZO Vorteile für besonders energieeffizientes Bauen (A.1) und halten die Bewilligungsverfahren zu Energieerzeugungsanlagen möglichst einfach (A.2).
C.2 Unsere Gebäude und Anlagen weisen einen vorbildlich tiefen Energiebedarf und einen hohen ökologischen Standard auf.	Wir definieren einen vorbildlichen ökologischen und energetischen Standard als Ziel für die Liegenschaften und Anlagen der Gemeinde. Wir weichen nur in begründeten Ausnahmen davon ab. Die nachfolgenden Zielsetzungen ermöglichen, diesen Standard zu erreichen.
C.3 Wir betreiben unsere Gebäude erneuerbar und verwenden nur Ökostrom.	Bis 2040 sind alle Gebäude der Gemeinde und Gemeindewerke an einen Wärmeverbund

	<p>angeschlossen oder mit einem erneuerbaren Heizsystem ausgestattet.</p> <p>Ab 2022 decken wir den gesamten Strombedarf der Gemeindeverwaltung und der Verwaltungsgebäude der Gemeindewerke ausschliesslich mit ökologischem Solarstrom aus Pfäffikon.</p>
C.4 Wir sanieren die gemeindeeigenen Liegenschaften und Anlagen etappenweise.	<p>Wir handeln nach einem Konzept, das die Sanierungen nach energetischen und wirtschaftlichen Kriterien sinnvoll etappiert und einem ambitionierten CO₂ -Absenkpfad folgt. Bei den Sanierungen gibt unser Gebäudestandard das verbindliche Ziel vor (vgl. C.2)</p>
C.5 Wir behalten unseren Energieverbrauch im Blick und optimieren ihn stetig.	<p>Wir führen jährlich eine Energiebuchhaltung für die Liegenschaften der Gemeinde und Gemeindewerke, in der wir unseren Verbrauch von Energie für Wärme, von Strom und Wasser festhalten. Wir nutzen die Erkenntnisse, um die Wirkung unserer Massnahmen zu kontrollieren, um die Nutzerinnen und Nutzer unserer Gebäude und Anlagen zum sparsamen Umgang zu motivieren und um den Betrieb unserer Infrastruktur so zu optimieren, dass das Suffizienz- und Sparpotenzial ausgeschöpft wird.</p>

D. Mobilität

Leitsatz	Zielsetzung
D.1 Wir sorgen dafür, dass ausreichend Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge geschaffen werden können.	<p>Fehlende Lademöglichkeiten zuhause und am Arbeitsplatz sind das grösste Hemmnis bei der Verbreitung der Elektromobilität. Wir motivieren Liegenschaftseigentümer:innen und Arbeitgeber:innen, die fehlenden Lademöglichkeiten zu schaffen, beraten sie und kümmern uns um die Versorgung mit erneuerbarem Strom.</p>
D.2 Wir selbst fahren möglichst wenig und CO ₂ -frei.	<p>Die Gemeinde und Gemeindewerke beschaffen beim Ersatz von Fahrzeugen in der Regel Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb oder anderen Antriebsarten auf Basis erneuerbarer Energien. Dasselbe gilt für</p>

	Maschinen und Geräte mit relevantem Energiebedarf. Wir treffen Massnahmen, um die Fahrleistung zu reduzieren und Pendler- und Betriebsfahrten mit dem motorisierten Individualverkehr zu reduzieren.
--	--

E. Interne Organisation

Leitsatz	Zielsetzung
E.1 Wir berücksichtigen im Beschaffungswesen nachhaltige ökologische Kriterien.	Kriterien und Anforderungen für die Beschaffung sind definiert und den Beschaffenden in der Verwaltung und den Behörden bekannt.
E.2 Wir messen Veränderungen, unser Handeln und dessen Wirkung.	Wir bilanzieren alle 4 Jahre den Energieverbrauch und den Ausstoss von Treibhausgasen auf Gemeindegebiet, um zu beurteilen, wo Pfäffikon auf dem Weg zu Netto-Null steht. Jährlich weisen wir aus, wie wir die aus dem Leitbild hergeleiteten Massnahmen umgesetzt haben und messen mit ausgewählten Indikatoren, welche Wirkung wir erzielen konnten. Wir informieren darüber in geeigneter Form den Gemeinderat, die Verwaltung und die Öffentlichkeit.
E.3 Wir werden Energiestadt.	Wir werden Energiestadt, um unsere Erfolge öffentlich auszuweisen und dank dem Managementsystem der Energiestadt unsere Zielerreichung zu gewährleisten.

