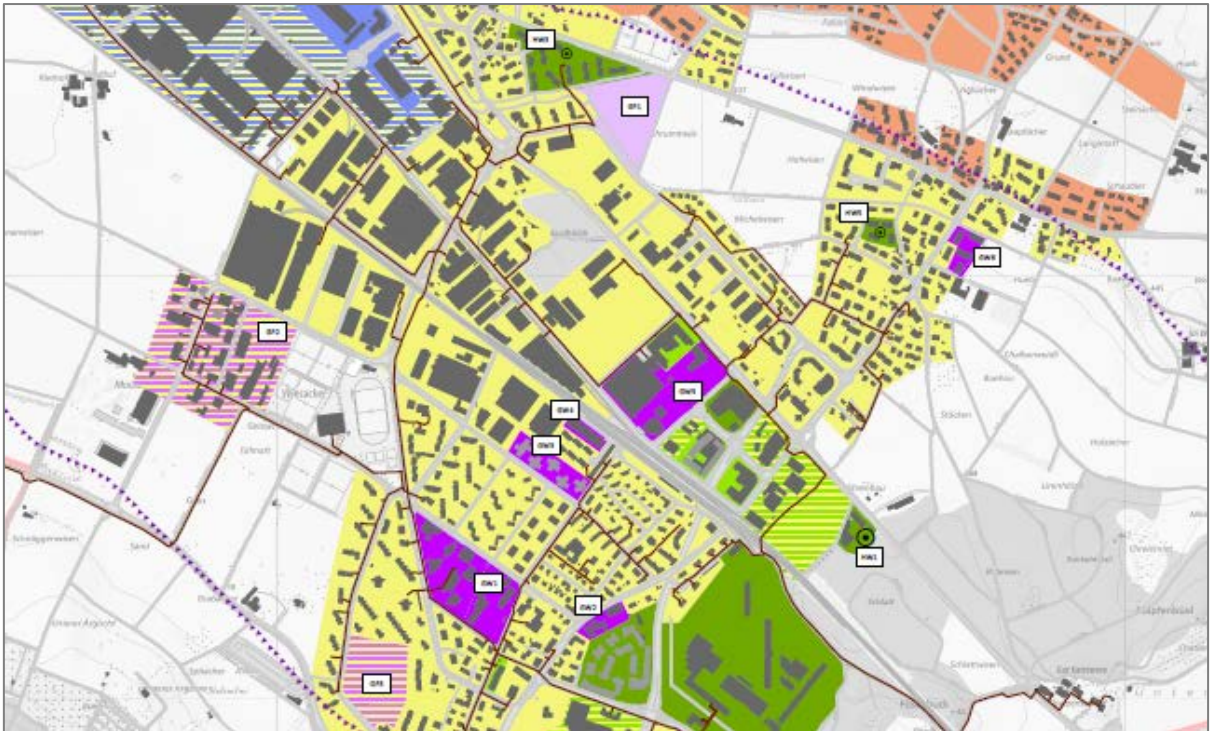


Energieplanung Regensdorf 2022

Erläuternder Bericht



Vom Gemeinderat beschlossen am

TT.MM.JJJJ

GEMEINDERAT REGENSDORF

Gemeinderat / Gemeindepräsident

Gemeindeschreiber

Vom Regierungsrat mit Beschluss Nr. vom genehmigt.

Zürich, 22. November 2022

Auftraggeber

Gemeinde Regensdorf
Watterstr. 116
8105 Regensdorf

Auftragnehmer

Brandes Energie AG
Molkenstrasse 21
8004 Zürich

Autoren: Pascal Steingruber, Daniel Streit

Arbeitsgruppe

Max Walter, Gemeindepräsident
Daniel Raschle, Leiter Bau und Werke
Ladina Engler, Leiterin Raum- und Verkehrsplanung, ab 1.9.2022
Michael Heiserholt, Leiter Raum- und Verkehrsplanung bis 31.8.2022
Albert Gubler, Leiter Raum- und Verkehrsplanung bis 31.12.2021
Daniel Noger, Bau- und Werkvorstand
Rolf Ottiger, Sekundarschulpflege

Inhalt

1. Einleitung	5
1.1. Hintergrund und Auftrag	5
1.2. Zielsetzung	5
1.3. Vorgehen.....	5
2. Grundlagen.....	7
2.1. Nationale Vorgaben, Rechtsgrundlagen	7
2.2. Kantonale Vorgaben, Rechtsgrundlagen	7
2.3. Kommunale Vorgaben, Rechts- und Planungsgrundlagen	9
2.4. Verbindlichkeit	9
3. Energierrelevante Infrastruktur und Rahmenbedingungen	11
3.1. Siedlungsstruktur von Regensdorf.....	11
3.2. Siedlungsentwicklung	12
3.3. Organisation der kommunalen Infrastruktur und Versorgung.....	13
4. Energieversorgung heute und Entwicklungsprognose.....	16
4.1. Wärmebedarf heute	16
4.2. Zukünftiger Wärmebedarf	18
4.3. Kältebedarf heute	19
4.4. Zukünftiger Kältebedarf.....	20
4.5. Stromverbrauch und -produktion heute	20
4.6. Zukünftige/r Stromverbrauch und -produktion.....	20
5. Potenziale für Energieeffizienzsteigerungen und Verbundlösungen	22
5.1. Qualität der Bausubstanz.....	22
5.2. Verbundlösungen.....	23
6. Potenziale zur Deckung des Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energien.....	26
6.1. Potenziale im Überblick	26
<u>Ortsgebundene hochwertige Abwärme.....</u>	<u>27</u>
6.2. KVA-Abwärme.....	27
<u>Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme</u>	<u>28</u>
6.3. Abwärme aus Industrie / Gewerbe.....	28
6.4. ARA-Abwärme / gereinigtes Abwasser	28
6.5. Abwassersammelkanäle	29
6.6. Erdwärme, Grundwasser- und Oberflächenwasserwärme	29
<u>Bestehende leitungsgebundene erneuerbare Energieträger</u>	<u>32</u>
6.7. Bestehende Wärmeverbunde.....	32
<u>Regional verfügbare erneuerbare Energieträger.....</u>	<u>33</u>
6.8. Holz lokal / regional	33
6.9. Grüngut und Küchenabfälle	34
6.10. Landwirtschaftliche Biomasse.....	34
<u>Nutzung örtlich ungebundener Umweltwärme</u>	<u>34</u>
6.11. Solarthermie	34
6.12. Umgebungswärme.....	36
7. Festlegungen	37
7.1. Strategische Festlegungen (Gas- und Fernwärmestrategie).....	37
7.2. Räumliche Festlegungen	37

7.3. Ergänzende kommunale Festlegungen.....	39
8. Massnahmenprogramm	41
Anhang: Energieplan Gemeinde Regensdorf vom 22.11.2022.....	44

1. Einleitung

1.1. Hintergrund und Auftrag

Als aktive Energiestadt möchte Regensdorf eine nachhaltig sinnvolle Energieversorgung auf seinem Gebiet sicherstellen. Im Rahmen einer kommunalen Energieplanung sollen dazu die Wärme- und Kälteversorgung analysiert und Entscheidungsspielräume erkannt werden. Diese umfasst die räumliche Koordination von Energieangeboten und Energienachfrage, gestützt auf eine Analyse der bestehenden Infrastrukturen der Wärme- und Kälteversorgung und der ungenutzten Potenziale. Dadurch soll die Nutzung von lokal vorhandenen, standortgebundenen Energien mittel- bis langfristig geplant und sichergestellt werden.

1.2. Zielsetzung

Die Energieplanung bildet die Basis zur Umsetzung der kommunalen Grundsätze und dem Erreichen der kommunalen Energieziele, namentlich bei der Energieeffizienz und der optimierten Nutzung des vorhandenen Wärmepotenzials, insbesondere des geographisch gebundenen Potenzials. Sie koordiniert die Wärmeversorgung und stimmt sie mit der strukturellen Entwicklung der Gemeinde ab. Die Planung legt dabei den Fokus auf die Nutzung ortsgebundener erneuerbarer Energiequellen und Abwärmepotenziale.

Die Energieplanung ist somit eine wichtige Grundlage für den sorgfältigen Umgang mit Ressourcen. Im Rahmen der Energieplanung werden für die Gemeinde Regensdorf der aktuelle Wärmebedarf und die Art der Wärmeversorgung analysiert, Prioritäten für die künftige Wärmeversorgung gesetzt und die verschiedenen Energieangebote koordiniert.

1.3. Vorgehen

Der Auftrag umfasste zwei Teilphasen:

1. Analyse Ist-Situation Wärmeversorgung und Potenziale

Die bestehende Wärme- und Kälteversorgung, der aktuelle und zukünftige Bedarf sowie die lokalen Produktionspotenziale wurden systematisch abgeklärt. Dies beinhaltete insbesondere folgende Arbeitsschritte:

- Sammeln der Grundlagen und Analyse der spezifischen Gegebenheiten (gesetzliche Vorgaben, Strategien, übergeordnete Richtpläne, kommunale Planung)
- Ermitteln aktuelle Situation Wärme-/Kälteversorgung und -nutzung (mit Basis GWR, Feuerungsdaten, Daten Wärmeverbunde, kantonalen Informationen/Statistiken, Nachfrage bei Grossverbrauchern, Recherchen)
- Ermitteln des zukünftigen Wärmebedarfs; basierend auf Gestaltungsplänen, Zonenplanung, Entwicklungsplanung und Entwicklungsstrategie
- Erstellen einer Übersicht der Energieträgerpotenziale inkl. Identifikation relevanter bestehender und potenzieller Wärme-/Kälteversorgungsprojekte

2. Erarbeitung Energieplan und Massnahmenplanung:

Basierend auf den Ergebnissen aus der ersten Teilphase erfolgte im nächsten Schritt die eigentliche Energieplanung. Ein besonderer Fokus lag dabei auf der Koordination der Nutzung lokaler Potenziale erneuerbarer Energien, auf den Perspektiven der Gasversorgung sowie auf der Identifikation von Potenzialgebieten für den längerfristigen Ausbau von Wärmeverbänden. Diese Arbeiten wurden in Diskussion und Abstimmung mit der Gemeinde und weiteren wichtigen Stakeholdern durchgeführt, insbesondere Energie 360° und EKZ. Dadurch sollen breit abgestützte

Lösungen, eine gute Akzeptanz der Resultate und somit eine hohe Umsetzbarkeit der Energieplanung ermöglicht werden.

2. Grundlagen

2.1. Nationale Vorgaben, Rechtsgrundlagen

Auf nationaler Ebene gibt es keine gesetzlichen Grundlagen für einen kommunalen Richtplan Energie. Um aber als Gemeinde die nationalen Ziele mitzutragen, sollte die Energierichtplanung auf die Energiestrategie 2050 des Bundes ausgerichtet sein.

Die Energiestrategie 2050 basiert auf den folgenden Grundsätzen:

- Steigerung der Energieeffizienz
- Gebäudeprogramm zur Förderung der Gebäudesanierungen
- Steuerliche Anreize im Gebäudebereich
- Förderung erneuerbare Energien
- Ausstieg aus Kernenergie

2.2. Kantonale Vorgaben, Rechtsgrundlagen

Spezifische Vorgaben zur kommunalen Energieplanung

Im Energiegesetz des Kantons Zürich sowie im kantonalen Richtplan sind die Grundsätze zu Inhalt und Verfahren einer kommunalen Energieplanung enthalten. Relevant sind die folgenden Auszüge.

Aus dem kantonalen Energiegesetz (§7 EnerG):

§ 7 ¹ Die Gemeinden können für ihr Gebiet eine eigene Energieplanung durchführen. Die zuständige Direktion des Regierungsrates (Direktion) kann einzelne Gemeinden oder die Gemeinden eines zusammenhängenden Energieversorgungsgebiets zur Durchführung einer Energieplanung verpflichten.

² Die Energieplanung kann für das Angebot der Wärmeversorgung mit leitungsgebundenen Energieträgern Gebietsausscheidungen enthalten, die insbesondere bei Massnahmen der Raumplanung als Entscheidungsgrundlage dienen.

³ Die kommunale Energieplanung unterliegt der Genehmigung der Direktion.

Aus dem kantonalen Richtplan (Stand Juni 2021, Kap. 5.4 Energie):

"Für die Wärmeversorgung sind – unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit sowie der Versorgungs- und Betriebssicherheit – die bestehenden Wärmequellen auszuschöpfen sowie Wärmenetze zu verdichten. Dazu sind in kommunalen oder regionalen Energieplanungen Versorgungsgebiete gemäss nachstehender Reihenfolge auszuscheiden:

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

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

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 für den Bedarf an hohen Temperaturen in Betracht zu ziehen."

Weitere energieplanungsrelevante Vorgaben im kantonalen Energiegesetz

Vorgaben zum Wärmeerzeuger-Einsatz

Mit dem im November 2021 durch das Volk angenommenen Revision des kantonalen Energiegesetzes ändern sich die Rahmenbedingungen für den Ersatz fossiler und elektrischer Heizungen bedeutend. Das revidierte Energiegesetz tritt voraussichtlich per 1. September 2022 in Kraft.

Öl- und Gasheizungen müssen künftig am Ende ihrer Lebensdauer durch klimaneutrale und erneuerbare Heizungen ersetzt werden. Die Details und Ausnahmen sind in §11 EnerG geregelt:

- § 11. ¹ Der Energiebedarf von Neubauten für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung muss ohne CO₂-Emissionen aus fossilen Brennstoffen gedeckt werden.
- ² Werden Wärmeerzeuger in bestehenden Bauten ersetzt, müssen ausschliesslich erneuerbare Energien eingesetzt werden, wenn dies
- a. technisch möglich ist und
 - b. die Lebenszykluskosten um höchstens 5% erhöht.
- ³ Die Lebenszykluskosten werden berechnet aus den Investitionskosten und den Betriebskosten über die Lebensdauer. In die Investitionskosten eingerechnet werden neben dem Ersatz des Wärmeerzeugers auch für den Betrieb notwendige Zusatzinvestitionen im und am Gebäude.
- ⁴ Sind die Voraussetzungen von Abs. 2 für den Einsatz von ausschliesslich erneuerbaren Energien nicht erfüllt, sind beim Wärmeerzeugersersatz die Bauten so auszurüsten, dass der Anteil nichterneuerbarer Energien 90% des massgebenden Energiebedarfs nicht überschreitet. Die Direktion legt Standardlösungen zur Erfüllung dieser Anforderung fest. Für deren Festlegung gilt ein massgebender Energiebedarf für die Heizung und das Warmwasser von 100 kWh/m² pro Jahr. Die zu einer Standardlösung gehörenden Massnahmen sind innert drei Jahren ab Erteilung der Bewilligung umzusetzen.
- ⁵ Zur Erfüllung der Anforderungen gemäss Abs. 1–4 ist ein Anschluss an ein Wärmenetz zulässig, wenn ein wesentlicher Anteil der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien, Abwärme oder Abfallverbrennung stammt.
- ⁶ Die Gemeinden können für eine begrenzte Dauer andere Lösungen bewilligen, sofern die Energieplanung mittelfristig eine Lösung vorsieht, die der Zielsetzung dieses Gesetzes entspricht.
- ⁷ Die Verordnung regelt die Berechnungsverfahren sowie Erleichterungen und Ausnahmen.

Gemäss geltendem Energiegesetz sind die Neuinstallation von Elektrodirektheizungen sowie der Ersatz bestehende Heizungen durch Elektroheizungen verboten. Mit dem revidierten Energiegesetz gilt zusätzlich, dass sämtliche ortsfeste elektrischen Widerstandsheizungen bis 2030 durch erneuerbare Lösungen ersetzt werden müssen (§ 10 b EnerG).

Vorgaben zum Einsatz erneuerbarer Gase

Ein Heizungsersatz durch Gas ist gemäss § 11a EnerG ZH nur unter der Voraussetzung möglich, dass eine Versorgung mit mindestens 80% Gas aus erneuerbaren Quellen gewährleistet werden kann. Sie spezifischen Anforderungen lauten wie folgt:

- § 11 a. ¹ Zur Erfüllung der Anforderungen gemäss § 11 Abs. 2–4 ist die Verwendung von Zertifikaten für erneuerbare gasförmige oder flüssige sowie mit erneuerbaren Energien synthetisch hergestellte Brennstoffe zulässig, sofern diese im schweizerischen Treibhausgasinventar angerechnet werden.
- ² Der Anteil erneuerbarer Energien beim Brennstoff muss mindestens 80% betragen. Zur Erfüllung ist zulässig:
- a. ein Anschluss an ein Gasnetz, wenn der geforderte Anteil im Versorgungsgebiet durch den Gasnetzbetreiber sichergestellt wird,
 - b. der Abschluss einer Bezugsvereinbarung mit einem Energielieferanten oder
 - c. eine Kombination aus lit. a und lit. b, die in der Summe den geforderten Anteil erreicht.
- ³ Die Lieferung der erneuerbaren Brennstoffe ist in einem zentralen Register zu erfassen. Der Energielieferant bestätigt jährlich die Einhaltung von Abs. 1 und informiert die Gemeinden und den Kanton über Änderungen.

⁴ Es wird sichergestellt, dass die gelieferten Mengen der zulässigen Brennstoffe der Energielieferanten mit den Angaben zu Produktion und Lager übereinstimmen. Diese Aufgabe kann Dritten übertragen werden.

⁵ Den Behörden ist Einsicht in die für den Vollzug erforderlichen Daten zu gewähren.

⁶ Die Verordnung regelt die Einzelheiten, insbesondere

- a. den Inhalt der Bezugsvereinbarung und die Pflichten des Energielieferanten,
- b. die Erfassung der erforderlichen Angaben in einem zentralen Register,
- c. den Vollzug und die Tragung der Vollzugskosten,
- d. die Einstellung der Brennstofflieferung, falls die erforderlichen Zertifikate nicht vorliegen.

