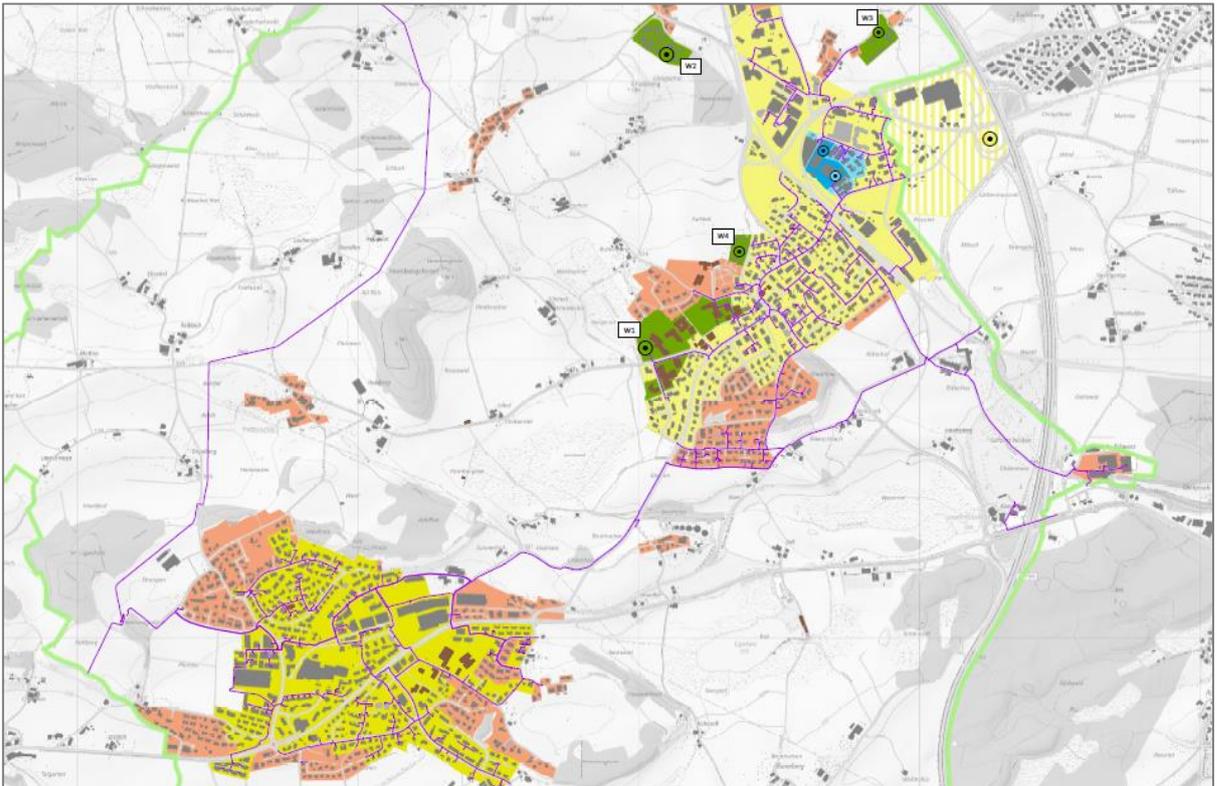


## Energieplanung Bubikon 2022 – Teil Wärmeversorgung

Erläuternder Bericht



Vom Gemeinderat beschlossen am

28.09.2022

**GEMEINDERAT BUBIKON**

Gemeindepräsident

Gemeindeschreiber

Von der Baudirektion des Kantons Zürich mit Beschluss Nr. .... vom ..... genehmigt.

Zürich, 29. August 2022

**Auftraggeber**

Gemeinde Bubikon  
Abteilung Hochbau und Planung  
Rutschbergstrasse 18  
8608 Bubikon

**Auftragnehmer**

Brandes Energie AG  
Molkenstrasse 21  
8004 Zürich

AutorInnen: Daniel Streit, Charlotte Spörndli, Marc Fürst

**Begleitgruppe**

Hans-Christian Angele, Gemeindepräsident ab Juli 2022; Gemeinderat Bubikon, Ressortleiter Hochbau und Planung bis Juni 2022

Martin Kurt, Gemeinderat Bubikon, Ressortleiter Tiefbau und Werke

René Baumann, Gemeinde Bubikon, Leiter Gesellschaft

Hansruedi Steinmann, Leiter Hochbau und Planung ad interim bis Mai 2022

# Inhalt

<b>1. Einleitung</b> .....	<b>5</b>
1.1. Hintergrund und Auftrag .....	5
1.2. Zielsetzung .....	5
1.3. Vorgehen.....	6
<b>2. Rechtliche Grundlagen</b> .....	<b>7</b>
2.1. Nationale Vorgaben .....	7
2.2. Kantonale Vorgaben .....	7
2.3. Kommunale Vorgaben .....	9
2.4. Verbindlichkeit.....	9
2.5. Grundlegendokumente der Gemeinde.....	10
<b>3. Energierelevante Infrastruktur und Rahmenbedingungen</b> .....	<b>11</b>
3.1. Siedlungsstruktur von Bubikon .....	11
3.2. Siedlungsentwicklung .....	12
3.3. Organisation der kommunalen Infrastruktur und Versorgung.....	13
<b>4. Energieversorgung heute und Entwicklungsprognose</b> .....	<b>18</b>
4.1. Wärmebedarf heute .....	18
4.2. Zukünftiger Wärmebedarf .....	20
4.3. Kältebedarf heute .....	20
4.4. Zukünftiger Kältebedarf.....	22
4.5. Stromverbrauch und -produktion heute .....	22
4.6. Zukünftige/r Stromverbrauch und -produktion.....	22
<b>5. Potenziale für Energieeffizienzsteigerungen und Verbundlösungen</b> .....	<b>24</b>
5.1. Sanierung des Gebäudebestands.....	24
5.2. Verbundlösungen.....	25
<b>6. Potenziale zur Deckung des Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energien</b> .....	<b>28</b>
6.1. Potenziale im Überblick .....	28
<u>Ortsgebundene hochwertige Abwärme</u> .....	<u>30</u>
6.2. KVA-Abwärme.....	30
<u>Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme</u> .....	<u>31</u>
6.3. Abwärme aus Industrie / Gewerbe.....	31
6.4. ARA-Abwärme / gereinigtes Abwasser .....	33
6.5. Abwassersammelkanäle .....	33
6.6. Erdwärme, Grundwasser- und Oberflächenwasserwärme .....	34
<u>Bestehende leitungsgebundene erneuerbare Energieträger</u> .....	<u>36</u>
6.7. Bestehende Wärmeverbände.....	36
<u>Regional verfügbare erneuerbare Energieträger</u> .....	<u>37</u>
6.8. Holz lokal / regional .....	37
6.9. Grüngut und Küchenabfälle .....	38
6.10. Landwirtschaftliche Biomasse.....	38
<u>Nutzung örtlich ungebundener Umweltwärme</u> .....	<u>39</u>
6.11. Solarthermie .....	39
6.12. Umgebungswärme.....	41
<b>7. Festlegungen</b> .....	<b>42</b>
7.1. Strategische Festlegungen zur Gasversorgung (Gasstrategie) .....	42

