



Gemeinde Fehraltorf Kommunale Energieplanung

Bericht zur kommunalen Energieplanung

Auftraggeber Gemeinde Fehraltorf
Kempptalstrasse 54, 8320 Fehraltorf

Ansprechpartner Herr Stefan Mathys, Leiter Werke/Infrastruktur
Herr Leandro Portenier, Projektverantwortlicher

Auftragnehmer Intep
Integrale Planung GmbH
Pfungstweidstrasse 16
8005 Zürich
T +41 43 488 38 90
F +41 43 488 38 99
www.intep.com

Verfasser Max Talmon-Gros Projektleiter

Verteiler Fritz Schmid, Gemeinderat
Stefan Mathys, Werke/Infrastruktur

Versionierung	Datum	Version	Kommentar	Verantw. Freigabe
	24.03.2023	2.0	Dokument erstellt	tm•i

Inhaltsübersicht

1	Einleitung	5
1.1	Ausgangslage	5
1.2	Energiepolitische Rahmenbedingungen	6
1.3	Aufbau des Berichts	7
2	Ziele	8
2.1	Energiepolitische Zielsetzung	8
2.2	Planerische Zielsetzung	8
3	Analyse Ist-Zustand in der Gemeinde Fehraltorf	10
3.1	Datengrundlage	10
3.2	Gesamtenergieverbrauch	10
3.3	Gebäudealter und Gebäudebestand	14
3.4	Liegenschaften im Eigentum der Gemeinde	15
3.5	Energiebedarf Arbeiten	17
3.6	Übersicht Wärmeerzeugungsanlagen im Wohnbereich	17
3.7	Energieerzeugung mit nicht erneuerbaren Energieträgern	19
3.8	Energieerzeugung mit erneuerbaren Energieträgern	19
3.9	Stromproduktion	21
4	Kommunale Entwicklung	22
5	Lokale Potenziale	24
5.1	Übersicht des Ist-Zustandes und der lokalen Potenziale	24
5.2	Gebäudesanierungen	25
5.3	Nicht überbaute Gebiete	27
5.4	Ortsgebundene hochwertige Abwärme	27
5.5	Ortsgebundene niedrigwertige Abwärme und Umweltwärme	27
5.6	Leitungsgebundene Energieträger	29
5.7	Regional verfügbare erneuerbare Energieträger	32
5.8	Örtlich ungebundene Umweltwärme, erneuerbare Energiequellen	33
6	Festlegung der Versorgungsgebiete	37
6.1	Prioritätsgebiete	37
6.2	Erwartungsgebiete	39
E4	Eignungsgebiet „Weidquartier“	44
6.3	Dezentrale Versorgungsgebiete	45
6.4	Zukunft Gasversorgung	45
6.5	Umsetzung der Energieplanung und Controlling	46

7 Massnahmen zur Energieplanung 47

7.2 Controlling 63

A Anhang 64

A.1 Individueller Absenkpfad der Gemeinde Fehraltorf 64

A.2 Glossar 65

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Gemeinde Fehraltorf

Die Gemeinde Fehraltorf liegt im Zürcher Oberland, im Bezirk Pfäffikon nördlich des Pfäffikersees. Die Gemeinde ist überwiegend durch Siedlungsgebiete geprägt, verfügt aber auch über grössere Industrie und Gewerbeflächen. Aufbauend auf einer bestehenden Energieplanung aus dem Jahr 2013, der Vergabe einer Machbarkeitsstudie für einen umfassenden Wärmeverbund (2021) und der Überarbeitung der kommunalen Bau- und Zonenordnung, hat die Gemeinde beschlossen, ihre Energieplanung ebenfalls zu revidieren. Dabei sollen die Erkenntnisse aus der Machbarkeitsstudie für den Wärmeverbund und die energiepolitischen Stossrichtungen abgebildet werden.

Energieplan

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

Eine Energieplanung beinhaltet räumlich festgesetzte energiepolitische Grundsätze zur zukünftigen Energieversorgung. Sie besteht aus einer Karte mit räumlichen Festlegungen und wichtigen Informationen sowie dem vorliegenden Planungsbericht. Der Bericht enthält Angaben zur Situationsanalyse, Zielsetzungen, Interessensabwägungen, Wirkungsabschätzung und Massnahmen (Zeithorizont für die Umsetzung max. 15 Jahre).

In der Karte wird folgendes festgehalten (siehe auch Kapitel 6):

- Prioritätsgebiete, bestehende bzw. bereits geplante ortsgebundene Abwärme- und Umweltwärmequellen und leitungsgebundene Energieträger (behördenverbindlich)
- Erwartungsgebiete für erwartete ortsgebundene Abwärme- und Umweltwärmequellen und geplante leitungsgebundene Energieträger (nicht behördenverbindlich)
- Eignungsgebiete für die Nutzung eines Energiepotentials wie z. B. ein Gebiet in dem Wärmepumpen realisiert werden können (nicht behördenverbindlich)
- Standortssicherungen für Anlagen und Infrastrukturen

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

Rechtsgrundlagen für energieplanerische Arbeiten

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

1.2 Energiepolitische Rahmenbedingungen

2000-Watt-Gesellschaft und Netto Null Treibhausgasemissionen

Gemäss ihren Verfassungen sind Bund und Kanton zur nachhaltigen Entwicklung verpflichtet. Als langfristige Vision strebt der Bund bis zum Jahr 2050 die 2000-Watt-Gesellschaft und Netto Null Treibhausgasmissionen an. Diese Ziele werden auch vom Programm Energie Schweiz für Gemeinden und dem Label Energiestadt anvisiert. Auf Kantonsebene sind die energiepolitischen Grundsätze in der Kantonsverfassung verankert (Art. 106):

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

„²Er schafft Anreize für die Nutzung einheimischer und erneuerbarer Energie und für den rationellen Energieverbrauch.“

„³Er sorgt für eine sichere und wirtschaftliche Elektrizitätsversorgung.“

Energiestrategie 2050

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

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

Pariser Abkommen

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

Neues Energiegesetz/MuKE 2014

MuKE 2014: Die von den Energiedirektoren verabschiedeten Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich sehen bei neuen Bauten eine Verschärfung des Grenzwerts für den gewichteten Energiebedarfs auf 35 kWh/m² vor. Im Kanton Zürich sind die MuKE 2014 mit Anpassungen und das neue Energiegesetz beschlossen und traten per 1. September 2022 in Kraft. Es wird unter anderem gefordert, bei einem Heizungersatz ausschliesslich erneuerbare Energie zu verwenden, wenn dies technisch möglich ist und die Lebenszykluskosten nicht mehr als 5% erhöht.

Kantonaler Energieplan

Die planerischen Festlegungen zur Wärme- und Stromversorgung sind im kantonalen Energieplan dargestellt. Die kantonal bedeutenden Inhalte daraus sind auch im kantonalen Richtplan¹ festgelegt. Die letzte Nachführung des kantonalen Energieplans hat 2017 stattgefunden.

Massnahmen zur Umsetzung

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

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

1.3 Aufbau des Berichts

Der Bericht zur kommunalen Energieplanung der Gemeinde Fehraltorf beginnt mit den Zielen der Gemeinde (Kapitel 2) und der Analyse des Ist-Zustandes bezüglich Energienutzung und -versorgung in Fehraltorf (Kapitel 3). Anhand einer Energiebilanzierung mit dem Energie- und Klima-Kalkulator, bereitgestellt durch das Bundesamt für Energie², werden der Primärenergiebedarf und die Treibhausgasemissionen der Gemeinde abgeschätzt. Im Kapitel 4 wird die erwartete kommunale Entwicklung beschrieben. Die lokalen Energiepotenziale werden ebenfalls mithilfe des Kalkulators und der Planungssoftware URBIO³ ermittelt und im Kapitel 5 aufgeführt. Im Kapitel 6 folgt die Festlegung der Versorgungsgebiete. Kapitel 7 gibt einen groben Leitfaden für Massnahmen zur Umsetzung der Energieplanung. Begriffe zum Thema Energie werden schliesslich im Glossar erklärt.

¹ Richtplantext, Versorgungsplan, Kapitel Energie.

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

³ <https://www.urb.io/>

2 Ziele

2.1 Energiepolitische Zielsetzung

Die Grundsätze der Fehraltorfer Gemeindepolitik sind im Legislaturprogramm 2018-2022 festgehalten⁴. Daraus wurden im Rahmen der Erarbeitung des Energieplans folgende Zielsetzungen formuliert:

- Förderung einer aktiven Energiepolitik und der Förderung der erneuerbaren Energien:
 - Finden eines Contractingpartners für den Nahwärmeverbund (Frühling 2022)⁵
 - Bis 2032 soll mindestens 70% des energetischen Wärmeverbundpotenzials gemäss Machbarkeitsstudie⁶ realisiert und damit Reduktion der fossilen Energieträger für die Wärmebereitstellung erreicht werden
 - Prüfung einer möglichst lokalen Stromversorgung für die Gemeinde Fehraltorf. Ausbau der Photovoltaikkapazität entlang der Zielwerte der Energiestrategie 2050⁷.

2.2 Planerische Zielsetzung

Energieplanung

Die kommunale Energieplanung koordiniert die Energieversorgung und stimmt sie mit der strukturellen Entwicklung einer Gemeinde ab. Der Fokus liegt hier auf der Wärmeversorgung. Der Energieplan zeigt die erwünschte Energieversorgung und dient bei behördlichen Aktivitäten als Richtschnur. Bei öffentlichen Wärmeverbundnetzen, welche Abwärme oder erneuerbare Energien nutzen, kann die Gemeinde dank der Energieplanung Grundeigentümer in transparenter Weise zum Anschluss verpflichten.⁸ Die von der Gemeinde geleisteten Beratungsangebote und finanziellen Anreizsysteme können durch die Energieplanung koordiniert und zielführend gelenkt werden.

Folgende Kriterien sind bei der Energieplanung zu berücksichtigen:

- Versorgungssicherheit
- Wirtschaftlichkeit
- Umweltverträglichkeit

Zudem sind die Siedlungsentwicklung und das Angebot nutzbarer Energiepotenziale aufeinander abzustimmen. Investitionen in die Versorgungsinfrastruktur sind zu optimieren und nachhaltig zu amortisieren. Der Konsum fossiler Energie ist auf dem Gemeindegebiet zu reduzieren und die Fortschritte der Energieplanungsumsetzung sollten regelmässig kontrolliert werden. Durch den Ausstieg

⁴ Publiziert auf der Webseite der Gemeinde Fehraltorf

⁵ Als Contractingpartner wurden die EWZ gewählt

⁶ Gemäss der Potenzialstudie der Firma Tend AG, Dezember 2021

⁷ Als Legislaturziel wurde die Prüfung einer autarken Stromversorgung für die Gemeinde festgehalten

⁸ Planungs- und Baugesetz (PBG, Kt. Zürich) § 295 Abs. 2

der Gemeinde aus dem Energiestadtprozess wird angeraten, dafür einen ähnlichen Prozess zur Zielüberprüfung aufzubauen.

Planungsprioritäten bei der Gebietsausscheidung

Die kantonale Prioritätenfolge⁹ richtet sich primär nach den Belangen: Wertigkeit, Ortsgebundenheit und Umweltverträglichkeit.

- 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.
- Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme:
Insbesondere Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen (ARA) sowie Wärme aus Gewässern.
- Leitungsgebundene Energieträger:
Gasversorgung oder Wärmenetze örtlich ungebundener Wärmequellen (z. B. Holzwärmeverbünde) in bestehenden Absatzgebieten verdichten, sofern mittelfristig günstige Rahmenbedingungen dafür bestehen.

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

Nutzungsprioritäten und räumliche Koordination

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

In der Gemeinde Fehraltorf wurde bereits eine Machbarkeitsstudie in Bezug auf die Umsetzung eines umfassenden Wärmeverbunds durchgeführt. Die kommunale Energieplanung definiert nun auf deren Grundlage die schrittweise Umsetzung des Wärmeverbunds in den Gemeindegebieten in mehreren Ausbaustapen.

⁹ Kantonaler Richtplan, Kapitel Energie

3 Analyse Ist-Zustand in der Gemeinde Fehraltorf

3.1 Datengrundlage

Als Grundlage für die Analyse der gegenwärtigen Situation in der Gemeinde Fehraltorf wurden sowohl eine Energiebilanzierung als auch verschiedene Grundlagenkarten mit energierelevanten Daten erstellt.

Für diese Analysen wurden Daten vom statistischen Amt des Kantons Zürich, dem eidgenössischen Gebäude- und Wohnregister (GWR; Bundesamt für Statistik), dem kantonalen Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), der für die Gemeinde zuständigen Feuerungskontrolle, der Stromversorgung und der Gemeinde direkt bezogen. Die Bilanzierung wurde mit dem vom Bundesamt für Energie (BFE) entwickelten Energie- und Klima-Kalkulator berechnet. Zusätzlich wurde das Programm URBIO¹⁰ u. a. für die Visualisierung verwendet.

Allgemeine Zahlen und Fakten zur Gemeinde Fehraltorf

EinwohnerInnen (2022)	6'793
Bevölkerungszunahme 5 Jahre (2015-2020)	4.5%
Fläche (2022)	950 ha
Anteil Siedlungsfläche (2022)	127 ha
Anteil Wald (2022)	256 ha
Anzahl Rinder (2021)	812
Anzahl Schweine (2021)	987
Personenwagen (2021)	3'902

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

Die Datengrundlage ist ausreichend genau, um Tendenzen und Aussagen über die Verteilung der Energieträger auf dem Fehraltorfer Gemeindegebiet treffen zu können. Dabei muss beachtet werden, dass u. a. das GWR¹¹ und ggf. auch die gemeindeeigene Feuerungskontrolle stellenweise fehlerhaft oder über ungenaue und ggf. nicht ganz aktuelle Datensätze verfügt. Angaben über die Verbräuche in industriellen Prozessen sind nicht oder nur am Rande Anteil dieser Betrachtung – hierfür fehlt eine umfassende Datengrundlage.

Im Folgenden werden die Resultate der Erhebungen vorgestellt.

3.2 Gesamtenergieverbrauch

Energiemix total

Der End- und Primärenergiebedarf sowie die Treibhausgasemissionen der Gemeinde verteilten sich wie folgt auf die verschiedenen Energieträger (Abbildung 1).

¹⁰ <https://www.urb.io/de>

¹¹ Eidgenössische Gebäude- und Wohnungsregister

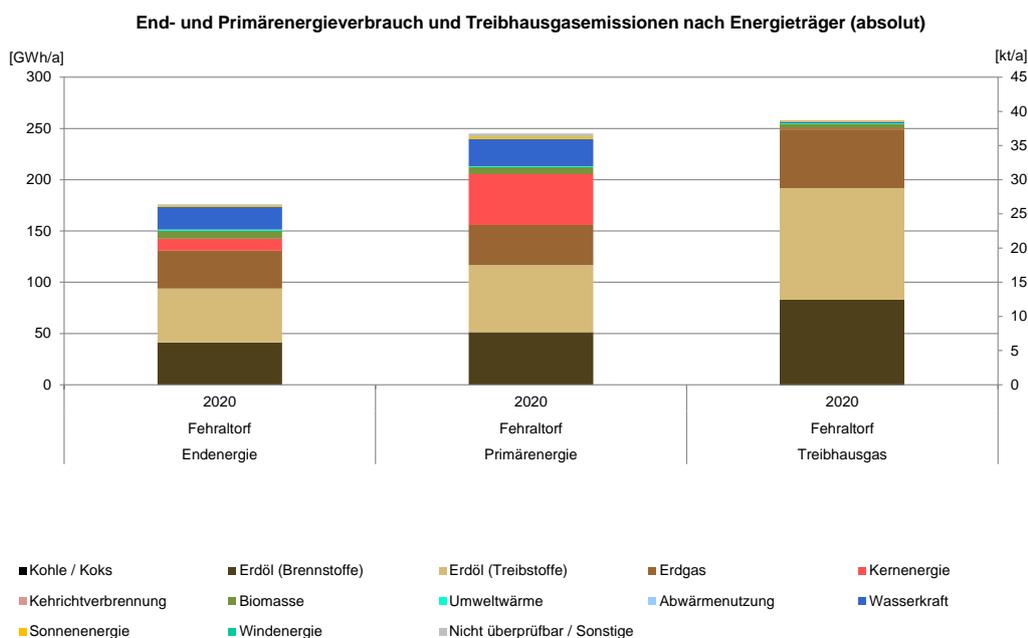


Abbildung 1: End- und Primärenergieverbrauch sowie Treibhausgasemissionen der Gemeinde Fehraltorf im Jahr 2020 gemäss Energie- und Klimakalkulator. Es gibt keinen Kohle-/Koksanteil. Dunkelbraun = Erdöl (Brennstoffe). Der Kernenergieanteil bezieht sich überwiegend auf industrielle Abnehmer (47% des Stromabsatzes 2020), der Standartstrommix in Fehraltorf für Haushaltungen ist 100% erneuerbar.

Total Endenergiebedarf

Der Gesamtendenergiebedarf der Gemeinde Fehraltorf betrug im Jahr 2020 etwa 176 GWh. Dieser Bedarf verteilte sich in etwa 31% auf die Mobilität, rund 52% für Raumwärme und Warmwasser und etwa 18% für Strom (exkl. Mobilität und Wärme)¹².

Mobilität

Als eher ländlich geprägte Gemeinde ist der Verbrauchsanteil von fossilen Treibstoffen auffallend. In Fehraltorf war die Mobilität im Jahr 2020 für 31% des Endenergieverbrauchs verantwortlich. Der Personenwagenanteil pro Einwohner*in in der Gemeinde beträgt rund 60%, etwas mehr als der CH-Durchschnitt in Höhe von rund 54% (Bundesamt für Statistik).

Energiebedarf pro Nutzung und Person

Abbildung 2 zeigt die Verteilung des Endenergiebedarfs pro Person für die Bereiche Mobilität, Raumwärme und Warmwasser und Strom in der Gemeinde im Vergleich zum Schweizer Durchschnitt (Abbildung 3) Auffallend ist hier der überdurchschnittliche Bedarf von Wärme und Strom im Industrie- und Gewerbesektor. Dies lässt sich auf die nennenswerte ansässige Industrie mit Grossbetrieben wie der Schellenberg Textil AG zurückführen.

¹² Berechnet mit dem Klimakalkulator von EnergieSchweiz.

Gemeinde Fehraltorf

> Kommunale Energieplanung

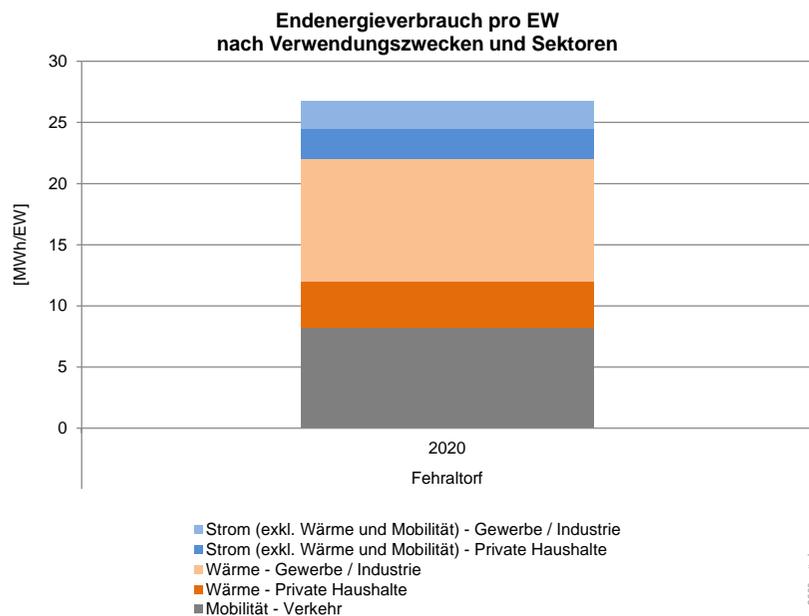


Abbildung 2: Der Endenergiebedarf in Fehraltorf pro Person im Jahr 2020 gemäss Klimakalkulator, im Vergleich zur Schweiz (Abbildung 3).

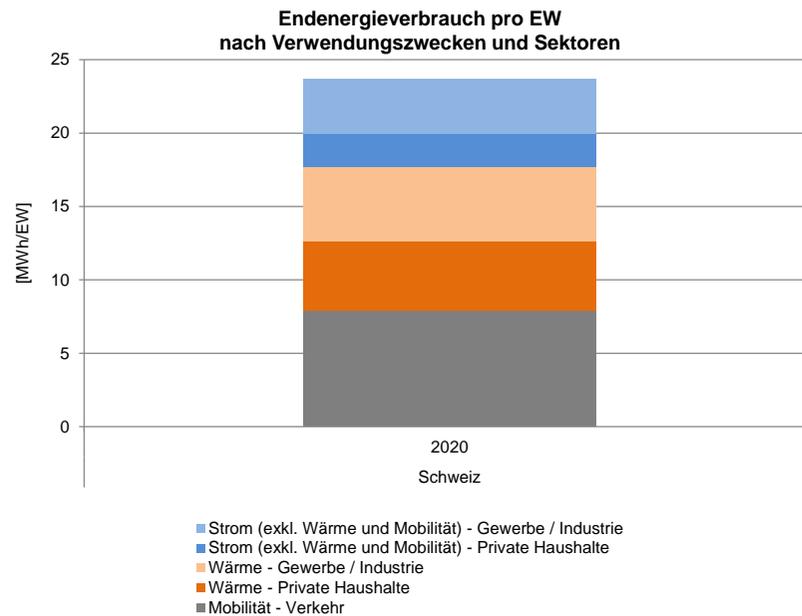


Abbildung 3: Schweizer Durchschnitt des Endenergieverbrauchs pro Person im Jahr 2012 gemäss Klimakalkulator, im Vergleich zu Fehraltorf (Abbildung 2).