2.3. Kommunale Vorgaben, Rechts- und Planungsgrundlagen

Ein Energie- und Klimaleitbild für die Gemeinde Regensdorf ist in Erarbeitung. Zum Zeitpunkt der Verabschiedung dieser Energieplanung hat sich die Gemeinde noch keine quantitativen Energieziele gesetzt.

Die Gemeinde hat im Jahr 2020 einen Gebäudestandard beschlossen, welcher auf demjenigen von Energiestadt aufbaut und u.a. Festlegungen zur Wärmeversorgung und Energieeffizienz von Gebäuden macht, welche im Einflussbereich der Politischen Gemeinde liegen. Für Arealüberbauungen und Gestaltungspläne sind zudem weitere Vorgaben in einer separaten Richtlinie spezifiziert. Die für die Energieplanung relevanten Inhalte werden in Kapitel 7.3 aufgeführt.

Das Räumliche Entwicklungskonzept vom 8.6.2021 stellt ebenfalls eine wichtige Grundlage für die Überarbeitung dieser Energieplanung dar.

Die bisher gültige kommunale Energieplanung der Gemeinde Regensdorf aus dem Jahr 2000 wird mit dieser Energieplanung grundsätzlich überarbeitet.

2.4. Verbindlichkeit

Behördenverbindlichkeit

Ein Energieplan ist ein behördenverbindlicher Sachplan und somit nicht grundeigentümerverbindlich. Eine Energieplanung muss also in genehmigter Form als Grundlage für die Behördentätigkeit beigezogen werden, insbesondere bei der Ortsplanung, bei der Richt- und Erschliessungsplanung und im Baubewilligungsverfahren. Die Behörde ergreift die in ihrer Kompetenz stehenden Massnahmen (z.B. Ausschöpfen des Verhandlungsspielraumes mit Bauherren), um die Umsetzung im Sinne der Aussagen der Energieplanung an die Hand zu nehmen. Gegenüber von privaten Bauherren dient der Energieplan als Kommunikationsinstrument.

Handlungsspielräume für Gemeinden hinsichtlich Grundeigentümerverbindlichkeit

Die Rechtsgrundlagen des Kantons Zürich ermöglichen es Gemeinden, die Verbindlichkeit der kommunalen Energieplanung auf Grundeigentümer auszudehnen. Der Kanton Zürich beschreibt diese Möglichkeiten wie folgt¹:

¹ AWEL- Publikation "Energie in Gemeinden", Mai 2018.

Zonen für Erneuerbare Energien

Mit §78a PBG haben Gemeinden im Rahmen der Bau- und Zonenordnung (BZO) die Möglichkeit, Gebiete zu bezeichnen, in denen strengere Anforderungen an die Nutzung erneuerbarer Energien grundeigentümergebunden festgeschrieben sind. Diese kommunalen Anforderungen sind zusätzlich zu den geltenden kantonalen Anordnungen zu erfüllen. Die Gemeinde kann nicht den Energieträger, sondern lediglich den Anteil erneuerbarer Energien für Neu- und Umbauten verbindlich festlegen. (Vgl. Informationsschreiben der Baudirektion vom 30. März 2015). Aufgrund des geänderten Energiegesetzes, welches am 1.9.2022 in Kraft getreten ist, hat die Bedeutung der Zonen für erneuerbare Energien stark abgenommen. Nachfolgend wird deshalb nicht weiter auf diese eingegangen.

Sondernutzungen

Bei Gestaltungsplänen, Sonderbauvorschriften und Arealüberbauungen kann die Gemeinde energetische Anforderungen stellen, zum Beispiel den im kommunalen Energieplan festgelegten Energieträger oder die Einreichung eines Energiekonzeptes. Dadurch werden die Festlegungen im Energieplan für Grundeigentümer verbindlich.

Erschliessungs- und Quartierplanung

In kommunalen Erschliessungsplänen (Groberschliessung) können leitungsgebundene Energieträger wie Gas oder Fernwärme (Wärmeverbund) festgelegt werden. In Quartierplänen (Feinerschliessung) kann so insbesondere die Kostenteilung leitungsgebundener Energieträger geregelt werden."

Die Energieplanung kann zudem als Grundlage dienen, um Anschlusspflichten an öffentliche Fernwärmeversorgungen festzulegen (§295 Abs. 2 PBG):

"§295 [...] ² Wenn eine öffentliche Fernwärmeversorgung lokale Abwärme oder erneuerbare Energien nutzt und die Wärme zu technisch und wirtschaftlich gleichwertigen Bedingungen wie aus konventionellen Anlagen anbietet, kann der Staat oder die Gemeinde Grundeigentümer verpflichten, ihr Gebäude innert angemessener Frist an das Leitungsnetz anzuschliessen und Durchleitungsrechte zu gewähren."

3. Energierrelevante Infrastruktur und Rahmenbedingungen

3.1. Siedlungsstruktur von Regensdorf

Mit rund 18'500 EinwohnerInnen ist Regensdorf eine der grössten Gemeinden im Zürcher Unterland. Die Gemeinde Regensdorf besteht aus den drei Ortsteilen Regensdorf, Adlikon (im Norden) und Watt (im Nordosten), welche baulich zusammengewachsen sind. Trotz seiner Grösse ist der ländliche Charakter von Regensdorf erhalten. Die Siedlungszentren befinden sich südlich des Bahnhofs, um das Zentrum Regensdorf sowie in den Ortsteilen Adlikon und Watt. In Adlikon befindet sich die grosse Wohnüberbauung Sonnhalde, die von der Immobilienfirma Göhner erstellt wurde (Göhnersiedlung).

Die Nähe zur Stadt Zürich und zum Flughafen Zürich macht Regensdorf zu einem attraktiven Unternehmensstandort. Im Industriegebiet in der Nähe des Bahnhofs sind grosse, bekannte Firmen wie Lift AG, Debrunner Acifer oder die ZWZ AG ansässig. Das Zentrum Regensdorf ist eines der grössten Einkaufszentren im Kanton Zürich.

Die Landwirtschaft beansprucht einen Flächenanteil von 40 %, rund ein Viertel der Gemeindefläche ist Wald.

Indikatoren²

EinwohnerInnen (Stand 31.12.2021):	18'519
Gebäudevolumen (Stand 2021):	9.9 Mio. m ³
- Anteil Wohnen	40 %
- Anteil Dienstleistungen	10 %
- Anteil Industrie/Lager	36 %
- Anteil Landwirtschaft und Nebengebäude	8 %
- Anteil Infrastruktur	6 %
- Ø-Zunahme Gebäudevolumen pro Jahr in letzten 10 Jahren	1 % pro Jahr
Wohnungsbestand (Stand 2020):	8'477
- in Einfamilienhäusern (EFH)	1'106
- Anteil EFH am Wohnungsbestand	13 %
- Leerwohnungen	51
Beschäftigte (Stand 2019)	9'151 VZÄ
- im Primärsektor	1 %
- im Sekundärsektor	24 %
- im Tertiärsektor	75 %
Gemeindefläche	1'430 ha
- Anteil Siedlungsfläche	25 %
- Anteil Landwirtschaftsfläche	40 %
- Anteil Waldfläche	24 %
- Anteil Verkehrsfläche	8 %
- Anteil Gewässerfläche	1 %
- Anteil unproduktive Fläche	1 %

² Statistisches Amt Kanton Zürich, Gemeindeporträt (<https://www.zh.ch/de/politik-staat/gemeinden/gemeinde-portraet.html>)

3.2. Siedlungsentwicklung

Ausgangslage und generelle Tendenzen

In Regensdorf konnte in den letzten Jahren ein stetiges Bevölkerungswachstum verzeichnet werden, in den letzten 10 Jahren durchschnittlich ca. 1% pro Jahr. In der gleichen Zeit haben auch das Gebäudevolumen (durchschnittlich 1% pro Jahr in den letzten 10 Jahren) und die Überbauung der Bauzonen (ca. + 1.5 ha resp. 0.5 % pro Jahr) deutlich zugenommen. Die Bauzonenstatistik des Kantons Zürich weist für Regensdorf einen Überbauungsgrad der Bauzonen von 89% aus (Stand 2020), womit Regensdorf leicht unter dem kantonalen Durchschnitt (91%) liegt.³ Je nach Ortsteil bzw. Gebiet variiert der Ausbaugrad (gebaute/zulässige Geschossflächen) stark.

Gemäss der Analyse des räumlichen Entwicklungskonzepts kann für Regensdorf mit einem Bevölkerungswachstum auf 28'600 Einwohner bis 2040 gerechnet werden (entspricht jährlicher Zunahme von ca. 2 %). Dieses zukünftige Wachstum wird insbesondere in den Entwicklungsgebieten Bahnhof Nord und Bahnhof Süd erwartet, wo grosse Überbauungen geplant sind. In den weiteren zentralen Quartieren können zudem durch das Schliessen von Baulücken und durch Innenverdichtung neuer Wohnraum geschaffen werden.⁴

Aktuelle Entwicklungsgebiete

Für die Entwicklung der Gemeinde Regensdorf werden die beiden zentral gelegenen Gebiete Bahnhof Nord und Bahnhof Süd von grosser Bedeutung sein.

a) Bahnhof Nord:

Mit dem Projekt „Bahnhof Nord“ wird ein neuer Stadtteil geschaffen, der bis 2050 Platz für insgesamt 6'500 Einwohner und Arbeitsplätze bieten soll. Die Grundlagen für die Umnutzung des bestehenden Industrie- und Gewerbeareals in ein modernes Wohn- und Gewerbequartier, mit Verdichtung und hoher städtebaulichen Qualität wurden mittels Umzonung und Gestaltungsplanpflicht bereits geschaffen. Mit der Überbauung Rägipark befindet sich bereits ein grosses Projekt in Bau und soll im Jahr 2023 bezugsbereit werden.

b) Bahnhof Süd:

Im Gebiet Bahnhof Süd wird ebenfalls eine bedeutende Weiterentwicklung erwartet. Mittels Umzonungen und Gestaltungsplanpflicht wurden auch für dieses Gebiet die Grundlagen für eine Verdichtung und Entwicklung mit hoher städtebaulicher Qualität geschaffen.

³ Quelle: Statistisches Amt Kanton Zürich, Gemeindeporträt

⁴ Vgl. Analyse Räumliches Entwicklungskonzept, Suter · von Känel · Wild, Zürich, 8.6.2021, Seite 30.

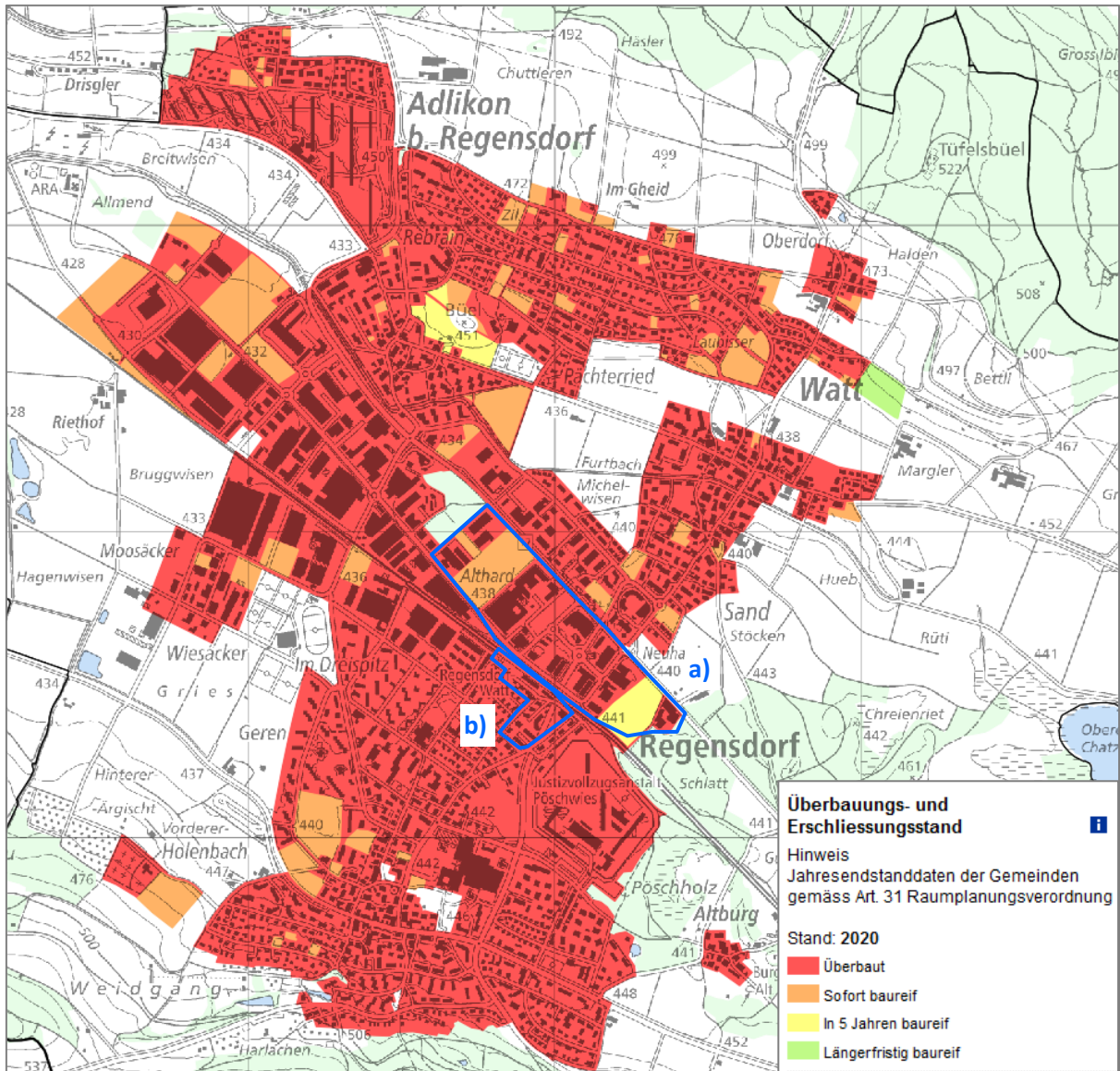


Abbildung 1: Überbauungs- und Erschliessungsstand in Regensdorf, Stand 2020, Quelle: <https://maps.zh.ch/>. Ergänzend sind die aktuellen Entwicklungsgebiete/-projekte eingezeichnet: a) Bahnhof Nord, b) Bahnhof Süd.

3.3. Organisation der kommunalen Infrastruktur und Versorgung

Gas

Die Gasversorgung der Gemeinde Regensdorf erfolgt durch Energie 360°. Die Ortsteile Regensdorf und Watt sind weitgehend mit einem Gasnetz erschlossen. Der Gasabsatz 2019 in der Gemeinde Regensdorf betrug rund 80 GWh/a, mit einem Biogasanteil von 6.6 GWh/a respektive 8%. Rund 10-15 GWh/a werden für Prozessenergie eingesetzt, ca. 65-70 GWh/a für Gebäudewärme (Heizen und Warmwasser). Ein verhältnismässig kleiner Anteil wird als Kochgas verbraucht.

Stand 2022 beträgt der Biogasanteil standardmässig 25%, wobei alle Kunden die Möglichkeit haben, ihren Anteil bis auf 100% Biogas zu erhöhen.⁵ Das stammt aus Anlagen in der Schweiz und im europäischen Ausland (Auslandanteil ca. 85%).

⁵ Vgl. <https://www.energie360.ch/de/energie-360/wissen/erdgas-biogas/gaspreise/>

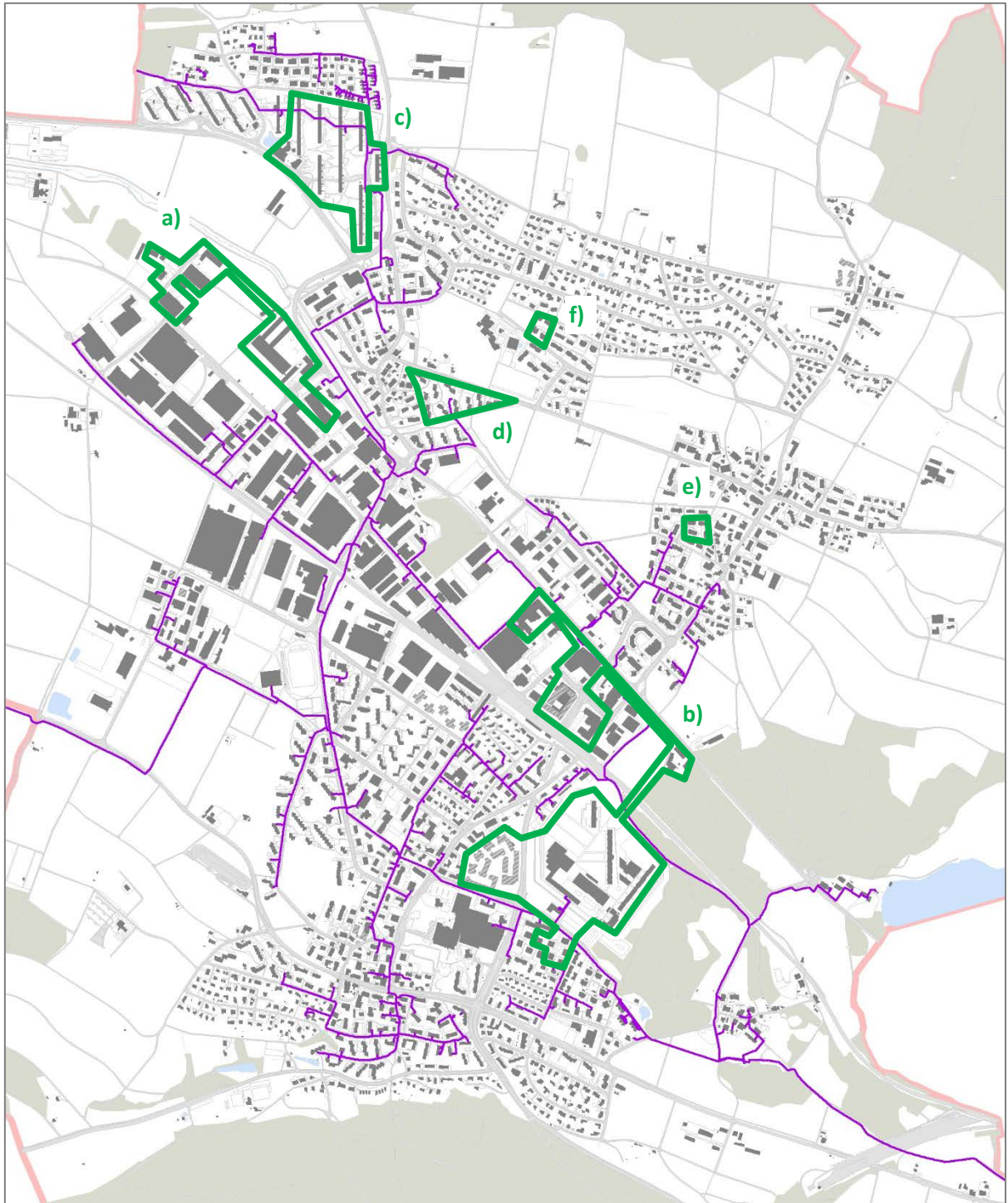


Abbildung 2: Kartenausschnitt von Regensdorf mit dem bestehenden Gasnetz (violett) und den bestehenden Wärmeverbänden mit erneuerbaren Energiequellen (grün): a) ARA-Abwärmeverbund EKZ, b) Wärmeverbund Aecherliholz, c) Wärmeverbund Sonnhalde, d) Überbauung Am Furtbach, e) Überbauung im Sand, f) Überbauung Haldenstein

Elektrizität

Die Elektrizitätsversorgung erfolgt für durch die EKZ (Elektrizitätswerke des Kantons Zürich). Verbrauchszahlen finden sich in Kapitel 4.5.