7.2. Strategische Festlegungen zur Fernwärmeversorgung (Fernwärmestrategie) .....	43
7.3. Räumliche Festlegungen .....	44
7.4. Empfehlungen.....	45
7.5. Ergänzende kommunale Festlegungen.....	46
<b>8. Massnahmen .....</b>	<b>47</b>
<b>Anhang: Energieplan Gemeinde Bubikon vom 29.8.2022 .....</b>	<b>50</b>

# 1. Einleitung

## 1.1. Hintergrund und Auftrag

Als aktive Energiestadt möchte die Gemeinde Bubikon eine nachhaltig sinnvolle Energieversorgung und -nutzung auf ihrem Gebiet sicherstellen. Die Gemeinde Bubikon verfügt über eine bestehende Energieplanung aus dem Jahr 2009. Diese wurde in den letzten Jahren schrittweise umgesetzt und fungierte dabei als wichtiges Planungsinstrument zur räumlichen Koordination Wärme- und Kälteversorgung in der Gemeinde. In den vergangenen 12 Jahren haben sich die Rahmenbedingungen verändert und weitere grössere Änderungen stehen bevor. Dazu gehören neue energie- und klimapolitische Zielsetzungen, das revidierte Energiegesetz des Kantons Zürich, das Ausbauprojekt Fernwärme Zürcher Oberland oder die neuen Auswirkungen des Ukrainekriegs auf die Gasversorgung und den Energiemarkt.

Die jüngeren Entwicklungen in der Energiebranche zeigen, dass der Stellenwert der Versorgungssicherheit künftig deutlich zunehmen wird, und dass die Gas- und Stromversorgung insbesondere im Winter an ihre Grenzen kommen könnte. Die Gemeinde Bubikon versteht sich in der Pflicht, dies in ihrer Energieplanung zu berücksichtigen. Wärme- und Stromversorgung sollen stärker als Einheit verstanden und die Herausforderungen der Elektrifizierung der Wärmeversorgung genügend beachtet werden. Die Deckung des Strombedarfs im Winter dürfte in den nächsten Jahren schwieriger werden, wodurch die Eigenproduktion und die Nachfragedämpfung noch wichtiger werden. Darum sollen Alternativen zur Elektrifizierung der Wärmeversorgung (Wärmepumpen) vertieft geprüft werden, in Bubikon konkret Lösungen mit erneuerbaren Gasen und dem Projekt Fernwärme Zürcher Oberland. Gleichzeitig muss die dezentrale Stromproduktion massiv ausgebaut und mittelfristig auch saisonale Speicherlösungen in Betracht gezogen werden (z.B. Power-to-Gas). Zudem will die Gemeinde prüfen, welche ihrer Leistungen auch bei Strom- und Gasausfällen bzw. Unterbrüchen unbedingt weiter betrieben werden müssen. Gibt es solche Standorte, müssen sie mit redundanten Systemen ausgerüstet werden.

Aus diesen Gründen hat sich der Gemeinderat von Bubikon für eine Revision der existierenden Energieplanung entschieden. Der Auftrag umfasst die folgenden Teile:

1. Kommunale Energieplanung gemäss kantonalem Energiegesetz (§7 EnerG) mit Fokus auf Massnahmen in den Bereichen Gebäude und Wärmeversorgung
2. Ergänzende Abklärungen und Planung im Bereich Photovoltaik und Elektromobilität: Evaluation von geeigneten Standorten für grosse Photovoltaik-Anlagen und Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch (ZEV) sowie Ladestationen für Elektromobilität. Dabei sollen insbesondere auch die Potenziale der öffentlichen Gebäude untersucht werden.

Der vorliegende Bericht betrifft den Teil 1. Zusammen mit dem Energieplan Teil Wärmeversorgung unterliegt er der Genehmigung durch die Baudirektion des Kantons Zürich.

Die Ergebnisse zu Teil 2 werden in ergänzenden Berichten und Zusatzplänen (Energieplan Teil PV/ZEV und E-Ladestationen) festgehalten.

Parallel zur Energieplanung wird auch eine Klimastrategie für die Gemeinde Bubikon erarbeitet. Die beiden Projekte wurden aufeinander abgestimmt.

## 1.2. Zielsetzung

Übergeordnetes Ziel ist die Schaffung eines umsetzungsorientierten Planungsinstruments für die Wärmeversorgung, welches eine ganzheitliche Betrachtung liefert und eine optimale Nutzung der lokal vorhandenen Energiequellen ermöglicht.

Im Rahmen der kommunalen Energieplanung werden dazu die Wärme- und Kälteversorgung sowie zugehörige Entscheidungsspielräume der Gemeinde analysiert. Durch die räumliche Koordination von Energieangeboten und Energienachfrage, soll die Nutzung von lokal vorhandenen, standortgebundenen erneuerbaren Energiequellen und Abwärmepotenzialen mittel- bis langfristig geplant und sichergestellt werden. Die Energieplanung bildet damit auch die Basis zur Umsetzung der kommunalen Grundsätze und dem Erreichen der kommunalen Energieziele. Zudem sollen die Massnahmen aus der Energieplanung auch mithelfen, die Klimaziele der Gemeinde zu erreichen.

### **1.3. Vorgehen**

Die kommunale Energieplanung für den Teil Wärmeversorgung umfasste zwei Phasen:

#### **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 Wärmeverbände, 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, strategische Festlegungen 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 Fernwärme. Diese Arbeiten wurden in Diskussion und Abstimmung mit der Gemeinde und weiteren wichtigen Stakeholdern durchgeführt, insbesondere den Gemeindewerken Rüti, EKZ und den Zuständigen des Projekts Fernwärme Zürcher Oberland. Dadurch sollen breit abgestützte Lösungen, eine gute Akzeptanz der Resultate und somit eine hohe Umsetzbarkeit der Energieplanung ermöglicht werden.

## 2. Rechtliche Grundlagen

### 2.1. Nationale Vorgaben

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

Die Energiestrategie 2050 beinhaltet die folgenden Massnahmenziele, welche in der Energiegesetzgebung konkretisiert sind:

- Steigerung der Energieeffizienz
- Ausbau der einheimischen erneuerbare Energien
- Schrittweiser Ausstieg aus der Kernenergie
- Beschleunigung von Umbau und Erneuerung der Stromnetze
- Langfristige Stärkung der Versorgungssicherheit

Das Ziel Stromversorgungssicherheit erhielt in den letzten Monaten aufgrund der Energiemarktentwicklungen deutlich mehr Gewicht, was die Gemeinde auch in der kommunalen Energieplanung berücksichtigen möchte (siehe auch Kapitel 1.1).

### 2.2. Kantonale Vorgaben

#### 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 <sup>1</sup> 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.

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

<sup>3</sup> 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 der 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 gemäss aktuellem Planungsstand per 1. September 2022 in Kraft. Bei laufenden und künftigen Baubewilligungsverfahren ist das Recht zum Zeitpunkt des Bauentscheids massgebend (Stichdatum ist somit der Zeitpunkt der Baubewilligung).

Öl- und Gasheizungen müssen künftig am Ende ihrer Lebensdauer durch klimaneutrale und erneuerbare Heizungen ersetzt werden, falls dies technisch möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Der Wärmebedarf von Neubauten muss CO<sub>2</sub>-neutral gedeckt werden. Die Details und Ausnahmen sind in §11 EnerG geregelt:

§ 11. <sup>1</sup> Der Energiebedarf von Neubauten für Heizung, Warmwasser, Lüftung und Klimatisierung muss ohne CO<sub>2</sub>-Emissionen aus fossilen Brennstoffen gedeckt werden.