Energieplan 2013 Veränderungen

Tabelle 2 gibt einen groben Überblick über die wichtigsten Veränderungen seit der letzten Energieplanung. Es sei zu erwähnen, dass die Datengenauigkeit der letzten Energieplanung an dieser Stelle nicht plausibilisiert wurde.

Trotz eines Bevölkerungswachstums von 12% hat der Strombedarf der Haushalte um 5% abgenommen. Gemäss der Feuerungskontrolldaten sind auch zehn Jahre später noch gleich viele Ölheizungen in der Gemeinde installiert wie im Jahr 2010, was einen Fehler in der Datenbank sein muss. Eine eigene Analyse zeigt hier einen aktuellen Wert von 32 GWh/a und damit eine Reduzierung von ca. 9 GWh seit 2010. Die installierte Leistung der Photovoltaikanlagen (PV) konnte signifikant gesteigert werden und folgt damit ungefähr dem von der Energiestrategie vorgegebenen Ausbaupfad. Wärmepumpen liefern Wärmeenergie in Höhe von etwa 7 GWh, ein Vergleichswert zu 2010 fehlt – es ist aber davon auszugehen, dass hier der Zubau seither stark angestiegen ist.

	2010 <small>Energieplan 2013</small>	2020
Einwohner*innen	5'883	6'573
Strom		
Haushalte	20 GWh	19 GWh
Industrie/Gewerbe	18 GWh	17 GWh
Photovoltaik	0.02 GWh	2 GWh
Installierte Leistung	20 kW	2000 kW
Kernkraft	74%	32.6%
Heizöl	41 GWh	Ca. 32 GWh
Erdgas	26 GWh	39 GWh
Davon Schellenberg	Ca. 14 GWh	18 GWh
Davon nur Gasheizungen	Ca. 12 GWh	Ca. 10 GWh
Nutzung Energieholz	0.3 GWh	0.4 GWh
Holzheizungen		
Anzahl	36	38
Installierte Leistung	1645 kW	2190 kW
Wärmepumpen	keine Angabe	**LWp: 3'540 kW **EWp: 1'520 kW
Mobilität (Anteil des Endenergieverbrauchs)	37%	31%
Abwärmenutzung		
Theoretische Abwärme	7 GWh	Ca. 15-25 GWh***
ARA ungenutztes Potential	5.9 GWh	Ca. 13-14 GWh***

Tabelle 2: Vergleich der Energiedaten zwischen dem Jahr 2010 und 2020; *Unter der Annahme, dass 1 Kilowatt Peak (kWp) installierte Leistung jährlich rund 900-1000 kWh Strom liefert; ** Luft-/Wasserwärmepumpe, Erdwärmepumpe; ***gemäss Machbarkeitsstudie Tend AG, Abwärmepotenzial aus: ARA (ca. 12 GWh), Industrie (ca. 5 GWh), Kempt (ca. 9 GWh)

3.3 Gebäudealter und Gebäudebestand

Gebäudepark

Auf dem Gebiet der Gemeinde befinden sich gemäss Datenbasis des Gebäude und Wohnregisters (GWR) insgesamt 1'071 (energierelevante) Gebäude. Die gesamte Energiebezugsfläche beträgt in etwa 587'859 m², wovon im Jahr 2022 etwas mehr als 37'000 m² den Minergie®-oder sogar den Minergie®-P-Standard erreichten. In der Gemeinde Fehraltorf wurden etwa 66% aller Gebäude vor 1990 erbaut, wovon etwa 13% vor 1920 erstellt wurden (siehe Abbildung 4). Bei Gebäuden mit Baujahr älter als 1990 kann nach einer energetischen Sanierung erfahrungsgemäss viel Heizenergie eingespart werden (siehe auch Abbildung 5).

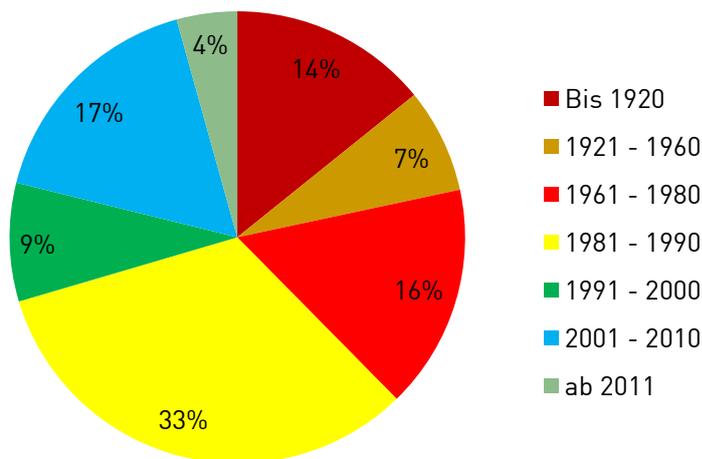


Abbildung 4: Prozentuale Aufteilung der Gebäude in der Gemeinde Fehraltorf nach Baujahr. Quelle: GWR.

Schutzobjekte

Die Gemeinde Fehraltorf verfügt gemäss kantonalem GIS über 6 Denkmalschutzobjekte. Bei inventarisierten Objekten kann davon ausgegangen werden, dass bei Sanierungen wegen den Auflagen des Ortsbild- und Denkmalschutzes nicht immer die technisch besten Lösungen umgesetzt werden können. Das Energiesparpotenzial kann bei diesen Gebäuden oft nicht voll ausgeschöpft werden. Diese Gebäude können aber in der Planung eines Wärmeverbunds prioritär berücksichtigt werden.

Energiekennzahl

Der Wärmeenergieverbrauch des Gebäudeparks in der Gemeinde Fehraltorf, kann anhand der für die jeweilige Bauperiode typischen Energiekennzahl¹³ aller beheizten Gebäude abgeschätzt werden. Die Energiekennzahl setzt sich aus dem Heizwärmeverbrauch in kWh/Jahr pro m² Energiebezugsfläche zusammen (Abbildung 5).

¹³ Angaben AWEL, Kt. Zürich

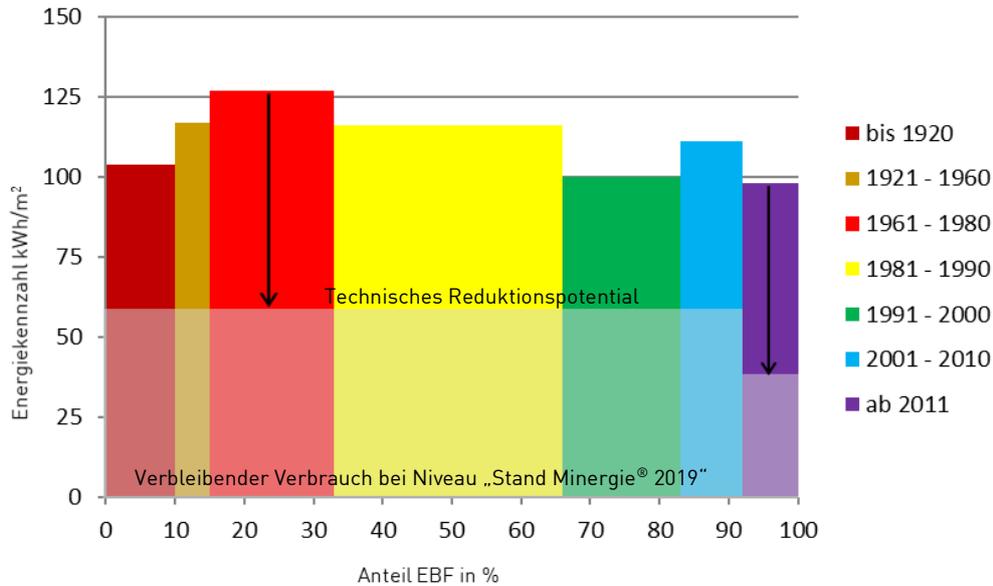


Abbildung 5: Energieverbrauch für Raumwärme und Brauchwarmwasser des Gebäudeparks der Gemeinde Fehraltorf. Das technische Reduktionspotential liegt bei Sanierungen bei etwa 60 kWh/m²a und bei Neubauten bei 30 kWh/m²a (Minergie-Standard). Datenquellen: Energiekennzahlen und Anteil Gebäude in der Gemeinde Fehraltorf Stand 2019, AWEL

3.4 Liegenschaften im Eigentum der Gemeinde

Energiebuchhaltung

Die Gemeinde Fehraltorf verwaltet gemäss vorliegenden Angaben 10 energierelevante Gebäude(teile) und diverse Wohnungen (Abbildung 6). Die Energiedaten der gemeindeeigenen Liegenschaften wurden seit dem Jahr 2019 nicht mehr erfasst und die Energiebuchhaltung bis zu diesem Zeitpunkt nicht überall mit derselben Regelmässigkeit geführt.

Aus diesen Gründen bezieht sich dieses Kapitel auf die vorhandenen Daten aus den Jahren 2016 bis 2018. Es gilt zu beachten, dass allenfalls einzelne Liegenschaften in der Zwischenzeit saniert wurden und die Datenqualität lückenhaft ist.

Energiedaten der kommunalen Liegenschaften

Bei der Auswertung der Energiedaten fällt auf, dass vor allem das Schulhaus Heiget und der Bereich «Wohnen» einen sehr hohen Energiebedarf aufweisen (siehe Abbildung 6). Die Tendenz dieser beiden Posten war in den drei erfassten Jahren zunehmend.

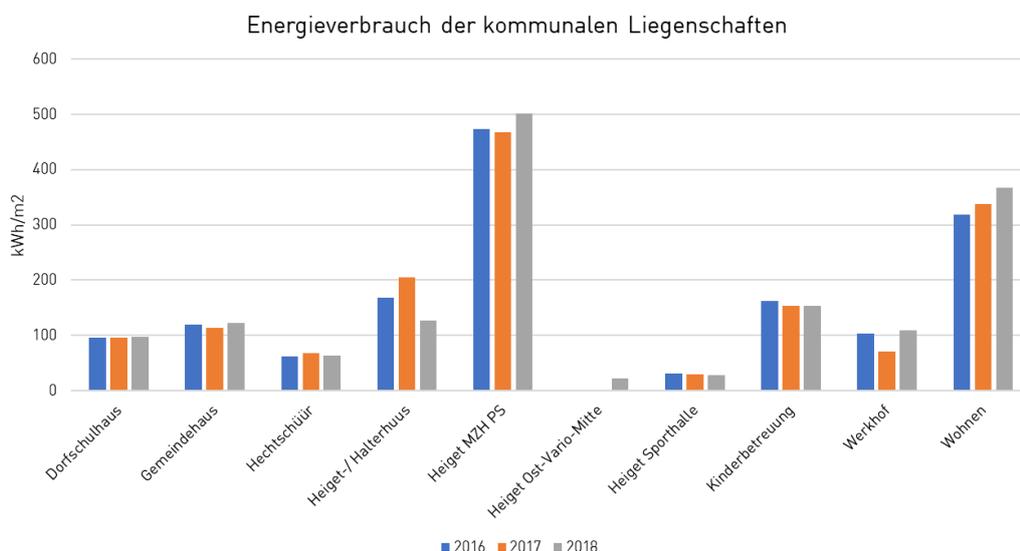


Abbildung 6: Energieverbrauch der kommunalen Liegenschaften pro Energiebezugsfläche (Quelle: Energiebuchhaltung der Gemeinde).

Beim Wasserverbrauch sieht die Auswertung ähnlich aus (siehe Abbildung 7). Auch hier haben das Schulhaus Heiget und «Wohnen» den höchsten Wasserverbrauch. Der Wasserbedarf der Kinderbetreuung ist zwar ebenfalls hoch, sinkt jedoch in diesen drei Jahren stetig. Auffällig ist, dass der Wasserbedarf des Gemeindehauses im Jahr 2017 um einiges zugenommen hat und auch im darauffolgenden Jahr weiter gestiegen ist. Gemäss Rückmeldung der Gemeinde wurde das Problem zwischenzeitlich behoben.

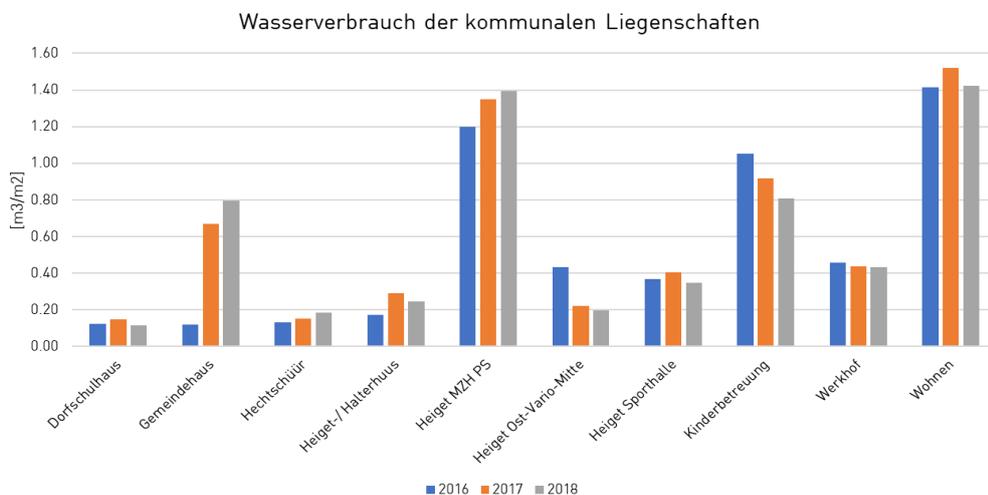


Abbildung 7: Wasserverbrauch der kommunalen Liegenschaften pro Energiebezugsfläche (Quelle: Energiebuchhaltung der Gemeinde).

Im Durchschnitt beträgt der (End-) Energiebedarf der gemeindeeigenen Liegenschaften in diesen drei Jahren rund 167 kWh pro m² beheizte Fläche (EBF) und der Wasserbedarf liegt bei 0.58m³ pro EBF.

Alle Gebäude werden bis auf das Gemeindehaus (Elektrowiderstandheizungen) mit fossilen Energieträgern beheizt. Gemäss Auskunft der Gemeinde müssen diese allen voran das Schulhaus Heiget kurz bis mittelfristig saniert werden. Der Anschluss der Liegenschaften an den geplanten Wärmeverbund ist angedacht. Für alle Gebäude werden die jeweiligen Handlungsfelder der Liegenschaften

aufzeigt mittels einer vorliegenden Studie aufgezeigt. Eine Vertiefung davon wird in den Massnahmen (siehe Kapitel 7) vorgeschlagen.

3.5 Energiebedarf Arbeiten

In der Gemeinde Fehraltorf gab es gemäss Bundesamt für Statistik im Jahr 2018 306 Unternehmen mit insgesamt 2'646 Beschäftigten (Tabelle 3).

	Bestand aktiver Unternehmen	Beschäftigte
Primärer Sektor	22	58
Sekundärer Sektor	92	1'160
Tertiärer Sektor	321	3'040
Total (Vollzeitäquivalente)	434	3'416

Tabelle 3: Bestand aktiver Unternehmen und Beschäftigte in der Gemeinde Fehraltorf nach Wirtschaftssektor im Jahr 2020. Quelle: Gemeindeporträts des Kantons Zürich.

Energiegrossverbraucher

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

In der Gemeinde Fehraltorf gibt es gemäss Auskunft des Kantons mehrere Grossverbraucher. Die grössten Energieverbraucher sind die Schellenberger AG und die Bio Gerber AG. Die Bio Gerber AG ersetzte ihre Heiztherme mit einer Holzschnitzelanlage, während bei der Schellenberger AG ein Anschluss an den Wärmeverbund angedacht und in der Machbarkeitsstudie analysiert wurde. Die Gemeinde steht derzeit in Kontakt mit weiteren Industriebetrieben, welche bei der Erschliessung des Industriegebietes an den Wärmeverbund angeschlossen werden sollen. Eine Potentialabschätzung von Seiten Contractor (EWZ) steht bis dato aus.

3.6 Übersicht Wärmeerzeugungsanlagen im Wohnbereich

Raumheizungen

In der Gemeinde werden ca. 60% der Gebäude mit fossilen Energieträgern (Gas, Heizöl) beheizt. Rund 31% der Heizungen nutzen bereits erneuerbare Energien und in etwa 7% der Gebäude werden mittels elektrischer Widerstandsheizungen geheizt. Rund 2% der Heizsysteme können nicht zugeordnet werden (siehe Abbildung 8).

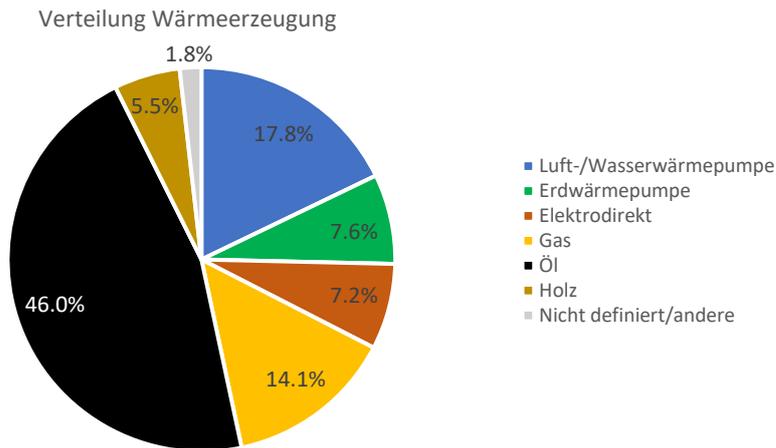


Abbildung 8: Anzahl Raumheizungen in Prozent der Gemeinde Fehraltorf. Quelle: GWR, Feuerungskontrolle.

Warmwasseraufbereitung

Der grösste Teil der Warmwasseraufbereitung entfällt auf fossile Energieträger: Rund 35% Ölheizungen und 6% Gasthermen. Elektroboiler und Wärmepumpen stellen mit rund 55% des Warmwasserbedarfs bereit (siehe Abbildung 9). Da der Standardstrommix der Werke erneuerbar ist, werden demnach rund 58% der Anlagen mit erneuerbaren Energieträgern betrieben.

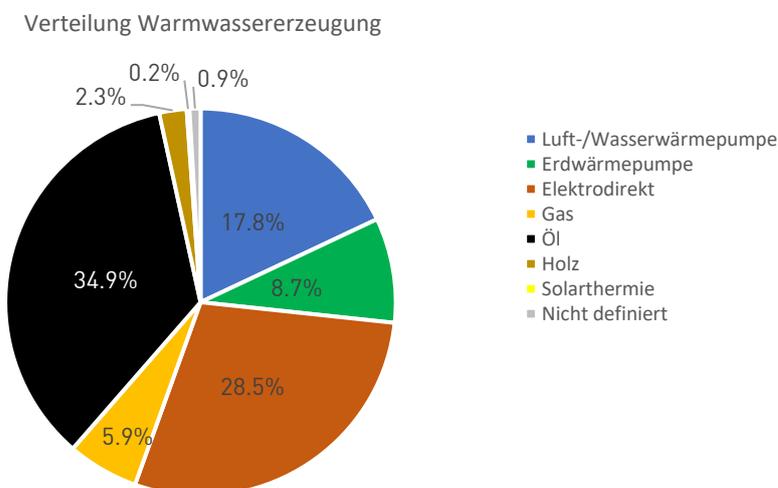


Abbildung 9: Anzahl Anlagen zur Erzeugung von Brauchwarmwasser in Prozent in der Gemeinde Fehraltorf. Quelle: Feuerungskontrolle, GWR

Für den grossen Anteil der Elektroboiler wird voraussichtlich eine Anpassung im neuen Energiegesetz relevant. Gemäss dieser dürfen Elektroboiler nicht mehr 1:1 ersetzt werden und müssen z. B. mit einem Wärmepumpenboiler ausgetauscht oder in ein Gesamtwärmesystem eingebunden werden.

3.7 Energieerzeugung mit nicht erneuerbaren Energieträgern

Ölheizungen

Insgesamt liegt der Endenergiebedarf in Fehraltorf für Raumheizung und Brauchwarmwasser bei rund 91 GWh. Davon werden mehr als 45% mit dem fossilen Energieträger Öl erzeugt. Im Jahr 2020 waren dazu laut Feuerungskontrolle 408¹⁴ Anlagen im Einsatz. 54% der Anlagen sind älter als 15 Jahre. 30 Anlagen sind weniger als 5 Jahre alt, was darauf hindeutet, dass einige Ölheizungen immer noch 1:1 ersetzt oder neuinstalliert werden. In den Daten der Feuerungskontrolle waren allerdings auch einige Anlagen mit ungenauem Messzeitraum für die gesetzliche Messung aufgeführt. Es ist davon auszugehen, dass die Angaben aus diesem Grund eher konservativ sind und ein gewisser Teil bereits z. B. durch Wärmepumpen ersetzt wurde.

Gasheizungen

Der Erdgasbedarf liegt bei rund 39 GWh pro Jahr. Hiervon entfallen rund 10 GWh auf die Haushaltungen für die Bereitstellung von Wärme und Brauchwarmwasser und 29 GWh auf die Industrie (Prozesswärme). Dies entspricht etwa 40% des gesamten Wärmeverbrauchs der Gemeinde Fehraltorf. Gemäss Feuerungskontrolle sind 102¹⁰ Gasheizungen mit einer installierten Nennleistung von rund 6 MW auf dem Gemeindegebiet installiert. Der Biogasanteil beträgt heute ca. 25%¹⁵ des Gasmixes.

Elektroheizungen und -boiler

Es gibt in der Gemeinde gemäss GWR rund 64 Elektroheizungen für die Erzeugung von Raumwärme in Wohngebäuden, zudem sind noch 253 Elektroboiler für die Warmwassererzeugung im Einsatz¹⁶, wobei die Datengrundlage hier als sehr ungenau anzunehmen ist. Der Stromverbrauch für die Wärmbereitstellung beläuft sich auf rund 2.5 GWh pro Jahr.