Wärmeverbände

In Regensdorf bestehen die folgenden Wärmeverbände, die mit erneuerbaren Energiequellen betrieben werden (Abbildung 2):

- a) ARA-Abwärmeverbund EKZ: Betrieb mit Abwärme aus ARA Wüeri (kalter Fernwärmeverbund). Die Energieabgabe an alle Kunden beläuft sich auf 2.5 GWh (2020), wobei rund 80% der Energie aus der ARA-Abwärmennutzung stammt.
- b) Wärmeverband Aecherliholz: Zentrale an Wehntalerstrasse 17 mit Holzfeuerungen (1800 kW + 2400 kW). Energieverkauf 2019 und 2020 pro Jahr ca. 7'500 MWh + ca. 400 MWh Eigenverbrauch.
- c) Wärmeverband Sonnhalde: Holzschnittelheizung an Wehntalerstrasse 327 (1200 kW), Gasfeuerungen für Redundanz/Spitzenlast an Loowiesenstrasse 13 (2150 kW + 1400 kW). Versorgt werden sieben Häuserzeilen und Gebäude die Gebäude an der Steinstrasse 20/22/24.
- d) Überbauung Am Furtbach 1-18, Adlikon b. R.: Holzschnittelheizung (380 kW) kombiniert mit Gasheizkessel.
- e) Überbauung Im Sand, Watt: Holzschnittelfeuerung (215 kW), Versorgung von 4 Mehrfamilienhäusern.
- f) Überbauung Haldenstein, Watt: Holzpelletsheizung (110 kW), Versorgung von 2 Mehrfamilien- und 5 Einfamilienhäusern.

Zudem verfügen mehrere Überbauungen über Heizöl- oder Gas-Zentralheizungen mit kleinen Wärmeverbänden.

Abwasser

Das Regensdorfer Abwasser wird in der Kläranlage Wüeri, welche zu 100% der Gemeinde Regensdorf gehört, gereinigt. Das gereinigte Abwasser wird energetisch genutzt.

Biogene Abfälle (Grüngut)

Garten- und Haushaltsabfälle sowie Speisereste aus Haushalten werden gesammelt und in der naturremade star zertifizierten Kompogasanlage Otelfingen (Axpo) energetisch genutzt. Mit dem entstehenden Biogas (7.5 GWh/a) wird in einem Blockheizkraftwerk Wärme und Strom produziert.

Restmüll

Die restlichen Haushaltsabfälle werden in der Kehrlichtverbrennungsanlage Dietikon (Limeco) verwertet und energetisch genutzt.

4. Energieversorgung heute und Entwicklungsprognose

4.1. Wärmebedarf heute

Gebäudewärmebedarf 2020 pro Energieträger

Der jährliche Endenergiebedarf für Raumwärme und Brauchwarmwasser in der Gemeinde Regensdorf beläuft sich insgesamt auf rund 200 GWh/a. Rund 90 Prozent dieses Verbrauchs wird der Raumwärmeerzeugung zugeschrieben (180 GWh/a), 10 Prozent dem Brauchwarmwassererzeugung (20 GWh/a).

Die Wärme wird zum grössten Teil mit den fossilen Energieträgern Erdöl (93 GWh/a) und Gas (69 GWh/a) bereitgestellt. Die Anteile der alternativen Energieträger sind deutlich geringer. Mit Fernwärme wird bereits 5% des Bedarfs gedeckt. Weitere 6% werden mit Wärmepumpen und 5% durch Holz-Einzelfeuerungen erzeugt.

Der Anteil von Stromheizungen (Elektrodirektheizungen und Elektroboiler) ist mit 1% bereits sehr tief. Bei 2% des Verbrauchs kann anhand der verfügbaren Daten der Energieträger nicht genau identifiziert werden.

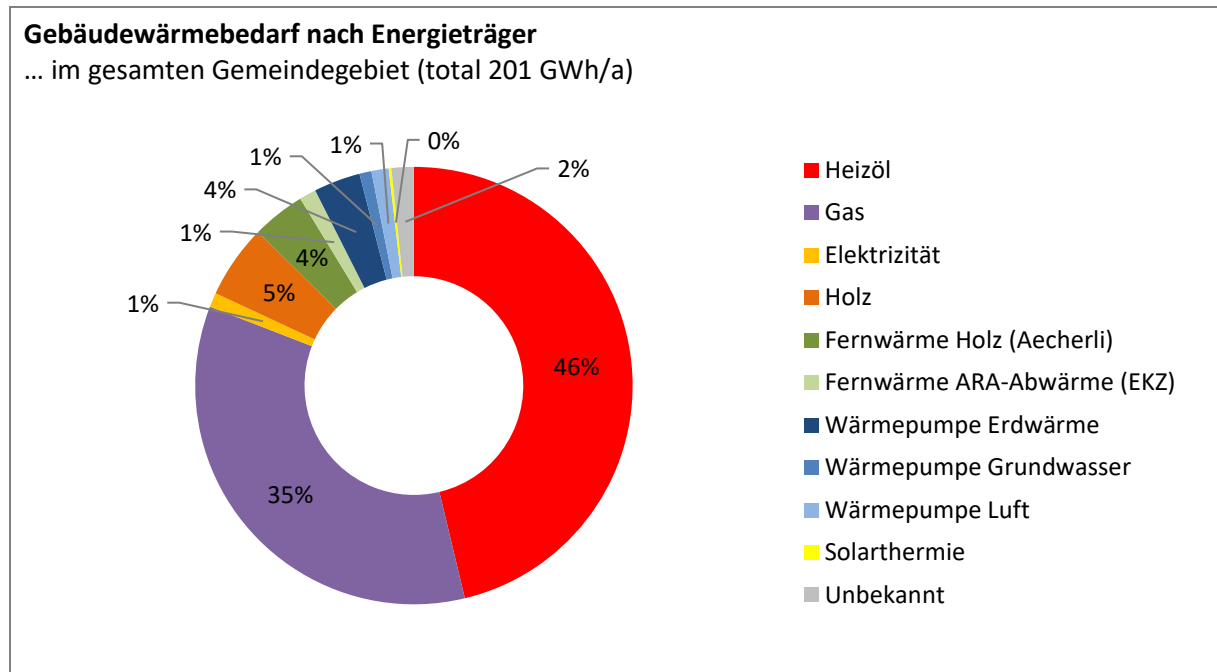


Abbildung 3: Gebäudewärmebedarf (Endenergie) pro Jahr nach Energieträger für das gesamte Gemeindegebiet. Quelle: Gemeinde-Energieplattform, Energie 360° (Gasverbrauch), Aecherliholz (Fernwärme Aecherli), EKZ (ARA-Abwärme).

Darstellungen der räumlichen Verteilung der Heizenergieträger finden sich in der Gemeinde-Energieplattform.

Treibhausgasemissionen des Gebäudewärmeverbrauchs 2020

Die durch den Gebäudewärmeverbrauch verursachten Treibhausgasemissionen liegen bei ca. 2.5 Tonnen CO₂-eq. pro Einwohner und Jahr. Ein Vergleich dieses Wertes mit anderen Gemeinden oder Städten ist momentan noch schwierig. Einerseits werden unterschiedliche Methodiken angewendet, andererseits hat die Anzahl Arbeitsplätze einen bedeutenden Einfluss auf den Gebäudewärmebedarf.

Den grössten Anteil an der Treibhausgaswirkung hat klar Heizöl gefolgt von Gas. Der Emissionsfaktor, d.h. der Treibhausgasausstoss pro Energieeinheit, ist beim Gas geringer als beim Heizöl. Dies hängt damit zusammen, dass Erdgas sauberer verbrennt als Heizöl und dass im Gasmix auch Biogas enthalten ist. Die erneuerbaren Energieträger sind auch mit Treibhausgasemissionen verbunden, da auch die Emissionen, welche Bau und Betrieb von Energieerzeugungsanlagen verursachen, eingerechnet werden (Methodik der KBOB (Koordinationskonferenz der Bau- und Liegenschaftsorgane der öffentlichen Bauherren)). Die Substitution von Heizöl und Erdgas durch erneuerbare Energieträger und Abwärme bietet somit ein sehr grosses Potenzial, die Treibhausgaswirkung des Gebäudewärmeverbrauchs zu reduzieren.

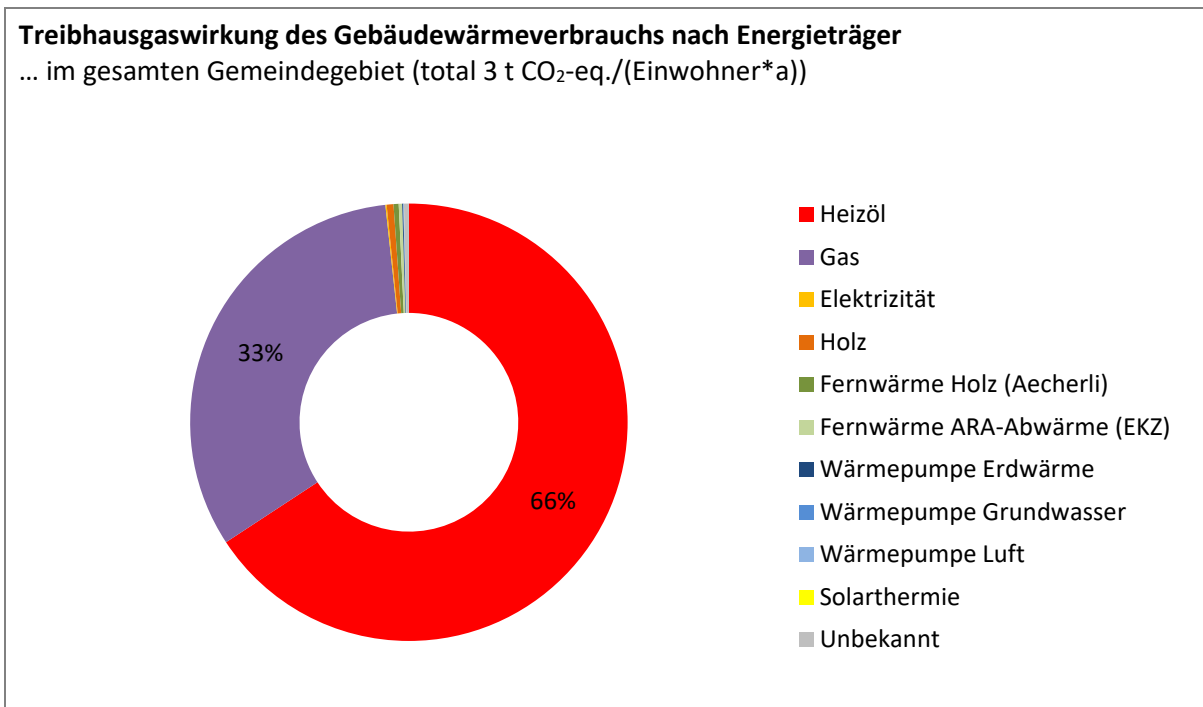


Abbildung 4: Treibhausgaswirkung des Gebäudewärmeverbrauchs nach Energieträger für das gesamte Gemeindegebiet. Quelle: Gebäudewärmebedarf gemäss Abbildung 3, Emissionsfaktoren gemäss KBOB-Ökobilanzdaten im Baubereich 2009/1:2022. Biogenes CO₂ wird als nicht klimawirksam betrachtet.

Erläuterungen zur Methodik bei der Berechnung des Wärmebedarfs

Der Energiebedarf wurde anhand von Daten des Gebäude- und Wohnregisters (GWR; Art der Heizung, Gebäudealter, Gebäudekategorie) und der Amtlichen Vermessung (Grundfläche) ermittelt. Angaben zu den Energieträgern basieren auf Datenauskünften der Feuerungskontrolle, des AWEL, von Energie 360°, Aecherliholz und von EKZ.

Aufgrund des Alters, der Kategorie (Wohn- oder Gewerbenutzung) und des Energieträgers der Gebäude wird diesen eine Energiekennzahl (Wärmebedarf pro m² Energiebezugsfläche) zugeordnet und darüber der Wärmebedarf abgeschätzt.⁶ Zusätzlich wurde ein Abgleich mit den bekannten Verbrauchsangaben von der Gasversorgung, von bestehenden Wärmeverbunden und von einzelnen Grossverbrauchern vorgenommen.

⁶ Für Details zur Berechnungsweise siehe Gemeinde-Energieplattform → Modul "buildings" → Glossar → Berechnungslogik.

4.2. Zukünftiger Wärmebedarf

Zunahme durch Neubauten

Aufgrund des heute noch tiefen Ausbaugrads und anstehender grösserer Entwicklungsprojekte (vgl. Kap. 3.2) ist davon auszugehen, dass die gesamte Energiebezugsfläche in Regensdorf in den nächsten Jahren weiter zunehmen wird. Basierend auf diesen Faktoren wird für die nächsten 10 Jahre eine Zunahme von 1 % pro Jahr angenommen. Dies entspricht einer Fortführung der Entwicklung der letzten 10 Jahre. Mit der Voraussetzung, dass diese neu zugebauten Energiebezugsflächen die energetischen Mindestanforderungen des kantonalen Energiegesetzes erfüllen, entspricht dies von 2020 bis 2030 einer Zunahme des jährlichen Wärmeverbrauchs durch neugebaute Energiebezugsflächen von rund 25 GWh.

Abnahme durch Effizienzsteigerungen im Gebäudebestand

Demgegenüber wird der Wärmebedarf des bestehenden Gebäudebestandes abnehmen. Im kantonalen Durchschnitt konnte in den letzten Jahren bei Gebäuden mit Baujahr '1990 und älter' eine Abnahme des Wärmeverbrauchs um 1 % pro Jahr verzeichnet werden.⁷ Durch Inkrafttreten des neuen kantonalen Energiegesetzes wird eine Beschleunigung dieser Entwicklung erwartet. Da in Regensdorf Gebäude 'älter als 1995' rund 85 % des gesamten Wärmebedarfs ausmachen, wird durch Effizienzsteigerungen eine bedeutende Reduktion des Wärmebedarfs möglich sein. Mit der Annahme, dass sich der Wärmebedarfs der Gebäude 'älter als 1995' künftig um 2% pro Jahr reduziert, resultiert bis 2030 eine Abnahme des jährlichen Wärmeverbrauch im Gebäudebestand von 40 GWh.

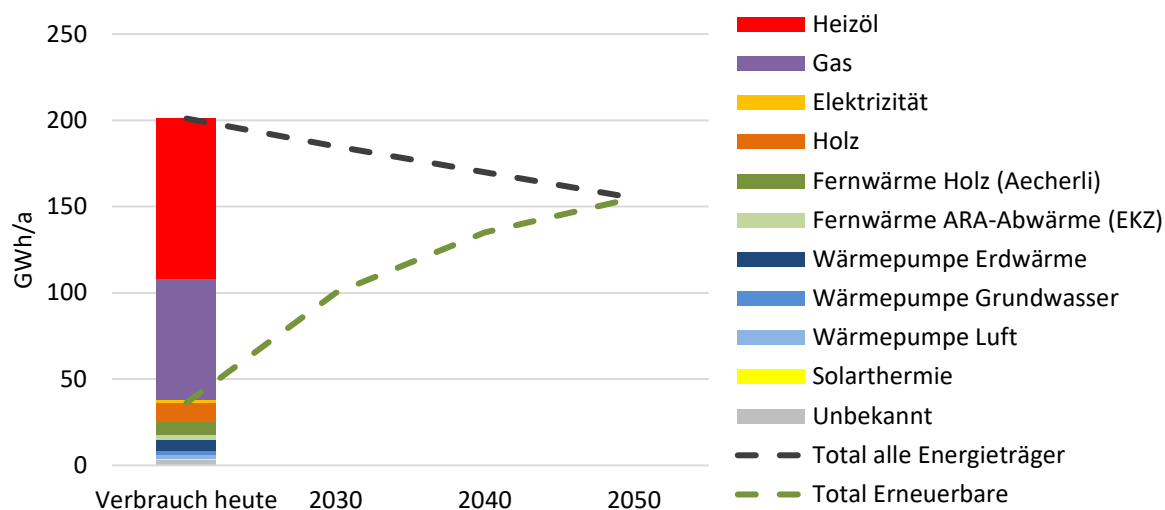
Summe beider Entwicklungen und mögliche Zielpfade der Wärmetransformation

Werden die obigen beiden Entwicklungen summiert, resultiert in der Prognose insgesamt eine Abnahme des jährlichen Verbrauchs um ca. 15 GWh bis 2030 gegenüber 2020. Daraus können mögliche Zielpfade für die Wärmetransformation von fossilen zu erneuerbaren Energieträgern abgeleitet werden (Abbildung 5). Bei einer Abnahme des künftigen Wärmebedarfs, müssen die erneuerbaren Energieträger zwar deutlich zunehmen, aber nicht den gesamten heutigen Öl-/Gas-Verbrauch substituieren. Die geringen, weiterhin noch vorhandenen Treibhausgasemissionen von den erneuerbaren Energieträgern werden durch Senken kompensiert werden müssen, um das Netto-Null-Ziel erreichen zu können.