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> 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/m<sup>2</sup> pro Jahr. Die zu einer Standardlösung gehörenden Massnahmen sind innert drei Jahren ab Erteilung der Bewilligung umzusetzen.

<sup>5</sup> Zur Erfüllung der Anforderungen gemäss Abs. 1–4 ist ein Anschluss an ein Wärmenetz zulässig, wenn ein wesentlicher Anteil der Wärmezeugung aus erneuerbaren Energien, Abwärme oder Abfallverbrennung stammt.

<sup>6</sup> Die Gemeinden können für eine begrenzte Dauer andere Lösungen bewilligen, sofern die Energieplanung mittelfristig eine Lösung vorsieht, die der Zielsetzung dieses Gesetzes entspricht.

<sup>7</sup> Die Verordnung regelt die Berechnungsverfahren sowie Erleichterungen und Ausnahmen.

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

#### **Vorgaben zum Einsatz erneuerbarer Gase**

Ein 1:1 Heizungsersatz in mit Gas versorgten Gebieten ist gemäss § 11a EnerG ZH nur unter der Voraussetzung möglich, dass eine Versorgung mit mindestens 80% Gas aus erneuerbaren Quellen gewährleistet werden kann. Die spezifischen Anforderungen lauten wie folgt:

§ 11 a. <sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> Den Behörden ist Einsicht in die für den Vollzug erforderlichen Daten zu gewähren.

<sup>6</sup> 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

Im Rahmen der Energiestadt-Rezertifizierung im Jahr 2021 hat sich die Gemeinde Bubikon das Ziel gesetzt, die Transformation der Wärmeversorgung auf dem Gemeindegebiet auf die Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft auszurichten und dies gezielt zu fördern.<sup>1</sup> Der Anteil der erneuerbaren Energieträger in den öffentlichen Bauten soll erhöht und private Aktivitäten für die Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger in der Wärmeversorgung unterstützt werden.

Die energieplanungsrelevante kommunale Rechtsgrundlage ist die Bau- und Zonenordnung, welche momentan revidiert wird (Abschluss im Jahr 2023/2024 geplant). In der bestehenden BZO vom 13.3.2013 hat die Gemeinde Bubikon bereits besondere energetische Anforderungen an Gestaltungspläne festgehalten. In Gebieten mit Gestaltungsplanpflicht ist eine erneuerbare Energieversorgung vorzusehen, Überbauungen haben mindestens den Minergie®-Standard zu erreichen und im Gestaltungsplan muss ein Vorschlag zur Energieversorgung gemäss kommunalem Energieplan enthalten sein (Art. 1a BZO Bubikon). Diese Vorgaben sollen mindestens mit gleich hohen Anforderungen auch in die revidierte BZO übernommen werden.

### 2.4. Verbindlichkeit

#### Behördenverbindlichkeit

Ein Energieplan ist ein behördenverbindlicher Sachplan und somit nicht grundeigentümergebunden. 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 Gestaltungsplanverfahren. 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.

<sup>1</sup> Gestützt auf das Leitkonzept 2000-Watt-Gesellschaft sollen die energiebedingten Treibhausgasemissionen bis 2030 um zwei Drittel auf 3 Tonnen pro EinwohnerIn und Jahr sowie bis 2050 auf Netto-Null gesenkt werden.

## **Handlungsspielräume für Gemeinden hinsichtlich Grundeigentümergebindlichkeit**

Die Rechtsgrundlagen des Kantons Zürich ermöglichen es Gemeinden, die Verbindlichkeit der kommunalen Energieplanung auf Grundeigentümer auszudehnen. Der Kanton Zürich beschreibt diese Möglichkeiten in der Broschüre "Energie in Gemeinden, Stand Mai 2018"<sup>2</sup> wie folgt:

### "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 grundeigentümergebindlich festgeschrieben sind. Diese kommunalen Anforderungen sind zusätzlich zu den geltenden kantonalen Anordnungen (insbesondere §10a Energiegesetz [EnerG])[...] 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).

### 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."

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

"§295 [...] <sup>2</sup> 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."

## **2.5. Grundlagendokumente der Gemeinde**

- Energieplanung vom 29.6.2009 (wird durch die vorliegende Energieplanung ersetzt)
- Bau- und Zonenordnung Gemeinde Bubikon, 13.3.2013
- Räumliches Entwicklungsleitbild 2040, Version vom 27.6.2022, SUTER · VON KÄNEL · WILD

<sup>2</sup> Stand August 2022 wird die Broschüre überarbeitet und auf das neue kantonale Energiegesetz abgestimmt. Mit dem neuen Energiegesetz nimmt die Bedeutung von 'Zonen für Erneuerbare Energien' stark ab (Auskunft A. Nietlisbach, AWEL, Sitzung vom 16.8.2022).

### 3. Energierrelevante Infrastruktur und Rahmenbedingungen

#### 3.1. Siedlungsstruktur von Bubikon

Die Gemeinde Bubikon besteht aus den beiden Dörfern Bubikon und Wolfhausen sowie umliegender Aussenhöfe und Weiler. Bubikon und Wolfhausen besitzen eine ähnliche Siedlungsstruktur mit eigenen Dorfkernen, Wohnquartieren, öffentlichen Gebäuden und Industriezonen. Grössere ansässige Industriebetriebe mit überregionaler Ausstrahlung sind die Schulthess Produktion AG (Herstellung von Waschmaschinen, Geschäftssitz und Verwaltung der Schulthess Maschinen AG wurden 2022 nach Cham ZG verlegt) und die FoamPartner Switzerland AG (Herstellung von Schaumstoffen), welche beide in Wolfhausen ansässig sind.

Bubikon ist im Kanton Zürich die Gemeinde mit dem kleinsten Waldanteil (13 % der Gesamtfläche). Die Landwirtschaft beansprucht einen Flächenanteil von rund 62 %. Es wird vorwiegend Milchwirtschaft und Futterbau betrieben.

#### Indikatoren<sup>3</sup>

EinwohnerInnen (Stand 31.12.2021):	7'392
Gebäudevolumen (Stand 2021):	3.9 Mio. m <sup>3</sup>
- Anteil Wohnen	52%
- Anteil Dienstleistungen	2%
- Anteil Industrie/Lager	27%
- Anteil Landwirtschaft und Nebengebäude	12%
- Anteil Infrastruktur	7%
- Ø-Zunahme Gebäudevolumen pro Jahr in letzten 10 Jahren	2% pro Jahr
Wohnungsbestand (Stand 2020):	3'299
- in Einfamilienhäusern (EFH)	1'058
- Anteil EFH am Wohnungsbestand	32%
- Leerwohnungen	22
Beschäftigte (Stand 2019)	2'877 VZÄ
- im Primärsektor	2%
- im Sekundärsektor	52%
- im Tertiärsektor	46%
Gemeindefläche	1'161 ha
- Siedlungsfläche	176 ha
- Landwirtschaftsfläche	676 ha
- Waldfläche	152 ha
- Verkehrsfläche	89 ha
- Gewässerfläche	10 ha
- Unproduktive Fläche	57 ha

Tabelle 1: Indikatoren zur Siedlungsstruktur von Bubikon.