3.8 Energieerzeugung mit erneuerbaren Energieträgern

Holzenergie

Etwa 4% der Wärmeenergie oder rund 3.5 GWh pro Jahr werden in Fehraltorf mit Holz generiert. Die Gemeinde verfügt über Waldgebiete. Das Potenzial auf dem Gemeindegebiet für die nachhaltige lokale Holzenergienutzung ist mit jährlich rund 5.5 GWh nennenswert. Die Machbarkeitsstudie für den Wärmeverbund geht ebenfalls mit einem Anteil von rund 5.4 GWh Holzanteil im Wärmeverbund Energiemix aus. Es kann davon ausgegangen werden, dass nicht alles genutzte Holz aus dem lokalen Wald stammt, sondern zusätzliches Holz importiert wird.

Bestehende Wärmeverbünde

In der Gemeinde Fehraltorf gibt es derzeit keine grösseren zusammenhängenden Wärmeverbünde. Es existieren allerdings kleinere Verbünde z. B. beim Schuhaus Heiget oder dem Industriebetrieb Schellenberg AG. In diesem Bericht

¹⁴ GWR und Feuerungskontrolle liefern eine unterschiedliche Anzahl. Für die fossilen Heizsysteme wurden die Angaben der Feuerungskontrolle verwendet, welche etwas unter der im GWR hinterlegten Anzahl liegt.

¹⁵ Standardprodukt von Energie 360° (Gasversorger)

¹⁶ Datenquelle: GWR.

wird nicht näher darauf eingegangen, da es das erklärte Ziel der Gemeinde ist, diese Kleinverbünde, welche mit fossilen Energieträgern betrieben werden, zukünftig an den Fehraltorfer Wärmeverbund anzuschliessen.

Geplante Wärmverbünde

Die Machbarkeitsstudie in Bezug auf die Umsetzung eines umfassenden Wärmeverbunds ergab, dass rund 34 GWh/a an Wärmeenergie über den Wärmeverbund abgedeckt werden kann (Tabelle 4). Davon sind 91% mit erneuerbaren Wärmeträgern geplant und könnten einen Grossteil der fossilen Ölheizungen (rund 40 GWh) ersetzen.

Wärmequellen für den geplanten Wärmeverbund	MWh/a	Heizleistung MW	Anteil
ARA Abwärme in Kombination mit Wärmepumpen	12'163	59	36%
Industrie	1'752 (max. 5'255)*	0.2- (max. 0.6)*	5%
Kempt/Wärmepumpe	9'683	49	29%
Holz	6'985	23	21%
Spitzenlastdeckung (Ölkessel)	3'033	48	9%
Summe	33'616	181	100%

Tabelle 4: Ergebnisse der Machbarkeitsstudie für die Umsetzung eines umfassenden Wärmeverbunds in Fehraltorf. *optimistische Annahme einer mittleren Abwärmeleistung aus der Industrie. Quelle: Firma Tend AG, Machbarkeitsstudie Wärmeverbund Fehraltorf, 12.2021

Übrige Biomasse und ARA

In der Gemeinde Fehraltorf liegt rund 51% der Fläche in der Landwirtschaftszone. Es gibt 23 Landwirtschaftsbetriebe und circa 637 ha landwirtschaftliche Nutzfläche.

Die Gemeinde Fehraltorf besitzt eine eigene Kläranlage, welche zwischen 2020 und 2022 ausgebaut und instandgesetzt wurde. Die Nutzung der anfallenden Abwärme ist ein wichtiger Bestandteil in der Machbarkeitsstudie für den Fehraltorfer Wärmeverbund. Die hier erwartete Abwärmenutzung liegt zwischen 11-13 GWh und liefert in Kombination mit Wärmepumpen eine wichtige Bandleistung für den Betrieb des Wärmeverbunds.

Erdsonden und Wärmepumpen

Aktuell gibt es in der Gemeinde Fehraltorf etwas mehr als 60 Gebäude mit einer Erdwärmesondennutzung. Erdwärmesonden sind auf dem Gemeindegebiet überwiegend nur im Weid- und Haldenquartier zugelassen (siehe Abbildung 16, S. 29). Zusammen mit den Luft-Wasser-Wärmepumpen gab es 2020 ca. 235 Wärmepumpen-Anlagen, die mit einem Strombedarf von ca. 4 GWh und der Nutzung von Umweltwärme in Höhe von etwa 1.4 GWh und etwa 7% des gesamten Wärmebedarfs abdeckten.

Grundwasser

Ein grosser Teil der Gemeinde Fehraltorf befindet sich gemäss kantonalem Wärmnutzungsatlas in der Zone B (Schotter-/Grundwasservorkommen geeignet für Trinkwassergewinnung, siehe Abbildung 16, S. 29). In Zone B sind Grundwasserwärmenutzungen grundsätzlich erlaubt. Für die Grundwasserwärmenutzung gilt eine minimale Anlagegrösse mit einer Kälteleistung von 150 kW, bzw. 100 kW bei Wärmedämmung entsprechend Minergie-Baustandart.

Im Umfeld von Schutzzonen (Zone A) sind keine Energienutzungen aus Untergrund und Grundwasser erlaubt.¹⁷

Solarthermie

Die Nutzung von Sonnenenergie ist in der Gemeinde Fehraltorf bescheiden. Thermische Solaranlagen haben 2020 einen vernachlässigbaren Anteil (geschätzte 200 m² generieren 96 MWh/a) an der Deckung des Wärmebedarfs.

3.9 Stromproduktion

Auf dem Gemeindegebiet wurde im Jahr 2020 rund 2 GWh Strom mittels Photovoltaikanlagen produziert. Die neu gegründete Solargenossenschaft in Fehraltorf verfolgt das ambitionierte Ziel, den Zubau an Anlagen der Bundestrategie anzupassen. Die Entwicklung der bereits installierten Photovoltaikkapazität ist in Abbildung 10 abgebildet.

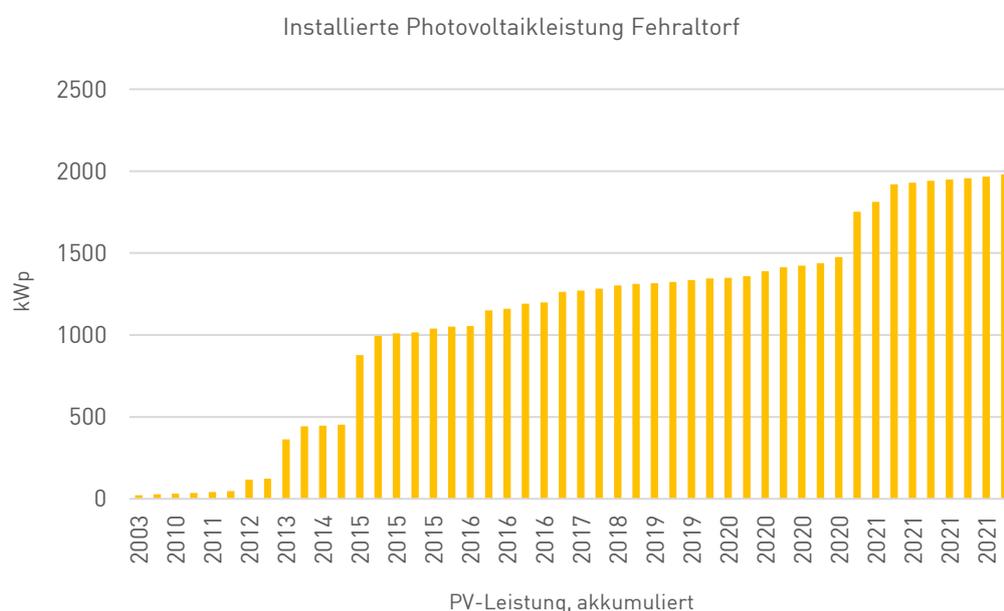


Abbildung 10: Ausbau der PV-Leistung in Fehraltorf. Quelle: Gemeindewerke Fehraltorf

¹⁷ vgl. Planungshilfe des AWEL «Energienutzung im Untergrund und Grundwasser», Juni 2010

4 Kommunale Entwicklung

Überbauungs- und Erschliessungsstand

Eine Übersicht über den Stand der Bebauung und Erschliessung wird in Abbildung 11 aufgezeigt. Demnach ist das ein Grossteil des Gemeindegebiets bereits überbaut und bietet nur wenig Kapazität für weitere Ausbreitungen.

Bauzonen und Baureife

Die Gemeinde Fehraltorf weist einen hohen Bebauungsstand auf. Von rund 138 ha Bauland waren Ende 2020 rund 132 ha oder ca. 96% überbaut. Die unbebauten 6 ha sind als sofort baureif klassifiziert. Die baureifen Zonen liegen mehrheitlich in der Wohnzone.

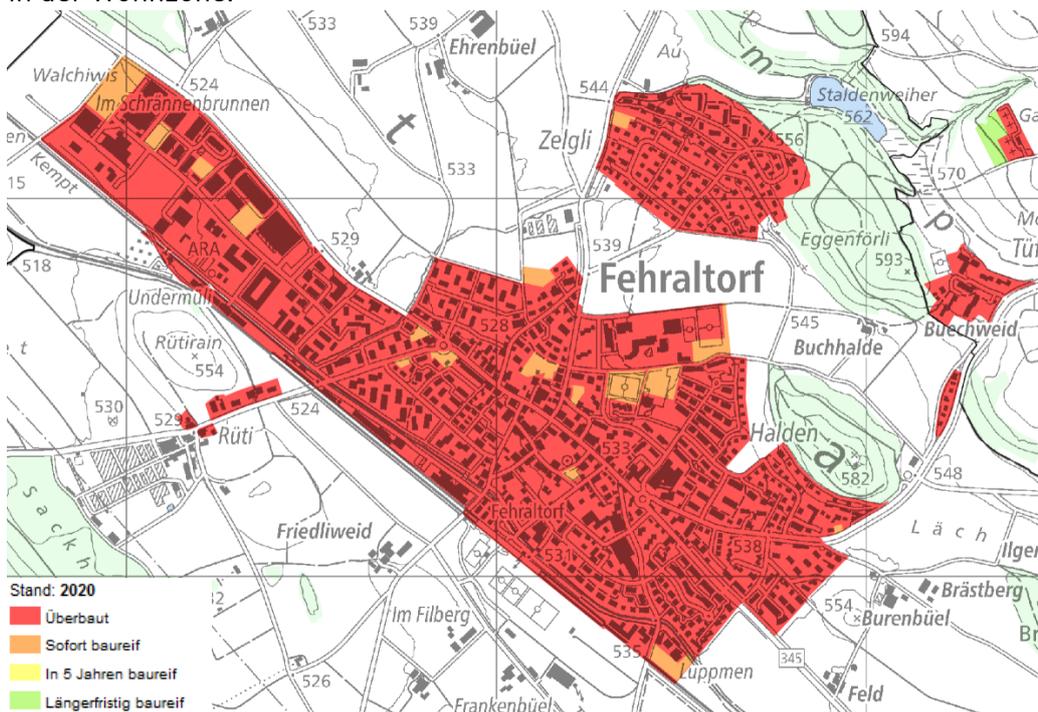


Abbildung 11: Bebauungs- und Erschliessungsstand der Gemeinde Fehraltorf mit bebauten Flächen (rot), baureifen Flächen (orange).

Bevölkerungsentwicklung

Die Bevölkerung in der Gemeinde Fehraltorf ist in den letzten fünf Jahren um 5.3% gewachsen und betrug im Jahr 2021 6'667 Einwohner*innen. Seit dem Jahr 2000 ist die Bevölkerung in der Gemeinde um fast 44% gewachsen. Mit den Umzonungen in der neuen Bau- und Zonenordnung und verdichtetem Bauen ist mittel- bis langfristig nochmals mit einer Zunahme der Wohnbevölkerung zu rechnen. Durch zielführende Massnahmen kann einem steigenden Energiebedarf insb. im Wohnbereich begegnet werden, da hier das Potenzial für Effizienz gross ist und eine Bevölkerungszunahme kompensiert werden kann.

Wirtschaftliche Entwicklung

Die Anzahl Arbeitsstätten betrug 434 im Jahr 2020 und hat sich in den letzten fünf Jahren kaum verändert. Über 75% der Arbeitsstätten sind im Tertiärsektor, 20% im Sekundär- und etwa 5% im Primärsektor angesiedelt. Die Anzahl der Beschäftigten in der Gemeinde hat sich in den letzten 5 Jahren nur unwesentlich verändert und liegt im Jahr 2020 bei 4'258 Beschäftigten.

Davon befinden sich knapp 74% im Tertiärsektor, etwas mehr als 25% im Sekundärsektor und knapp 1% im Primärsektor. Eine Zunahme zeigte sich im Tertiärsektor (rund 23%, 2016-2019). Der Sekundärsektor verzeichnet bei den Beschäftigten ein Abnahmetrend, während die Anzahl der Beschäftigten im Primärsektor 2012 stark abgefallen und seither mehr oder weniger gleichbleibend ist.

Im Sekundärsektor sind zuletzt bis 2019 die Arbeitsstätten/Betriebe leicht angestiegen, weitere 400 Arbeitsplätze sind geplant. Im Tertiär- und Primärsektor sind die Arbeitsstätten in etwa gleichgeblieben. Wie sich der Trend zukünftig verhält bleibt insbesondere in Hinblick auf die aktuellen Entwicklungen¹⁸ abzuwarten. Eine Reduktion zeichnet sich insb. im Kleingewerbe ab. In Bezug auf die Arbeitsplätze ist von einem Zuwachs der Anzahl Beschäftigten auszugehen, da die Schaffung von Arbeitsplätzen gemäss neuer Bau- und Zonenordnung ebenfalls steigen dürfte. Es besteht die Möglichkeit, dass der Energiebedarf im Arbeitsbereich in Zukunft eher zunehmen wird. Jedoch hängt die Menge auch stark davon ab, ob ein Zuwachs im Sekundärsektor stattfindet. Effizienzmassnahmen und der Einsatz von erneuerbaren Energien haben hier unabhängig davon einen besonders hohen Stellenwert.

¹⁸ Die Corona-Pandemie hat gezeigt, dass „Homeoffice“ gesellschaftsfähig ist und sich immer mehr Dienstleistungen ins Internet verlagern.

5 Lokale Potenziale

5.1 Übersicht des Ist-Zustandes und der lokalen Potenziale

In der Gemeinde Fehraltorf wird der überwiegende Teil der genutzten Energie aus importierten und meist fossilen Energieträgern gewonnen (siehe Abbildung 12). Ein erhebliches Potenzial besteht noch bei der Steigerung der Energieeffizienz. Etwa die Hälfte des geschätzten zukünftigen Wärmeenergieverbrauchs könnte mit energetischen Gebäudesanierungen und Betriebsoptimierungen bei Warmwasser- und Raumwärmeerzeugung eingespart werden. Bei der Mobilität ist ebenfalls eine Halbierung des zukünftigen Energiebedarfs durch Effizienzsteigerung insbesondere durch die Elektrifizierung möglich. Für den Stromverbrauch wird trotz der Zunahme der E-Mobilität und des Einsatzes von Wärmepumpen, das Effizienzpotenzial auf etwa 15-20% bis 2050 geschätzt. Das grösste, noch wenig genutzte lokale Potenzial liegt in der Sonnenenergie, sowohl für die Stromproduktion (Photovoltaik), wie auch die Solarthermie. Mit der Sonne könnten 2050 im Jahresdurchschnitt rund 47 GWh Energie umgewandelt werden.

Durch die Umsetzung des Wärmeverbunds und einem Wärmepotential von rund 33 GWh/a könnte Fehraltorf ein Grossteil des fossilen Wärmebedarfs ersetzt werden – mit einer zusätzlichen Gebäudesanierung und dem Heizungsersatz in den Weid- und Haldenquartiere von fossilen Heizsystemen auf Wärmepumpen wäre voraussichtlich sogar eine Substitution des gesamten fossilen Heizwärmebedarfs (mit Ausnahme der industriellen Prozesswärme) möglich. Darüber hinaus liegen weitere lokale Wärmepotenziale in der Biomasse.

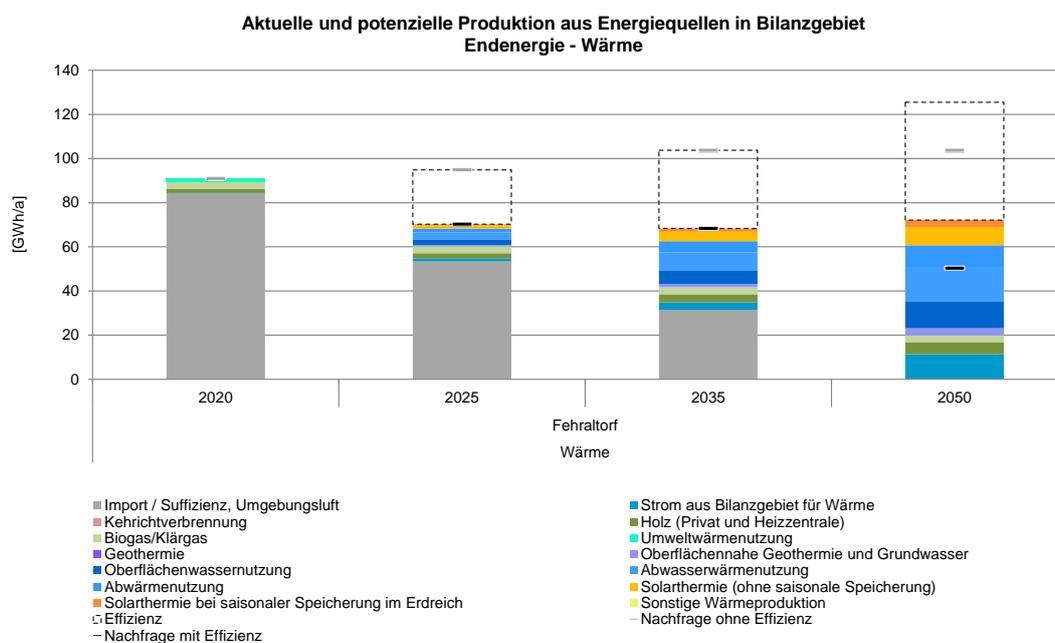


Abbildung 12: Ist-Zustand und lokale Potenziale bis 2050 in der Gemeinde Fehraltorf für Endenergie Wärme gemäss der 2000 Watt Gesellschaft. Ab 2025 soll ein Grossteil des grauen Balkens durch die Umsetzung des Wärmeverbunds mit erneuerbarer Wärme substituiert werden.

Die Gemeinde Fehraltorf hat das erklärte Ziel¹⁹ den importierten fossilen Energiebedarf (grauer Balken Abbildung 12) durch die Umsetzung des Wärmverbunds im Zeitraum 2025-2035 und dem Ausbau der Photovoltaik fast vollständig zu ersetzen und weitestgehend Energieautark zu werden. Mit der Umsetzung des Wärmeverbunds und der Reduktion der fossilen Wärmeträger, läge die Gemeinde vor den Zielvorgaben der Bundes Energiestrategie.

5.2 Gebäudesanierungen

Wärmeeffizienz Gebäude

Das Potenzial für Wärmeeffizienz im Gebäudebereich ist in der Gemeinde Fehraltorf beträchtlich (Abbildung 13). Obwohl sich zwischen 1990 und 2016 die durchschnittliche Energiekennzahl für Altbauten im Kanton Zürich von 200 kWh/m² auf etwa 130 kWh/m² verbessert hat, wäre eine Reduktion auf 60 kWh/m² technisch möglich²⁰.

In Fehraltorf wurden ca. 33% der Gebäudeflächen vor 1980 und rund 49% im Zeitraum 1981-2000 erstellt. Mit Sanierungen nach einem hohen energetischen Standard (z. B. Minergie®) könnte eine Reduktion des Wärmeenergieverbrauchs um ca. 30% erreicht werden. Die durchschnittliche Energiekennzahl der neueren Gebäude ab 2001 nähert sich bereits stark diesem technisch möglichen Potential an. Die Wärmeenergiemenge, die bei einem Gebäude mit einer energetischen Sanierung eingespart werden kann, ist abhängig von der aktuellen Energiekennzahl, der beheizten Gebäudefläche (EBF) und des für die Bauperiode möglichen Energiestandards. Das Potential in Bezug auf den Wärmeverbrauch nach einer energetischen Sanierung bei den einzelnen Gebäuden in Fehraltorf ist in Abbildung 13 ersichtlich. Rund 70% des Heizwärmebedarfs werden hier von Gebäuden generiert, die einen spezifischen Gesamtwärmebedarf zwischen 80 und 173 kWh/m² und Jahr haben (Abbildung 14).

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

- Gute Wärmedämmung aller Bauteile der Gebäudehülle wie Wand, Dach, Boden, Fenster, Türen
- Gute Luftdichtigkeit der Gebäudehülle und Wärmerückgewinnung aus der warmen Abluft
- Optimale Nutzung der Sonneneinstrahlung und der Abwärme von Beleuchtung, Geräten und Personen
- Bewusste Nutzung beheizter Flächen (auch Energiebezugsfläche, EBF), um dem Trend zu begegnen, dass die Gebäude immer effizienter werden, Menschen aber auf immer grösserer EBF leben.

¹⁹ Siehe Legislaturziele der Gemeinde Fehraltorf, publiziert auf der Website der Gemeinde

²⁰ Datenquelle: AWEL



Abbildung 13: Potenzial für die Reduktion des Wärmeenergieverbrauchs durch energetische Gebäudesanierung in der Gemeinde Fehrlort in kWh pro Jahr. Dunkelrot sind jene Gebiete, welche den grössten Gesamtwärmeverbrauch haben. Die Auswertung bezieht sich hierbei auf die hinterlegten Daten im GWR und der Feuerungskontrolle. Der Wärmebedarf für industrielle Prozesse ist in diesen Datenbanken nicht berücksichtigt.



Abbildung 14: Auswertung des spezifischen Gesamtwärmebedarfs der Gebäude in einem Bereich zwischen 80 kWh/m²a und 177 kWh/m²a. Die dunkelblauen Gebäude zeigen das grösste Sanierungspotential. Datenquelle: GWR, Feuerungskontrolle.