⁷ Vgl. Energieplanungsbericht Kt. ZH, Seite 16

Zielfade der Wärmetransformation in Regensdorf

Zukünftige Entwicklung Gebäudewärmeverbrauch



Zukünftige Entwicklung THG-Wirkung des Gebäudewärmeverbrauchs

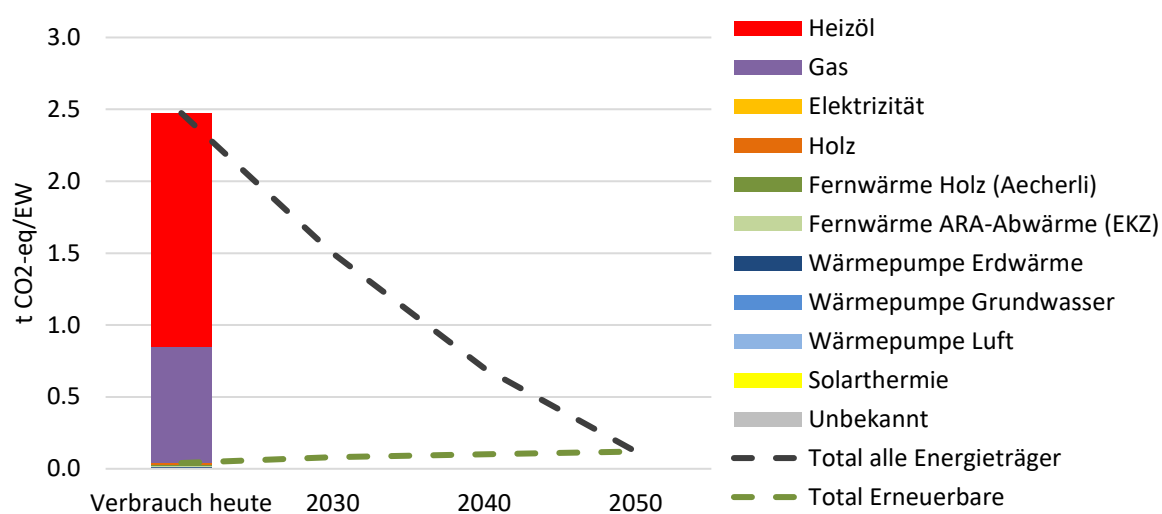


Abbildung 5: Mögliche Zielfade für die zukünftige Entwicklung des Wärmeverbrauchs und der wärmeverbrauchsbedingten Treibhausgaswirkung. Quelle: Eigene Berechnungen. Das Total Erneuerbare ist ohne Elektrizität eingezeichnet, da Elektrodirektheizungen und konventionelle Boiler künftig durch effizientere Lösungen ersetzt werden sollten.

4.3. Kältebedarf heute

Der Kältebedarf wurde in deutlich geringerem Detailgrad erhoben als der Wärmebedarf. Über grossen Kälteerzeugungsanlagen verfügen mit grosser Wahrscheinlichkeit das Zentrum Regensdorf und

die Logistikbetriebe. Die ZWZ AG betreibt Kühlungen über Zirkulation des bezogenen Wassers für die Wäscheaufbereitung.⁸

Bei Wohn- und Gewerbegebäuden ist generell davon auszugehen, dass der Kältebedarf hauptsächlich mit Strom gedeckt wird. Eine quantitative Aussage zum Kältebedarf kann aufgrund der durchgeführten Analyse nicht gemacht werden.

4.4. Zukünftiger Kältebedarf

Im Zusammenhang mit dem Klimawandel kann davon ausgegangen werden, dass der Kältebedarf im Haushalt und Dienstleistungsbereich zunehmen wird, wobei weiterhin hauptsächlich Strom zur Kälteerzeugung mittels Klima- und Kühlgeräten eingesetzt werden wird. Effizienzsteigerungen bieten das Potenzial, den erhöhten Kältebedarf zu kompensieren. Im Komfortklima-Bereich könnte künftig die reversible Nutzung von Wärmepumpen häufiger werden. Bei Erdwärmesonden könnte damit die Nutzung zu Kühlzwecken mit der Wärmeregeneration des Untergrunds kombiniert werden.

Die Energieperspektiven 2050+ des Bundes⁹ prognostizieren, dass sich der Stromverbrauch für Klima, Lüftung und Haustechnik in den nächsten 30 Jahren insgesamt nur wenig verändern wird. Diese Prognose kann grundsätzlich auch auf die Gemeinde Regensdorf übertragen werden. Spezifisch zu berücksichtigen wäre die Ansiedlung von besonders kälteintensiven Betrieben, wie bspw. Rechenzentren. Eine detailliertere quantitative Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Kältebedarfs wurde nicht durchgeführt.

4.5. Stromverbrauch und -produktion heute

Die gesamte Stromlieferung in Regensdorf betrug im Jahr 2020 insgesamt rund 107 GWh/a. EKZ liefert an die eigenen Energiekunden 100 % Strom aus Erneuerbaren. Im Netzgebiet in Regensdorf werden gewisse Grosskunden noch fremdbeliefert (nur Netzkunden von EKZ, aber keine Energiekunden; 21 GWh/a). Bei diesen ist die bezogene Stromqualität nicht bekannt.

Stand März 2022 sind in Regensdorf die folgenden Anlagen zur Stromproduktion aus erneuerbaren Energiequellen installiert:¹⁰

- Photovoltaik (PV): 108 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 4968 kWp, entspricht einer Stromerzeugung von ca. 5 GWh/a.
- Biomasse: 1 Anlage (ARA Wüeri), Leistung 122kW, ca. 0.4 GWh/a

4.6. Zukünftige/r Stromverbrauch und -produktion

Entsprechend den Energieperspektiven 2050+ des Bundes wird angenommen, dass der Strombedarf in den nächsten 30 Jahren zunehmen wird, hauptsächlich aufgrund der Elektrifizierung der Mobilität. Für den Zeitraum 2020 bis 2050 wird ein Anstieg des Stromverbrauchs um rund 10 % prognostiziert, was für Regensdorf bis 2050 ein Anstieg auf ca. 120 GWh/a bedeuten würde.

Die Energieperspektiven 2050+ berechneten eine Verfünffachung des Stromverbrauchs im Verkehrssektor von 2020 bis 2050. Im Haushaltssektor wird sich der Stromverbrauch nicht wesentlich verändern und im Dienstleistungssektor sogar etwas abnehmen. Obwohl bei der Anzahl Wärmepumpen eine deutliche Zunahme erwartet wird, wird deren Mehrverbrauch kompensiert durch

⁸ Auskunft Dr. Philip Peters, Co-Geschäftsführer ZWZ AG am 21.7.2021.

⁹ <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energieperspektiven-2050-plus.html> (abgerufen am 6.5.2022)

¹⁰ https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/storymaps/EE_Elektrizitaetsproduktionsanlagen/?lang=de (abgerufen am 18.5.2022)

Effizienzgewinne bei Beleuchtung, Elektrogeräten und Gebäudetechnik sowie durch den Ersatz konventioneller Stromdirektheizungen und Elektroboiler.¹¹

Betrachtung im Kontext Winterstromlücke

Durch den künftigen Umstieg der Stromversorgung von Kernkraftwerken auf erneuerbare Energien, insbesondere Photovoltaik, wird die Stromversorgung im Winter eine zunehmende Herausforderung. Heute ist die Schweiz im Winterhalbjahr Netto-Importeurin, grösstenteils wegen des im Winter höheren Strombedarfs und der gleichzeitig geringeren Produktion aus Wasserkraft. Diese Winterstromlücke könnte sich künftig vergrössern, wenn die Bandlastkapazität der Kernkraftwerke durch deren Ausserbetriebnahme wegfällt und der Zubau der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien dies nicht kompensieren könnte. Entsprechend wird es wahrscheinlich, dass künftig Photovoltaikanlagen zunehmend so auf eine optimale Winterstromproduktion ausgelegt werden.

Eine Zunahme der Anzahl Wärmepumpen führt zu einer Zunahme des Stromverbrauchs im Winterhalbjahr. Es wird darum teilweise infrage gestellt, ob der Umstieg auf Wärmepumpen die Winterstromproblematik zusätzlich verschärfen könnte. Die Energieperspektiven 2050+ legen jedoch nahe, dass der Einfluss der Wärmepumpen zwar vorhanden, aber verhältnismässig sehr gering sein wird. Die wesentliche Herausforderung wird die Erhöhung der Stromproduktionskapazität sein – generell und im Winter –, welche unabhängig vom Zubau von Wärmepumpen bestehen wird.

¹¹ Vgl. Prognos AG/TEP Energy GmbH/Infras AG (2020) Energieperspektiven 2050+, Kurzbericht. Im Auftrag des BFE.

5. Potenziale für Energieeffizienzsteigerungen und Verbundlösungen

5.1. Qualität der Bausubstanz

Das Baujahr eines Gebäudes ist ein wesentlicher Faktor für die energetische Qualität der Bausubstanz. Dem Baujahr kann deshalb eine durchschnittliche Energiekennzahl (kWh/m² Energiebezugsfläche) zugeordnet werden. Erfahrungsgemäss sind die Energiekennzahlen bei Gebäuden mit Baujahren 1936 bis 1980 am höchsten. Abbildung 6 zeigt für die Regensdorf die Energiekennzahlen je Bauperiode, die den Berechnungen in diesem Bericht zugrunde gelegt wurden, sowie die jeweiligen aufsummierten Energiebezugsflächen je Bauperiode.

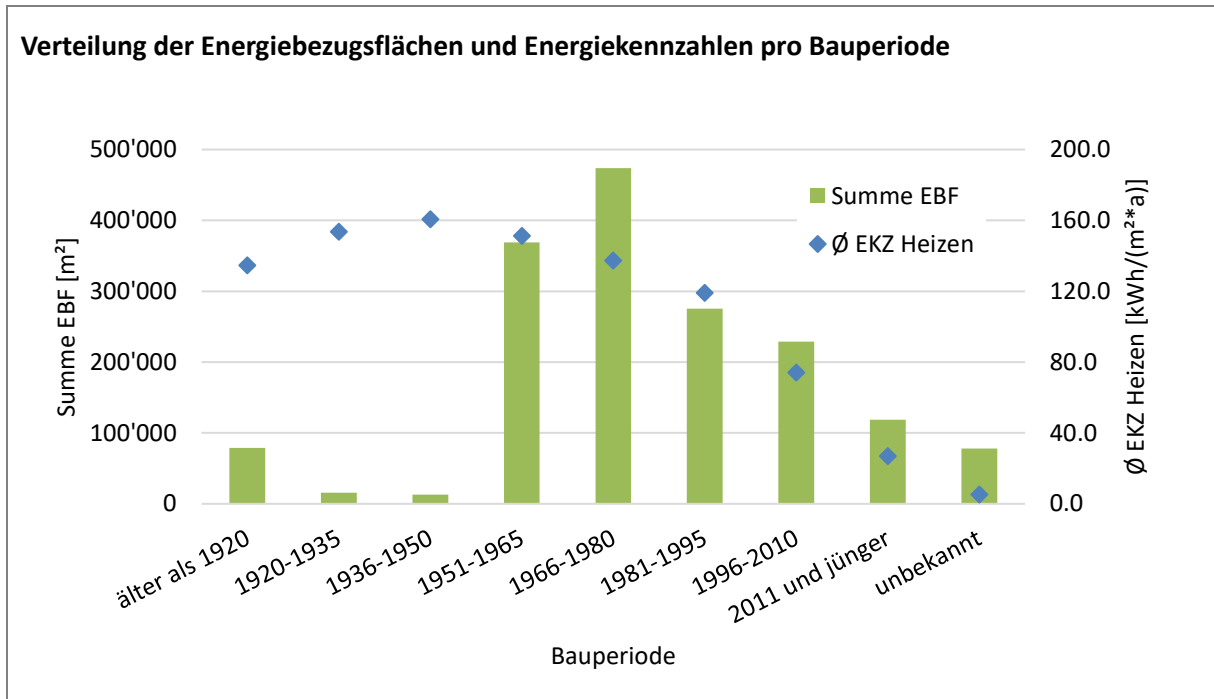


Abbildung 6: Energiebezugsfläche (EBF) der Gebäude in Regensdorf sowie durchschnittliche Energiekennzahlen (EKZ) pro Bauperiode (Quellen: Energieplattform und eigene Berechnungen).

Nicht nur aus energetischem Aspekt ist eine Sanierung nach einer gewissen Zeit empfehlenswert und notwendig, sondern auch aus Sicht der Werterhaltung der Liegenschaft. Umfassende Massnahmen sind in der Regel nach rund 40 bis 50 Jahren erforderlich, das heisst die Erneuerung der Gebäudehülle und Gebäudetechnik, gesamter Innenausbau usw. Weit häufiger als eine Totalsanierung müssen die Fenster (Lebensdauer 20 Jahre) oder Dächer (30 bis 40 Jahre) erneuert werden (Tabelle 1).

In Regensdorf beträgt der Anteil der Energiebezugsflächen in Gebäuden mit Baujahr älter als 1990 rund 70 %. Diese Gebäude verursachen jedoch 80% des Wärmebedarfs. Mit einer umfassenden energetischen Sanierung solcher Gebäude kann der Wärmebedarf um mindestens 50% gesenkt werden. Würden dementsprechend alle Gebäude mit Baujahr älter 1990 umfassend energetisch saniert, könnten in Regensdorf bis zu 75 GWh/a (37% des gesamten Wärmebedarfs) eingespart werden. Die realistische Reduktion ist abhängig von der Sanierungsrate. Bei Wohngebäuden im Kanton Zürich mit Baujahr 1990 konnte in den letzten Jahren eine Abnahme des Wärmebedarfs um ca. 1% pro Jahr verzeichnet werden.¹²

¹² Vgl. Energieplanungsbericht 2017 Kanton Zürich, S. 16.

Eine Abschätzung der künftigen Entwicklung des Wärmebedarfs in Regensdorf findet sich in Kapitel 4.2.

Art der Sanierung / Optimierung	Energiesparpotenzial, bezogen auf Gesamtenergieverbrauch des Gebäudes
Betriebsoptimierung	5 - 10 %
Fensterersatz	5 - 10 %
Fassadenerneuerung	10 - 20 %
Dämmung Boden / Kellerdecke	5 - 10 %
Dämmung Dach / Estrichboden	10 - 20 %
Einbau kontrollierter Wohnungslüftung	5 - 10 %
Erneuerung Heizung	5 - 10 %
Solarwärmenutzung	5 - 10 %
Boiler-Ersatz	5 - 10 %

Tabelle 1: Energiesparpotenzial von Sanierungen und Optimierungen bei Einfamilienhäusern.¹³

Minergie-Flächen

Die Gemeinde Regensdorf liegt knapp 7 m² Minergie-Energiebezugsfläche pro Einwohner:in (inkl. Minergie-P/-A zertifizierter Flächen; Neubauten und Sanierungen) im nationalen Durchschnitt. Beim Minergie-Rating 2020 aller Zürcher Gemeinden liegt Regensdorf auf dem beachtlichen Rang 64. In diesen Angaben nicht mit einbezogen sind Liegenschaften, welche gemäss den Anforderungen von Minergie gebaut respektive saniert wurden, jedoch keine Zertifizierung beantragt haben.

5.2. Verbundlösungen

Vorteile generell

Bei hoher Energiebedarfsdichte, das heisst Gebiete mit einer hohen Überbauungsdichte und drei oder mehr bewohnten Vollgeschossen, macht eine gemeinsame Heizung für mehrere Gebäude Sinn. Einzelne grosse Wärmeerzeugungsanlagen sind in der Regel wesentlich effizienter als mehrere kleine. Zusätzlich kann die Beschaffung des Energieträgers (z.B. Holz) effizienter organisiert werden.

Zum Teil bedingt die Nutzung von lokalen Potenzialen erneuerbarer Energien auch Wärmeverteilnetze. Dies ist der Fall bei Kehrlichtverbrennungsanlagen, Abwasserreinigungsanlagen, Nutzung der Abwärme von Industrie sowie weiteren zentralen Energiequellen (Grundwasser-/Seewasserfassung). Auch Anlagen, welche aus wirtschaftlicher Sicht auf einen hohen Wärmeabsatz angewiesen sind (z.B. grosse Biomasseanlagen), benötigen eine Verbundlösung. Neben grossräumigen Verbänden sind zum Teil auch kleinräumige Verbände sinnvoll, beispielsweise bei Grundwasserwärmepumpen und Holzfeuerungen.