<sup>3</sup> Statistisches Amt Kanton Zürich, Gemeindeporträt (<https://www.zh.ch/de/politik-staat/gemeinden/gemeindeportraet.html>)

## 3.2. Siedlungsentwicklung

### Ausgangslage und generelle Tendenzen

In Bubikon 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 2% pro Jahr in den letzten 10 Jahren) und die Überbauung der Wohn-/Mischzonen (ca. + 0.5 ha resp. 0.5% pro Jahr) deutlich zugenommen. Die Bauzonenstatistik des Kantons Zürich weist für Bubikon einen Überbauungsgrad der Bauzonen von 86% aus (Stand 2020, Abbildung 1). Im kantonalen und regionalen Vergleich ist der Ausbaugrad (gebaute/zulässige Geschossflächen) tief. Gemäss Entwicklungsprognose des Kantons Zürichs kann für Bubikon mit einem Bevölkerungswachstum auf 8'760 Einwohner bis 2040 gerechnet werden (entspricht jährlicher Zunahme von knapp 1%).<sup>4</sup>

### Aktuelle Entwicklungsgebiete/-projekte

Stand Mai 2022 sind in der Gemeinde die folgenden grösseren baulichen Entwicklungsprojekte bekannt (s. auch Abbildung 1).

- a) Höslistrasse, Bubikon: Privater Gestaltungsplan wurde genehmigt im Jahr 2017. Projekt umfasst Neubau von Wohnungen und Gewerbepark. Abschätzung zusätzlicher Wärmebedarf: Minergie für ca. 8000 m<sup>2</sup> EBF, d.h. ca. 300 MWh/a (Minergie = 38 kWh/m<sup>2</sup>). Gemäss genehmigtem Gestaltungsplan sind Holzschnitzelheizungen vorgesehen, Betrieb mit Abbruchholz von der Firma Grimm & Schmid. Realisierung ist geplant bis Herbst 2022.
- b) Sibanium, Sennweidstrasse 1c/d, Bubikon: Laufendes Gestaltungsplanverfahren. Projekt umfasst Umwandlung/Weiterentwicklung der bestehenden Liegenschaften der Sibatec AG in einen Gewerbe-, Dienstleistungs- und Wohnkomplex. Zusätzlicher Wärmebedarf gemäss Gestaltungsplanbericht beträgt ca. 250 MWh/a (Bestand ca. 100 MWh/a (Klimakältebedarf total ca. 35 MWh/a.) Vorgesehene Energieträger sind Abwärme Sibatec, Nahwärme WBC und Erdsonden-Wärmepumpe (auch für Kältenutzung).
- c) Industriegebiet Schwarz: Bertschinger/WERAP erarbeiten einen privaten Gestaltungsplan, da sie mehr Platz benötigen. Falls ein Projekt zustande kommt, müsste dies aus Sicht der Gemeinde ein Leuchtturmprojekt sein, insb. auch hinsichtlich Energie. Realisierung noch unklar.
- d) Areal Nauer, Wolfhausen: Die heutigen Grundeigentümer der betroffenen Grundstücke (KODIAK AG und Foampartner Switzerland AG) haben um Aufhebung des bestehenden privaten Gestaltungsplans „Fritz Nauer AG Werk Süd“ aus dem Jahr 2003 ersucht. Anstelle der ursprünglich geplanten Betriebserweiterung soll auf dem Land stattdessen eine Wohnüberbauung realisiert werden, gemäss den ursprünglichen Vorgaben in der kommunalen Zonenordnung. Der Gemeinderat unterstützt die Aufhebung des Gestaltungsplans und die Gemeindeversammlung hat diesem Vorhaben zugestimmt. Das planungsrechtliche Verfahren kurz vor dem Abschluss. Für die Wärmeversorgung der geplanten Wohnüberbauung ist gemäss Kenntnisstand der Gemeinde momentan Erdwärmenutzung vorgesehen.

<sup>4</sup> Vgl. Räumliches Entwicklungsleitbild 2040, Version 11.3.2022, SUTER · VON KÄNEL · WILD, Seite 28.

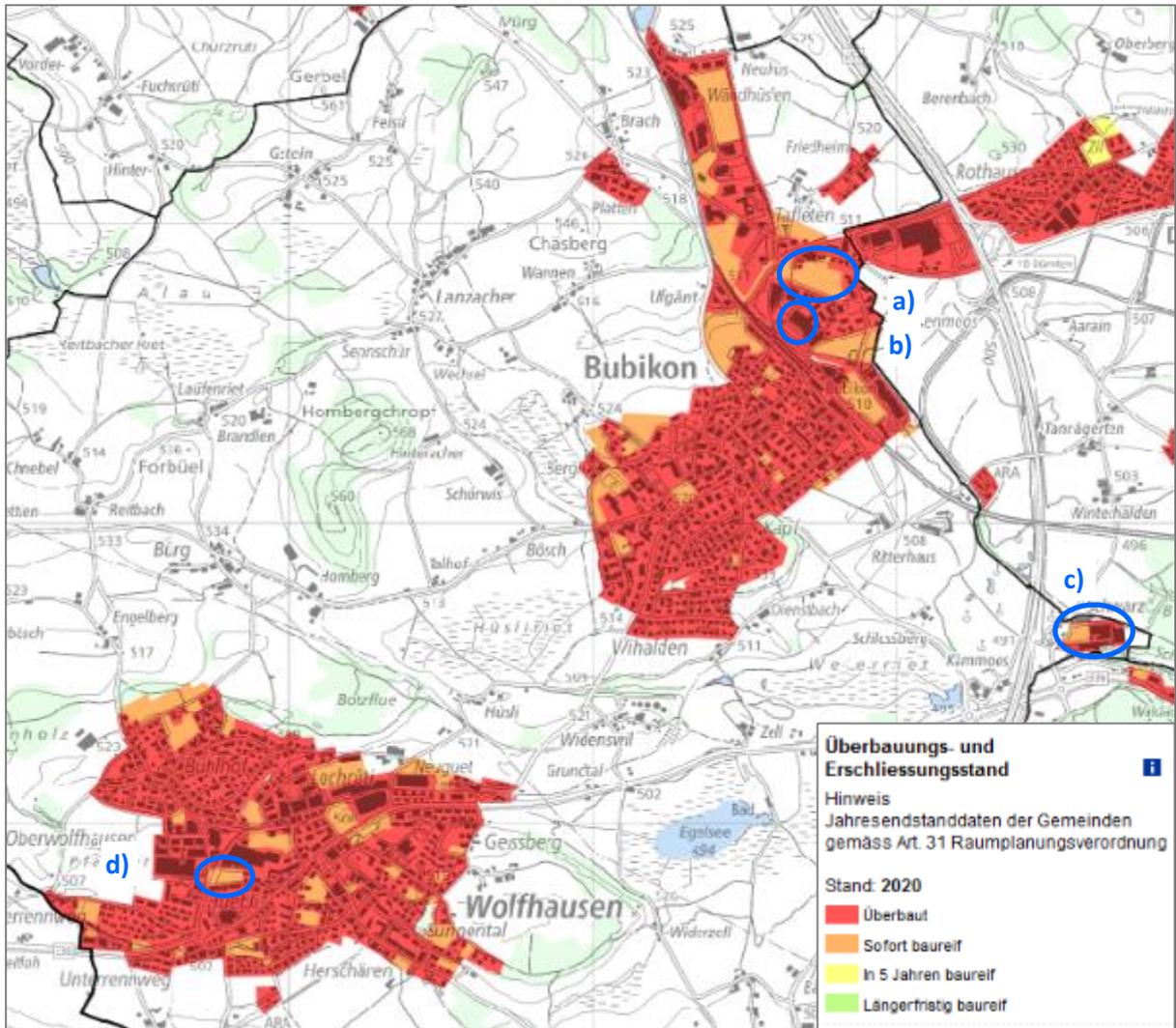


Abbildung 1: Überbauungs- und Erschliessungsstand in Bubikon, Stand 2020, Quelle: <https://maps.zh.ch/>. Ergänzend sind die aktuellen Entwicklungsgebiete/-projekte eingezeichnet: a) Höslistrasse, b) Sibanium, c) Schwarz, d) Areal Nauer.