Gemeindeeigene Liegenschaften

Die Mehrheit der kommunalen Liegenschaften wird noch mit fossilem Erdgas und Öl beheizt. Im Gemeindehaus und in Teilen des Heiget-/Halterhuus sind noch Elektrowiderstandsheizungen installiert. Bei Gebäuden mit fossilen Heizungen sind Massnahmen in Bezug auf den CO₂-Ausstoss besonders wirksam. Eine gute Planung auch in Bezug auf die Lebenszykluskosten machen einen späteren

Heizungsersatz mit erneuerbaren Energien, wie z. B. mit einer Wärmepumpe in jeder Hinsicht vorteilhaft.

Ersatz von Ölheizungen

Ölheizungen müssen zur Erreichung der kantonalen CO₂-Ziele durch erneuerbare Energien ersetzt werden. Durch das neue Energiegesetz des Kanton Zürich ist der „eins zu eins“ Ersatz von Ölheizungen nur in Ausnahmefällen möglich. In Fehraltorf sind etwa 408 Ölheizungen in Betrieb, wovon min. 40 nach 2010 gebaut wurden. Davon wurden drei Heizungen noch 2019 realisiert. Erdölbrennstoffe emittieren Treibhausgase in Höhe von rund 12'437 Tonnen pro Jahr und sind für etwa 32% der Fehraltorfer Treibhausgasemissionen verantwortlich. Durch die energetische Sanierung aller Gebäude mit Ölheizungen kann hier ein Grossteil der Treibhausgasemissionen eingespart werden.

5.3 Nicht überbaute Gebiete

Die jetzt baureifen Gebiete in der Gemeinde Fehraltorf betragen in etwa 5 ha. Bei der Erstellung von Neubauten sollen aus Effizienzgründen hohe Energiestandards gelten. Die Gemeinde kann für gemeindeeigene Bauten einen allgemein gültigen Gebäudestandard beschliessen. Damit sind die Kriterien hinsichtlich Energieeffizienz legislaturübergreifend gesichert und es kann für den späteren Betrieb Energie eingespart werden.

5.4 Ortsgebundene hochwertige Abwärme

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

In der Gemeinde Fehraltorf gibt es mit der Schellenberg AG mindestens eine potenzielle Abwärmequelle, welche auch für die Erschliessung des Fehraltorfer Wärmeverbunds eingeplant ist. Die Machbarkeitsstudie zum Wärmeverbund geht von einem Potential zwischen 1'752 MWh/a und 5'255 MWh/a aus. Derzeit laufen zusammen mit den EWZ als Betreiberin des Wärmeverbunds Abklärungen, wie die industriellen Abwärmequellen erschlossen werden können. Insbesondere rund um die Schellenberg AG existiert bereits ein kleiner Wärmeverbund.

5.5 Ortsgebundene niedrigwertige Abwärme und Umweltwärme

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

Abwärme aus Industrie

Im Rahmen der Abklärung zur Erschliessung des Fehraltorfer Wärmeverbunds werden neben der Schellenberg AG gerade noch weitere niederwertige industrielle Abwärmepotentiale erörtert. Gemäss Auskunft der Gemeinde gibt es ein gewisses Potential. Bis dato sind hier aber keine genauen Angaben bekannt.

Abwärme aus Abwasser

Die Machbarkeitsstudie für den Fehraltorfer Wärmeverbund geht in Kombination mit Wärmepumpen von einem Wärmepotential von 10-12 GWh/a aus dem Abwasser (Nutzung bei der ARA) aus. Dieser Energieträger liefert das Jahr über die Grundlast für den geplanten Fehraltorfer Wärmeverbund.

Wärmenutzung aus Oberflächengewässer

In der Gemeinde Fehraltorf ist eine Wärmenutzung aus Oberflächengewässern aus der Kempt geplant. Derzeit laufen weitere Abklärungen und das Bewilligungsverfahren für eine Nutzung der Kempt für den Fehraltorfer Wärmeverbund. Die Machbarkeitsstudie geht hier in Kombination mit Wärmepumpen von einem Potential von rund 9-12 GWh/a aus.

Oberflächennahe Geothermie und Grundwasserwärmenutzung

Das Potenzial für die Nutzung von untiefer Geothermie durch Erdwärmesonden kann anhand des kantonalen Wärmenutzungsatlas abgeschätzt werden (Abbildung 15). Erdsondenbohrungen sind ausserhalb nutzbarer Grundwasservorkommen zugelassen. Untiefe Geothermie mit thermoaktiven Elementen, Erdregistern und Energiekörbe sind grundsätzlich zulässig. Ein grosser Teil der Gemeinde Fehraltorf befindet sich gemäss kantonalem Wärmenutzungsatlas in der Zone B, in Schotter-Grundwasservorkommen, geeignet für Trinkwassergewinnung. In der Zone B sind Grundwasserwärmenutzungen grundsätzlich erlaubt. Für Grundwasserwärmenutzungen gilt eine minimale Anlagegrösse mit einer Kälteleistung von 150 kW bzw. 100 kW bei Wärmedämmung entsprechend Minergie-Baustandard. Im Umfeld von Schutzzonen Erdsondenbohrungen Schutzzonen (Zone A) sind keine Energienutzungen aus dem Untergrund und Grundwasser erlaubt²¹. Erdsonden können in den Randbereichen der Gemeinde Weid- und Haldenquartier genutzt werden. Gemäss Berechnungen im Klimakalkulator beträgt das theoretische Potenzial für oberflächennahe Erdwärmenutzung in der Gemeinde bei rund 3 GWh pro Jahr.

²¹Siehe Planungshilfe des AWEL „Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser“, Juni 2010

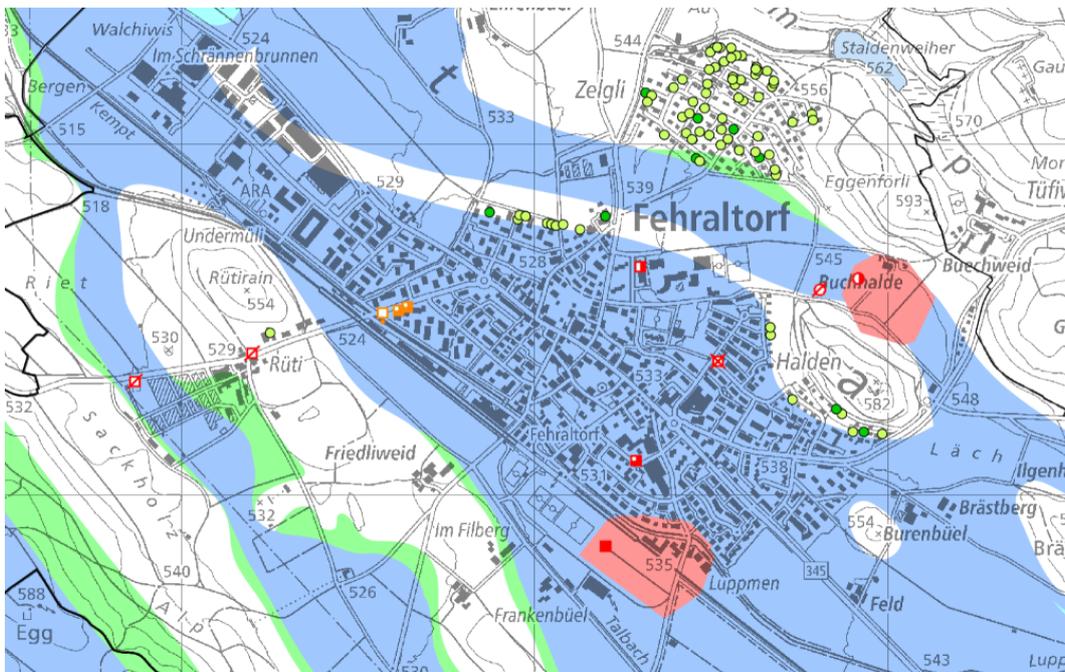


Abbildung 16: Gebiet mit Schotter-Grundwasservorkommen, geeignet für Trinkwassergewinnung (Zone B, blau). Erdregister, thermoaktive Elemente und Grundwasserwärmenutzungen sind unter Auflagen möglich. In den weissen und grünen Flächen gibt es kein nutzbares Grundwasservorkommen. Die Wärmeentnahme über Erdwärmesonden (grüne Kreise) ist in diesen Zonen zulässig. In den roten Gebieten (Zone A) sind keine Energienutzungen aus Untergrund und Grundwasser erlaubt. Quelle: kantonaler Wärmenutzungsatlas

5.6 Leitungsgebundene Energieträger

Die Gemeinde Fehraltorf verfügt derzeit über keine (grösseren) Wärmeverbünde, allerdings gibt es Liegenschaften, die über ein gemeinsames Heizsystem beheizt werden. Ein Gasnetz ist flächendeckend vorhanden (Abbildung 17).



Abbildung 17: Das Erdgasnetz in Fehraltorf (orangene Linien). Quelle: Energie 360°

Das Potenzial für leitungsgebundene Energieträger hängt unter anderem von der baulichen Dichte und vom energetischen Baustandard ab. Bei unsanierten Altbauten lohnt sich ein Wärmeverbund in der Regel ab einer Gebäudevolumendichte von 20'000 m³/ha. Unsanierte Altbauten sind oft in geschützten Ortskernen anzutreffen.

Ausserhalb der Kernzonen ist das Potenzial für energetische Gebäudesanierungen hingegen meistens grösser. Damit sich ein Wärmeverbund auch bei sanierten Altbauten lohnt, sollte die Gebäudevolumendichte in der Regel mindestens $40'000 \text{ m}^3/\text{ha}$ betragen. Ab dieser Dichte ist ein Potenzial für einen Wärmeverbund für sanierte Altbauten meistens gegeben. In allen Gebieten in Fehraltorf ist eine 3-geschossige Bauweise zulässig. Hier lohnen sich Wärmeverbünde auch für Neubauten, denn Wärmeverbünde sind in der Regel erst ab einer zugelassen Gebäudehöhe von mindestens drei Stockwerken wirtschaftlich. Ein weiterer Vorteil bei der Planung von Wärmeverbänden in bereits überbauten Gebieten ist die Homogenität der Bauweise bzw. der Baujahre der Gebäude, weil dadurch bei mehreren Gebäuden ein Heizungsersatz und/oder eine Gebäudesanierung zeitlich zusammenfallen dürfte und somit Anschlüsse an den Wärmeverbund auf Quartiersebene besser geplant werden können. Zudem erzielen Wärmeverbünde in vielen Fällen den besten Wirkungsgrad, dies auch in Bezug auf den Materialeinsatz und man kann sie jetzt oder zukünftig mit weiteren Technologien wie z. B. der Solarthermie ergänzen.

Wärmeverbund Fehraltorf

Die Gemeinde Fehraltorf hat mit dem Abschluss der Machbarkeitsstudie Ende 2021 und der Suche eines geeigneten Contractors im ersten Halbjahr 2022 bereits die Weichen für einen umfassenden Wärmeverbund gestellt. Es ist das erklärte Ziel der Gemeinde diesen Wärmeverbund in der nahen bis mittelfristigen Zukunft auf nahezu dem gesamten Gemeindegebiet umzusetzen und bis spätestens 2035 einen Grossteil der fossilen Wärmeträger damit zu ersetzen. Derzeit ist die Planung für den Heizungsersatz im Kleinwärmeverbund Heiget im vollen Gang. Hier und im Industriegebiet kann der Wärmeverbund bereits 2023/24 in Angriff genommen werden. Der Wärmeverbund soll sich dabei nicht allein an der Wirtschaftlichkeit orientieren, sondern eine möglichst breite Erschliessung des Gemeindegebiets, in welchem z. B. keine Erdwärmnutzung möglich ist, ermöglichen. Abbildung 18 zeigt die Grobplanung des Wärmeverbunds mit dem Versorgungsschema der Heizzentralen (Abbildung 19) und einer Abschätzung der Wärmeerzeugung über das Jahr Abbildung 20.



Abbildung 18: Grobplanung des Wärmeverbunds aus der Machbarkeitsstudie. Quelle: Tend AG, Machbarkeitsstudie Wärmeverbund Fehraltorf 12.2021

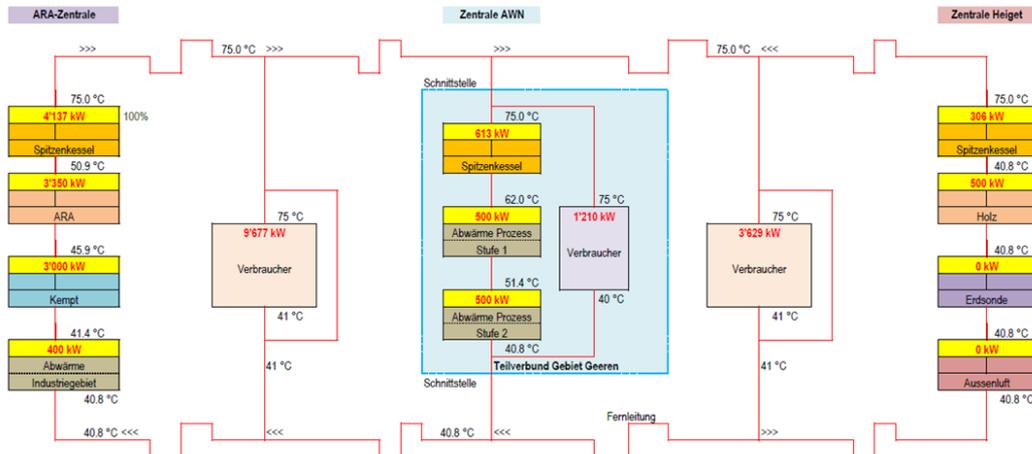


Abbildung 19: Konzept der Wärmeerzeugung für den zukünftigen Wärmeverbund. Das Konzept besteht aus zwei bzw. drei Heizzentralen, für den Fall, dass die Abwärmenutzung der Schellenberg AG verfügbar ist. Quelle: Tend AG, Machbarkeitsstudie Wärmeverbund Fehraltorf 12.2021

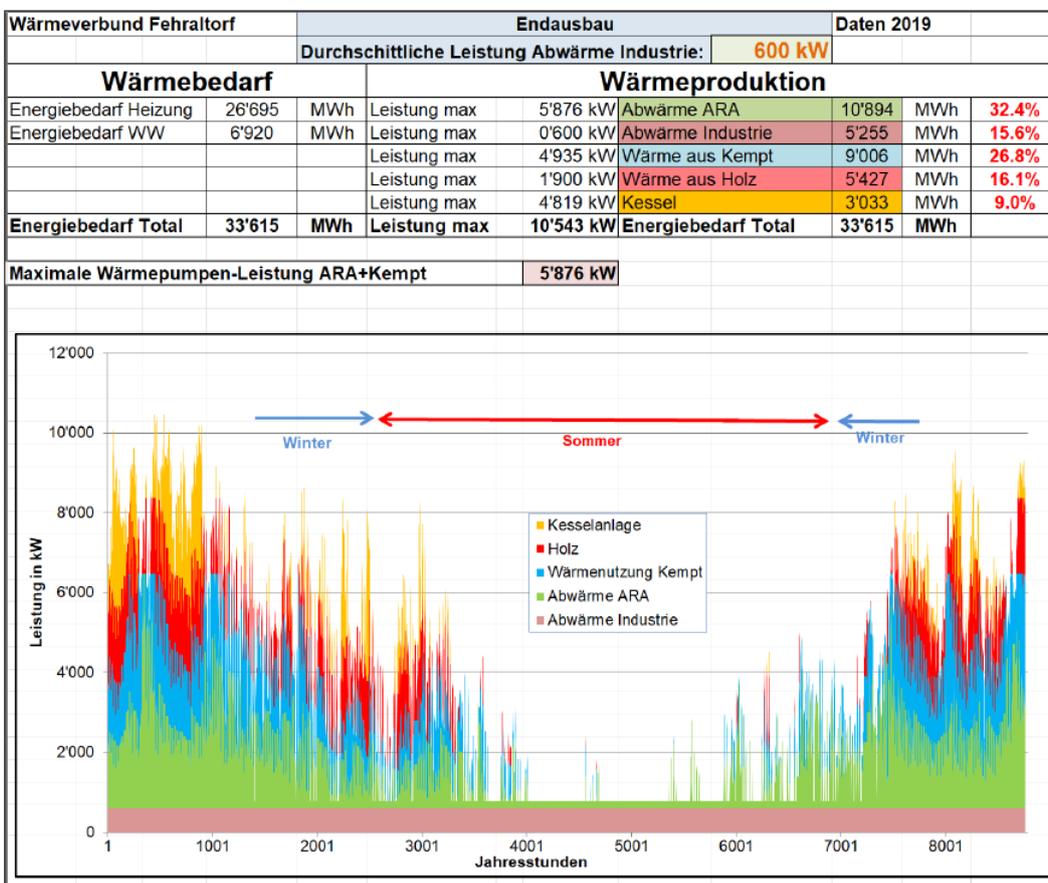


Abbildung 20: Das Versorgungskonzept des Wärmeverbunds gemäss Machbarkeitsstudie über das Jahr. Grundlast liefern die Abwärme der ARA und der Industrie. In der Heizperiode werden zusätzlich Wärmepumpen mit der Kempf als Wärmequelle, Holzheizzentralen und zur Spitzenlastdeckung Öl- oder Gasheizzentralen zugehalten. Quelle: Tend AG, Machbarkeitsstudie Wärmeverbund Fehraltorf 12.2021

Ein Wärmeverbund macht insbesondere dann Sinn, wenn auch ein geeigneter Energieträger vorhanden und ein genügend grosser Bedarf für einen Anschluss an den Wärmeverbund gegeben ist.

In Gebieten, in denen Erdsonden zulässig sind und schon viele Erdsonden realisiert wurden, ist ein Wärmeverbund weniger zweckmässig. Geringes Potential für den Wärmeverbund wurde in der Machbarkeitsstudie für das „Weidquartier“ ausgewiesen.

Gebiet „Weidquartier“

Im nördlich gelegen Weidquartier können Erdwärmesonden umgesetzt werden. Eine Ausdehnung des Wärmeverbunds ist in dieses Quartier derzeit unwirtschaftlich. Darüber hinaus werden hier laut GWR von 208 eher kleineren Gebäuden bereits 82 Gebäude mit Wärmepumpen beheizt (Abbildung 19).



Abbildung 21: Einschränkung für das Potential eines Wärmeverbundes im „Weidquartier“. Dieses Gebiet eignet sich für die Umsetzung von Wärmepumpen. Die Abbildung oben zeigt die bereits umgesetzten Wärmepumpen. Quelle: GWR, Potential des Wärmeverbunds Fehraltorf

Eine Analyse zeigt, dass unter Berücksichtigung des Effizienzpotentials nahezu der gesamte fossile Wärmeenergiebedarf (industrielle Prozesswärme ausgenommen) gedeckt werden kann. Der Wärmebedarf der Ölheizungen, abzüglich des Weidquartiers (und der bestehenden Wärmepumpen im Haldenquartier) beläuft 2025 sich auf etwa 24 GWh/Jahr. Der Wärmebedarf, welcher mit Gas abgedeckt wird (abzüglich Weidquartier) beläuft sich 2025 auf etwa 10 GWh/Jahr.

Das theoretische Potential für den Wärmeverbund wird gemäss Machbarkeitsstudie auf ca. 33 GWh/Jahr geschätzt.

Diese Berechnungen sind als Abschätzung zu verstehen, da die Effizienzpotentiale durch Gebäudesanierungen und die reale Kapazität des Wärmeverbunds auf Grundlage der Machbarkeitsstudie noch in der Planung sind.

5.7 Regional verfügbare erneuerbare Energieträger

Energieholz

Energieholz wird aus lufthygienischen und logistischen Gründen vielfach in grösseren Feuerungen genutzt, die z. B. an einen Wärmeverbund angeschlossen sind. Der einheimische, CO₂-neutrale Energieträger Holz wird als Holzschnitzel, vorzugsweise in vollautomatischen Anlagen mit einer Mindestwärmeleistung von

etwa 100 kW eingesetzt. Holz liefert (nahezu) CO₂-freie Energie und ist eine lokal vorhandene erneuerbare Energiequelle. Holz dient aber auch als CO₂-Speicher und ist ein wertvoller Rohstoff, der wenig graue Energie verbraucht und auch als Baustoff immer mehr an Bedeutung gewinnt.

Holzenergie spielt bis dato in der Gemeinde Fehraltorf eine untergeordnete Rolle. Die Gemeinde verfügt über Waldflächen in der Grössenordnung von 256 ha. Aktuell entfallen schätzungsweise 4%²² der genutzten Endenergie im Wärmebereich auf den Energieträger Holz. Dieser Anteil kann voraussichtlich nur durch Holzimporte weiter angehoben werden. In diesem Zusammenhang bleibt es wichtig zu erwähnen, dass nur regionales Holz-/Schnitzel/Pellets hohe ökologische Kriterien erfüllen und dass die Verfeuerung hohen technische Standards erfüllen sollte, um die Feinstaubbelastung so gering wie möglich zu halten.

Für den Wärmeverbund sind zwischen 5-9 GWh/a aus Holzheizzentralen vorgesehen.

Grünabfälle und übrige Biomasse

Fehraltorf ist eine eher ländliche Gemeinde. Gut 51% der Gemeindefläche ist Landwirtschaftsfläche und landwirtschaftliche Betriebe mit Grossvieh sind ebenfalls vorhanden. Das Potenzial für Energiegewinnung aus Bioabfällen liegt etwas unter 10 GWh bis ins Jahr 2050²³. Die konsequente Sammlung von Bioabfällen ist zur Nutzung des vorhandenen Potenzials notwendig und kann mit den umliegenden Gemeinden genutzt werden. Fehraltorf hat eine Grüngutsammlung, gemäss aktuellem Kenntnisstand wird das Grüngut von der Gerber Bio Greens AG kompostiert. Eine zukünftige Nutzung für die Biogasgewinnung sollte mit den umliegenden Gemeinden geprüft werden.