F. Kommunikation, Unterstützung und Einbezug

Leitsatz	Zielsetzung
F.1 Wir schaffen und betreiben eine zentrale Anlaufstelle für Beratung zu Energie- und Klimathemen und kommunizieren diese aktiv.	Wir stellen sicher, dass sich Ratsuchende an eine Stelle in der Gemeinde wenden können, um Beratung und Informationen zu Energie- und Klimafragen zu erhalten. Wir klären, wer für weiterführende Beratungsdienstleistung beigezogen oder beauftragt wird und wie die Finanzierung sichergestellt werden kann.
F.2 Wir unterstützen Massnahmen, wo es nötig und wirksam ist.	Wir verhelfen energetischen Massnahmen zu den nötigen finanziellen Mitteln – durch Beratung und Hinweis auf vorhandene Fördermöglichkeiten, aber auch durch kommunale Förderung, wo diese notwendig

	und wirksam ist. Dazu prüfen wir, welche wichtigen Massnahmen auf finanzielle Unterstützung durch die Gemeinde angewiesen wären und wie und aufgrund welcher Kriterien eine finanzielle Unterstützung möglich ist.
--	--

9 Massnahmenplan

9.1 Überblick

Auf Grundlage des Leitbilds in Kapitel 8 hat die Energiekommission einen detaillierten mehrjährigen Massnahmenkatalog erarbeitet. Der Massnahmenplan dient der Energiekommission als internes Arbeitsinstrument, um die im Leitbild vorgegebenen Zielsetzungen zu erreichen und die jeweiligen Jahresplanungen abzuleiten.

Abbildung 24 gibt einen Überblick über die Ziele und Wirkungsfelder und fasst die wichtigsten Massnahmen grafisch zusammen.

Die Gemeinde leistet ihren Beitrag zur Erreichung von Netto-Null, indem sie in enger Zusammenarbeit und Abstimmung mit den Gemeindewerken GWP

- **Beratungsdienstleistungen** anbietet und vermittelt und eine „Pfäffiker Energie-Auskunft“ als erste Anlaufstelle für Fragen zu Energie und Klima anbietet
- **Kommunikation** zu Lösungen für Energieeffizienz und die Verwendung erneuerbarer Energie betreibt
- **Finanzielle Förderung** ergänzend zu bestehenden Fördermöglichkeiten wirkungsorientiert anbietet.
- **Regulation** durch den Erlass von Vorschriften z.B. in der Bau- und Zonenordnung vornimmt
- als **Vorbild** wirkt und selbst Massnahmen in der Verwaltung umsetzt

Die GWP können zudem als Marktakteur **neue Produkte und Dienstleistungen** entwickeln und anbieten, primär im Bereich Photovoltaik und Elektromobilität, welche die Ziele unterstützen.

Netto-Null bis 2040 in Pfäffikon

0 Tonnen CO₂ aeq/Einwohner:in und Jahr • 2000 Watt Primärenergie/Einwohner:in • 100% erneuerbare Energie

Ziele	Der Weg zu Netto-Null bis 2030	3 t CO ₂ , 3000 W/EW 60% erneuerbare Energie	Wärmeversorgung Ausbau Fernwärme Rückbau Gas 400 fossile Heizungen ersetzt	Mobilität Jedes 3. Auto fährt elektrisch	Photovoltaik 5 Mal mehr als 2021
	Zwischenziel 2025		250 fossile Heizungen ersetzt	Lademöglichkeit für 700 in Pfäffikon zugelassene Steckerfahrzeuge	9 GWh/a Strom aus Photovoltaik
Massnahmen	Beratung	Zentrale Anlaufstelle für Fragen rund um Energie und Klima	Impulsberatung Heizungsersatz Fernwärmeanschluss Fördermöglichkeiten	Lade-Infrastruktur	PV allgemein ZEV PV + Elektromobilität
	Kommunikation	Breite Öffentlichkeitsarbeit zu Netto-Null und Klima Koordinierte Kommunikation von Gemeinde und gwp	Fokus auf Zielgruppen: Heizungsersatz + Dämmung Künftige Fernwärmekunden Gaskunden	Fokus auf Zielgruppen: Lademöglichkeiten schaffen	Fokus auf Zielgruppen: PV-Potenziale ausschöpfen
	Förderung	Förderreglement, periodische Anpassung der Förderinhalte	Förderung 2023 geklärt	Förderung 2023 geklärt	Förderung 2023 geklärt
	Regulation	Energie und Klima in der BZO-Revision Schlanke Bewilligungsverfahren			
	Vorbild	Energiestadt Nachhaltige Beschaffung Sensibilisierung Angestellte	Absenkepfad von CO ₂ und Wärmebedarf für alle Gemeindelienschaften	Umstellung Fuhrpark Gemeinde auf elektrisch	Zusätzlicher PV-Strom von Gemeindelienschaften
	gwp-Produkte			Neue Produkte und Dienstleistungen entwickeln	Neue Produkte und Dienstleistungen entwickeln

Abbildung 25 Überblick über die wichtigsten Massnahmen und Wirkungsfelder bis 2030, mit Zwischenzielen für 2025.