### 3.3. Organisation der kommunalen Infrastruktur und Versorgung

#### Gas

Die Gasversorgung der Gemeinde Bubikon erfolgt durch die Gemeindewerke Rüti. Die beiden Ortsteile Bubikon und Wolfhausen sind weitgehend mit einem Gasnetz erschlossen (Abbildung 2). Der Gasabsatz beträgt in der Gemeinde Bubikon rund 19.5 GWh/a (Zahlen 2020), wovon 60% (11.5 GWh/a) im Ortsteil Bubikon und 40% (8.0 GWh/a) in Wolfhausen verbraucht werden. Der Anteil des Prozessgasverbrauchs betrug im Jahr 2020 rund 3 GWh/a. Grösste Gasbezüger für Prozessanwendungen sind die Sibatec AG, die FoamPartner Switzerland AG und die Schulthess Produktion AG.

Der Biogasanteil am gesamten Gasverbrauch in der Gemeinde Bubikon lag im Jahr 2020 bei 2% (0.4 GWh/a). Stand Mai 2022 liefern die Gemeindewerke Rüti für Heizzwecke standardmässig einen Biogasanteil von 10%, wobei alle Kunden die Möglichkeit haben, ihren Anteil bis auf 100% Biogas zu

erhöhen.<sup>5</sup> Das Biogas beziehen die GW Rüti von Energie 360°. Es stammt aus Anlagen in der Schweiz und im europäischen Ausland (Auslandanteil ca. 85%).

Das Gasnetz der Gemeindewerke Rüti befindet sich in einem guten Zustand. Bis 2050 wird mit keinen grösseren Ersatzinvestitionen gerechnet.

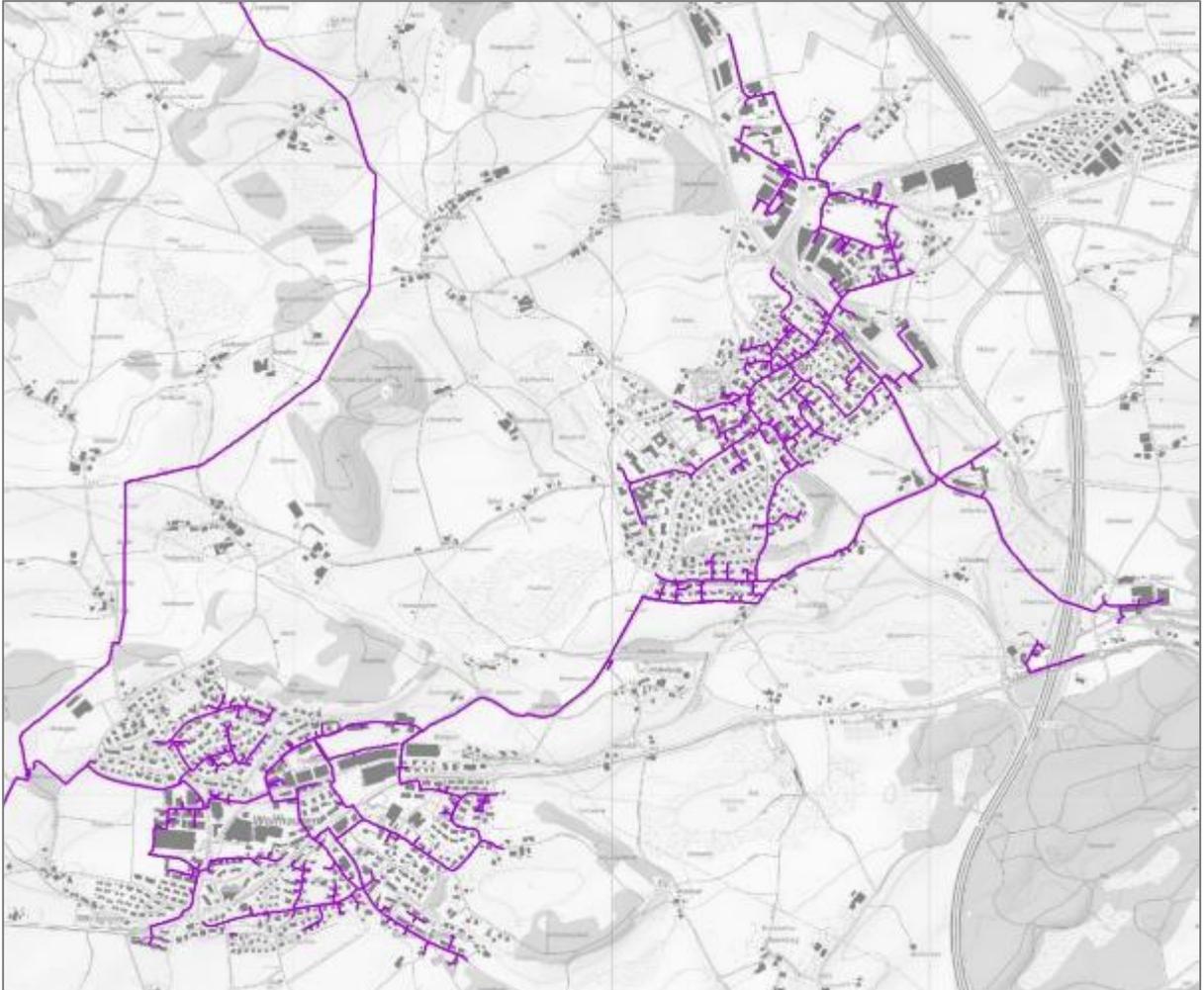


Abbildung 2: Gasnetz in der Gemeinde Bubikon (Quelle: Ingesa AG im Auftrag der Gemeindewerke Rüti, Stand März 2022).

### **Wärmeverbände**

In Bubikon bestehen die folgenden kleineren Wärmeverbände, welche alle mit der Energiequelle Holz betrieben werden (Abbildung 3):

- a) Wärmeverbund Bubikon EKZ: EKZ betreibt seit 2014 im Contracting für die politische Gemeinde, die Schulgemeinde und die Zentrum Sunnegarte AG einen Wärmeverbund, der Schul- und Kindergartengebäude (Schulhäuser Bergli, Mittlistberg, Spycherwis und Dörfli sowie der Kindergarten Dörfli), den Erweiterungsbau der Feuerwehr und das Zentrum Sunnegarte in Bubikon versorgt. Der Liefervertrag hat eine Laufzeit bis Ende 2039, das Baurecht für die Heizzentrale läuft bis Ende 2044. Hauptwärmequelle ist ein Holzschnittelkessel (550 kW), für Spitzenlasten und die Redundanz besteht ein Gaskessel (390 kW) und eine Anschlussmöglichkeit für eine mobile

<sup>5</sup> Vgl. <https://www.gwrueti.ch/erdgas-biogas/preise/>

Notfall-Heizzentrale. Der Verbund wird in einem geschlossenen Ring betrieben, im Vorlauf mit 80°C und im Rücklauf mit 60°C. Wärmeabgabe ca. 2 GWh/a, 94% Holzschnitzel, Spitzenlast durch Erdgas. Derzeit wird die Anlage mit regionalem Holz vom Heggenhof in Grüningen befeuert.