5.8 Örtlich ungebundene Umweltwärme, erneuerbare Energiequellen

Umgebungswärme

Umgebungsluft ist räumlich ungebunden und lässt sich überall und ohne kantonale Bewilligung oder Konzession nutzen. Schallschutzanforderungen werden in der Regel durch die Gemeinde bewilligt. Luft-/Wasserwärmepumpen haben in der kalten Jahreszeit einen tieferen Wirkungsgrad als solche, die Grundwasser oder Erdwärme nutzen. Trotz der tiefen Investitionskosten eignen sie sich deshalb nur für Neubauten oder sanierte Altbauten und in Gebieten, wo die Erd- und Grundwasserwärmenutzung nicht zulässig ist.

Dennoch ist die dezentrale Umweltwärmenutzung ausserhalb von Verbundlösungen unter Berücksichtigung der oben genannten Bedingungen eine geeignete Alternative zu fossilen Energieträgern.

Solarenergie

Die Nutzung von thermischer Sonnenenergie ist grundsätzlich überall nutzbar und kann bereits mit geringen Kollektorflächen den Warmwasserbedarf decken. Allgemein müssen aber die Ortsbildverträglichkeit und die Exposition beachtet

²² Etwa 2.3% der Heizungen sind Holzheizungen

²³ Gemäss Berechnungen mit dem Energie- und Klimakalkulator

werden. In Fehraltorf könnte gemäss Energiebilanzierung und Berechnungen von sonnendach.ch jährlich rund 8 GWh Solarwärme und mit zusätzlicher Speicherung im Erdreich sogar rund 11 GWh generiert werden.

Dies entspricht ca. 14% des zukünftigen Wärmebedarfs. Heute werden mit Solarthermie geschätzt weniger als 1.5% der Wärmeenergie gedeckt.

In der konventionellen Betrachtung können thermische Anlagen die Anschlussdichte von leitungsgebundenen Wärmeträgern verringern. Heute gibt es aber bereits einige Beispiele in denen Solarthermie mit Wärmeverbänden kombiniert werden. Die Wärmespitzen der Kollektoren können in das Wärmenetz eingelagert werden und sie liefern auch bei diffusen Lichtverhältnissen noch gute Wirkungsgrade. Ganzjährig ist es so möglich, bedeutende Anteile des Wärmebedarfs zu decken und bietet darüber hinaus den Vorteil, dass zusätzliche bivalente Anlagen ausgeschaltet und in diesem Zeitraum gewartet werden können. In der Summe können so theoretisch wirtschaftliche und umweltfreundliche Energiesysteme entstehen und sollte zukünftig in der Planung berücksichtigt werden.

Dennoch stehen Solarthermieanlagen in Konkurrenz mit Photovoltaikanlagen, welche oft zu einem niedrigeren Preis eine höherwertige Energie liefern. Da in Fehraltorf der Wärmeverbund u. a. mit Wärmepumpen betrieben wird, kann auch überschüssiger Solarstrom mittels Wärmepumpen in das Wärmeverbundnetz eingelagert werden. In der Gestaltung eines zukünftigen Energieversorgungsmix gilt es hier eine geeignete Lösung zu finden auch um die sogenannte «Winterstrom/Winterwärmelücke» zu schliessen. Eine Kombination aus beiden Technologien kann aus diesen Gründen vorteilhaft sein und sollte nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden.

Die solare Stromproduktion mit Photovoltaikanlagen könnte in der Gemeinde gemäss Energiebilanzierung theoretisch rund 36 GWh betragen und in der Jahresbilanz rund 80% des zukünftigen Verbrauchs²⁴ decken. Würde man nur die besten Dächer (grösser als 400 m², Gebäude nicht älter als 1960) mit Photovoltaikanlagen belegen, so würde das ein Photovoltaikpotential von ca. 16 GWh ergeben (Abbildung 23). Dies entspricht in etwa 36% des heutigen Strombedarfes (Haushaltungen und Industrie). Effektiv kann davon ohne lokale Speichermöglichkeit aber nur etwa ein Drittel direkt genutzt werden (siehe Massnahme VE1 und VE2).

In Fehraltorf gibt es eine Solargenossenschaft, welche sich für den Ausbau der Photovoltaik einsetzt. Photovoltaikanlagen werden u. a. über Anteilszeichnung durch Bürger*innen finanziert. Das Ziel der Gemeinde ist es, dem Ausbauziel des Bundes und dessen Energiestrategie zu folgen.

Auf Fehraltorf heruntergebrochen bedeutet dies eine Steigerung von heute knapp 2 GWh Solarstrom auf 7.6 GWh bis zum Jahr 2025 und 35 GWh im Jahr 2050. Die Gemeinde kann seit 2003 (ca. 30 kWp) auf 2021 (2'000 kWp) bereits einen starken Anstieg verzeichnen. Um die Ziele bis 2050 zu erreichen bedeutet dies dennoch, dass der Anlagenbestand um rund das 17-fache anwachsen muss.

²⁴ Effizienzmassnahmen vorausgesetzt

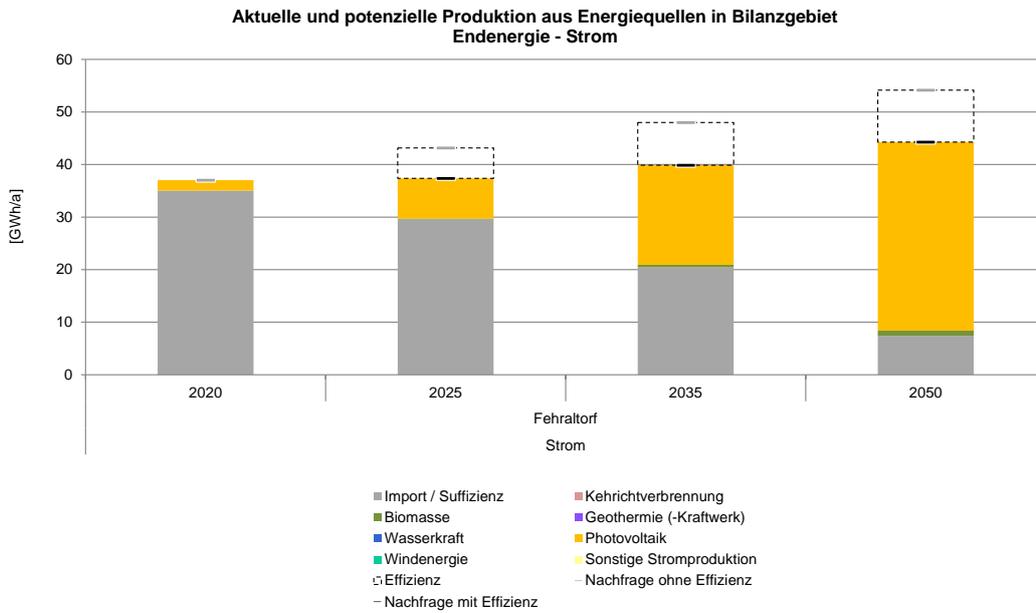


Abbildung 22: Potential von Energiequellen in Fehraltorf, um Strom zu generieren. Das grösste Potential liegt in der Photovoltaik. Der Strombedarf wird voraussichtlich durch die Nutzung von Wärmepumpen, Elektromobilität etc. ansteigen. Grundsätzlich kann der Strombedarf durch Effizienzmassnahmen reduziert werden (gestrichelter Anteil), Quelle: Energie- und Klimakalkulator.



Abbildung 23: Die durchschnittliche Einstrahlung (kWh/m² und Jahr) auf den Dächern in Fehraltorf die grösser als 400 m² und nicht älter als 1960 sind. Die hellroten Dächer signalisieren dabei das beste Potential für die Gewinnung von solarer Energie. Quelle: Analyse mit URBIO

Erdwärmenutzung

Gemäss Berechnungen im Klimakalkulator beträgt das theoretische Potenzial für oberflächennahe resp. untiefe Erdwärmenutzung z. B. durch Erdregister in der Gemeinde Fehraltorf rund 3 GWh.

Windkraft

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

6 Festlegung der Versorgungsgebiete

Die Energieplanung definiert Gebiete für die zukünftige kommunale Entwicklung der Energieversorgung. Für das folgende Kapitel werden die Gebiete neben den lokalen Potentialen nach Planungs- und Umsetzungsstand wie folgt unterteilt:

- **Prioritätsgebiete:** Sind bereits realisiert, in Planung oder es gibt eine feste Absichtserklärung. Prioritätsgebiete sind behördenverbindlich. Gemeinden können den Anschluss an ein Wärmenetz gestützt auf § 295 Planungs- und Baugesetz (PBG) erwirken.
- **Erwartungsgebiete:** Hier wird eine Entwicklung im Energiebereich erwartet (z. B. theoretisches Potential für einen Wärmeverbund), sie sind nicht behördenverbindlich
- **Eignungsgebiet:** Diese Gebiete geben Rückschlüsse auf die Eignung der Nutzung eines Energiepotentials wie z. B. ein Gebiet in welchem Wärmepumpen realisiert werden können. Diese Gebiete sind ebenfalls nicht behördenverbindlich.

6.1 Prioritätsgebiete

Die Planungen für den Fehraltorfer Wärmeverbund sind schon weit fortgeschritten. Die beiden Gebiete „Schule Heiget“, „Heiget Mitte“ und „Industrie“ sind bereits in der konkreten Planung für eine Umsetzung, beginnend im Jahr 2023/24. Folgende Prioritätsgebiete ergeben sich daraus:

P1 Wärmeverbund „Schule Heiget“

Im Schulkomplex Heiget muss die in die Jahre gekommene Heizzentrale (Öl) ersetzt werden – hier soll eine Hauptheizzentrale für den zukünftigen Fehraltorfer Wärmeverbund entstehen. In Planung ist eine Hauptheizzentrale mit Holz (500 kW) und einer Spitzenlastabdeckung durch Öl (306 kW) entstehen (siehe Abbildung 19, Kapitel 5.6). Dieser Teilverbund soll später erweitert (siehe Erwartungsgebiet Heiget Mitte/Süd) und in einem Gesamtkonzept mit der Hauptheizzentrale bei der ARA (Prioritätsgebiet P3) verschaltet werden. In diesem Gesamtverbund wird später die Hauptheizleistung über die Abwärmenutzung aus der ARA/Kempt und mit Wärmepumpen generiert. Die Heizzentrale „Heiget“ wird dann je nach Bedarf in den kalten Monaten eingebunden. Die Spitzenlast mit Öl soll nur im Notfall zugeschaltet werden.

Im Prioritätsgebiet P1 kann mit der Erschliessung des Wärmeverbunds (gemäss Planung Zeitraum Herbst 2023) und dem Ersatz der mit Öl betriebenen Heizzentrale in der Schule Heiget 6 Gebäude mit Öl-Heizkesseln mit einem Gesamtwärmebedarf von ca. 552 MWh/a und etwa 150 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden.

P2 Prioritätsgebiet „Heiget-Mitte“

Dieses Gebiet soll vom Gebiet P1 aus erschlossen werden, welches grösstenteils mit einer Holzheizzentrale beheizt werden soll (siehe Kapitel 5.6, S. 30). Derzeit sind vor allem Öl und Gasheizungen verbaut. In diesem Gebiet gibt es zudem einige Gebäude mit Sanierungspotential und Gebäude mit einer hohen Energiedichte. Entlang der Haldenstrasse liegen drei Liegenschaften mit bestehenden

Ölkesseln mit einer Gesamtleistung von ca. 290 kW. Im Einkaufszentrum (Coop) an der Grundstrasse, entlang der Neugrundstrasse (1-8) sind ca. 370 kW Heizleistung mit dem Energieträger Öl installiert. Weitere grössere Ölkessel finden sich entlang der Kemptalstrasse 61-75. Insgesamt ist hier eine fossile Heizleistung (Öl/Gas) von rund 4 MW in installiert. Am oberen Rand des Haldenquartiers ist die Installation von Erdsonden möglich (siehe Abbildung 25). Ebenso werden bereits einige Liegenschaften mit Wärmepumpen beheizt.



Abbildung 24: Prioritätsgebiet P2 "Heiget-Mitte" mit Gebäuden älter als 1990 und fossilen Heizsystemen mit einem hohen Gesamtwärmebedarf. Das Wärmenetz kann hier vom Prioritätsgebiet P1 "Schulhaus Heiget" erschlossen werden (Pfeil). Quelle: GWR, Feuerungskontrolle

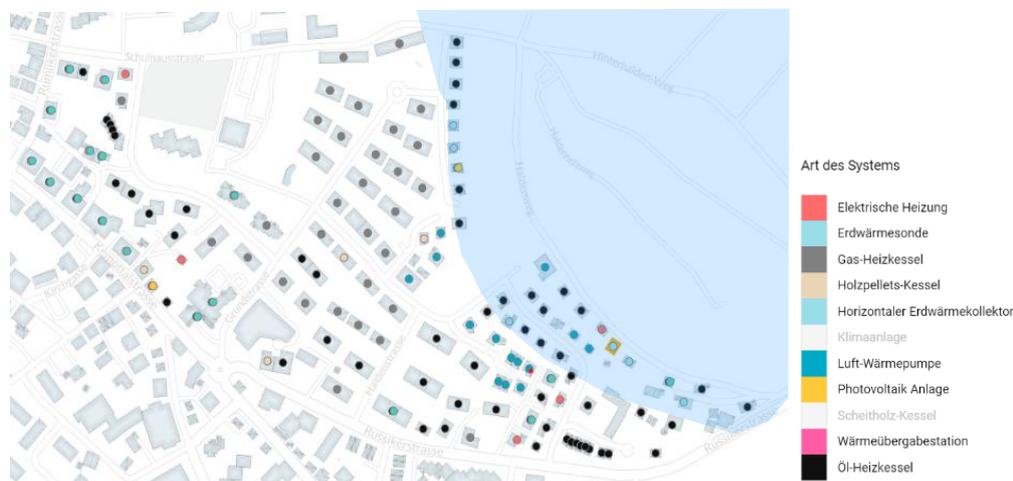


Abbildung 25: Installierte Heizsysteme in P2 mit dem für Erdsonden möglichen Bereich am Gemeinderand (hellblaue Fläche)

Im Prioritätsgebiet P2 befinden sich noch etwa 66 Gebäude mit Öl- und 33 Gebäude mit Gasheizungen, die einen Gesamtwärmebedarf von rund 6.9 GWh/a bereitstellen (Abbildung 25). Mit einem Anschluss dieser Gebäude an einen Holzwärmeverbund könnten schätzungsweise rund 2'500 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden.

P3 Wärmeverbund „Industrie“

Im Industriegebiet, in dem sich auch die ARA befindet und die Kempt entlang fliesst, soll die zweite Hauptheizzentrale des Fehraltorfer Wärmeverbunds entstehen (siehe Abbildung 19, Kapitel 5.6). Hier steht auch ein Strassensanierungsprojekt entlang der Allmendstrasse an, in dessen Zuge die Leitungen für den Wärmeverbund verlegt werden können.

Die Hauptheizleistung des zukünftigen Wärmeverbunds wird hier folgendermassen bereitgestellt²⁵:

- Abwasserwärmenutzung mit Wärmepumpen: ca. 3'350 kW
- Oberflächenwärmenutzung aus der Kempt, Kombination mit Wärmepumpen: ca. 3'000 kW
- Abwärmenutzung aus dem Industriegebiet: ca. 400 kW
- Spitzenlast mit Öl: ca. 4'137 kW

Der Teilverbund Industrie soll später mit den Verbänden Heiget und Fehraltorf West (S. 41) zusammengeschaltet werden.

Im Prioritätsgebiet P3 befinden sich noch mindestens 6 Gebäude mit grossen Öl und Gasfeuerungsanlagen mit einem Gesamtwärmebedarf von ca. 4.5 GWh/a. Durch eine Erschliessung mit dem Fehraltorfer Wärmeverbund kann hier CO₂ in der Grössenordnung von ca. 1'409 Tonnen pro Jahr eingespart werden. Die Datengrundlage der Industriebetriebe ist lückenhaft. Die Angaben beziehen sich nur auf den Heizwärme- und nicht auf den Prozesswärmebedarf²⁶. Die Gemeinde und der Contractor für den Wärmeverbund sind derzeit dabei weitere Abwärmepotentiale der Industriebetriebe zu erfassen. Der Wärmeverbund sollte zusammen mit der Sanierung der Allmendstrasse koordiniert werden.

6.2 Erwartungsgebiete

Mit den Prioritätsgebieten P1/P2/P3 als „Keimzellen“ wird bis ca. 202 ein Wärmeverbund geplant, der fast das gesamte Gemeindegebiet umfassen soll. Der Wärmeverbund besteht, wie bereits erwähnt, aus den zwei Hauptheizzentralen: Schulhaus Heiget und ARA Industriegebiet. Für die Erschliessung des gesamten Gemeindegebiets ist es geplant, eine dritte Heizzentrale rund um den Standort des Industriebetriebs Schellenberg AG zu erschliessen. Hier soll primär die Abwärme aus dem industriellen Prozess (Textilverarbeitung) genutzt werden. Die Machbarkeitsstudie geht hier von insgesamt 1'000 kW Heizleistung und einem Spitzenlastkessel mit einer Heizleistung von 613 kW aus.

²⁵ Es gibt mehrere Szenarien für den Wärmeverbund. Die genauen Anteile befinden sich derzeit in der Abklärung durch die EWZ

²⁶ Auswertung aus dem GWR

Der Reihenfolge nach soll der Wärmeverbund gemäss aktueller Planung²⁷ ab dem Herbst 2023 ausgehend vom Prioritätsgebiet P1 „Schule-Heiget“ zum P2 „Heiget Mitte“ und weiter zum Erwartungsgebiet E1 „Fehraltorf Nord-West“ (ca. Herbst 2025) erschlossen werden. Anschliessend soll ab ca. 2026 das Erwartungsgebiet E3 „Heiget Süd“ hinzukommen.

Das Erwartungsgebiet E2 „Fehraltorf-West“ soll ausgehend vom Prioritätsgebiet P3 „Industrie“ im Zeitraum 2024-2026 erschlossen werden.

Zusammenfassend kann mit der Erschliessung des Wärmeverbunds unter Berücksichtigung des Effizienzpotentials im Gebäudesektor voraussichtlich nahezu der gesamte fossile Wärmeenergiebedarf (Prozesswärme ausgenommen) gedeckt werden (siehe Potential des Wärmeverbunds Fehraltorf S. 32). Die Gemeinde hat es sich zum Ziel gemacht, die importierten fossilen Energieträger im Zeitraum 2025-2030 aus dem Energiemix mit erneuerbaren Alternativen zu ersetzen.

Da die Gemeinde die Potentiale und wirtschaftliche Eignung des Wärmeverbunds mittels Machbarkeitsstudie detailliert untersucht hat und es ein erklärtes Ziel ist, diese Gebiete mittels Wärmeverbund zu erschliessen, wird im Folgenden von einer detaillierten Analyse der Gebiete hinsichtlich Wirtschaftlichkeit verzichtet.

E1 Erwartungsgebiet „Fehraltorf Nord-West“

Im Gebiet nördlich der Kemptalstrasse finden sich einige Gebäude, die nach 2000 erbaut wurden. Das Sanierungspotential ist in diesem Gebiet eher klein, dies insbesondere auch, da entlang der Strasse „im Berg“ Gebäude im Minergiestandard[®] gebaut wurden (Abbildung 26), von denen einige mit Erdwärmepumpen oder Luft-/Wasserwärmepumpen beheizt werden.



Abbildung 26: Minergiegebäude im Erwartungsgebiet "Nord-West" (dunkelblau).
Quelle: Minergie[®]

Es existieren aber auch einige Gebäude, die noch fossil beheizt und einen hohen Wärmebedarf aufweisen, wenngleich das Sanierungspotential der Gebäude kleiner ist. Die Kita an der Sagenrainstrasse 13 weist z. B. einen hohen Gesamtwärmebedarf mit einer 100 kW Ölheizung auf.

²⁷ Präsentation EWZ, Informationsveranstaltung vom 27.06.2022

An der Sagenrainstrasse 12 – 18 ist eine 120 kW Heizleistung (Öl) verbaut und entlang der Kempptalstrasse lassen sich weitere 600 kW an fossiler Heizleistung an den Wärmeverbund²⁸ anschliessen (Abbildung 27). Insgesamt ist eine fossile Heizleistung von mehr als 1 MW in Gebäuden älter als 1990 in diesem Gebiet installiert. Im nördlichen Teil des Gebiets ist das Ausbaupotential für den Wärmeverbund eher gering, Potentiale finden sich hingegen entlang der Kempptal-, Sagenrein- und der Rumlikerstrasse.



Abbildung 27: Erwartungsgebiet E1 "Nord-West". Gebäuden mit fossilen Heizsystemen mit einem hohen Gesamtwärmebedarf. Quelle: GWR, Feuerungskontrolle

Insgesamt befinden sich noch 46 Öl- und 8 Gasheizungen im Erwartungsgebiet E1, welche einen Gesamtwärmebedarf von ca. 3 GWh decken (Abbildung 28). Mit einem Anschluss dieser Gebäude an den geplanten Wärmeverbund könnten somit über 1'000 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden.