9.2 Legislaturplanung 2022-2026

Aus dem Leitbild Energie und dem Energieplan hat der Gemeinderat folgende Ziele für die Legislatur 2022-2026 hergeleitet und im Aufgabenbereich Ver- und Entsorgung festgehalten:

- Ziele des Energieplans 2022 definieren und umsetzen. Anreize für Private schaffen, um Ziele schneller zu erreichen
- Zielnetzplanung abschliessen, Machbarkeitsstudien Fernwärme erarbeiten und kommunizieren (möglicher Ausbau WTS, WSP und KEZO Fernwärme)
- Intelligentes Mess-System (Smart Meter) für Strom einführen
- Strategie zur Gasversorgung ist definiert und verabschiedet.
- Elektrizitätsversorgungs-Verordnung überarbeiten bzw. an die neuen Bedürfnisse (Fotovoltaik-Einspeisungen, Ladestationen, Finanzierung Netzausbau) anpassen

Tabelle 6 Projekte und Massnahmen der Legislaturziele 2022-2026 mit Bezug zum Leitbild Energie.

Projekte und Massnahmen	Zuständig	Mitwirkung	Status	2022	2023	2024	2025	2026
Energieplanung / Elektromobilität								
Energieleitbild 2022 schrittweise umsetzen	BAV, EK	Abt. Bau und Umwelt, GWP, Liegensch.	in Arbeit		x	x	x	x
Leitbild Energieplan verabschieden und kommunizieren.	EK	Abt. Bau und Umwelt, GWP, Liegensch.	in Arbeit	x	x			
Überarbeitung Cockpit Energieplan und halbjährliche Kommunikation	EK	Abt. Bau und Umwelt, GWP, Liegensch.	in Arbeit	x	x	x	x	x
Ausarbeitung Förderprogramm zur Unterstützung der definierten Ziele des Energieplans	EK	Abt. Bau und Umwelt, GWP, Liegenschaften, GR	geplant	x	x			

Fernwärme								
Zielnetzplanung fertiggestellt und kommuniziert.	Werke		in Arbeit	x	x			
Machbarkeitsstudie Ausbau WTS (Tumbelen / Stogelen) Projektziel definiert und kommuniziert.	Werke	GWP	in Arbeit	x				
Ausbau WTS gemäss definiertem Projektplan	Werke	GWP	geplant		x	x	x	x
Machbarkeitsstudie Ausbau WSP (Holzschnitzelheizung Schanz) Projektziel definiert und kommuniziert.	Werke	GWP	in Arbeit	x	x			
Ausbau WSP gemäss definiertem Projektplan	Werke	GWP	geplant		x	x	x	x
KEZO Fernwärmeprojekt Machbarkeitsstudie / Vorprojekt, Mitwirkung, Interessenwahrung	Werke	GWP / Abt. Bau und Umwelt	in Arbeit	x	x			
Fotovoltaik								
Ausbau und Förderung Fotovoltaikanlagen	Werke	Energiekommission	in Arbeit	x	x	x	x	x
verbleibendes Potenzial auf den Gemeindeliegenschaften ausschöpfen	Werke	Werke, Liegensch.	in Arbeit	x	x	x	x	x
Strategie Gas								
Verabschiedung der Gas-Strategie	Werke	GWP / GR / Urnenabst.	geplant		x	x		
Umsetzung Gas Strategie	Werke	GWP	geplant			x	x	x
Einführung Smart Meter (Intelligentes Mess-System - IMS)								
Planung und Kommunikation über IMS (Pilotprojekt)	Werke	GWP	geplant	x				
Rollout IMS (Ziel: Anschluss 60% aller Haushalte)	Werke	GWP	geplant		x	x	x	x
Elektrizitäts-Versorgungs-Verordnung (EVV)								
Überarbeitung und Verabschiedung EVV	Werke	GR /GV	in Arbeit	x				

9.3 Messgrössen

Für das Monitoring der Veränderungen und die Erfolgskontrolle werden folgende Messgrössen vorgeschlagen. Gewisse Ziele oder Messpunkte können noch nicht festgelegt werden, da Grundlagen noch erarbeitet werden müssen, und sind im weiteren Verlauf der Massnahmenumsetzung noch zu definieren.