- b) Wärmeverbund Züriwerk Platte: Der Verbund umfasst alle Züriwerk-Gebäude am Standort Platte. Hauptwärmequelle ist eine Schnitzelheizung (550 kW), zusätzlich sind noch ein kleinerer Stückgutkessel (60 kW) und eine Luft-Wasser-Wärmepumpe, welche für den Sommerbetrieb eingesetzt wird, installiert. Die Wärmeabgabe beträgt ca. 1.5 GWh/a. Holz wird lokal von Regiholz in Oetwil am See bezogen.<sup>6</sup>
- c) Wärmeverbund Friedheim: Das Friedheim verfügt über eine grosse Pelletsheizung (100 kW), mit welcher 6 Häuser der Schule mit Wärme versorgt werden. Einzelne weitere Häuser werden noch fossil versorgt (Erdgas und Heizöl). Externe Häuser sind nicht angeschlossen, entsprechende Pläne oder Möglichkeiten sind nicht vorhanden. Lieferant der Pellets ist die Landi. Ein Heizungsersatz wird ca. 2025/26 fällig.<sup>7</sup>
- d) Wärmeverbund Siedlung Dörfli: Die Siedlung verfügt über eine gemeinsame Holzschnitzelheizung. Die 12 Häuser der Siedlung sind daran angeschlossen.<sup>8</sup>

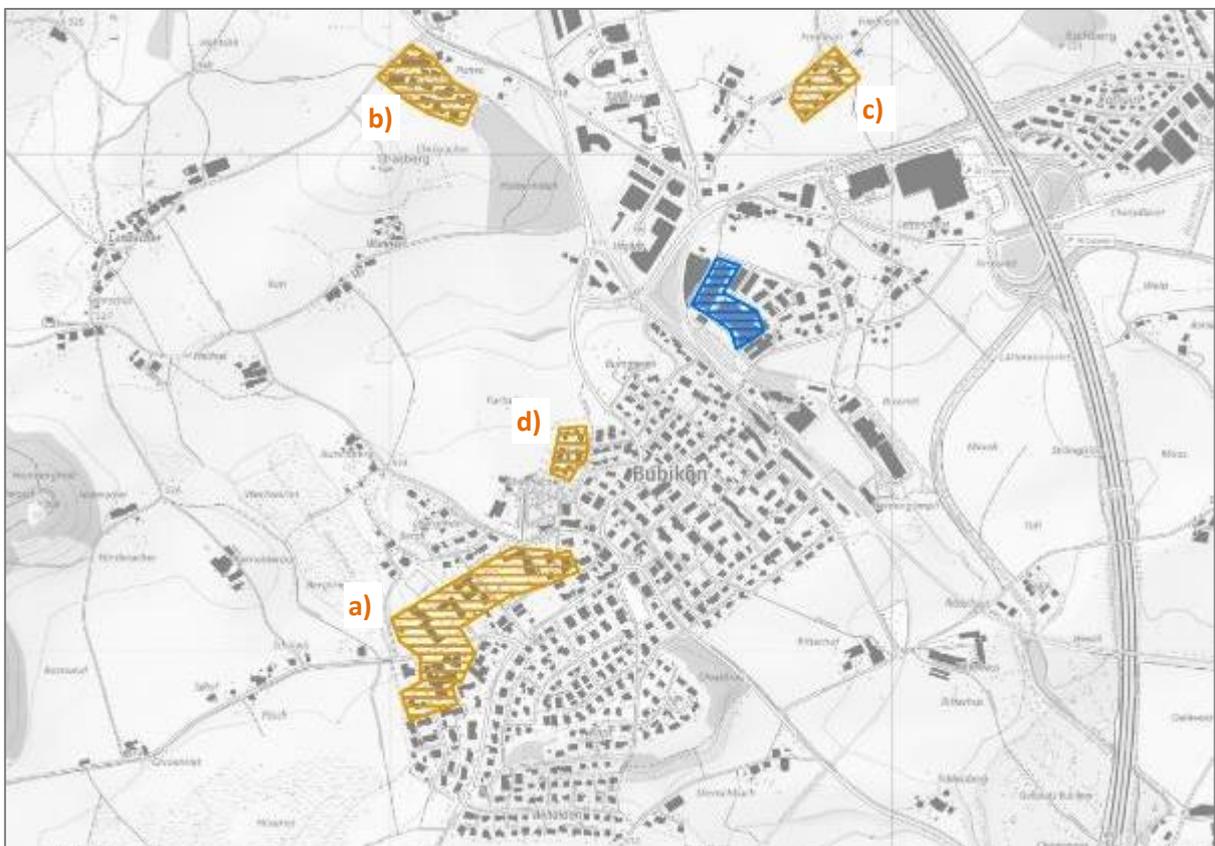


Abbildung 3: Wärmeverbünde in Bubikon: a) Wärmeverbund EKZ, b) Wärmeverbund Züriwerk Platte, c) Wärmeverbund Friedheim, d) Wärmeverbund Dörfli. Blau schraffiert ist die Nah-/Abwärmelösung WBC Härtere/Sibatec eingezeichnet. In Wolfhausen existieren gemäss Kenntnisstand der Gemeinde und der AutorInnen keine Wärmeverbünde.

<sup>6</sup> Auskunft Technischer Dienst Züriwerk, per Telefon am 11.4.2022.

<sup>7</sup> Auskunft Walter Uehli, Gesamtleiter Schule Friedheim, per Telefon am 7.3.2022.

<sup>8</sup> Siehe <https://www.tagesanzeiger.ch/zuersch/eine-pioniersiedlung-in-bubikon-hat-sich-bewaehrt/story/17957833> (abgerufen am 5.5.2022)

Zudem verfügen die Betriebe WBC Härtere AG und Sibatec AG in Bubikon über eine Wärmeleitung, über welche die Abwärme der WBC Härtere AG durch die Sibatec AG genutzt werden kann.

### **Elektrizität**

Die Elektrizitätsversorgung erfolgt für den Hauptteil des Ortsgebiets Bubikon durch die Elektrizitätsgenossenschaft Bubikon (EG Bubikon; Abbildung 4), das restliche Gemeindegebiet, insbesondere Wolfhausen und die Industriegebiete Wandhüslen und Schwarz, werden durch die EKZ (Elektrizitätswerke des Kantons Zürich) versorgt.