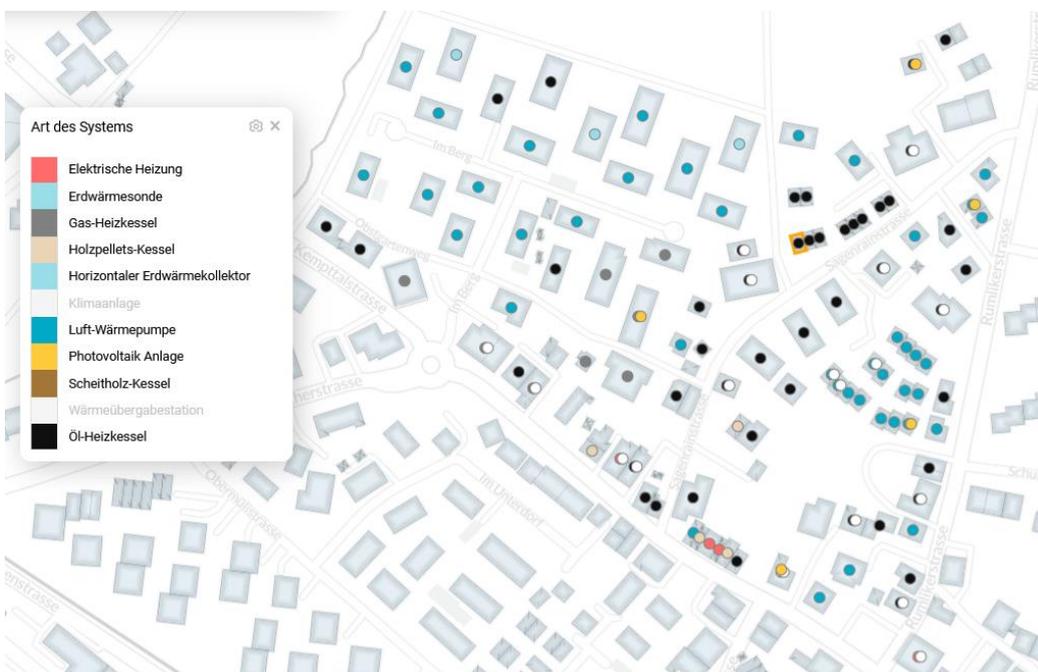


Abbildung 28: Heizungsbestand im Gebiet „Nord-West“. Quelle: Feuerungskontrolle/GWR

²⁸ Die Energieträger des Wärmeverbunds werden unter Kapitel 5.6, S. 30 beschrieben.

E2 Erwartungsgebiet „Fehraltorf West“

Dieses Gebiet umfasst das Fehraltorfer Zentrum und den bereits bestehenden Kleinverbund Geeren, an welchem neben dem Industriebetrieb der Schellenberg AG bereits 7 Liegenschaften angeschlossen bzw. in der Planung dafür sind. Die Heizzentrale des Industriebetriebs soll ersetzt werden. In den Quartieren südlich der Obermülistrasse sind mehr als 2 MW an fossiler Heizleistung installiert. Ebenso finden sich insbesondere im östlichen Teil entlang der Kempptalstrasse grössere fossile Heizsysteme (ca. 500 kW). Weitere Gebiete mit einem hohen Wärmebedarf (fossile Energieträger) existieren rund um die Schützen- und Hintergasse und entlang der (Unter-) Müli- und Allmendstrasse. Letztere können vom Prioritätsgebiet P3 „Industrie“ erschlossen werden. Insgesamt ist in diesem Gebiet eine fossile Heizleistung von ca. 1.5 MW Gas und 4.7 MW Öl in Gebäuden älter als 1990 installiert. Im gesamten Gebiet ist der Bau von Erdsonden nicht möglich.

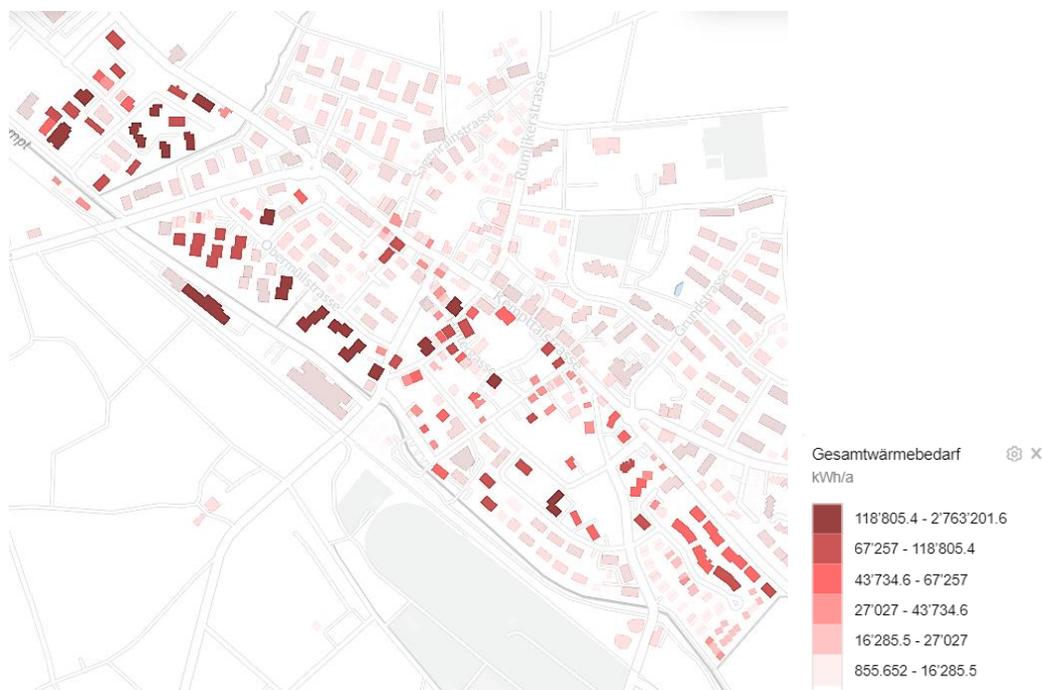


Abbildung 29: E2 Erwartungsgebiet „Fehraltorf West“ mit Gebäuden älter als 1990 und fossilen Heizsystemen mit einem hohen Gesamtwärmebedarf. Quelle: GWR, Feuerungskontrolle

Im grössten Erwartungsgebiet E2 befinden sich noch Gebäude mit etwa 136 Öl- und 67 Gasheizungen die einen Gesamtwärmebedarf von ca. 14 GWh bereitstellen (Abbildung 30). Mit einem Anschluss dieser Gebäude an den geplanten Wärmeverbund könnten somit geschätzt über 5'500 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden.



Abbildung 30: Heizungsbestand im Gebiet „Fehraltorf-West“. Quelle: Feuerungskontrolle/GWR

E3 Erwartungsgebiet „Heiget-Süd“

Dieses Gebiet lässt sich ausgehend vom zukünftigen Wärmeverbund „Heiget-Mitte“ P2 erschliessen, welcher Holz und zur Spitzenlastdeckung Öl nutzt. Das Gebiet liegt zwischen der Russiker- und der Kempptalstrasse. Insbesondere entlang der Feldstrasse finden sich hier einige Liegenschaften mit grossen fossilen Heizthermen. Insgesamt sind hier ca. 1.5 MW an fossiler Heizleistung in Gebäuden älter als 1990 installiert. Im gesamten Gebiet ist der Bau von Erdsonden nicht möglich.



Abbildung 31: E3 Erwartungsgebiet „Heiget-Süd“ mit Gebäuden älter als 1990 und fossilen Heizsystemen mit einem hohen Gesamtwärmebedarf. Quelle: GWR, Feuerungskontrolle

Im Gebiet E3 befinden sich noch Gebäude mit etwa 50 Öl- und 7 Gasheizungen die einen Gesamtwärmebedarf von ca. 3 GWh decken. Mit einem Anschluss dieser Gebäude an den geplanten Wärmeverbund könnten somit geschätzt rund 1'300 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden.

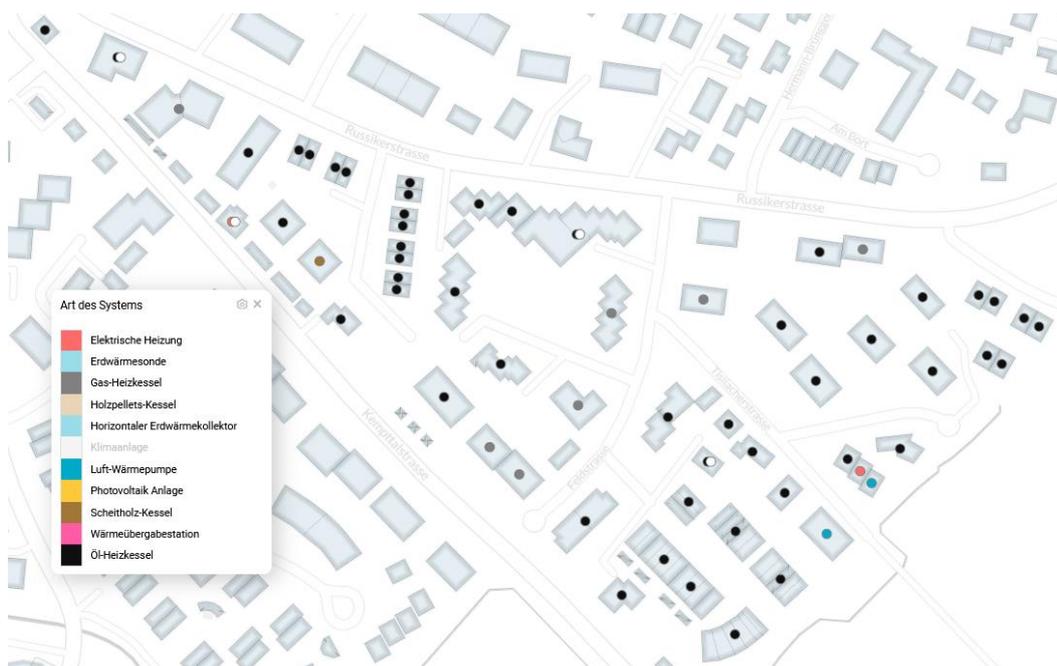


Abbildung 32: Heizungsbestand im Gebiet „Heiget-Süd“. Quelle: Feurungskontrolle/GWR

E4 Eignungsgebiet „Weidquartier“

Die Machbarkeitsstudie zum Fehraltorfer Wärmeverbund lieferte für das „Weidquartier“ kein sinnvolles Potential für die Umsetzung eines Wärmeverbunds (siehe Kapitel 5.6). Hier bestehen auch, neben weiteren Randgebieten am östlichen Gemeinderand (Haldenquartier), die wenigen Gebiete zur Nutzung von Erdwärmesonden – einige Liegenschaften haben diese bereits erschlossen. Daraus folgend wird dieses Gebiet als Eignungsgebiet für die Nutzung von Umweltwärme/Wärmepumpen klassifiziert.

Im Weidquartier befinden sich derzeit noch 51 Gebäude mit Ölheizungen (siehe Kapitel 5.6, Abbildung 21) Darüber hinaus gibt es noch 30 Gebäude, die mit Elektrodirektheizungen²⁹ beheizt werden. Beide Heizsysteme stellen einen Gesamtwärmebedarf von ca. 2.4 GWh bereit. Durch den Ersatz der Ölheizungen lassen sich geschätzte 543 Tonnen CO₂ einsparen.

6.3 Dezentrale Versorgungen

Ausserhalb von Verbundlösungen können bei Neubauten und sanierten Altbauten auch dezentrale Grundwasserwärmepumpen, Erdsonden oder Luft-Wasser-Wärmepumpen eingesetzt werden. Erdsonden sind aus Sicht der Effizienz und Nachhaltigkeit gut geeignet, allerdings nur in Randgebieten der Gemeinde (siehe Prioritätsgebiet P2) zugelassen. Luft-/Wasserwärmepumpen eignen sich bei Gebäuden mit hohem energetischem Baustandard und wenn Grundwasser- und Erdwärme nicht genutzt werden dürfen oder können. Wärmepumpen konkurrenzieren oft mit dem Angebot eines Wärmeverbunds. Bei letzterem wird mit den damit verbundenen Dienstleistungen auch ein „Sorglospacket“ für die Wärmelieferung angeboten, welche ebenfalls eingepreist werden sollte. Hier gilt es bei der Planung des Wärmeverbunds ein attraktives Angebot zu schaffen. Mit dem erklärten Ziel für die Erstellung eines Wärmeverbunds der Gemeinde Fehraltorf wird angemerkt, dass eine Verbundlösung vielen dezentralen Einzellösungen vorzuziehen ist. In der Stadt Zürich wird dies z. B. darüber gelöst, dass nur in Gebieten, wo kein Wärmeverbund möglich ist, Fördergelder für z. B. Wärmepumpen ausbezahlt werden.

6.4 Zukunft Gasversorgung

Im Rahmen der Entwicklung der kommunalen Energieplanung sollte weiterhin ein Austausch zwischen dem Gasversorger Energie 360° und der Gemeinde zur Gasstrategie in der Gemeinde für den schrittweisen Rückzug der fossilen Gasversorgung in der Gemeinde stattfinden. Dieser wird bestmöglich mit dem Ausbau des Wärmeverbunds durch die EWZ koordiniert.

Grundsätzlich sieht die Strategie des Gasversorgers einen geordneten Rückzug aus dem fossilen Energieträger Gas vor. Ab 2040 soll der verbleibende Gasmix im Versorgungsnetz 100% erneuerbar sein (Biogas, synthetisches Gas).

Teile des Gasnetzes in Fehraltorf wurden erst 2020 installiert – der Betrieb mit nicht fossilem Gas soll gemäss des Gasversorgers insb. im Industriegebiet (für Industrie- und Prozessgas) und der Spitzenlastabdeckung für thermische Netze in Zukunft sichergestellt werden. Darüber hinaus werden neue Gasanschlüsse nach Möglichkeit aber nicht mehr realisiert.

Die angedachten Spitzenlastzentralen des Wärmeverbunds können alternativ anstatt mit Öl auch mit Gas mit einem hohen Biogasanteil betrieben werden. Diese Option sollte weiter geprüft werden.

²⁹ Die Datengrundlage ist hier sehr ungenau

Als Übergangslösung (siehe neues Energiegesetz) kann Gas mit einem hohen Biogasanteil auch für Liegenschaften genutzt werden, die sich jetzt noch nicht an den Wärmeverbund anschliessen lassen können, aber eine Absichtserklärung vertraglich festsetzen, dies zukünftig zu tun – in diesem Fall ist auch ein 1:1 Ersatz von Gasthermen für einen gewissen Zeitraum möglich.

6.5 Umsetzung der Energieplanung und Controlling

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

- «Die Energieversorgung sollte sich am kommunalen Energieplan orientieren»
- «Beim Areal XY ist wie in der Energieplanung vorgesehen das Angebot des Wärmeverbunds zu nutzen»

Die vorliegende Energieplanung empfiehlt, in den nächsten 3 Jahren für die Umsetzung des Wärmeverbunds ein verbindliches Controlling zu entwickeln und die verschiedenen Massnahmen auf der Zeitachse Legislatur übergreifend zu definieren.

7 Massnahmen zur Energieplanung

Damit die Gemeinde Fehraltorf ihren Beitrag zur Erreichung der Ziele in Bezug auf die Energiestrategie 2050, dem Pariser Abkommen und der 2000-Watt-Gesellschaft leisten kann und auch auf die MuKE 2014 bzw. dem neuen Energiegesetz im Kanton Zürich vorbereitet ist, sind in verschiedenen Bereichen Massnahmen gefordert. Bis 2050 kann die Wärmeversorgung in Fehraltorf zum grössten Teil aus regional vorhandenen erneuerbaren Energien erfolgen. Allein mit Effizienzmassnahmen könnten theoretisch über 53 GWh Wärmeenergie eingespart werden, wovon ein grosser Teil mit der Sanierung des Gebäudeparks erreicht werden könnte. Dies ist mehr als der gesamte Ölverbrauch (Primärenergie) in der Gemeinde im Jahr 2020 in der Höhe von etwa 51 GWh. Weitere Potenziale bestehen (insbesondere in Kombination mit Wärmepumpen) vor allem bei der Abwasserwärmenutzung (ca. 15 GWh), der Wärme aus Gewässern (ca. 12 GWh), der Abwärmenutzung (10 GWh), der Solarthermie (rund 11 GWh) und der oberflächennahen Geothermie (etwa 3 GWh). Diese Schätzungen stimmen im Grossen und Ganzen mit der Machbarkeitsstudie für den Fehraltorfer Wärmeverbund überein. Mit der Umsetzung des Wärmeverbunds in Fehraltorf werden damit die grössten Potentiale für die lokale Wärmebereitstellung erschlossen. Für Holz als Energieträger wird ein zukünftiges Potential von rund 5 GWh angenommen. Die Machbarkeitsstudie sieht einen Holzanteil zwischen rund 5 und 8 GWh im Fehraltorfer Wärmeverbund. Das Potential der Biomasse und insb. Holz als Wärmeträger ist lokal beschränkt, regional betrachtet ist allerdings voraussichtlich ausreichend Energieholzpotenzial vorhanden³⁰. Fehraltorf kann voraussichtlich den Energiebedarf für den Wärmeverbund überwiegend mit regional vorhandenen erneuerbaren Energiequellen decken.

Die Machbarkeitsstudie für den Fehraltorfer Wärmeverbund ist abgeschlossen und die Planung befindet sich jetzt bereits in der Umsetzung in einem Zeitraum zwischen 2023 und 2026. Für ein Projekt dieser Grössenordnung braucht es Planung, Kommunikation und Controlling. Auf (Schweizer) Gemeinden kommen grosse Herausforderungen zu, auch um die Ziele der Energiestrategie zu erreichen. Die auf gemeindeebene definierte Ziele, mit den verschiedenen Verwaltungsabteilungen, Gewerbetreibende und der Bevölkerung helfen dabei, die nötigen Entwicklungsschritte einzuteilen und die Gemeinde auf Herausforderungen der Zukunft vorzubereiten. Die in diesem Kapitel aufgeführten Massnahmen beziehen sich auf die im Energieplan aufgeführten Versorgungsgebiete. Für die Massnahmen wurde ein Massnahmenblatt erstellt mit folgenden Angaben:

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

³⁰ Eine Holz-Potentialstudie ist derzeit von Seiten AWEL in der Umsetzung und sollte genauere Erkenntnisse liefern

Massnahme ER1 Aktivitätenprogramm erarbeiten

Ausgangslage: Die Gemeinde Fehraltorf hat sich gegen die Weiterführung des Energiestadtprozesses entschieden. Dennoch möchte die Gemeinde einen klar definierten Weg in Richtung Ausbau erneuerbarer Energien (insb. erneuerbarer Wärme), Steigerung der Energieeffizienz und Absenkung der Treibhausgasemissionen gehen. Darüber hinaus möchte sie den Wirtschaftsstandort ausbauen, die Lebensqualität der Bewohner*innen sichern und die Gemeinde modernisieren und auf die Zukunft vorbereiten. Fehraltorf steht wie viele Gemeinden vor grossen Herausforderungen, für welche Lösungen koordiniert und über die jeweiligen Legislaturperioden hinaus erarbeitet werden müssen.

Massnahme: Erarbeiten eines Aktivitätenprogramm mit den jeweiligen Zuständigkeiten innerhalb der Verwaltung mit einem Zeithorizont von 3 – 5 Jahren. Die Überarbeitung des Aktivitätenprogramm ist alle 4 Jahre mit Start der neuen Legislaturperiode zu überprüfen und neu zu erstellen. Das Aktivitätenprogramm soll alle involvierten Abteilungen (Werke, Liegenschaften, Bau etc.) inkl. Kommissionen und Gemeinderat umfassen. Die wichtigsten Projekte und Aktivitäten sind mit den Zuständigkeiten auf der Zeitachse definiert. Jährlich wird der Erfüllungsstand der jeweiligen Aktivitäten erfasst.

Für die Zielüberprüfung des Aktivitätenprogramms sollte zusätzlich ein Indikatorenset mit den wichtigsten Zielgrössen auf dem Gemeindegebiet und innerhalb der Verwaltung entwickelt werden (Anzahl fossile Heizsysteme, Wärmepumpen, installierte kWp PV, Anzahl Minergiegebäude, Strombedarf, Verkehr, kommunale Gebäude und Anlagen, Energieverbrauch Beleuchtung, Energiekennzahlen kommunale Gebäude etc.). Dieses wird jährlich z. Hd. Gemeinderat erstellt, um die wichtigsten Entwicklungen der Gemeinde im Blick zu behalten.

Darüber hinaus sind die Ausbauziele des Wärmeverbunds im Aktivitätenprogramm festzuhalten (siehe Massnahme ER2).

Zeitraumen

0 – 4 Jahre, Wiederholung alle 4 Jahre

Verantwortlichkeit

Projektleiter Energie, Energiekommission, Abteilungen, Gemeinderat

Kosten

Interne Kosten, ggf. Beratung von extern

Massnahme ER2: Begleitung, Umsetzung Wärmeverbund

Ausgangslage: Die Machbarkeitsstudie der Tend AG gibt ein komplexes Vorhaben für die Umsetzung eines Wärmeverbunds auf dem gesamten Gemeindegebiet vor. Die Gebiete Industrie und Heiget sind im Planungsstand fortgeschritten – in anderen Gebieten gibt es noch einige Fragen zu klären. Es stellt sich insbesondere die Frage, wie die Schellenberg AG in den WV eingebunden werden kann. In einem weiteren Schritt sollten die einzelnen Strassenzüge und die grössten Wärmenutzenden detaillierter untersucht werden. Fragen zu Anschlusswilligkeit, Leitungsführung, Wirtschaftlichkeit sind hier frühzeitig zu klären. Für diese Aufgaben sind die EWZ beauftragt.

Massnahme: Begleitung der EWZ (Contractor) für die Umsetzung des Wärmeverbunds³¹ und Kommunikation über das Vorhaben an Informationsanlässen bzw. bei Anfragen bei der Gemeinde.

Die Erschliessung soll 70% des energetischen Potentials bis 2032 umfassen (P1, E1 bis 2023, P2 bis 2024, E3 Zeitraum 2024-2026, E2 bis 2025, E4 bis 2026). Hierfür muss parallel ein Controlling für die ökologische Zielsetzung und für die Erstellung und den Betrieb definiert werden und die Zielsetzung im Aktivitätenprogramm der Gemeinde verankert werden (siehe Massnahme ER1).

Zeitraumen

0 - 1 Jahre

Verantwortlichkeit

Gemeinderat, Energieversorger (ewz)

Controlling

Überprüfung des Planungsstands inkl. Kommunikation nach aussen (Bevölkerung, Gewerbe etc.).

Kosten

Kredite im Umfang von 40 Millionen Franken sind durch die Geschäftsleitung der ewz bewilligt worden.