Effizienzpotenzial hinsichtlich Winterstromerzeugung

Bei grossen Heizkraftwerken bietet sich zudem allenfalls die Möglichkeit, zusätzlich zur Wärme auch Strom zu erzeugen (Wärme-Kraft-Kopplung). Durch den höheren Energienutzungsgrad kann einerseits die Energieeffizienz generell deutlich erhöht werden, andererseits kann damit spezifisch Winterstrom erzeugt werden – also Strom in jener Jahreszeit, in welcher zukünftig eine besonders starke Bedarfszunahme erwartet wird (siehe auch Kapitel 4.6).

¹³ Vgl. EnergieSchweiz, EnFK und HEV Schweiz (2022) Gebäude erneuern – Energieverbrauch halbieren (Broschüre).

Kriterien für neue Verbundlösungen

Um die Eignung von Gebieten für Verbundlösungen zu bestimmen, sind verschiedene Kriterien zu berücksichtigen:

- Wärmebedarfsdichte, installierte Feuerungsleistungen: Im Fokus stehen Liegenschaften mit hohem Wärmebedarf und zentraler Heizung, z.B. grössere Mehrfamilienhäuser, Gewerbebauten, Hotels sowie andere grössere Bauten. Abbildung 7 zeigt eine geographische Auswertung des Bundesamtes für Energie zur Wärme-/Kältenachfrage von Wohn- und Dienstleistungsgebäuden in Regensdorf.

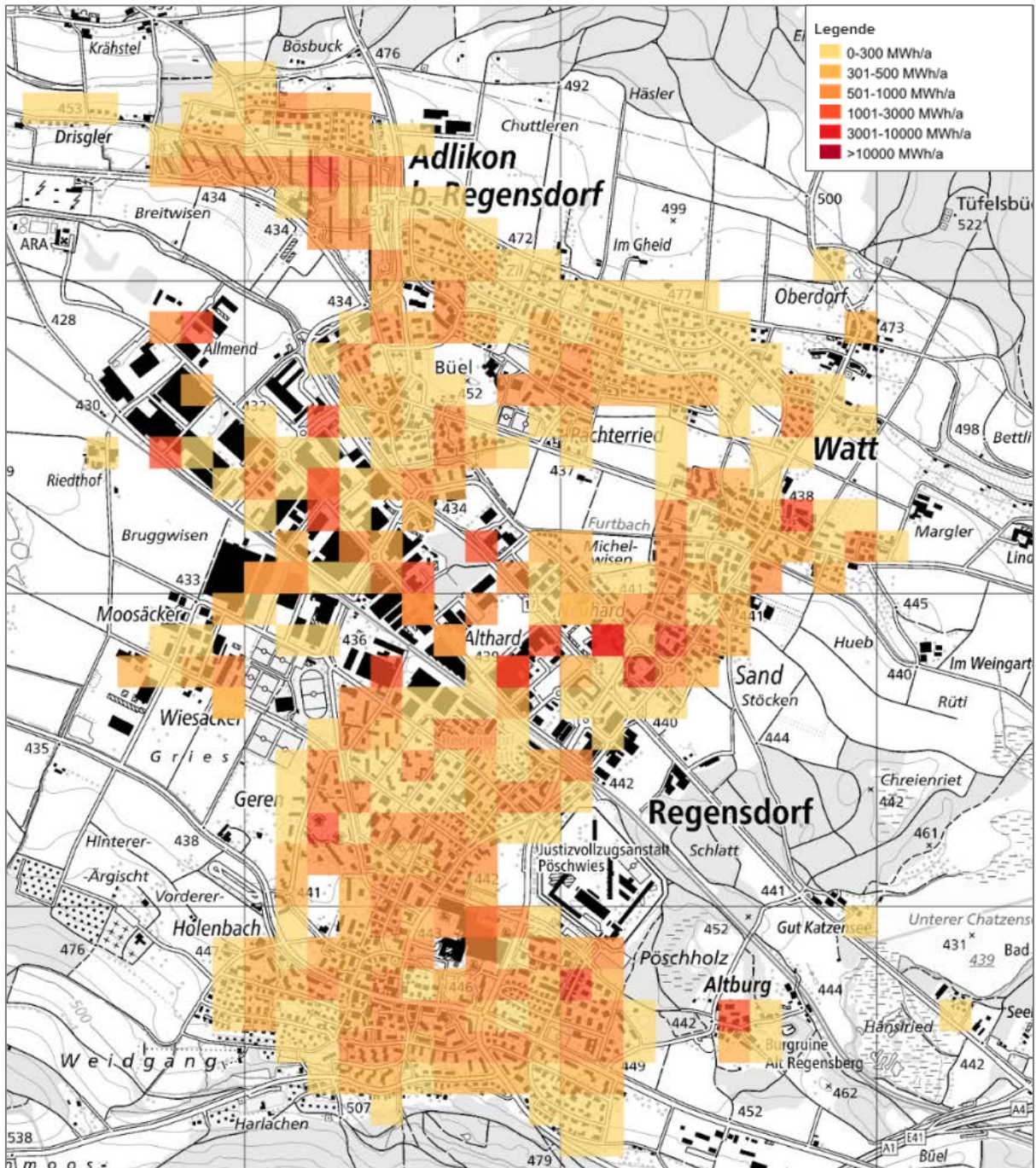


Abbildung 7: Kartenausschnitt von Regensdorf mit den Datensätzen Wärme-/Kältenachfrage Wohn- und Dienstleistungsgebäude sowie Industrie des Bundesamtes für Energie BFE. Quelle: map.geo.admin.ch (Stand: 22.02.2022). Ab einer Wärmedichte von 700 MWh/a pro Hektare gilt ein Gebiet grundsätzlich als geeignet.

- Baujahr von bestehenden Feuerungen: Das Baujahr der Feuerungsanlage bestehender Bauten ist entscheidend für das Interesse an einer Verbundlösung. Idealerweise haben die entscheidenden Abnehmer Feuerungsanlagen in einem ähnlichen Alter und sind somit in einem ähnlichen Zeitraum bereit für eine Ersatzlösung. Anhand des Baujahrs der Anlagen kann folgende Unterteilung gemacht:
 - Kurzfristiges Potenzial: Feuerungen mit Alter > 18 Jahre
 - Mittelfristiges Potenzial: Feuerungen mit Alter 10 - 17 Jahre
 - Langfristiges Potenzial: Feuerungen mit Alter 5 - 9 Jahre
- Anschlussdichte: Je höher die Anschlussdichte in einem Wärmeverbund, desto wirtschaftlicher kann ein Wärmeverbund betrieben werden. Als Richtwert dienen die folgenden Kennwerte pro Trasseemeter (Tm) Fernleitung: 1 kW/Tm oder 2 MWh/a/Tm. Erfahrungsgemäss lohnen sich Fernwärmeprojekte, wenn sie diese Richtwerte erreichen.¹⁴
- Voraussetzungen für Leitungsverlegung: Die Randbedingungen aus dem Tiefbau sind massgeblich für die Leitungsführung der Rohre. Der Bau des Leitungsnetzes hat einen bedeutenden Anteil an den gesamten Investitions- und Betriebskosten eines Wärmeverbundes. Diese Kosten können je nach Bedingungen, wie Platzverhältnisse, Durchleitungsrechte oder Koordination mit dem Strassenbau, stark variieren.

Anschlussverpflichtungen und -förderungen

Basierend auf § 295 Abs. 2 PBG ZH können Gemeinden Grundeigentümer zum Anschluss an einen Wärmeverbund oder zur Gewährung von Durchleitungsrechten verpflichten. Die Stadt Winterthur hat beispielsweise eine entsprechende Anschlusspflicht umgesetzt. Beim Thema Anschlusspflicht sind jedoch auch mögliche Nachteile zu berücksichtigen. Dazu gehört zum Beispiel die Frage, wie mit Liegenschaften, deren Erschliessung trotz Standort im Anschlusspflichtgebiet wirtschaftlich eigentlich nicht sinnvoll ist, umgegangen wird.

Der Kanton fördert zudem Anschlüsse an Wärmenetze über das Gebäudeprogramm. Gemeinden können über kommunale Förderprogramme zusätzliche Beiträge anbieten. Zudem bietet die Gestaltungsplanpflicht Möglichkeiten, Anschlüsse an Fernwärme, wo technisch und wirtschaftlich sinnvoll, umzusetzen. Eine entsprechende Regelung ist in der BZO von Regensdorf bereits verankert und soll auch im Zuge der Revision beibehalten werden.

¹⁴ Vgl. Verband Fernwärme Schweiz (2022) Leitfaden Fernwärme / Fernkälte. Seite 77.

6. Potenziale zur Deckung des Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energien

6.1. Potenziale im Überblick

Tabelle 2 zeigt einen Überblick der lokal vorhandenen Potenziale zur Wärmeerzeugung mit erneuerbaren Energieträgern und der lokal vorhandenen Abwärmequellen. Die Reihenfolge der Auflistung entspricht der Priorisierung der Energieträger gemäss dem kantonalen Richtplan (exkl. fossile leistungsgebundene Energieträger) und EnergieSchweiz für Gemeinden:¹⁵

1. Ortsgebundene hochwertige Abwärme
unter anderem Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA), Industriebetriebe, Kraftwerke oder bestehende Wärmekraftkopplungsanlagen (WKK).
2. Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme
unter anderem aus Abwasser (ARA, Sammelkanäle), Industrie, Grund-, Quell-, Oberflächen- oder Trinkwasser sowie untiefe Erdwärme.¹⁶
3. Bestehende leitungsgebundene erneuerbare Energieträger:
Thermische Netze mit vorwiegender Nutzung erneuerbarer Energieträger: mit Abwärme, Umweltwärme oder Biomasse gespeisene Wärme- und Kälteverbunde.
Fossile Energieträger beschränken sich auf Spitzendeckung & Redundanz
4. Regional verfügbare erneuerbare Energieträger
effiziente Nutzung von Biomasse wie Energieholz, Grünabfälle, Speisereste.
5. Nutzung örtlich ungebundener Umweltwärme:
Nutzung von Solarwärme und Wärme aus der Umgebungsluft

Weitere Details zu den einzelnen Potenzialen und den Möglichkeiten zu deren Nutzung sind in den nachfolgenden Unterkapiteln 6.2 bis 6.12 erläutert.

¹⁵ Räumliche Energieplanung Werkzeuge für eine zukunftstaugliche Wärme- und Kälteversorgung: Modul 2 – Vorgehen; (Herausgeber: EnergieSchweiz für Gemeinden; 2019)

¹⁶ Erklärung Unterscheidung von Abwärme in hochwertige und niederwertige Wärme: Hochwertige Abwärme hat ein hohes Temperaturniveau und kann direkt ohne Hilfsenergie zur Bereitstellung der Raumwärme und Warmwasser verwendet werden. Niederwertige Abwärme muss hingegen mittels einer Wärmepumpe auf die gewünschte Temperatur gebracht werden und benötigt deshalb zusätzliche Hilfsenergie (in der Regel Strom).

Energiequelle	Heutiger Verbrauch in Regensdorf	Schätzung zusätzlich nutzbares Potenzial	Bemerkung
<u>Ortsgebundene hochwertige Abwärme</u>			
KVA-Wärme	0 GWh/a	0 GWh/a	Entfernung zu nächstgelegenen KVAs zu gross.
<u>Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme</u>			
Abwärme aus Industrie/ Gewerbe	0 GWh/a	nicht quantifiziert	Allenfalls besteht nutzbares Potenzial bei ZWZ AG. Müsste vertieft abgeklärt werden.
ARA-Abwärme / gereinigtes Abwasser	2 GWh/a	4 GWh/a	Potenzial bei ARA Wüeri zum Ausbau der Abwärmenutzung aus dem gereinigten Abwasser.
Abwassersammelkanäle	0 GWh/a	0 GWh/a	Potenzial bisher nicht abgeklärt.
Erdwärme, Grundwasser- und Oberflächenwasserwärme	9 GWh/a	>10 GWh/a, nicht quantifiziert	<u>Erdwärme:</u> geologische Einschränkungen in grossen Teilen der Gemeinde. <u>Grundwasserwärme:</u> verbleibendes Potenzial ca. 4 GWh/a gemäss Studie Jäckli Geologie AG. <u>Oberflächenwasserwärme:</u> Kein Potenzial.
<u>Bestehende leitungsgebundene erneuerbare Energieträger</u>			
Bestehende Wärmeverbunde	ca. 20 GWh/a	16 GWh/a	Potenzial bei Wärmeverbund Aecherliholz. EKZ-Abwärmeverbund ist im bestehenden Ausbau an Kapazitätsgrenze.
<u>Regional verfügbare erneuerbare Energieträger</u>			
Holz lokal	ca. 3 GWh/a	<1 GWh/a	Gemäss Revierförster wird Potenzial weitgehend genutzt, z.T. ausserhalb Gemeindegebiet.
Biogene Abfälle (Grüngut)	0 GWh/a	0 GWh/a	Garten- und Haushaltsabfälle sowie Speisereste aus Haushalten werden in der Kompogasanlage Otelfingen (Axpö) energetisch genutzt.
Landwirtschaftliche Biomasse	0 GWh/a	3 GWh/a	Potenzialabschätzung für Biogasproduktion. Nutzung der landwirtschaftlichen Biomasse wäre regional zu koordinieren.
<u>Nutzung örtlich ungebundener Umweltwärme</u>			
Solarthermie	0.4 GWh/a	25 GWh/a	Solarpotenzial der Gemeinde Regensdorf gemäss Auswertung des BFE.
Umgebungs-wärme	3 GWh/a	>10 GWh/a	Nutzung generell möglich unter Einhaltung der Lärmschutzverordnung.

Tabelle 2: Übersicht der auf dem Gemeindegebiet vorhandenen Potenziale zur Wärmeerzeugung/-nutzung aus erneuerbaren Energieträgern und Abwärme. Heutiger Verbrauch gemäss Kapitel 4.1.

Ortsgebundene hochwertige Abwärme

6.2. KVA-Abwärme

Aufgrund der grossen Distanz zu den nächstgelegenen Kehrriichtverwertungsanlagen (KVA) und deren bestehenden Fernwärmenetzen, besteht kein Potenzial für KVA-Fernwärmenutzung in Regensdorf.

Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme

Generelle Bemerkung: Niederwertige Abwärme muss meist mittels einer Wärmepumpe auf die gewünschte Temperatur gebracht werden und benötigt deshalb zusätzliche Hilfsenergie. In der Regel wird als Hilfeenergie Strom genutzt (Wärmepumpe), wodurch der Strombedarf insbesondere im Winter erhöht wird (siehe auch Kapitel 4.6).

6.3. Abwärme aus Industrie / Gewerbe

Erläuterung des Potenzials

Die ZWZ AG verfügt gemäss eigenen Angaben über viel ungenutzte Abwärme, jedoch entweder auf tiefem Temperatur-Niveau oder aus prozesstechnischen Gründen schlecht nutzbar. Die Machbarkeit einer Abgabe und Nutzung durch Dritte müsste im Detail noch geprüft werden.

Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials

In Gebäuden anfallende Abwärme muss im Kanton Zürich genutzt werden, soweit dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist (§ 30a BBV I). Betriebsinterne Abwärmenutzungen sind in der Regel sehr attraktiv und daher bereits weit verbreitet. Externe Abwärmenutzungen bedürfen jedoch einer Abstimmung von Angebot und Nachfrage, wobei die Gemeinde eine wichtige Vermittlungsrolle einnehmen kann. Relevante Faktoren für die Realisierbarkeit einer externen Abwärmenutzung sind die zeitliche Verfügbarkeit (Abwärme muss dann zur Verfügung stehen, wenn sie vom Abnehmer benötigt wird, d.h. zur richtigen Jahreszeit, die ganze Woche und nicht nur werktags, etc.), die räumliche Distanz zwischen Erzeuger und Abnehmer sowie die Möglichkeit, Langfristigkeit zu garantieren (wie lange kann die Verfügbarkeit der Abwärme garantiert werden?).

6.4. ARA-Abwärme / gereinigtes Abwasser

Erläuterung des Potenzials

Im Abwasser steckt generell ein bedeutendes Potenzial zur Wärmenutzung. Dieses kann bei der ARA aus den Reinigungsprozessen, aus dem gereinigten Abwasser oder bereits aus dem Rohabwasser aus den Abwasserkanälen (siehe nächstes Unterkapitel) gewonnen werden. Eine Wärmeentnahme aus gereinigtem Abwasser hat den Vorteil, dass die Reinigungsleistung der ARA nicht beeinträchtigt wird. Je nach Ausmass der Wärmeentnahme und dem Gewässer, in welches das Abwasser zurückgeführt wird, ist eine Abklärung erforderlich, wie stark das gereinigte Abwasser abgekühlt werden darf, um die Flora und Fauna des Gewässers nicht zu beeinflussen.

Der Wärmeverbund der EKZ nutzt die Wärme aus dem gereinigten Abwasser der ARA Wüeri. Die entnommene Wärme wird über einen 'kalten Fernwärmeverbund' verteilt. Dies ermöglicht es, die Wärme über grössere Distanzen ohne namhaften Wärmeverlust zu transportieren. Bei den Abnehmern wird das benötigte Temperaturniveau über eine Wärmepumpe erzeugt. Zudem bestehen lokale Ölheizungen, welche nur bei Hochlastsituationen eingesetzt werden.

Gemäss Abklärungen der EKZ besteht bei der ARA Wüeri ein zusätzliches technisches Potenzial von 1-2 MW. Die noch nutzbare Energie wird insgesamt auf 4 GWh/a geschätzt.

Im Rahmen der Abklärung wurde zudem untersucht, ob eine Kombination des ARA-Verbundes mit einer Grundwasserfassung möglich wäre. Die Analyse hat gezeigt, dass dies aus wirtschaftlicher Sicht vermutlich nicht realisierbar wäre, weil das verbleibende Grundwasserpotential nicht gross genug ist. Eine Grundwasserwärmenutzung in einem eigenen Verbund wäre sinnvoller.

Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials

Gemäss Abklärungen von EKZ kann der Wärmeentzug aus der ARA Wüeri aus technischer Sicht noch um rund 0.8 - 1.0 MW gesteigert werden. Voraussetzung hierzu ist jedoch ein sehr starker Ausbau der Abwasserrückhaltekapazitäten in der ARA Wüeri. Das zusätzliche Ausbaupotential durch das zukünftige Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum im Raum Regensdorf und die somit zunehmende Abwassermenge wird auf weitere rund 1 MW Anschlusskapazität abgeschätzt. Die Realisierung dieses Potentials bedarf jedoch grosser Investitionen in die bestehende Infrastruktur, das heisst auch in das Leitungsnetz. Weiter ist zu berücksichtigen, inwiefern künftige eine fossile Spitzenlastdeckung weiterbestehen soll. Ein 100% erneuerbarer Betrieb bei voller Ausschöpfung des ARA-Abwärmepotenzials würde zusätzliche Investitionen in Rückhaltekapazitäten, Leitungsnetz und Ersatz der Spitzenlastölkessel erfordern.

Je nach Ausbauvariante (mit/ohne Ausbau Rückhaltebecken, Ausbau Leitungsnetz und Umrüstung Spitzenlast) schätzt EKZ die erforderlichen Investitionskosten auf CHF 1.7 bis 8.8 Mio.

6.5. Abwassersammelkanäle

Erläuterung des Potenzials

In Regensdorf wird aktuell keine Wärme aus den Abwassersammelkanälen genutzt. Aufgrund der Wärmenutzung bei der ARA Wüeri wurde dieses Potenzial bisher nicht abgeklärt.

Grundsätzlich gilt: Die Wärme aus dem Rohabwasser kann mittels Wärmetauscher aus dem Abwassersammelkanal entnommen werden, wenn die folgenden Voraussetzungen gegeben sind: ¹⁷

- Wenn Sohlenwärmetauscher nachträglich in ein bestehendes Abwasserrohr eingebaut wird:
 - o Tagesabflussminimum bei Trockenwetter 10 l/s, das entspricht einer Abwassermenge von ca. 5000 Einwohnern.
 - o Kanaldurchmesser \geq 70 cm besser 100 cm.
- Wenn Abwasserrohr mit integriertem Wärmetauscher eingebaut wird:
 - o Ab ca. 3 l/s Tagesabflussminimum
 - o Kanaldurchmesser \geq 20 cm.
- In der Umgebung müssen Wärmeabnehmer vorhanden sein.

Für die Wärmeentnahme muss eine Bewilligung beim Kanton und beim Kanalisationsbetreiber eingeholt werden. Weiter ist zu beachten, dass der bauliche Aufwand eher gross ist.

Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials

Aufgrund der Wärmenutzung aus dem geklärten Abwasser in der ARA Wüeri scheint eine Wärmenutzung aus den Sammelkanälen erst subsidiär prüfenswert. Aufgrund der aktuellen Leitungsdurchmesser im Regensdorfer Abwasserleitungsnetz kämen hierfür am ehesten die Gebiete entlang Adlikerstrasse, Ruggenacherweg, Roosstrasse, Hofwiesenstrasse sowie Feldstrasse und Hardhölzli infrage.

6.6. Erdwärme, Grundwasser- und Oberflächenwasserwärme

Erläuterung des Potenzials

Dank Wärmepumpen kann der Umwelt – Luft, Wasser und Erdwärme – Wärme entzogen werden und auf das gewünschte Temperaturniveau gebracht werden. Während bei der Erd-, Grundwasser-

¹⁷ Vgl. Vogelsanger (2021) Abwasserwärmenutzung vor der ARA. In AQUA & GAS N° 5 | 2021.

und Seewasserwärme eine gewisse Temperaturkonstanz herrscht, schwankt die Umgebungswärme (Luft) stark und kann im Winter sehr tief sinken. Je tiefer die Temperatur der Wärmequelle ist, umso schlechter ist der energetische Wirkungsgrad der Anlage. Der Wirkungsgrad resp. die Jahresarbeitszahl ist in der Regel bei Wasser/Wasser-Wärmepumpen am höchsten. Generell ist die Kombination von Wärmepumpen mit einer PV-Anlage zu empfehlen, um den Strombedarf (teilweise) mit der Eigenproduktion decken zu können.

Anlagentyp	Normierte Jahresarbeitszahl (SCOP)		
	Grenzwert Qualitätssiegel FWS	Neuste WPZ-Werte	Minergie-Standardwerte (Heizung)
Luft/Wasser-Wärmepumpen (Umgebungswärme)	3.5	3.5 bis 5	2.3
Sole/Wasser-Wärmepumpen (Erdwärme)	4.1	4.5 bis 7.5	3.1 (Erdsonden) 2.9 (Erdregister)
Wasser/Wasser-Wärmepumpen (Grundwasser)	4.1	5.5 bis 6.0	3.2 (direkt)

Tabelle 3: Wirkungsgrade von Wärmepumpen. Quelle: hausinfo.ch¹⁸; Die Jahresarbeitszahl ist ein Mass für die Effizienz der Anlage und gibt das Verhältnis zwischen produzierter Heizenergie und aufgenommener elektrischer Energie über ein Jahr an. FWS = Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz; WPZ = Wärmepumpen-Testzentrum Buchs

Aufgrund der geologischen Verhältnisse ist die Erdwärmennutzung in Regensdorf in grossen Teilen nicht zulässig. Wie Abbildung 8 zeigt, können Erdwärmesonden nur in den höher gelegenen Gebieten gebohrt werden. Entsprechend wurden in diesen Ortsteilen bereits eine hohe Anzahl an Erdwärmesonden realisiert (Stand Mai 2022 total ... Anlagen¹⁹).

¹⁸ <https://hausinfo.ch/de/bauen-renovieren/haustechnik-vernetzung/heizung-lueftung-klima/waermepumpen/vergleich.html> (abgerufen am 10.5.2022)

¹⁹ Gemäss Wärmenutzungsatlas des Kantons Zürich (<https://maps.zh.ch/>).

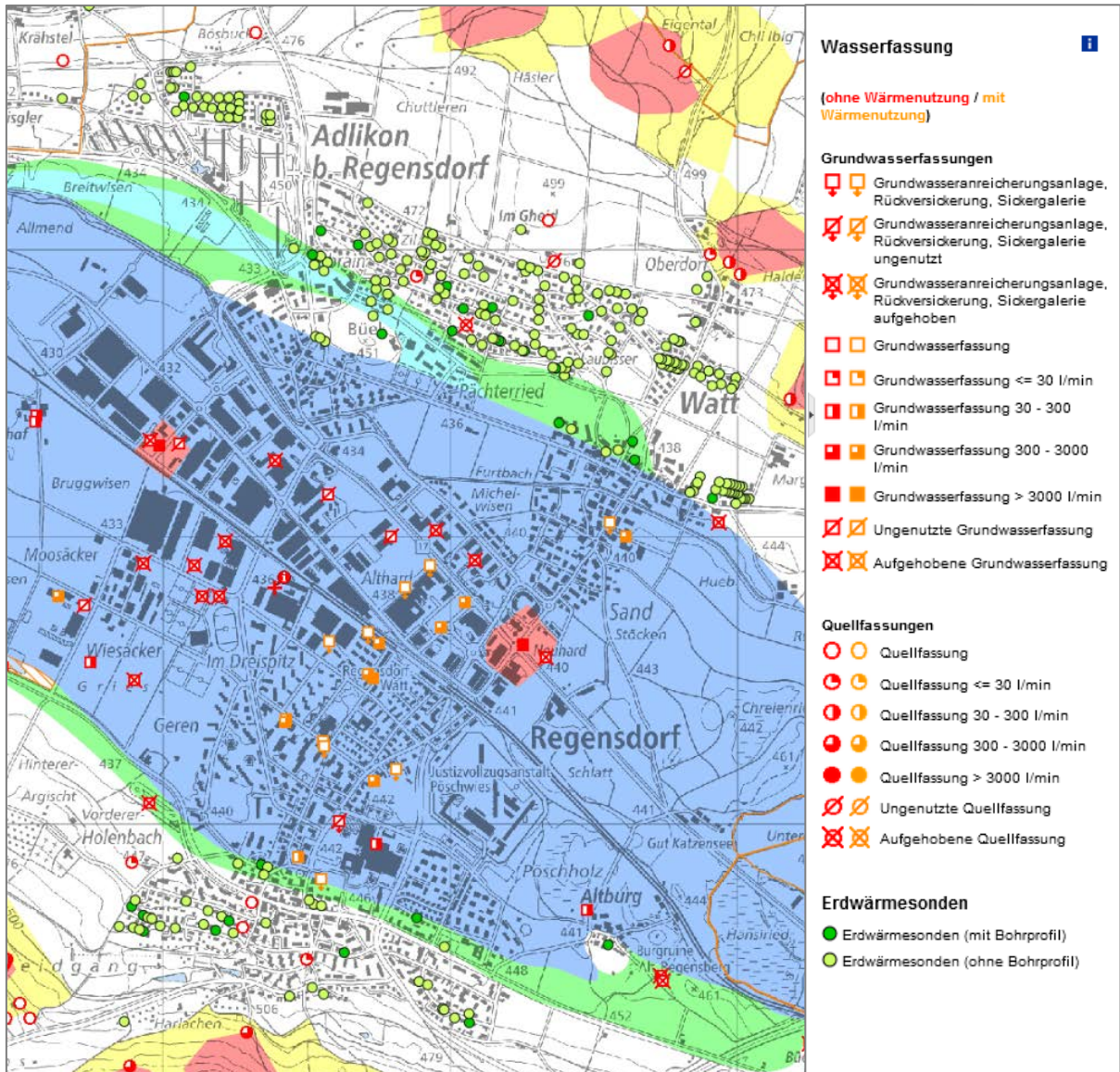


Abbildung 8: Ausschnitt aus dem Wärmenutzungsatlas des Kantons Zürich (<https://maps.zh.ch/>). Gebiete ohne Farbhinterlegung sind ausserhalb nutzbarer Grundwasservorkommen und daher für die Erdwärmenutzung grundsätzlich zulässig, für die Grundwasserwärmenutzung jedoch nicht geeignet. In den grün/blau/rot eingefärbten Gebieten bestehen Grundwasservorkommen. Hier gelten für Wärmenutzungen gewässerschutzspezifische Anforderungen. Mit grünen Punkten markiert sind bereits realisierte Erdwärmesonden.

Eine Grundwasserwärmenutzung ist aus hydrogeologischen Gründen in weiten Teilen möglich. Eine externe Abklärung durch Fachexperten zeigte aber, dass das noch nutzbare Potenzial aufgrund der Mächtigkeit des Grundwasserleiters und der Fliessgeschwindigkeiten auf ca. 4 GWh/a beschränkt ist. Dies entspricht nicht ganz einer Verdoppelung der bereits realisierten Wärmeentnahmen.²⁰

Aufgrund fehlender grösserer Oberflächengewässer besteht in der Gemeinde Regensdorf kein Potenzial zur Wärmenutzung aus Oberflächenwasser. Der Katzensee ist gemäss Energieplan des Kantons Zürich nicht geeignet.

²⁰ Vgl. Studie Jäckli Geologie AG, 2021.

Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials

Erdwärme: Die Nutzung der Erdwärme mittels Wärmepumpe ist bewilligungspflichtig gemäss Gewässerschutzgesetz, der Vollzug erfolgt durch die kantonalen Fachstellen. Weitere allgemeine Informationen zur Wärmenutzung sind in der Vollzugshilfe "Wärmenutzung aus Boden und Untergrund"²¹ zu finden. Der Kanton Zürich weist im Wärmenutzungsatlas aus, welche Gebiete für die Erdwärmesonden zulässig sind und wo Anforderungen zum Gewässerschutz zu berücksichtigen sind. Zudem können Bohrtiefeinschränkungen für jeden Standort direkt abgerufen werden.

Der totale Wärmefluss aus dem Erdinnern stellt keine relevante Potenzialgrenze dar. Lokal kann jedoch insbesondere bei grösseren Anlagen oder einer zunehmenden Dichte von Einzelanlagen eine lokale "Übernutzung" zu einer Abkühlung des Untergrunds führen. In diesem Zusammenhang könnte auch die Erdwärmenutzung zur Sommerkühlung zunehmend interessant werden, resp. durch eine Zuführung von Sommerwärme entschärft werden. Für Wärmeverbunde mit Erdwärme muss genügend Platz für die Erdsonden-Felder vorhanden sein. Die Grösse der Fläche ist u.a. davon abhängig, wie tief die Erdsonden sein dürfen. Dies ist je nach Standort unterschiedlich und muss vorgängig abgeklärt werden.

Grundwasser: Im Kanton Zürich ist eine Grundwasserwärmenutzung mit standortabhängigen Anforderungen verbunden. Grundsätzlich will der Kanton das Gefährdungspotenzial minimieren, indem anstatt einer Vielzahl von Kleinanlagen möglichst wenige und dafür grössere Anlagen realisiert werden. Entsprechend müssen Anlagen zu Grundwasserwärmenutzung eine Mindestgrösse aufweisen. Je nach Gebiet gemäss Grundwasserkarte wird eine Kälteleistung von mindestens 50, 100 oder 150 kW gefordert.

Bestehende leitungsgebundene erneuerbare Energieträger

6.7. Bestehende Wärmeverbunde

Erläuterung des Potenzials

Je nach Auslegung haben bestehende Verbunde noch Ausbaupotenzialen. Relevante Faktoren sind die Kapazitätsreserven der Heizzentrale und des Leitungsnetzes.

Der Wärmeverbund von Aecherliholz verfügt mit dem bestehenden Netz noch über ein bedeutendes Ausbaupotenzial. Aktuell wird die Anlagenleistung der Heizzentrale auf 8.4 MW Leistung ausgebaut. Die bestehenden Pläne von Aecherliholz sehen vor, den Verbund bis 2025 auf eine Anschlussleistung von 12 MW auszubauen (heute 4 MW). Für gewisse Gebiete konnten bereits Verträge abgeschlossen werden, bei anderen laufen die Verhandlungen. Die 12 MW totale Anschlussleistung wären Stand 2022 nur machbar, wenn die bestehende Oel- und Gasanlage von rund 3 MWh in der Strafanstalt als Lastabwurf gebraucht werden kann. Aecherliholz hat eine entsprechende Anfrage Ende 2020 beim Hochbauamt des Kantons deponiert, die Antwort darauf war zum Zeitpunkt der Fertigstellung der Energieplanung ausstehend.²²

²¹ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/publikationen-studien/publikationen-wasser/waermenutzung-boden-untergrund.html>

²² Auskunft Paul Aecherli

Die weiteren bestehenden Wärmeverbände in Regensdorf sind alle auf die realisierten und heute bestehenden Anschlüsse ausgelegt. Darum bestehen bei allen Wärmeverbänden keine konkreten Ausbaupläne respektive Ausbaumöglichkeiten.²³

Regional verfügbare erneuerbare Energieträger

6.8. Holz lokal / regional

Erläuterung des Potenzials

Allgemein

Holz kann energetisch oder stofflich genutzt werden. Dabei ist die stoffliche Nutzung der energetischen Nutzung stets vorzuziehen. Neben Waldholz, das den grössten Teil der heutigen Nutzung und des Potenzials ausmacht, kann Wärme und Strom auch aus Flur-, Rest- und Altholz erzeugt werden.

Das nachhaltig nutzbare Regensdorfer Energieholzpotenzial (erlaubter Hiebsatz) wird bereits weitgehend genutzt – teilweise auch ausserhalb des Gemeindegebiets. Der Wald in Regensdorf setzt sich zu 50% aus Gemeindewald und zu 50% aus Privatwald zusammen.

Im Gemeindewald beträgt das nachhaltig nutzbare Energieholzpotenzial 2'000-3'000 Schüttkubikmeter (Sm^3), in den Privatwäldern sind es 1'000-2'000 Sm^3 . Dies entspricht ca. 2-3.5 GWh/a. Das ungenutzte Potenzial liegt v.a. in den Privatwäldern und beträgt wenige hundert Sm^3 . Dessen Nutzung erfordert wohl höhere Erträge für das Energieholz, als dies in den vergangenen Jahren der Fall war.²⁴

Zudem sind verschiedene holzverarbeitende Betriebe in Regensdorf ansässig. Mit Blick auf das anfallende Flur-, Rest- und Altholz der relevanteste Betrieb ist die Aecherliholz AG, welche dieses im eigenen Holzwärmeverbund nutzt (s. Kap. 3.3). Bei den anderen Betrieben wurde das Potenzial des anfallenden Energieholzes nicht vertieft abgeklärt.

Bezogen auf den Kanton Zürich besteht noch ungenutztes Energieholzpotenzial. Der Kanton wies im Jahr 2016 ein ungenutztes, energetische nutzbares Holzpotenzial von 540 GWh/a aus.²⁵ Die Resultate einer durch den Kanton Zürich in Auftrag gegebene Studie zum Holzpotenzial werden anfangs 2023 publiziert. Es zeichnet sich ab, dass das aktualisierte Holzpotenzial tiefer ausfallen wird als 2016.

Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials

Allgemein:

Aufgrund der generell steigenden Energieholznachfrage ist davon auszugehen, dass der Markt künftig kompetitiver wird. Insbesondere bei Projekten mit einem höheren Energieholzbedarf (z.B. neue Wärmeverbände) wird eine regionale Abstimmung mit den Energieholzanbietern und -abnehmern zunehmend wichtig. Derzeit scheint regionales Energieholz noch verfügbar zu sein und dessen Beschaffung obliegt der unternehmerischen Verantwortung der Projektentwickler von Wärmeverbänden. Der Kanton ZH prognostiziert, dass das ungenutzte Potenzial noch vor 2050 weitgehend ausgeschöpft sein wird. Je nach wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ändern sich die Stoffflüsse (Import/Export) stark. So könnte bspw. die Altholzverwertung gänzlich aus dem Kanton verschwinden oder bisher in der Industrie verwertetes Waldholz künftig für die Erzeugung von Wärme eingesetzt werden. Ebenso schwer einzuschätzen ist die Entwicklung im dynamischen Pelletmarkt. Aufgrund der

²³ Auskünfte von RMB Engineering AG (Sonnhalde) und Eisenegger Immobilien und Treuhand AG (Überbauung Haldenstein) sowie Annahme für weitere aufgrund Kesselbaujahr (Am Furtbach 2018, Im Sand 2019).