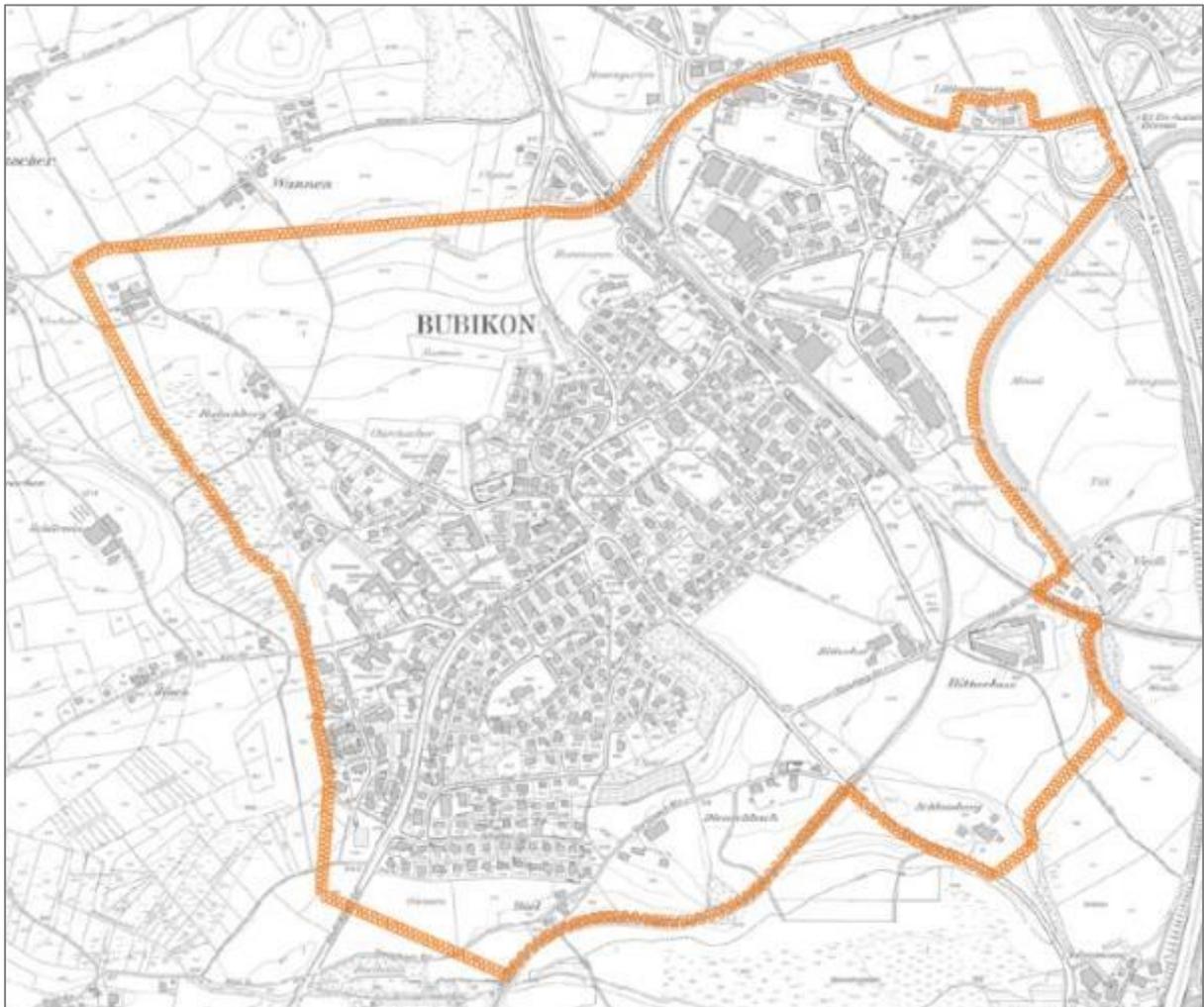


Abbildung 4: Versorgungsgebiet der Elektrizitätsgenossenschaft Bubikon (Quelle: [www.eg-bubikon.ch](http://www.eg-bubikon.ch)).

### **Abwasser**

Bubikon ist an zwei Abwassereinigungsanlagen (ARA) angeschlossen. An die ARA Weidli (Bubikon/Dürnten) und die ARA Schachen (Wolfhausen). Die ARA Weidli verfügt über eine Biogasanlage mit Wärme-Kraft-Kopplung und Stromeinspeisung. Bei beiden ARA stehen umfangreiche Sanierungsmassnahmen an. Es wird daher aktuell auch über eine Aufhebung bzw. über einen Anschluss an die ARA von Rüti und Hombrechtikon diskutiert.

### **Grünabfälle**

Die Sammlung der Grünabfälle (Küchen- und Gartenabfälle) erfolgt durch die J. Grimm AG, Oetwil am See, via Holsammlung (wöchentliche Sammel Touren) und Bringsammlung (Grüngutmulden auf Sammelstellen). Die Sammelmenge aus Bubikon ist in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen, auf

rund 800 Tonnen pro Jahr im Jahr 2020. Die Verwertung erfolgt in der Gäranlage Chrüzlen der Wiedag Recycling und Deponie AG in Oetwil am See. Aus dem Grüngut Bubikons konnten 2020 rund 140 MWh/a Strom erzeugt werden.

Landwirtschaftliche Biomasse aus Bubikon wird bislang nicht gesammelt und energetisch verwertet.<sup>9</sup>

### **Restmüll**

Die restlichen Haushaltsabfälle werden in der Kehrichtverbrennungsanlage KEZO in Hinwil energetisch und stofflich verwertet.

<sup>9</sup> Auskunft Christoph Hess, Geschäftsleitung J. Grimm AG, per Mail am 8.3.2022.

## 4. Energieversorgung heute und Entwicklungsprognose

### 4.1. Wärmebedarf heute

#### Gebäudewärmebedarf 2021 pro Energieträger

Der jährliche Energiebedarf für Warmwasser und Raumwärme in der Gemeinde Bubikon beläuft sich auf 72 GWh/a. Die Heizenergie wird zum grössten Teil mit Erdöl und Gas (26% resp. 27%; Abbildung 5) bereitgestellt. Im Gasverbrauch sind knapp 10% Biogas enthalten. Weitere insgesamt 28% der Wärme werden mit Wärmepumpen und 10% durch Holzenergie erzeugt (je 5% Wärmeverbünde und Einzelf Feuerungen). Elektrisch erzeugte Wärme hat einen Anteil von 4% (Direktheizungen 1% und Elektroboiler 3%). Bei rund 4% des Wärmeverbrauchs konnte nicht ein eindeutiger Energieträger identifiziert werden.