³¹ Frühes Abschätzen/Kommunikation der Energiekosten, direkter Kontakt mit Liegenschaftsbesitzenden (fossile Heizsysteme). Ist eine klimaneutrale Wärmeversorgung über ihre Lebensdauer mehr als 5% teurer, darf eine Öl- oder Gasheizung eingebaut werden. Die Preisgestaltung des Wärmeverbundangebots hebt diese Möglichkeit im besten Fall aus.

Massnahme ER3: Zusammenarbeit mit der Industrie/Gewerbe intensivieren

Kategorie: Entwicklungsplanung, Raumordnung, Kommunikation

Ausgangslage: Die Industrie hat einen enormen Einfluss auf die Energiebilanz der Gemeinde Fehraltorf. Grossteil des Energiebedarfs entfällt auf den Industriezweig. Gleichzeitig bieten Industriebetriebe Abwärme- und Solarpotentiale, welche genutzt und z. B. in den Wärmeverbund integriert werden können. Insbesondere in der vertieften Untersuchung des Wärmeverbunds müssen hier die «Kommunikationskanäle» zwischen der Gemeinde und der ansässigen Industrie geöffnet werden.

Massnahme: Infoveranstaltung für Gewerbetreibende veranstalten. Dabei nicht nur auf Energiethemen, sondern auch auf den mittel- und langfristigen Horizont des Standorts Fehraltorf informieren. Konkrete Angebote zur Wärmeversorgung (Ausbauziele des Wärmeverbunds), Energieberatung (PEIK etc.), aber auch Ziele in Bezug auf die Energiestrategie vorstellen. Ggf. Fachreferenten von auswärts z. B. zu den Themen, (Energie-) Effizienz in der Industrie, Industrie 3.0/4.0, «Internet der Dinge», Blockchain Anwendungen, «Chancen und Risiken des Standort Schweiz in der globalisierten Welt von heute» etc. einladen und ein attraktives Programm für Geschäftsführende entwickeln.

Ziel: Einen Langfristigen Kontakt zum Gewerbe aufbauen und dieses für die Energieziele der Gemeinde gewinnen und einbinden.

Zeithorizont: 0- 2 Jahre

Verantwortlichkeit: Werke der Gemeinde Fehraltorf

Kosten: Eigenleistung, eventuell Kosten für Fachpersonen für die Referate, ggf. Sponsoring aufgreifen.

Wirkung: Reduktion Primär- und Endenergieverbrauch und THG-Emissionen, Anpassung an den Klimawandel

Massnahme VE1: Lokale (Solar-)Stromproduktion erhöhen

Ausgangslage: Die nationale Energiestrategie 2050 basiert im Strombereich weitgehend auf einem starken Ausbau der Photovoltaik. Auch in Fehraltorf ist ungenutztes Solarpotenzial vorhanden (siehe Kapitel 5.8). Bisher ist in Fehraltorf eine Leistung von ca. 2 MW installiert (2021). Um der Energiestrategie zu folgen, muss die PV Kapazität bis 2025 in etwa vervierfacht werden. Die Solar Genossenschaft Fehraltorf ist aktiv daran, Dächer im Beteiligungsmodell mit PV-Anlagen zu erschliessen. Der generierte Solarstrom wird als «Solarstrom» über das EW Fehraltorf vertrieben. Diese Kombination bietet optimale Voraussetzungen zur Zielerreichung. Der Bau von weiteren Anlagen, die damit verbundene Netzkapazität und mittelfristig geeignete Speicherlösungen zur lokalen, erneuerbaren Stromproduktion und -Versorgung ist zu prüfen und zu fördern, um einen nachhaltigen Ausbautrend anzustossen.

Massnahme: Die Gemeinde Fehraltorf orientiert ihre «Solarstrategie» an den Ausbauszenarios der Bundesenergiestrategie.
Für den Ausbau: Geeignete Liegenschaften im direkten Kontakt mit den Liegenschaftenbesitzenden proaktiv zusammen mit der Solargenossenschaft abklären. Die Gemeinde selbst steht in der Vorbildfunktion, d. h. Photovoltaik-Anlagen insb. auf gemeindeeigenen Liegenschaften errichten. Im Zuge von Sanierungen und Neubauten bietet es sich an, die Machbarkeit von PV-Anlagen standardmässig zu prüfen und ggf. in ein Sanierungskonzept zu integrieren. Die Gemeinde tritt als Netzwerkerin auf und verknüpft bauwillige mit vor Ort ansässigen Installateuren/Solargenossenschaft. Eine Erstberatung auch hinsichtlich Netzkapazität kann durch die Werke erfolgen. Heimischer Solarstrom gemäss dem Motto «Strom vom Dorf für's Dorf»³² durch regelmässige Werbekampagnen bekannt machen (der Erfahrung nach braucht es min. 2-4 Jahre, um eine stabile Nachfrage zu erreichen).

Ziel: Lokale erneuerbare Stromproduktion erhöhen, Bevölkerung für Photovoltaik und erneuerbaren Strom sensibilisieren.

Zeithorizont: 0- 5 Jahre

Verantwortlichkeit: Solargenossenschaft, Gemeinde (Werke), lokale Installateure

Kosten: Eigenleistung, Berater-/Planungskosten (z. B. Machbarkeit), Investitionskosten

Wirkung: Nutzung Solarpotenzial und damit Erhöhung ökologische Stromproduktion, Sensibilisierung Bevölkerung

³² Werbespruch der Solargenossenschaft

Massnahme VE2: Speichermöglichkeit Solarstrom im Quartier ermöglichen

Kategorie: Ver- und Entsorgung

Ausgangslage: Die Energiestrategie 2050 des Bundes sieht eine markante Steigerung der erneuerbaren Stromproduktion vor, um die gesetzten Energie- und Klimaziele zu erreichen. Dies soll wie erwähnt vor allem durch die verstärkte Nutzung der Sonne als erneuerbare Stromquelle geschehen. Investitionskosten und schwankende Produktionsverläufe können aber eine Hürde bilden, um in eine Photovoltaik-Anlage – und damit in eine umweltfreundliche Stromversorgung – zu investieren. Denn oft wird der Strom dann am häufigsten gebraucht, wenn die Sonne nicht scheint. Der Strommarkt, das Nachfrage-/Angebotsverhältnis und die Steuerung einer sicheren Stromversorgung werden sich in Zukunft grundsätzlich ändern. Speichermöglichkeiten sind hier ein wichtiger Baustein, um die gewonnene Energie effektiv zu nutzen, das volle Potential auszuschöpfen und das Netz zu entlasten. Quartierspeicher können z. B. das Verteilnetz bei Produktionsspitzen als Kurzzeitspeicher entlasten. Dies trägt zur Erhöhung des Eigenverbrauchsanteils lokaler PV-Produktion und damit auch des Selbstversorgungsgrades bei. Von einer solchen Anlage könnten mehrere Haushalte profitieren und auch Unterschiede in Nutzung und Verfügbarkeit zwischen verschiedenen Anlagen ausgeglichen sowie finanzielle Hürden abgebaut werden.

Massnahme: Die Gemeinde (Werke) setzt sich regelmässig mit den Themen Speichermöglichkeiten, Netzsicherheit und Steuerung „Smart Grid“, auseinander und erarbeitet mittelfristig ein Konzept und Knowhow zur Sicherung der Stromversorgung und der Netzsicherheit. Der Einsatz von Quartierspeichern für PV-Strom sollten geprüft und gegebenenfalls finanziell gefördert werden. Die Solar-genossenschaft kann hier eine wichtige Funktion ausüben, einerseits bei der Koordination, andererseits bei der Bereitstellung von Know-How.

Ziel: Erhöhung der Aufnahmekapazität für Solarstrom im Verteilnetz durch Ausgleichen von Produktionsspitzen, insbesondere auch im Hinblick auf höheren PV-Anteil im kommunalen Netz als heute. D.h. durch die zusätzliche Stromspeicherung wird die Produktion optimiert und das Angebot-/Nachfrageprofil geglättet (Netzdienlichkeit). Ferner: Bevölkerung für Photovoltaik und erneuerbaren Strom sensibilisieren und Realisierung von weiteren PV-Anlagen ermöglichen.

Zeithorizont: 0- 5 Jahre

Verantwortlichkeit: Gemeinde, Solargenossenschaft, Energieversorger, Grundeigentümer

Kosten: Kosten für Abklärungen zu Machbarkeit, Investitionskosten für Quartierspeicher, Koordinationskosten

Wirkung: Nutzung Solarstrompotenzial und damit Erhöhung ökologische und autonome Stromproduktion, Sensibilisierung Bevölkerung

Massnahme VE3: Klimaanpassung, Förderung der ökologische Begrünung**Kategorie:** Ver- und Entsorgung**Massnahme Energiestadtkatalog:** 3.2.5 Bewirtschaftung der Grünflächen**Ausgangslage:** Fehraltorf wird von mehreren Hauptverkehrsachsen durchzogen und verfügt über ein ausgedehntes Industriegebiet mit grossen Überbauungs-/Dachflächen.

Die Topographie und der Aufbau des Altstadtkerns führen zu einer eher langgezogenen Strukturierung der Gemeinde und entsprechenden Ausprägung der Hauptverkehrsachsen. Bei diesen besteht ein erhöhtes Risiko für aufstauende Hitze. Solche Hitzeinseln könnten bspw. entlang von stark frequentierten Strassen und auf überbauten Flächen entstehen. Hier wird die Sonneneinstrahlung zu einem grossen Anteil in Wärme umgewandelt. Diese muss innerhalb der Gemeinde z. B. durch Klimaanlage heruntergekühlt werden, was zwar zu gekühlten Innenräumen, aber auch zu einem weiter aufgeheizten Klima in der Gemeinde führen kann.

Eine umsichtige Planung und Bewirtschaftung der Grün-/Freiräume aber auch der Gebäudeanordnung kann zur Beschattung, Hitzeminderung und besseren Durchlüftung und Luftqualität beitragen. Zudem findet der Begriff der «Schwammstadt» eine immer grössere Bedeutung, um Unwetterereignisse (Starkregen) abzufangen. Dies geschieht ebenfalls vornehmlich mit einer strategischer Begrünung.

Massnahme: Öffentliche Räume und Plätze bzw. Strassen im Bereich von (potenziellen) Hitzeinseln klimaoptimiert gestalten und begrünen (z. B. Strassenbäume), Förderung von einheimischen und klimaresistenten Pflanzen in öffentlichen Grün-/Freiräumen, Durchlüftung und Kaltluftwinde resp. -flächen (Wald, Gewässer) bei der Planung berücksichtigen und Erhalt oder Ausbau gewährleisten³³. Erarbeiten eines Konzepts zur Klimaanpassung (darin u. a. Grünraumkonzept) mit Handlungsleitfaden für Neubau- und Sanierungsprojekte, Vorgehen zur Vermeidung von Überhitzung bzw. grossen Energieeinsatz zur Kühlung und der Begegnung von Hochwasserereignissen.

Ziel: Verbesserung klimatische Bedingungen und Luft-/Aufenthaltsqualität, Milderung von Extremereignissen (Hitze/Überschwemmungen)**Zeithorizont:** 0 - 5 Jahre/laufend**Verantwortlichkeit:** Gemeinde**Kosten:** Hauptsächlich Eigenleistung, evtl. externe Beratungskosten für Erstellung Grünraumkonzept und/oder Klimaanalyse**Wirkung:** Reduktion THG-Emissionen, Hitzeminderung, Verbessertes Mikroklima, Förderung Biodiversität

³³ Weiterführende Informationen zu den Massnahmen siehe Broschüre „Bundesamt für Umwelt BAFU, Bundesamt für Raumentwicklung ARE/2018: Hitze in Städten. Grundlage für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung“

Massnahme KG1: Betriebsoptimierung kommunale Gebäude Wärme, Strom, Wasser prüfen

Kategorie: Kommunale Gebäude und Anlagen

Ausgangslage: Um über ein akkurates Bild der Energieeffizienz im kommunalen Gebäudebereich zu verfügen, ist eine periodische Erhebung der entsprechenden Verbrauchswerte und Kennzahlen unerlässlich. Eine gute Basis hierfür liefert die Energiebuchhaltung z. B. mittels EnerCoach. Es gibt darüber hinaus auch Programme³⁴, die sich vom Zählerablesen bis zur Darstellung der Verbräuche automatisieren lassen. So können relevante Indikatoren systematisch erhoben werden. Wichtig ist zudem das Ergreifen von entsprechenden Massnahmen, um möglichst sparsam mit den Ressourcen Energie und Wasser umzugehen. Diese können technischer Natur (z. B. optimales Einstellen und Überwachen der Gebäudetechnik und der Verbräuche – Stichwort: Schulen), aber auch informativer Natur sein (Sensibilisierung der Gemeindeangestellten).

Massnahme: Jährliches Fortführen der Energiebuchhaltung (inkl. Bereitstellung der entsprechenden Daten, d. h. evtl. Einbau von weiteren Zählern) als Datengrundlage. Durchführung von Betriebsoptimierungen bei grösseren Verbrauchern zum Beispiel über die Programme „PEIK“ oder „energo“ zur Identifikation und Umsetzung von Effizienzmassnahmen mit kurzen Amortisationszeiten. Sensibilisierung und Instruktion der Hauswarte und Verantwortlichen für die kommunalen Liegenschaften, wassersparende Armaturen einsetzen, Heizkurven richtig einstellen, Reduktion Brunnenwasser prüfen (jahreszeitl. Abschaltung o.ä.). Verbindliche Ziele für die Absenkung des Energiebedarfs für die Jahre 2035/2050 beschliessen und ein Betriebsreglement für die kommunalen Bauten erarbeiten.

Ziel: Möglichst effizienter Einsatz von Wärme/Kälte, Strom und Wasser in den kommunalen Gebäuden und Anlagen

Zeithorizont: 0- 2 Jahre, laufend

Verantwortlichkeit: Gemeinde

Kosten: Primär Eigenleistung, Kosten für Schulungen von Hauswarten, Kosten für externen Experten (z.B. PEIK Berater), welche sich durch die Umsetzung geeigneter Effizienzmassnahmen rasch amortisieren und langfristig die Betriebs-/Energiekosten senken, jährliches Nachführen Energiebuchhaltung (ca. CHF 2'500.-)

Wirkung: Reduktion Energie- und Wasserverbrauch, weiterer Beitrag zur Erreichung der Ziele bei den kommunalen Gebäuden und Anlagen, Vorleben des guten Beispiels bei gemeindeeigenen Liegenschaften.

³⁴ Z. B. Interwatt (ingsoft), Angebote von Siemens

Massnahme KG2: Gebäudestandard erarbeiten

Kategorie: Kommunale Gebäude und Anlagen

Ausgangslage: Im Sinne einer kohärenten Energie- und Klimapolitik ist es empfehlenswert, den Bau und die Bewirtschaftung von kommunalen Gebäuden an gängigen Energie- und Nachhaltigkeits-Standards zu orientieren und den Standard festzulegen, der für die kommunalen Objekte gelten soll. Dieser kann auch in ER1 und ER3 verankert werden. Einige der gemeindeeigenen Bauten sind sanierungsbedürftig und es bedarf einer koordinierten Sanierungsplanung mit klaren Zielen. Die Gemeinde übt eine Vorbildfunktion aus für die Bevölkerung und sollte daher einen hohen Standard für die eigenen Gebäude beschliessen.

Massnahme: Der Gebäudestandart 2011 war bislang in Kraft. Die Aktualität ist zu prüfen³⁵. Die Standards für die kommunalen Gebäude im Leitbild, Aktivitätenprogramm, Sanierungskonzept sowie den entsprechenden Behördenprozessen (GR-Beschlüsse) verankern.

Ziel: Mit der Orientierung an den höchsten energetischen Standards bei Sanierung oder Neubau von gemeindeeigenen Liegenschaften nimmt die Gemeinde ihre Vorbildrolle wahr und verbessert ihre Energieeffizienz. Grundsatzdiskussionen für jedes einzelne Gebäude entfallen.

Zeithorizont: 0- 2 Jahre

Verantwortlichkeit: Gemeinde

Kosten: Eigenleistung (Beschluss), höhere Investitionskosten bei Neubau/Sanierung, jedoch geringere Energiekosten im Betrieb

Wirkung: Reduktion Primärenergieverbrauch und THG-Emissionen, Institutionalisierung von best practices hinsichtlich energieeffizientes und klimafreundliches Bauen.

³⁵ Z. b.: Gebäudestandard von EnergieSchweiz 2019.1 (für kommunale Neubauten und bestehende Bauten)

Massnahme KG3: Sanierungsstrategie für die kommunalen Gebäude erarbeiten

Kategorie: Kommunale Gebäude und Anlagen

Ausgangslage: Die Auswertung der Energiebezugsdaten der kommunalen Gebäude zeigt ein erhebliches Potential zur Steigerung der Energieeffizienz. Dies kann durch gezielte Sanierungen und Umstellungen in der Energieversorgung erreicht werden. Bei Gebäuden mit einem hohen Verbrauch von fossilen Energien sind Effizienzmassnahmen besonders wirksam. Ein Inventar aller Gebäude inkl. erforderlichen Massnahme existiert. Ein Sanierungskonzept kann darüber hinaus helfen, die Überholung der kommunalen Gebäude und Anlagen vorausschauend und zielgerichtet zu planen, diese in den entstehenden Wärmeverbund ggf. als «Keimzellen» einzuplanen und die Prioritäten optimal zu setzen.

Massnahme: Eine Energiebuchhaltung inkl. Auswertung einführen und mittelfristig aufgrund der Datengrundlage jeweils das Sanierungskonzept pro Gebäude ausarbeiten. Damit können die Sanierungen schrittweise angegangen werden, in Abstimmung mit der Investitionsplanung erfolgen, sowie der Gebäudepark auf die künftigen energie- und klimapolitischen Anforderungen ausgerichtet werden. Die Energieeffizienz soll erhöht werden und erneuerbare Energien für alle gemeindeeigenen Gebäude zum Einsatz kommen. Orientierung liefert der Gebäudestandard von Energie Schweiz. Gerade im Hinblick auf die Einheitsgemeinde und die Schulraumplanung sind eine umfassende Betrachtung des Sanierungsvorgehens und eine periodische Energiebuchhaltung angezeigt.

Ziel: Energieeffizienz der gemeindeeigenen Liegenschaften verbessern und eine erneuerbare Energieversorgung gewährleisten. Vorbildfunktion der Gemeinde wahrnehmen.

Zeithorizont: 0- 5 Jahre

Verantwortlichkeit: Gemeinde

Kosten: Eigenleistung, externe Kosten Sanierungskonzept von ca. CHF 10'000.- – 20'000.-, Sanierungskosten (langfristig amortisiert durch tieferen Energieverbrauch)

Wirkung: Reduktion Primär- und Endenergieverbrauch und THG-Emissionen. Kostenreduktion durch umfassende Planung.

Massnahme M01: Umweltfreundliche Mobilität gemeindeintern sicherstellen**Kategorie:** Mobilität**Massnahme Energiestadtkatalog:** 4.1.1 Nachhaltige Mobilität, Bewusstsein in der Verwaltung

Ausgangslage: Gemäss Energiestadt-Bestandesaufnahme aus dem Jahr 2019 besteht in diesem Bereich Nachholbedarf. In vielen Gemeinden begünstigen Parkierungsreglemente noch immer den motorisierten Individualverkehr. Die Gemeinde geht bereits mit gutem Beispiel voran und möchte eine nachhaltige Mobilität gemeindeintern etablieren. Dazu gehören beispielsweise die Förderung eines nachhaltigen Fortbewegungsmittels für den Arbeitsweg und der Umstieg auf klimafreundliche Antriebe bei den Gemeinde-Fahrzeugen (inkl. Versorgung derselben mit Ökostrom).

Massnahme: Nachhaltige Mobilität innerhalb der Gemeindeverwaltung weiter fördern, ausbauen und entsprechende Anreize setzen (z. B. Beitrag an ÖV-Abonnements anstatt vergünstigte Parkkarten, z. B. im Spesenreglement), Einführung einer elektrischen Fahrzeugflotte prüfen. Parkierungskonzept aktualisieren (Parkplatzverfügbarkeit für Mitarbeitende, Regelung für Kundenverkehr). Effiziente Fahrzeuge (z. B. Klasse A³⁶) in den Beschaffungsrichtlinien verankern. Gefahrene Kilometer auswerten – viele Fahrzeuge sind in vielen Fällen «Stehzeuge» und könnten z. B. Abteilungsübergreifend besser ausgenutzt oder durch Mobilityangebote ersetzt werden.

Ziel: Förderung einer nachhaltigen Mobilität zur Reduktion der Treibhausgasemissionen und der Umweltbelastungen

Zeithorizont: 0- 5 Jahre

Verantwortlichkeit: Gemeinde

Kosten: Eigenleistung, Kosten für Abo-Beiträge Mitarbeitende (evtl. Kompensation möglich durch Parkplatzgebühren Mitarbeitende), Investitionskosten E-Fahrzeuge/Infrastruktur (dafür reduzierte Treibstoffkosten)

Wirkung: Reduktion CO₂-Emissionen, bei Verwendung von Strom aus erneuerbaren Quellen für die E-Fahrzeuge zusätzlich Reduktion Primärenergie, geringere Umweltbelastungen (Lärm, Feinstaub, Stickoxide, Mikroplastik).