²⁴ Auskunft Revierförster Thomas Hubli 15.6.2021

²⁵ AWEL-Publikation "Lokale Energiequellen", Dezember 2016.

nicht ausgeschöpften Produktionskapazitäten in der Schweiz und der quasi unbeschränkten Verfügbarkeit importierbaren Pellets ist selbst bei stark erhöhter Nachfrage nicht mit einer Verknappung zu rechnen.²⁵

6.9. Grünut und Küchenabfälle

Erläuterung des Potenzials

Garten- und Haushaltsabfälle sowie Speisereste aus Haushalten werden gesammelt und in der Kompostanlage Otelfingen (Axpo) energetisch genutzt. Mit dem entstehenden Biogas (7.5 GWh/a) wird in einem Blockheizkraftwerk Wärme und Strom produziert. In den vergangenen Jahren wurden aus der Gemeinde Regensdorf rund 2'000 t/a biogene Abfälle in Otelfingen energetisch genutzt, wodurch eine jährliche Stromproduktion von ca. 400 MWh/a resultierte.²⁶

Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials

Die bestehende Nutzung erfolgt momentan zwar nicht lokal in Regensdorf. Die regionale Lösung ist jedoch genauso sinnvoll und gut etabliert. Eine lokale Nutzung des vorhandenen Potenzials drängt sich somit derzeit nicht auf.

6.10. Landwirtschaftliche Biomasse

Erläuterung des Potenzials

Zu relevanten energetischen Nutzungen von landwirtschaftlicher Biomasse aus Regensdorfer Landwirtschaftsbetrieben liegen keine Informationen vor. In der Kompostanlage Otelfingen werden aufgrund der geringen Abnahmepreise nur sehr geringe Mengen an landwirtschaftlichem Substrat energetisch genutzt.

Im Jahr 2020 lebten in Regensdorf 1072 Grossvieheinheiten (GVE)²⁷. Mit der vollständigen energetischen Nutzung der anfallenden Gülle- und Mistmengen könnten jährlich rund 455'000 m³ Biogas mit einem Energiegehalt von 3 GWh/a produziert werden. In einem modernen Blockheizkraftwerk könnten damit rund 0.9 GWh/a Strom und 1.7 GWh/a Wärme erzeugt werden.

Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials

Eine künftige Nutzung der landwirtschaftlichen Biomasse wäre regional zu koordinieren.

Nutzung örtlich ungebundener Umweltwärme

6.11. Solarthermie

Erläuterung des Potenzials

Ein Grossteil der Dächer (und Fassaden) in der Gemeinde Regensdorf sind für die Nutzung von Sonnenenergie gut bis sehr gut geeignet – sei dies für die thermische Nutzung oder die Produktion von Strom (vgl. Abbildung 9).

²⁵ Auskunft Hr. Caminada, Axpo (1.6.2022)

²⁷ Gemeindeporträts Kanton ZH (<https://www.zh.ch/de/politik-staat/gemeinden/gemeindeportraet.html>)

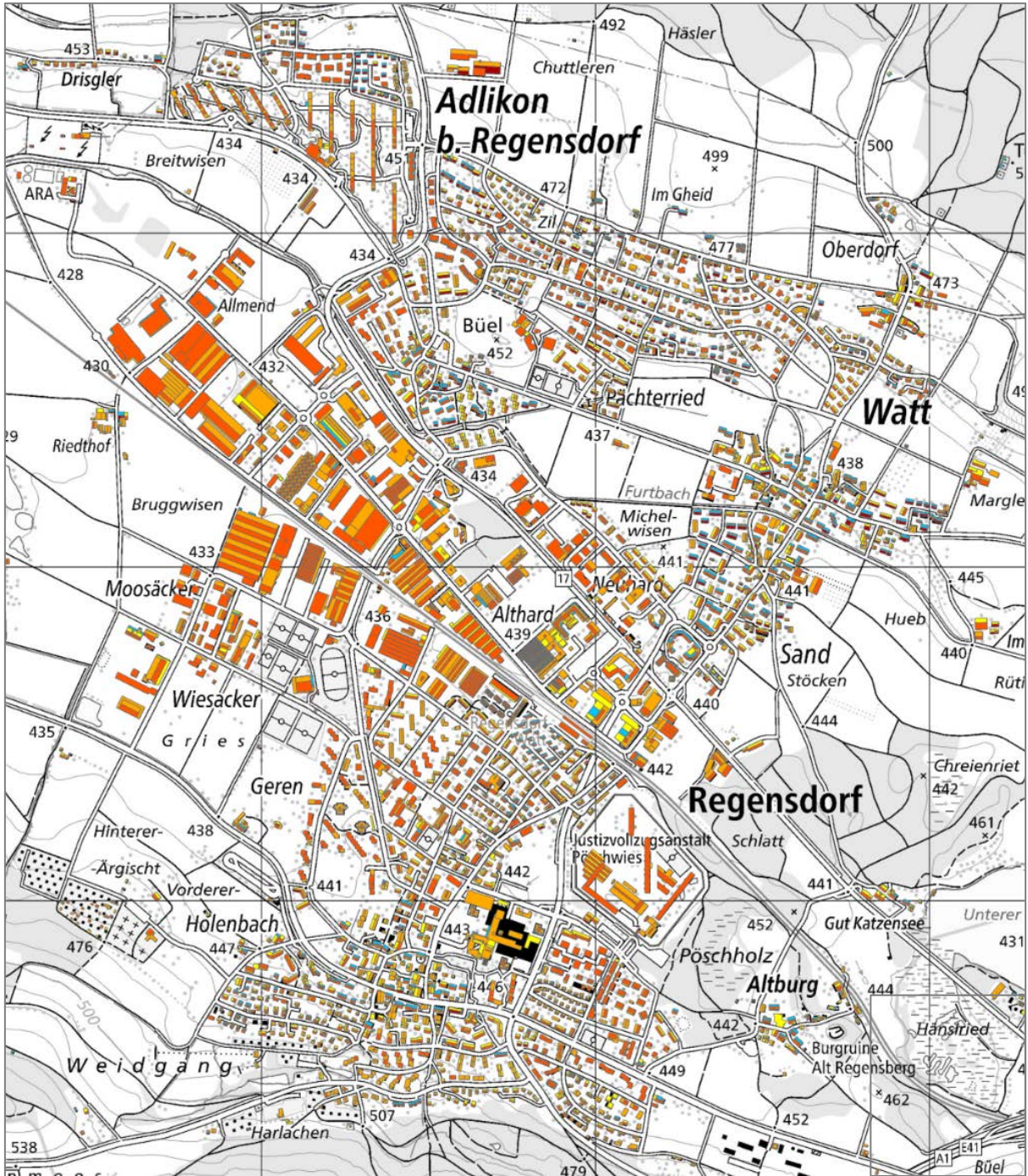


Abbildung 9: Kartenausschnitt Regensdorf von www.sonnendach.ch mit der Kennzeichnung von Dachflächen, welche sich aufgrund der Sonneneinstrahlung für die Nutzung von Solarenergie (Strom und Wärme) eignen.

EnergieSchweiz bietet eine Abschätzung des Solarpotenzials für jede Schweiz Gemeinde an. Darin wird das Potenzial der Solarenergie bei einer vollständigen Ausnutzung der geeigneten Flächen (Dächer und Fassaden) in der Gemeinde Regensdorf wie folgt ausgewiesen:²⁸

²⁸ www.energieschweiz.ch/tools/solarpotenzial-gemeinden

Berechnungsvariante	Potenzial Solarwärme (Heizwärme und Warmwasser)	Potenzial Solarstrom zusätzlich zur Solarwärme
Nur Dachflächen:	25 GWh/a	66 GWh/a
Dach- und Fassadenflächen	25 GWh/a	92 GWh/a

Gemäss Datenstand Juni 2021 setzten 8 Liegenschaften thermische Solaranlagen zur Erzeugung von Warmwasser ein. Zum Vergleich: Stand Anfang März 2022 sind auf dem Gemeindegebiet 108 Photovoltaik-Anlagen installiert (Zahlen des BFE).

Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials

Gemäss Art. 18a RPG (Bundesgesetz über die Raumplanung) gilt für Solaranlagen, die auf Dächern in Bau- und Landwirtschaftszonen genügend angepasst sind, nur noch eine Meldepflicht. Dadurch entfällt in vielen Fällen eine Baubewilligungsverfahren. Die Voraussetzungen im Kanton Zürich für "genügend angepasst" ergeben sich aus der nationalen Raumplanungsverordnung (Art. 32a Abs 1 RPV) und der kantonalen Bauverfahrensverordnung (§ 2a lit. a BVV). Zusammengefasst ist im Kanton Zürich ein Baubewilligungsverfahren dann erforderlich, wenn die Solaranlage an einem besonderen Standort geplant ist (z.B. in einer Kernzone oder auf einem Denkmalschutzobjekt) oder eine besondere Art vorgesehen ist (z.B. freistehende Anlage, Fassaden- oder Flachdachanlage).²⁹

Durch die Nutzung von Solarthermie kann der Verbrauch der anderen Energieträger reduziert oder bei Wärmeverbunden freies Potenzial geschaffen werden. Solarthermie eignet sich auch, um der Auskühlung des Bodens durch Erdwärmenutzung entgegenzuwirken. Während den Sommermonaten kann der Untergrund mit Solarenergie regeneriert werden, indem Wärme eingetragen wird. Neben der Energieproduktion ist auch eine optimale passive Nutzung der Sonnenenergie anzustreben. Das heisst, dass durch die Ausrichtung der Gebäude und die Fassaden der Lichteinfall in das Gebäude im Tages- und Jahresverlauf auf den Heiz- und Beleuchtungsbedarf abgestimmt ist.

6.12. Umgebungswärme

Erläuterung des Potenzials

Die Nutzung der Wärme aus der Umgebungsluft ist nicht ortsgebunden. Luft/Wasser-Wärmepumpen weisen aber von allen Wärmepumpen den niedrigsten Wirkungsgrad auf (siehe Tabelle 3) und sollten deshalb erst in Betracht gezogen werden, wenn die Nutzung von Erd- oder Grundwasserwärme nicht möglich ist. Weil der Strombedarf insbesondere im Winter erhöht wird, ist die Anwendung von Luft/Wasser-Wärmepumpen auch hinsichtlich der künftig erwarteten Winterstrom-Problematik abzuwägen (siehe Kapitel 4.6).

Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials

Wärmepumpen, welche die Umgebungswärme nutzen, sind grundsätzlich in allen Gebieten der Gemeinde möglich, soweit sie die Lärmschutz-Verordnung einhalten (Anh. 6 Ziff. 1 Abs. 1 Buchstabe e LSV). Für Luft/Wasser-Wärmepumpen ist die Vollzugshilfe 6.21. "Lärmtechnische Beurteilung von Luft/Wasser-Wärmepumpen"³⁰ anzuwenden.

²⁹ Weiterführende Informationen: Baudirektion Kanton Zürich, Amt für Raumentwicklung (2016) Leitfaden Solaranlagen.

³⁰ <http://www.cerclebruit.ch/?inc=enforcement&e=6/621.html>

7. Festlegungen

7.1. Strategische Festlegungen (Gas- und Fernwärmestrategie)

In Abstimmung mit den kantonalen Zielsetzungen soll die Nutzung fossiler Energieträger für die Wärmeversorgung in Regensdorf in den kommenden zwei Jahrzehnten durch die Nutzung erneuerbarer Energieträger substituiert werden. Dieses Ziel soll insbesondere durch einen etappenweisen Aufbau eines grossen Fernwärmeverbundes gewährleistet werden, dessen Wärmespeisung aus einer Holzvergasungsanlage mit anschliessender Gasnutzung in einem Blockheizkraftwerk resultiert (in nachfolgenden Kapiteln als "Wärmeverbund Holzvergasung" bezeichnet). Der Ausbau erfolgt etappenweise und das Fernwärmenetz soll sich im Endausbau – mit einigen Ausnahmen - auf den heutigen Gasnetz-Perimeter erstrecken. Als Betreiberin hierfür ist eine neu zu gründende Betreibergesellschaft vorgesehen, welche sich zu angemessenen Anteilen aus Energie 360° und der Gemeinde Regensdorf zusammensetzt. Die zweckmässigste Organisationsform ist jedoch noch zu klären.

Darüber hinaus werden auch die bestehenden Wärmeverbünde, welche bereits erneuerbare Energieträger nutzen, einen wertvollen Beitrag zur Dekarbonisierung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung leisten. Diese sollen teilweise noch weiter ausgebaut werden. Und abschliessend soll die Substitution von fossilen, individuellen Wärmeversorgungslösungen durch erneuerbare Lösungen mit geeigneten Massnahmen der Gemeinde Regensdorf beschleunigt werden (s. Kapitel 8).

Aus heutiger Sicht sind noch zwei Anwendungen von Gasen (potenziell) planungsrelevant für die zukünftige Verwendung der bestehenden Gasinfrastruktur:

- Industrielle Hochtemperaturprozesse: Wo erforderlich, soll die industrielle Nutzung von (erneuerbaren) Gasen für Hochtemperaturprozesse möglich bleiben. Diese Anforderung beschränkt sich auf das Industriegebiet der Gemeinde.
- Power to Gas: Derzeit laufen Abklärungen bezüglich der Planung und Inbetriebnahme einer Power-to-Gas-Anlage in naher Umgebung der geplanten Holzvergasungsanlage im Industriegebiet. Für die entstehenden Gasmengen sind verschiedene Verwendungszwecke denkbar und noch zu klären: Treibstoff, Einspeisung ins Gasnetz für industrielle Prozesse, kurz- bis mittelfristige Stromspeicher.

Zum Zeitpunkt der Fertigstellung der Energieplanung liegen jedoch noch keine Grundlagen vor, basierend auf welchen die spezifische Ausscheidung eines Gasgebiets angezeigt wäre.

Die Gemeinde wirkt in der Zusammenarbeit mit den Betreibern von Wärmeverbünden darauf hin, dass die Schaffung von Redundanzen und die Deckung von Spitzenlasten mittelfristig mit erneuerbaren Energien erfolgen wird.

7.2. Räumliche Festlegungen

Die Gemeinde hat eine Priorisierung der Energieträger, Festlegungen sowie die daraus resultierenden Gebietsausscheidungen für die Wärmeversorgung im Energieplan vom 31.05.2022 festgehalten. Die Gebietsausscheidungen sind aufgrund des vorhandenen Potenzials des jeweiligen Energieträgers sowie der in Kapitel 6.1 aufgeführten Priorisierung erfolgt.

Es wurden die folgenden Gebietsausscheidungen definiert:

Allgemeine Grundsätze

Bei einem Heizungersatz innerhalb oder im nahen Umfeld von bestehenden Verbänden ist eine Erweiterung des Verbundes oder ein Zusammenschluss mit dem Wärmeverbund Holzvergasung zu prüfen.

Die Nutzung von Photovoltaik ist auf dem gesamten Gemeindegebiet empfohlen, für die Nutzung von Solarthermie gilt dies insbesondere ausserhalb der für Wärmeverbunde vorgesehenen Gebiete.

Verbundgebiete

ARA-Abwärme bestehend

- Wärmeverbund ARA-Abwärme EKZ

Grundwasser bestehend

- GW1: Schulhäuser Ruggenacher 1-3
- GW2: Gemeindehaus
- GW3: Am Riedthof
- GW4: Schulstrasse 165/167
- GW5: Zwhatt (im Bau)
- GW6: Dorfstrasse Watt (Beheizung der beiden Wohnüberbauungen Dorfstrasse 110/114/116 und Dorfstrasse 120/122/124)

Grundwasser Prüfgebiete für neue Nutzungen

Um bei der Nutzung des verbleibenden Potenzials eine möglichst hohe Effizienz erreichen zu können, sollen neue Grundwasserwärmennutzungen bevorzugt bei Neubauten realisiert werden. Die folgende freie Baulandfläche soll dazu prioritär in Betracht gezogen werden.

- GP1: Höiel/Chrummwis

Holz bestehend:

- HW1: Wärmeverbund Aecherliholz
- HW2: Wärmeverbund Sonnhalde
- HW3: Wärmeverbund Am Furtbach
- HW4: Wärmeverbund Haldenstein
- HW5: Wärmeverbund Im Sand

Holz geplant:

- Wärmeverbund Holz Ausbau geplant
 - o Vertraglich gesicherte Ausbauggebiete von Aecherliholz.
 - o Realisierung 2022 - 2024
 - o Hauptenergiequelle Holz.
- Wärmeverbund Holzvergasung projektiert:
 - o Projektperimeter Energie 360°.
 - o Hauptenergiequelle Holzvergasung (zentrale Wärme-Kraft-Kopplung mit Wärmeverbund).
 - o Integration der bestehenden Wärmeverbünde Holz ist bei anstehendem Heizungsersatz in Zentralen zu prüfen.

Mischgebiete von verschiedenen Verbänden

- Wärmeverbund ARA-Abwärme oder Holzvergasung
 - o Gebiete, in denen Anschluss an Verbund ARA-Abwärme und Holzvergasung möglich ist. Das Gebiet wurde gegenüber der vorherigen Version der Energieplanung für weitere Energieträger (Holzvergasung) geöffnet. Dies deshalb, weil aufgrund der aktuellen Dimensionierung des ARA-Wärmeverbunds eine substanzielle Mehrnutzung der ARA-Wärme mit hohen Investitionskosten einhergehen würden. Quellenseitig besteht bei der ARA noch nutzbares Wärmepotenzial, die Realisierungswahrscheinlichkeit einer Wärmeverbunderweiterung ist jedoch nach Rücksprache mit der Betreiberin ungewiss.