Themenfeld / Messgrösse	Ziel 2025	Ziel 2030	Einheit	Quelle, Periodizität	Zuständig für Erhebung
Übergeordnete Ziele					
Treibhausgase aus Energieverbrauch in Pfäffikon, inkl. Vorketten	Monitoring	3	CO ₂ -aeq in T/Person*J.	Energie-Klima-Bilanz, mind. alle 4 Jahre	Geschäftsstelle Energie
Dauerleistung Primärenergie pro Person	Monitoring	3000	W/Person	Energie-Klima-Bilanz, mind. alle 4 Jahre	Geschäftsstelle Energie
Anteil erneuerbar gewonnene Primärenergie	Monitoring	60%	Prozent	Energie-Klima-Bilanz, mind. alle 4 Jahre	Geschäftsstelle Energie
Energieversorgung & Produktion					
Heizungersatz	250	400	Anzahl bewilligter Heizungersetzungen (inkl. Heizleistung und Energieträger bisheriges und neues Heizsystem)	Bewilligungen Ersatz Wärmerezeuger, jährlich	Abt. Bau und Umwelt
Liegenschaften im Anschlussbereich eines Wärmenetzes	Monitoring	Monitoring	Anzahl	GWP, jährlich	GWP

Themenfeld / Messgrösse	Ziel 2025	Ziel 2030	Einheit	Quelle, Periodizität	Zuständig für Erhebung
Effektiv an ein Wärmenetz angeschlossene Liegenschaften	Monitoring	Monitoring	Anzahl	GWP, jährlich	GWP
Gelieferte Wärmemenge über Wärmeverbund	Monitoring	Monitoring	MWh/a	GWP, jährlich	GWP
Davon erneuerbar erzeugt	80%	90%	%	GWP, jährlich	GWP
Installierte PV-Anlagen	Monitoring	Monitoring	Anzahl	GWP, jährlich	GWP
Produzierte PV-Strommenge	9'000	15'000	MWh/a	GWP, jährlich	GWP
Gasabsatz	Monitoring	Monitoring	MWh/a	GWP, jährlich	GWP
Davon erneuerbar, klimaneutral	zu definieren	zu definieren	MWh/a	GWP, jährlich	GWP
Kommunale Gebäude & Anlagen					
Stromverbrauch	Monitoring	zu definieren	MWh/a	Energiebuchhaltung, jährlich	Liegenschaftsverwaltung unter Einbezug von Freizeit & Sport / Sicherheit / Zivilstandsamt / GWP
Energieverbrauch für Wärme	Monitoring	zu definieren	MWh/a	Energiebuchhaltung, jährlich	Liegenschaftsverwaltung unter Einbezug von Freizeit & Sport / Sicherheit / Zivilstandsamt / GWP
Energieverbrauch pro beheizte Fläche	Monitoring	zu definieren	kWh/m ² EBF	Energiebuchhaltung, jährlich	Liegenschaftsverwaltung unter Einbezug von Freizeit & Sport / Sicherheit / Zivilstandsamt / GWP

Themenfeld / Messgrösse	Ziel 2025	Ziel 2030	Einheit	Quelle, Periodizität	Zuständig für Erhebung
Anteil Heizöl-Verbrauch für Wärme	Monitoring	zu definieren	%	Energiebuchhaltung, jährlich	Liegenschaftenverwaltung unter Einbezug von Freizeit & Sport / Sicherheit / Zivilstandsamt / GWP
Anteil Gas-Verbrauch für Wärme	Monitoring	zu definieren	%	Energiebuchhaltung, jährlich	Liegenschaftenverwaltung unter Einbezug von Freizeit & Sport / Sicherheit / Zivilstandsamt / GWP
Anteil erneuerbare Energie für Wärme	Monitoring	zu definieren	%	Energiebuchhaltung, jährlich	Liegenschaftenverwaltung unter Einbezug von Freizeit & Sport / Sicherheit / Zivilstandsamt / GWP
CO ₂ -Ausstoss für Wärmeerzeugung	Monitoring	zu definieren	T CO ₂ /a	Energiebuchhaltung, jährlich	Liegenschaftenverwaltung unter Einbezug von Freizeit & Sport / Sicherheit / Zivilstandsamt / GWP
Mobilität					
Motorisierung	Monitoring	Monitoring	PW/1000 EW	Kt. Motorfahrzeugstatistik, jährlich ab 30.9.	Geschäftsstelle Energie
Personenwagenbestand	Monitoring	Monitoring	Anzahl	Kt. Motorfahrzeugstatistik, jährlich ab 30.9.	Geschäftsstelle Energie
Anteil Elektrofahrzeuge am Bestand	Monitoring	Monitoring	% BEV	Kt. Motorfahrzeugstatistik, jährlich ab 30.9.	Geschäftsstelle Energie