³⁶ Energieetikette für Personenwagen: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/effizienz/mobilitaet/personenwagen.html>

Massnahme M02: Umweltfreundliche Mobilität, E-Fahrzeuge unterstützen**Kategorie:** Mobilität**Massnahme Energiestadtkatalog:** Kapitel 4 und 6

Ausgangslage: Grosse Anteile der Treibhausgasemissionen (vor allem CO₂) der Gemeinde resultieren aus der Verbrennung von fossilen Treibstoffen, also aus dem motorisierten Verkehr. Eine E-Ladestation für die gemeindeeigenen Fahrzeuge kann auch der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt werden (siehe auch Prüfung Umstellung Gemeinde-Fuhrpark auf E-Antrieb, Teil-Massnahme M01). Die Realität zeigt allerdings, dass Fahrzeuge mehrheitlich zuhause oder am Arbeitsort geladen und Ladestationen wenig ausgenutzt werden. Die Gemeinde kann hier mit Beratungsangeboten und ggf. Förderprogrammen unterstützend wirken. Schnellladestationen (DC) sind kostenintensiv, können aber ggf. mit externen zusammen realisiert werden. Menschliche Gewohnheiten sind ein «Stolperstein» auf dem Weg zu einer umweltfreundlichen Mobilität. Die Gemeinde kann hier aktiv werden, um die Hemmschwelle z. B. für die Nutzung des ÖV möglichst niedrig zu setzen.

Massnahme: Gemeindeeigene Ladestation für E-Fahrzeuge errichten. Es ist abzuwägen, ob diese nur gemeindeintern genutzt werden soll oder auch öffentlich (z. B. in den Randzeiten/Wochenende). Wichtig bei der Umsetzung ist die ökologische Qualität des verwendeten Stroms. Gleichzeitig andere Verkehrsmittel aktiv z. B. kommunikativ fördern – ggf. Informationen auf der Webseite bereitstellen. «Autofreie Lebensart» unterstützen, Taktung des ÖV überprüfen und überregional mit externen (SBB, Nachbargemeinden etc.) versuchen zu verbessern.

Ziel: Umstieg auf alternative und emissionsarme Mobilität beschleunigen und Vorbildwirkung erzielen.

Zeithorizont: 0- 5 Jahre

Verantwortlichkeit: Gemeinde

Kosten: Je nach gewählter Ladestation und ob Aussen- oder Innenbereich, zusätzlich Stromkosten, wenn gratis Betankung vorgesehen. Eine herkömmliche AC-Ladestation kostet schätzungsweise ca. CHF 5000.-, eine leistungsstärkere, schnellere DC-Ladestation kann bis zu 10 mal teurer sein. Ggf. Beratung bei der Erstellung eines Mobilitätskommunikationskonzepts/Website etc.

Wirkung: Reduktion CO₂-Emissionen und weitere Emissionen sowie Lärmreduktion. Bei Umstieg von 90% der Fahrzeuge auf Elektromobilität bis 2035 ist eine THG-Reduktion von ca. 13'950 Tonnen jährlich zu erwarten. Grosse zusätzliche Einsparung von Primärenergie und THG-Emissionen möglich bei Verwendung von erneuerbarem Strom.

Massnahme KK1: Förder- und Anreizsystem für Private

Kategorie: Kooperation und Kommunikation

Ausgangslage: Der vorliegende Energieplan formuliert diverse Ziele und Massnahmen, welche die zukünftige Entwicklung auf dem Gemeindegebiet zur Steigerung der Energieeffizienz, dem Ausbau der erneuerbaren Energien und zur Reduktion der Treibhausgasemissionen festhalten. Damit die angestrebte Entwicklung umgesetzt werden kann, sollte die Bevölkerung der Gemeinde Fehraltorf durch die politische Arbeit des Gemeinderats miteinbezogen werden.

Massnahme: Um die Bevölkerung bei der Umsetzung der Energieziele zu unterstützen, soll ein finanzielles Anreizsystem geschaffen werden, welches dem Erreichen der Energieziele und Massnahmen aus dem vorliegenden Bericht dient. Dieses Anreizsystem kann z. B. mittels eines (gemeindeeigenen) Förderprogramms³⁷ und der Berücksichtigung der folgenden Punkte geschehen:

- Die Verwaltung der Gemeinde Fehraltorf wird mit Erarbeitung und Anpassung von finanziellen Anreizsystemen³⁸ für private jeweils im 1. Quartal jedes Jahres beauftragt. Das Konzept wird z. Hd. Werkkommission und Gemeinderat erarbeitet und verabschiedet
- Die Energieziele und Massnahmen aus dem vorliegenden Bericht dienen als Vorlage und kann folgende Punkte umfassen: Ersatz der fossilen Heizsysteme (insb. Anschluss an den geplanten Wärmeverbund), Förderung der Sonnenenergie und Infrastrukturen für die Elektromobilität
- Der administrative Ablauf ist zu definieren, die jeweiligen Förderbeiträge können durch die Gemeindeverwaltung oder die Werke bereitgestellt werden
- Die Förderung soll messbar und öffentlichkeitswirksam sein und in den Berichten der Jahresziele publiziert werden

Ziel: Gemeindespezifische Ziele wie z. B. der Anschluss an den Wärmeverbund, Ausbau Photovoltaik können speziell gestützt werden. Die Partizipation der Bevölkerung zu den Klima- und Energiezielen wird unterstützt und damit auch energiepolitische Handlungen und Entscheide gestärkt. Die Erreichung der energiepolitischen Ziele gelingt in Zusammenarbeit mit der Bevölkerung.

Zeithorizont: Überarbeitung 1. Quartal jedes Jahres, laufend

Verantwortlichkeit: Gemeindeverwaltung in Abstimmung³⁹ mit kantonalen und bundesweiten Förderprogrammen und Gesetzgebung.

Kosten: Primär Eigenleistung, allenfalls (externe) Kosten für fachliche Beratung. Für das Budget eines Förderprogramms wird der Betrag von ca. 5 CHF/Einwohner*in angeregt. Der Gesamtbetrag soll in der Jahresrechnung der Gemeinde budgetiert werden

³⁷ Ggf. in Kombination mit dem Ausbau gemeindespezifischer Beratungsangebote (z. B. in Bezug auf den Wärmeverbund), siehe auch KK3

³⁸ Aufbauend auf kantonalen-/bundesweiten Programmen und Gesetzgebung

³⁹ Ggf. Kooperation mit Angeboten z. B. des Kontraktors für den Wärmeverbund oder der Solargenossenschaft

Wirkung: Reduktion Ressourcenverbrauch und THG-Emissionen, Steigerung Energieeffizienz und Nutzung erneuerbare Energien, positive Wahrnehmung der Gemeinde als Vorbild in Energie- und Klimafragen. Stärkung der energiepolitischen Handlungsfelder in der Bevölkerung, Partizipation der Bevölkerung in Bezug auf die Energie- und Klimaziele der Gemeinde und des Bundes.

Massnahme KK2: Kommunikation Energie-/Klimabereich verstärken

Kategorie: Kooperation und Kommunikation

Ausgangslage: Auf der Homepage der Gemeinde Fehraltorf finden sich kaum Informationen zum Thema Energie, wie z. B. einen Verweis auf die kantonalen Fördermöglichkeiten bezüglich Energieeffizienz und erneuerbare Energien oder den geplanten Wärmeverbänden. Künftig sollte eine eigene Seite (Unterseite auf der zentralen Webseite der Gemeinde) umfassend über Themen wie z. B. die aktuelle Planung des Wärmeverbands, «Strom aus dem Dorf für das Dorf», Energiegesetzgebung, Förderprogramme, Beratungsangebote (erneuerbar heizen), Energiesparen, Mobilität, Klimaanpassung, Gemeinde-Aktivitäten zur Schonung der Ressourcen etc. informieren und über die entsprechenden Verlinkungen verfügen. Über das bisher erreichte soll ebenfalls regelmässig berichtet werden. Denkbar ist ferner die Platzierung von Tools, welche die Bevölkerung darin unterstützen, den eigenen Verbrauch/Fussabdruck ein zu schätzen wie bspw. Ecospeed, Mobilitätsrechner, Sonnendach.ch etc.

Massnahme: Homepage überarbeiten und eine eigene Seite zum Thema „Energie/Klima“ erstellen. Regelmässig über die Klima-/Energiepolitik und Aktivitäten der Gemeinde berichten sowie auch weitere Kommunikationskanäle verstärkt nutzen (Newsletter, Gemeindeblatt) zur Verbreitung energierelevanter Themen.

Ziel: Öffentlichkeit für ressourcenschonenden Umgang mit Energie sensibilisieren und dazu motivieren, einen Beitrag zu den Klima- und Energiezielen zu leisten.

Zeithorizont: 0- 2Jahre, laufend

Verantwortlichkeit: Gemeinde

Kosten: Primär Eigenleistung und allenfalls (externe) Kosten für Homepagegestaltung und Wartung

Wirkung: Reduktion Ressourcenverbrauch und THG-Emissionen, Steigerung Energieeffizienz und Nutzung erneuerbare Energien, positive Wahrnehmung der Gemeinde als Vorbild in Energie- und Klimafragen in der Bevölkerung stärken.

Massnahme KK3: Merkblatt für Bauwillige bereitstellen, Beratung

Kategorie: Kooperation und Kommunikation

Ausgangslage: Der Gebäudebereich ist für einen signifikanten Teil des Energieverbrauchs verantwortlich. Wie gebaut oder saniert wird, hat somit einen wesentlichen Effekt auf die Bilanz der Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen. Es ist sehr wichtig, dass Hauseigentümer*innen und Investor*innen optimal informiert sind über klimagerechtes Bauen, Energieeffizienz von Gebäuden und die Möglichkeiten in der erneuerbaren Strom- und Wärmeversorgung (Wärmeverbund) sowie über Subventionsmöglichkeiten. Ein von der Gemeinde zur Verfügung gestelltes Merkblatt soll den einfachen und schnellen Zugang zu diesen Informationen gewährleisten.

Massnahme: Merkblatt für Bauwillige mit allen wichtigen Themen zum nachhaltigen Bauen und Betreiben, Gebäudeeffizienz, Energiesparmöglichkeiten, erneuerbare Energiequellen, Förderprogramme etc. bereitstellen und breit verfügbar machen (Webseite, Auflage Gemeindegaschalter, etc.). Im Merkblatt auf die wichtigsten Kontaktpersonen bei der Gemeinde hinweisen. Die Gemeindemitarbeitende in aktueller Energiegesetzgebung, Fördermöglichkeiten schulen. Kurzberatung (10min) am Telefon möglich machen – Gemeindemitarbeitende können anschliessend auf die Programme des Kantons (erneuerbar heizen, Förderprogramm) etc. verweisen.

Ziel: Informationsangebot bereitstellen für Investor*innen und Hausbesitzer*innen, Hilfestellung für fundierte, nachhaltige und klimafreundliche Investitionsentscheide liefern resp. Abbau von allfälligen Hemmnissen. Bundesweite und kantonale Programme in der Gemeinde bekannt machen.

Zeithorizont: 0- 2 Jahre

Verantwortlichkeit: Gemeinde, Solargenossenschaft Genossenschaft

Kosten: Primär Eigenleistung, Druckkosten

Wirkung: Reduktion Ressourcenverbrauch und THG-Emissionen, Steigerung Energieeffizienz und Nutzung erneuerbare Energien

Massnahme KK5: Informationsveranstaltungen durchführen

Kategorie: Kooperation und Kommunikation

Ausgangslage: Fehraltorf plant einen umfassenden Wärmeverbund der auch die kleineren Liegenschaften besitzenden die Möglichkeit bietet die fossilen Energieträger ihrer Heizsysteme auszuwechseln. Die aktuellen gesetzlichen Verschärfungen lassen hier z. B. für den 1:1 Ersatz (fossil zu fossilem Energieträger) auch keinen allzu grossen Spielraum (neues Energiegesetz in Kraft September 2022). Darüber hinaus gibt es finanzielle Anreize (kantonales Förderprogramm) und Ausnahmeregelungen bei einer Anschlussabsicht an den Wärmeverbund. Zudem ist in der Gemeinde ein grosses Effizienzpotenzial bei der energetischen Sanierung der Gebäude vorhanden, da über 66% der Gebäudefläche wurde vor 1990 erbaut.

Der Erfolg der Planung/Betriebs des Wärmeverbunds und letztendlich dem Erreichen der energiepolitischen Zielsetzungen steht und fällt mit der Kommunikation der Bevölkerung und dem Gewerbe.

Um die Sanierungsrate zu erhöhen und erneuerbare Heizsysteme zu fördern (z. B. auch wo ein Anschluss an Wärmeverbund nicht möglich/sinnvoll) ist, sollen Hauseigentümer*innen mittels gezielter Informationsveranstaltungen auf entsprechende technische Möglichkeiten und Förderangebote hingewiesen werden. Aber auch die Eigentümerschaft in Verbundgebieten sollen im Rahmen der Veranstaltung auf die Vorteile eines Anschlusses aufgeklärt werden.

Massnahme: Infoveranstaltungen⁴⁰ regelmässig durchführen und dabei in den kommenden Jahren die energiepolitischen Stossrichtungen der Gemeinde Fehraltorf (ggf. auch Energieplan) vorstellen. Veranstaltungen zu Energiethemen darüber hinaus min. einmal jährlich durchführen.

Ziel: Fossile mit erneuerbaren Heizungen ersetzen und Sanierungsrate erhöhen, Hauseigentümer*innen und Bevölkerung sensibilisieren.

Zeithorizont: laufend, Umsetzung min. einmal pro Jahr

Verantwortlichkeit: Gemeinde

Kosten: Eigenleistung und allenfalls Kosten für Fachreferat, Räumlichkeiten und Verpflegung. Teilweise Unterstützungsbeiträge vom Bund für Gemeinden vorhanden.

Wirkung: Reduktion der THG-Emissionen und Steigerung der Energieeffizienz.

⁴⁰ Z. B.: „Starte-Veranstaltung“ oder eine Veranstaltung im Rahmen des Programms „erneuerbar heizen“

7.2 Controlling

Eine regelmässige Energiebilanzierung über das gesamte Gemeindegebiet wird empfohlen, um die Erreichung der Ziele gemäss Absenkepfad (Anhang, Abbildung 33) zu überprüfen. Das Verwenden des Klima- und Energiekalkulators des BFE gewährleistet dabei die Vergleichbarkeit⁴¹ der Daten über die Jahre.

In Anlehnung an den Energiestadt-Prozess, bei welchem die Städte in einem 4-Jahres-Rhythmus ein Re-Audit sowie im Zuge dessen meist die Energiebilanzierung durchführen, wird auch hier eine Kontrolle der Entwicklung im Jahr 2023 (Bilanzjahr 2022) resp. im Jahr 2027 (Bilanzjahr 2026) als zielführend erachtet.

Für das Monitoring der Energiesituation des kommunalen Gebäudeparks bietet sich weiterhin die Energiebuchhaltung mittels Tool EnerCoach Online auf jährlicher Basis an (siehe auch Massnahme KG1).

Mit der vorgeschlagenen periodischen Energiebuchhaltung und Energiebilanzierung sowie der Umsetzungskontrolle der Massnahmen z. B. durch die Energiekommission können Abweichungen von den angestrebten Zielen frühzeitig erkannt und korrigierende Massnahmen rechtzeitig eingeleitet werden.

⁴¹ Energiebilanzierungen können mit unterschiedlichen Rahmenbedingungen, Faktoren und Systemgrenzen erarbeitet werden. Der Klimakalkulator basiert auf der Energiestrategie des Bundes und der Methodik der 2000 Watt Gesellschaft.

A Anhang

A.1 Individueller Absenkpfad der Gemeinde Fehraltorf

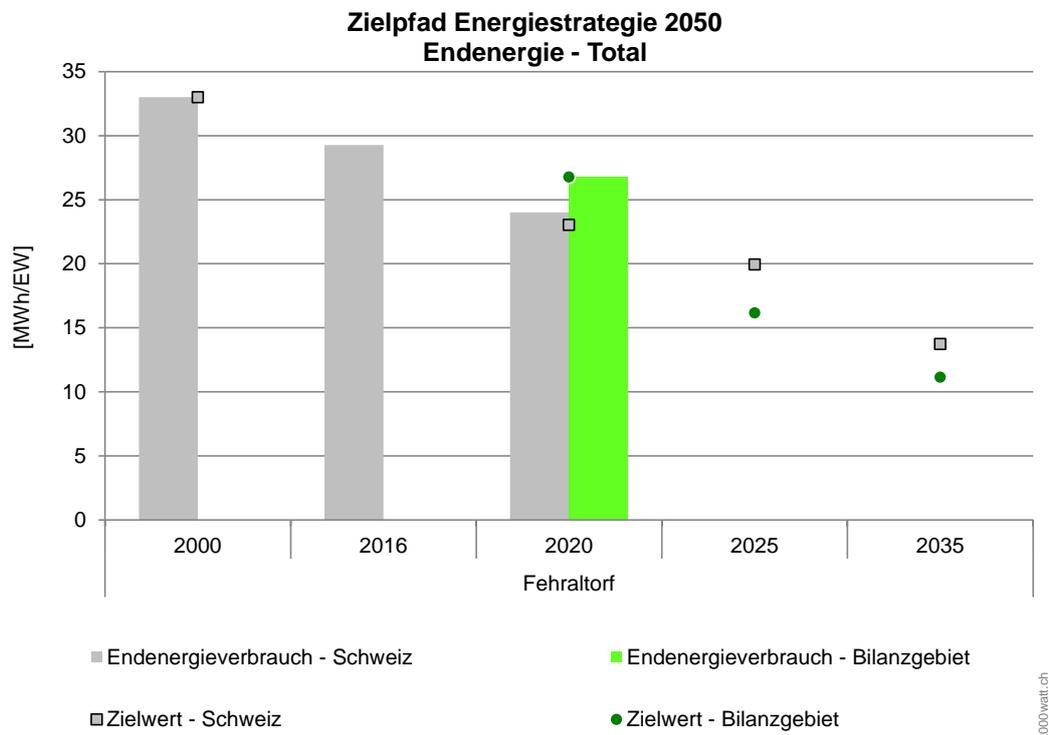


Abbildung 33: Die Grafik oben zeigt einen möglichen Verlauf des Endenergiebedarfs pro Einwohner*in der Gemeinde Fehraltorf bis 2035 gemäss den Zielvorgaben der Energiestrategie 2050 auf. Momentan liegt der Energiebedarf über dem Schweizer Durchschnitt, was sich auf die ansässige Industrie zurückführen lässt. Auf dem Absenkpfad spielt die Umsetzung des Wärmeverbunds eine grosse Rolle. Fehraltorf könnte damit die gezeigten Ziele noch schneller erreichen. Quelle: Energie- und Klimakalkulator

A.2 Glossar

2000-Watt-Gesellschaft: ist eine Vision, welche eine kontinuierliche Absenkung des Energiebedarfs auf 2'000 Watt pro Person vorsieht. Die Absenkung fossiler Energien soll mittels Effizienz, Substitution und Suffizienz erreicht werden.

Endenergie: die beim Endverbraucher ankommende Energie. Sie ist derjenige Teil der Primärenergie, welcher dem Verbraucher nach Abzug von Transport- und Umwandlungsverlusten zur Verfügung steht. Die Endenergie wird in der Regel bezahlt (pro kWh, Liter, m³ etc.)

Energiebezugsfläche: ist die Summe aller beheizten oder klimatisierten Grundflächen eines Gebäudes in m².

Energiekennzahl: ist der Wärmeenergiebedarf pro m² Energiebezugsfläche. Im Kanton Zürich beträgt die zugelassene Energiekennzahl für Neubauten 48 kWh/m². Zudem dürfen nur 80% des zulässigen Wärmebedarfs mit nicht erneuerbaren Energien gedeckt werden. Für den Minergie®-Standard bei Neubauten sind maximal 38 kWh/m² zugelassen.

Erneuerbare Energie: Dieser Begriff beinhaltet sowohl die traditionsreiche erneuerbare Wasserkraft als auch die so genannten neuen erneuerbaren Energien wie Windenergie, Sonnenenergie, Umweltwärme oder Biomasse. Das alles sind nachhaltig zur Verfügung stehende Energieressourcen, die sich entweder kurzfristig von selbst erneuern oder deren Nutzung nicht zur Erschöpfung der Quelle beiträgt.

Graue Energie: Die Summe der Energien, die zur Herstellung, zum Transport, zum Verkauf oder zur Entsorgung eines Produktes oder einer Dienstleistung gebraucht werden.

Holzenergie: die Energie, die aus dem Verbrennen von Holz gewonnen wird.

Minergie®: ist ein Label für Gebäude, die einen hohen Standard bezüglich Energieeffizienz erfüllen. Weitere Informationen zum Minergie®-Standard sind unter www.minergie.ch aufgeführt.

Primärenergie: die Summe aus Endenergie und demjenigen Energiebedarf, der benötigt wird, um die Endenergie bereitzustellen (Gewinnung, Umwandlung, Transport, Bereitstellung etc.) nennt man Primärenergie.

Primärenergiefaktor: der Faktor, mit dem von Endenergie in Primärenergie umgerechnet werden kann.

Suffizienz: Steht in diesem Bericht für das Bemühen um einen möglichst geringen Rohstoff- und Energieverbrauch und dem Masshalten im übermässigen Gebrauch von Gütern, Stoffen und somit auch Energien.

Umweltwärme: Umweltwärme, wie sie in der Luft, in Oberflächen- oder Grundwasser oder in der Erde vorhanden ist, kann mit Hilfe von Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau erwärmt werden.

Vorlauftemperatur: Ist das Temperaturniveau, bei welchem das wärmeübertragende Medium in ein Verteilsystem eingespeist wird. Je grösser die Verteilfläche und je besser die Wärmedämmung des Gebäudes, desto tiefer kann die Vorlauf-temperatur für eine ausreichende Wärmeversorgung sein.

Wärmepumpe: Wärmepumpen kommen dort zum Einsatz, wo Umweltwärme (wie z.B. Erd-, Luft- und Grundwasserwärme) auf ein nutzbares Temperaturniveau erwärmt werden muss. Sie werden meist mit Strom betrieben oder mit Gas, wobei je nach Temperaturniveau der genutzten Umweltwärme (Vorlauf-temperatur) und dem Gebäudestandard (Energiekennzahl) mehr oder weniger Energie pro erzeugte Wärmeenergie zugeführt werden muss (=COP). Diese Art der Energienutzung eignet sich deshalb vor allem in Gebäuden, welche nach einem neueren Standard gebaut oder energetisch saniert wurden. Bei Gebäuden mit einer hohen Energiekennzahl sind Wärmepumpen oft ineffizient.