- Grundsätzlich ist für tiefe Vorlauftemperaturen die ARA-Abwärme sinnvoll, für hohe Temperaturniveaus (z.B. auch Prozessenergie) ist die Wärmenutzung aus der Holzvergasungsanlage zu bevorzugen. Dieser Grundsatz ist jedoch im Einzelfall zu prüfen.
- Wärmeverbund Holz Ausbau oder Holzvergasung
 - Gebiete, in denen Anschluss an Verbund Aecherliholz und Holzvergasung möglich ist.
- Prüfgebiet Grundwasserwärmenutzung oder Holzvergasung
 - Gebiete, in welchen eine Grundwasserwärmenutzung oder ein Anschluss an den Wärmeverbund Holzvergasung anzustreben ist. Die Nutzung des verbleibenden Grundwasserwärmepotenzials ist grundsätzlich erstrebenswert. Da das verbleibende Grundwasserwärmepotenzial aufgrund aktueller Abklärungen jedoch nicht ausreicht, um beide bezeichneten Prüfgebiete mit Wärme zu versorgen, wurden diese als Mischgebiete ausgeschieden.
 - GPH1: Moosäcker-/Wiesackerstrasse
 - GPH2: Hofacher

Versorgungsgebiet dezentral (Eignungsgebiet für dezentrale Nutzung von erneuerbaren Energien):

VD: Es gelten für dezentrale Wärmenutzungen (hauptsächlich Einzellösungen, ggf. kleinere Areallösungen) die folgenden Prioritäten:

1. Erdwärme
2. Umgebungswärme

7.3. Ergänzende kommunale Festlegungen

Die Gemeinde hat die folgenden ergänzenden Festlegungen definiert:

Energieeffizienz

- Die Energieeffizienz hat in jedem Fall gegenüber der Versorgung eine übergeordnete Priorität. Dazu gehören energetische Sanierungen, Einfordern von Baustandards sowie die Verdichtung (wo möglich und sinnvoll).

Für Gestaltungspläne und Arealüberbauungen gilt:

Es gelten die Festlegungen gemäss "Richtlinien für Arealüberbauungen und Gestaltungspläne" der Gemeinde Regensdorf (2020). Diese beinhaltet u.a. folgende energierelevante Vorgaben:

- Es wird eine bessere bauliche Lösung als bei der Regelbauweise angestrebt.
- Nachhaltiges Energiekonzept: Gute Lösungen mit Fernwärme, Wärmeverbund, Solarenergie, Wärmepumpen oder anderen erneuerbaren Energieträgern (100 % erneuerbare Energieversorgung) sowie Massnahmen zur besseren Wärmedämmung werden für Arealüberbauungen und Gestaltungspläne vorausgesetzt.
- Mobilitätskonzept: Im Sinne einer gesamtheitlichen Betrachtung der Energiebilanz ist ein Mobilitätskonzept erforderlich.
- Für ein Baugesuch sind ein landschaftsarchitektonisches Konzept resp. ein Umgebungs-/Bepflanzungsplan einzureichen, worin auch die Auswirkungen des Projekts auf das Lokalklima abgeschätzt werden (Beschattung, Albedo, Wärmespeicherung, Durchlüftung, Wassermanagement). Auch die Beurteilungskriterien fokussieren mehrfach auf eine klimaangepasste Bauweise.

Gemeinde als Vorbild

Die Gemeinde Regensdorf hat im Jahr 2019 für Bauherrschaften von öffentlichen und durch die Öffentlichkeit unterstützte Bauten einen Gebäudestandard definiert und beschlossen (GRB vom 28.4.2020). Dieser dient als Leitlinie, nicht als Vollzugsinstrument. Der Gebäudestandard kann als

Vorgabe bei Landverkauf oder -abgabe im Baurecht verwendet werden. Gemäss Gebäudestandard gilt (Auszug):

- Neubauten: Neubauten erreichen grundsätzlich die MINERGIE-ECO-Anforderung. Die MINERGIE-P-ECO-Anforderung ist anzustreben. Der Einbau einer kontrollierten Lüftung wird vor dem Projektstart geprüft und fallweise entschieden. Mindestens 75% des gesamten Wärmebedarfs werden mit erneuerbaren Energien gedeckt.
- Bestehende Bauten: Bei Erneuerungen werden prioritär die Anforderungen für MINERGIE-Systemerneuerung angestrebt. Auf eine Komfortlüftung kann verzichtet werden. Die Bauteile eines geringfügigen Umbaus müssen die U-Werte des Gebäudeprogramms erreichen. Die MINERGIE-Standard-Anforderung für Neubauten ist anzustreben. Mindestens 50% des Wärmebedarfs für die Aufbereitung des Warmwassers wird mit erneuerbaren Energien erzeugt. Es ist anzustreben, dass der ganze Wärmebedarf mit erneuerbaren Energien gedeckt wird.
- Gesundheit und Bauökologie: Grundsätzlich sind gesundheitlich unbedenkliche und ökologische Baumaterialien und -konstruktionen zu wählen. Die Bauten bieten ein gesundes Innenraumklima. Grenzwerte oder anerkannte Richtwerte werden deutlich unterschritten. Die graue Energie des Gebäudes wird im Planungsprozess beurteilt und optimiert.
- Gebäudebewirtschaftung: Die Beschaffung von Strom erfolgt nach ökologischen Kriterien: Die Strombeschaffung erfolgt zu 100% aus erneuerbaren Energiequellen und durch den Betrieb eigener Photovoltaik-Anlagen. Für Neubauten/Gesamterneuerungen wird innerhalb der 2-Jahres-Garantie eine Erfolgskontrolle und Betriebsoptimierung durchgeführt. Für die bestehenden Bauten werden eine Energiebuchhaltung geführt und Betriebsoptimierungen durchgeführt.

Diese Festlegungen stehen für zum Zeitpunkt der Genehmigung der Energieplanung gültige Grundsätze. Weitere Massnahmen, welche zukünftig auf die Erweiterung resp. die Anpassung dieser Grundsätze abzielen, sind im nachfolgenden Massnahmenprogramm aufgeführt.

8. Massnahmenprogramm

Das Massnahmenprogramm, welches im Rahmen der Energiestadt-Rezertifizierung erarbeitet wurde, wird durch Massnahmen ergänzt, welche die Umsetzung der kommunalen Energieplanung unterstützen.

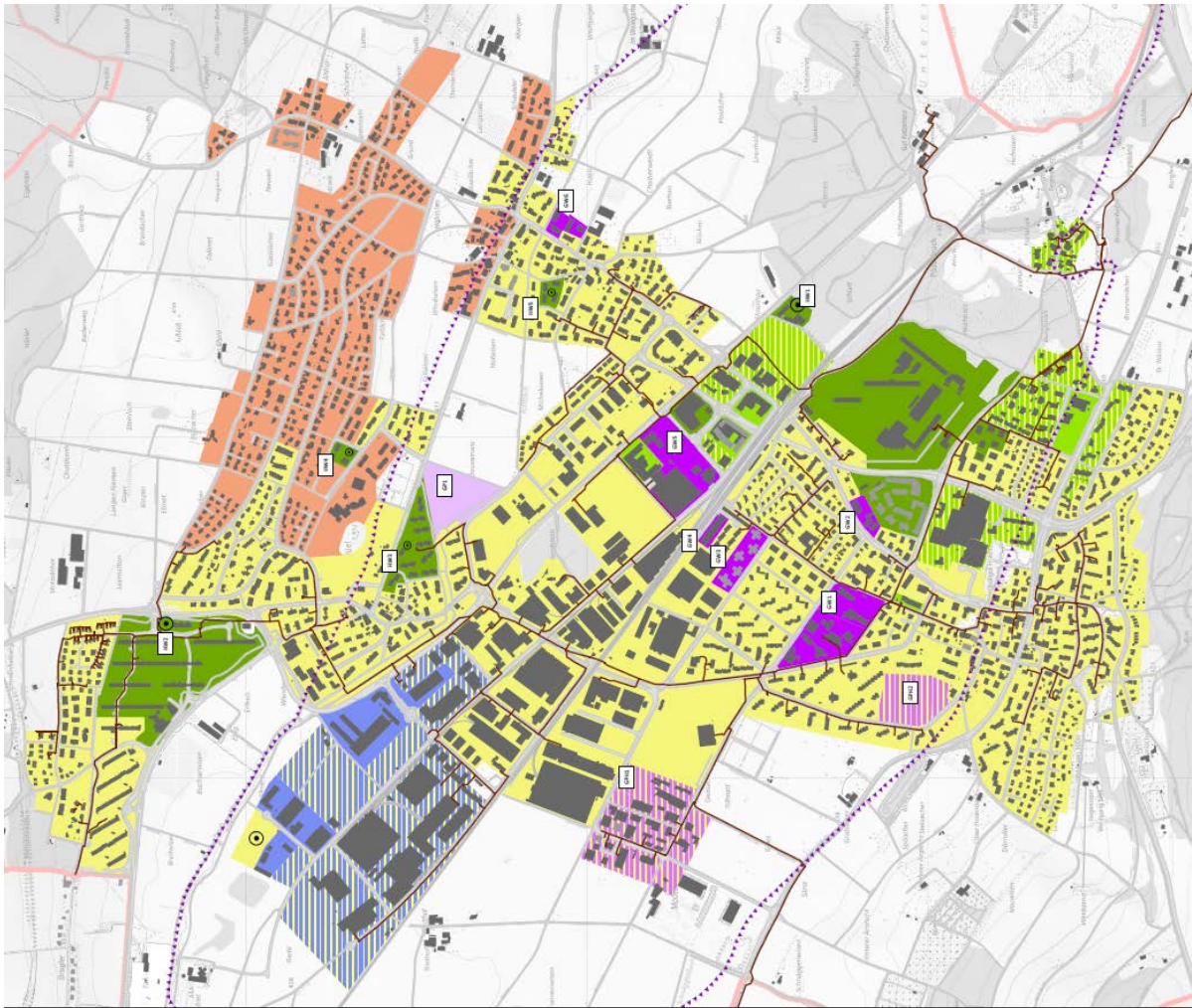
Massnahme	Beschreibung	Termin	Verantwortung	Kosten
Zusammenarbeit mit E360				
Klärung betrieblicher Rahmenbedingungen (Konzessionsvertrag)	Die Gemeinde setzt sich im Rahmen ihrer Möglichkeiten dafür ein, die Grundlagen für eine rasche Erarbeitung des Konzessionsvertrags mit Energie 360° bereitzustellen. Voraussichtlich wichtige Themen sind: - Festlegungen zu Tarifen - Übergangslösungen - Umgang mit Anschlusspflichten, etc. Energie 360° soll zudem motiviert werden, vorhandenes lokales Holzenergiepotenzial zu nutzen.	Ab 2022	Bau & Werke, Gemeinderat	Intern und extern
Klärung baulicher Rahmenbedingungen	Die Gemeinde bereitet den Kauf (zu genehmigen durch Gemeindeversammlung) und die Abwicklung des Kaufs der Kantonsparzelle (zukünftiger Zentralenstandort Holzvergasungsanlage) vor. Vorarbeiten zur Erarbeitung eines Baurechtsvertrag für den Heizzentralenstandort werden gestartet. Weitere Umsetzung im Rahmen der Möglichkeiten.	Ab 2022	Bau & Werke, Gemeinderat	Intern, ev. extern
Klärung organisatorischer Rahmenbedingungen	Die Gemeinde erarbeitet Entscheidungsgrundlagen zu möglicher Form und Umfang der Beteiligung Gemeinde an der Holzvergasungsanlage.	Ab 2022	Bau & Werke, Gemeinderat	Intern und extern
Zusammenarbeit mit allen Energieversorgern				
Niederschwelliger Austausch mit Wärmeversorgern pflegen (z.B. jährliche Treffen).	Die Gemeinde steht in engem Austausch mit den Betreibern der bestehenden Wärmeverbünde und unterstützt diese bezüglich Ausbau/Verdichtung im Rahmen der Möglichkeiten.	Laufend, jährlich	Bau & Werke	Intern
Initiierung Regensdorfer Stromprodukt	Die Gemeinde trifft Abklärungen zur Initiierung eines Regensdorfer Stromprodukts. Idee: Speisung u.a. mit Strom aus Holzvergasungsanlage, PV-Anlagen der Gemeinde, PV-Anlagen auf Gemeindegebiet, Stromproduktion aus Kompogas-Anlage Otelfingen (gem. Biomasseanteil aus Regensdorf). Weitere Umsetzung im Rahmen der Möglichkeiten.	2024	Bau & Werke, Gemeinderat	Intern, ev. extern

Massnahme	Beschreibung	Termin	Verantwortung	Kosten
Machbarkeitsabklärungen Power-to-Gas	Die Gemeinde prüft die Machbarkeit von Erstellung und Betrieb einer Power-to-Gas-Pilotanlage, zusammen mit Energie 360° und EKZ. Nutzung der entstehenden Gas-mengen klären (Treibstoff, industrielle Hochtemperaturprozesse, Stromspeicher).	2023/24	Bau & Werke, Gemeinderat	Intern und extern
Umsetzung in kommunalen Rechtsgrundlagen und Instrumenten				
Verbindliche Verankerung in kommunalen Instrumenten	Die Gemeinde stellt sicher, dass wo möglich und sinnvoll auf die Festlegungen des Energieplans verwiesen wird – prioritär in den folgenden Dokumenten: - BZO - Richtlinie für Arealüberbauungen und Gestaltungspläne - Gebäudestandard 2019 der Gemeinde.	Ab 2022	Bau & Werke, Gemeinderat	Intern
Verankerung in Energieberatung	Die Gemeinde stellt sicher, dass die Energieberatung auf Basis der Energieplanung erfolgt.	Laufend	Bau & Werke	Intern
Prüfung Förderprogramm	Die Gemeinde prüft die Einführung eines kommunalen Gebäude-Förderprogramms (auf Basis Energiestadt-Aktivitätenprogramm Massnahme 6.1.4; Förderung auf Festlegungen in Energieplanung ausrichten).	2023	Bau & Werke	Intern
Abklärung zu Anschlusspflichten	Die Gemeinde klärt ab und beschliesst, inwiefern eine Anschlusspflicht an Wärmeverbände vertieft geprüft und ggf. wo sinnvoll durchgesetzt werden soll.	2023	Bau & Werke, Gemeinderat	Intern
Information Hauseigentümer:innen/Unternehmen				
Austausch mit Hauseigentümer:innen	Die Gemeinde kommuniziert aktiv zum neuem Energieplan und Energieberatungsangebot (Zeitungsartikel, Briefversand, Infoveranstaltung, Energietipps).	Ab 2022, laufend	Präsidiales	Intern
Austausch mit Unternehmen	Die Gemeinde pflegt den Austausch mit Unternehmen/Grossverbrauchern. Insbesondere wird zu Ausbauplänen der Wärmeverbände und Ansprechpersonen bei WV-Betreibern (u.a. bzgl. möglichen Übergangslösungen) informiert.	Ab 2022, laufend	Bau & Werke, Präsidiales	Intern

Ergänzende Empfehlungen				
Die folgenden Massnahmen haben empfehlenden Charakter formuliert. Sie werden entsprechend nicht dem Gemeinderat zur Genehmigung vorgeschlagen.				
Potenzialabklärung zu Wärmenutzung aus ARA-Sammelkanälen	Je nach zukünftiger Wärmenutzungssituation bei der ARA Wüeri lasst die Gemeinde das Potenzial zur Wärmenutzung aus ARA-Sammelkanälen abklären.	2024	Bau & Werke	Extern
Abklärung Potenzial ZWZ AG	Die Gemeinde lässt das Potenzial für eine externe Abwärmenutzung bei der ZWZ AG vertieft abklären.	2023	Bau & Werke	Extern

Abklärung zur Nutzung verbleibendes Grundwasserwärmepotenzial	Die Gemeinde lässt Probebohrungen in Prüfgebieten für Grundwasserwärmenutzungen durchführen oder unterstützt von Privaten initiierte Bohrungen finanziell.	Sobald relevant	Bau & Werke	Intern, ev. extern
Nutzungs- und Bewirtschaftungskonzept Energieplattform.	Die Gemeinde regelt wichtige Fragen zur Energieplattform wie Zweck, Nutzerrechten, Datenschutz, Datenbeschaffung etc. in einem schriftlichen Konzept, in Zusammenarbeit mit Energie 360°.	2023	Bau & Werke	Intern und extern

Anhang: Energieplan Gemeinde Regensdorf vom 22.11.2022



Gemeinde Regensdorf
Energieplan Gemeinde Regensdorf
ENTWURF

Orientierungshilfe
 Einheitsmaßstab: 1:5000
 Datum: 2022
 Geodaten: CHTRN2011
 Projekt: Energieplan Gemeinde Regensdorf

Legende

Kategorie	Farbe / Muster	Bedeutung
Mischzonen	Blaue schraffierte Flächen	WV 100: Mischzonen
Wohnzonen	Gelbe Flächen	WV 100: Wohnzonen
Industriezonen	Orange Flächen	WV 100: Industriezonen
Freizeitzonen	Grüne Flächen	WV 100: Freizeitzonen
Sonderzonen	Purpurne Flächen	WV 100: Sonderzonen
Verkehrsflächen	Weiße Flächen mit schwarzer Linie	WV 100: Verkehrsflächen
Übergangsflächen	Weiße Flächen	WV 100: Übergangsflächen

Informationen

Der Energieplan ist ein Instrument der kommunalen Energiepolitik. Er dient der Orientierung bei der Standortwahl für neue Energieanlagen und der Identifizierung von Energiepotenzialen.

Der Energieplan ist in Einklang mit dem Raumplan der Gemeinde Regensdorf.