Themenfeld / Messgrösse	Ziel 2025	Ziel 2030	Einheit	Quelle, Periodizität	Zuständig für Erhebung
Anteil Elektrofahrzeuge an Neuzulassungen	Monitoring	Monitoring	% BEV	Kt. Motorfahrzeugstatistik, jährlich ab 30.9.	Geschäftsstelle Energie
Anzahl Ladepunkte	= Anzahl BEV	= Anzahl BEV	Anzahl	Anschlussgesuche, jährlich	GWP
Modellsplit (Anteil öffentlicher Verkehr an täglich zurückgelegten Strecken)	Monitoring	Monitoring	%	Gesamtverkehrsmodell, Amt für Verkehr, ca. alle 4 Jahre	Geschäftsstelle Energie
Länge Fuss- und Velowegnetz	Monitoring	zu definieren	m	zu definieren	zu definieren
Anzahl Fahrzeuge der Gemeindeverwaltung	Monitoring	Monitoring	Anzahl	Bestandeskatalog, jährlich	Geschäftsstelle Energie
Anteil Elektrofahrzeuge Gemeindeverwaltung	Zu definieren	Zu definieren	Anzahl	Bestandeskatalog, jährlich	Geschäftsstelle Energie
Kommunikation, Unterstützung, Einbezug					
Fragen zu Energie und Klima	Monitoring	Monitoring	Anzahl/a (zusätzlich festhalten: Art der Anfrage)	Auskunftstelle, GWP	Auskunftstelle
[Ausbezahlte kommunale Fördergelder, wenn Förderprogramm in Kraft]	zu definieren	zu definieren	CHF / a, aufgeschlüsselt nach Förderinhalt	zu definieren	zu definieren

10 Glossar

Abkürzung	Bedeutung
a	Jahr (annum)
AWEL	Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft des Kantons Zürich
BEV	Elektroauto (Battery Electric Vehicle)
BfE	Bundesamt für Energie
EZS	Energie Zukunft Schweiz AG
GWh	Gigawattstunde, 1000 MWh
GWP	Gemeindewerke Pfäffikon
kW	Kilowatt Leistung
kWh	Kilowattstunde
MWh	Megawattstunde, 1000 kWh
PEV	Steckerfahrzeug (Elektrofahrzeuge und Plug-in-Hybride, plug-in electric vehicle)
PHEV	Plug-in-Hybrid-Fahrzeug (plug in hybrid vehicle)

Gemeinde Pfäffikon ZH

Energieplankarte

2023

1:10'000

Beschlossen durch den Gemeinderat am

Der Präsident

Der Gemeindegeschreiber

Genehmigt durch die Baudirektion des Kantons Zürich am

Legende

Festlegungen

**Verbundgebiete
Matten WMP (Grundwasser)**
in Betrieb

Schanz WSP plus (Holz)
in Betrieb
in Planung

**Tumbelen/Stogelen WTS plus
(Seewasser)**
in Betrieb
in Planung

**Verbundgebiete in Prüfung
(KEZO-Abwärme)**
in Prüfung

Gasnetz
mögliches Rumpfnetz
Stilllegung bis 2040

Hinweise

**Eignungsgebiete
für dezentrale Wärmeversorgung**
Gebiete ausserhalb der Verbundgebiete mit folgender Priorisierung:
1. Erdsonden- oder Grundwasser-Wärmepumpen, wo erlaubt
2. Luft-Wasser-Wärmepumpen
3. Holzheizungen
Idealerweise ergänzt mit PV (1+2), resp. Solarthermie (3)

Zulässige Wärmeentnahme aus Untergrund für Wärmepumpen

Erdsonden
Grundwasser
Details zu Auflagen und Bestimmungen auf erdwaerme.zh.ch

Heizzentralen

Heizzentrale
Notheizung
Wärmeleitung

Gemeindegrenze Pfäffikon