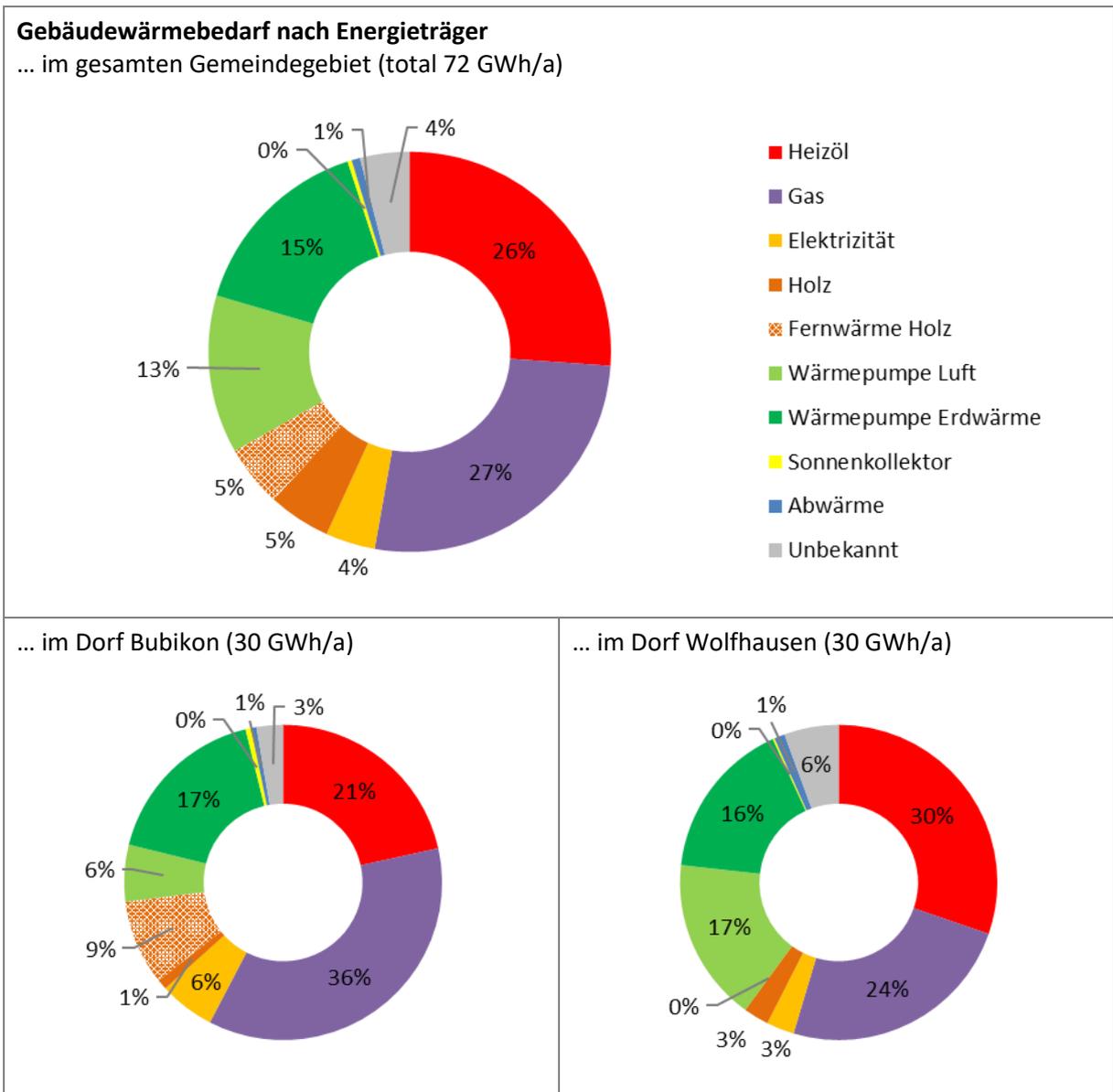


Abbildung 5: Gebäudewärmebedarf (Endenergie) pro Jahr nach Energieträger für das gesamte Gemeindegebiet (oben) sowie für die beiden Dörfer Bubikon und Wolfhausen (unten). In Wolfhausen ist der Anteil unbekannt höher als in Bubikon, weil EKZ bisher keine Standortdaten zu Luft/Wasser-Wärmepumpen zur Verfügung gestellt hat. Quelle: Eigene Berechnungen, vgl. Erläuterungen zur Methodik unten.

Die beiden Dörfer Bubikon und Wolfhausen haben einen gleich grossen Wärmebedarf mit je 30 GWh/a. Die weiteren 12 GWh/a werden in den peripheren Gebieten verbraucht (Landwirtschaftsbetriebe, Weiler, Industriezone Schwarz etc.). Der Anteil der fossilen Energieträger ist insgesamt in beiden Dörfern ähnlich gross (58% resp. 57%). In Bubikon ist im Vergleich aber der Gasabsatz deutlich höher, während in Wolfhausen noch mehr Ölheizungen in Betrieb sind.

Darstellungen der räumlichen Verteilung der Heizenergieträger und von Feuerungen nach Kesselbaujahr finden sich in Anhang 2.

### Treibhausgaswirkung des Gebäudewärmeverbrauchs 2021

Die durch den Wärmeverbrauch verursachten Treibhausgasemissionen liegen bei 1.4 Tonnen CO<sub>2</sub>-eq. pro Einwohner und Jahr. Den grössten Anteil 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 ebenfalls 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)).

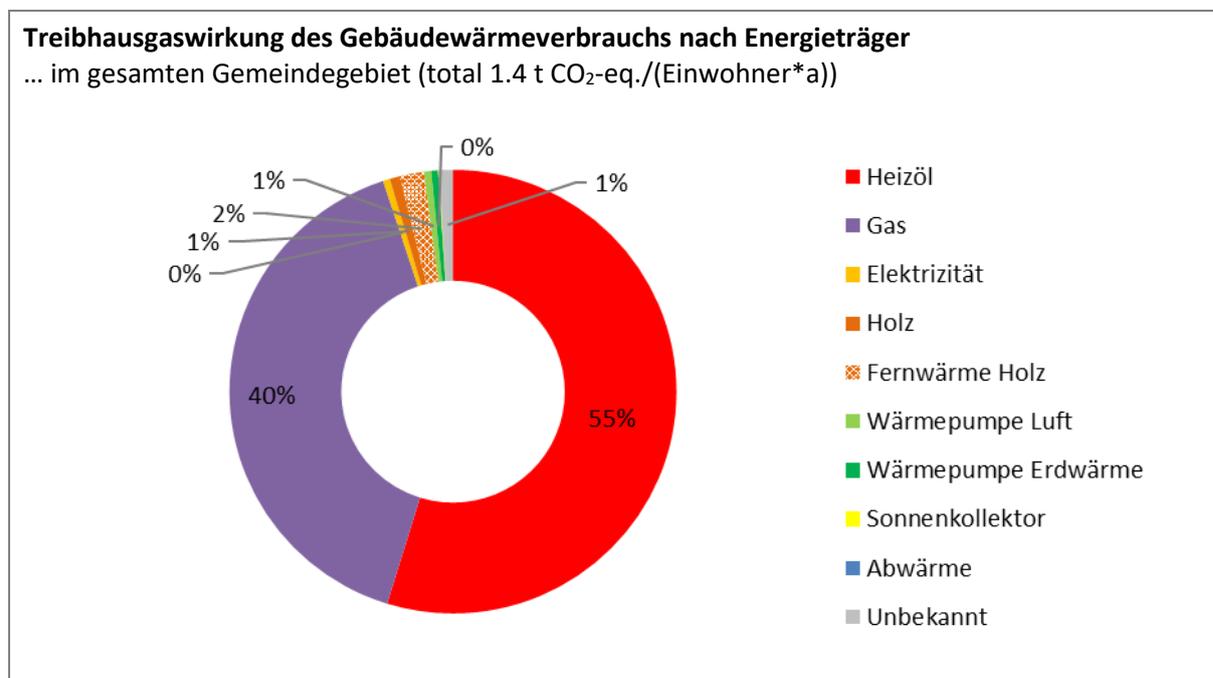


Abbildung 6: Treibhausgaswirkung des Gebäudewärmeverbrauchs nach Energieträger für das gesamte Gemeindegebiet. Quelle: Eigene Berechnungen, Emissionsfaktoren gemäss KBOB-Ökobilanzdaten im Baubereich 2009/1:2022. Biogenes CO<sub>2</sub> wird als nicht klimawirksam betrachtet.

### Erläuterungen zur Methodik bei der Berechnung des Wärmebedarfs

Der Energiebedarf wurde anhand von Daten des Gebäude- und Wohnungsregisters (GWR; Art der Heizung, Gebäudealter, Gebäudekategorie) und der amtlichen Vermessung (Grundfläche) ermittelt. Angaben zu den Energieträgern basieren auf Datenauskünften der Feuerungskontrolle, der Gemeindewerke Rüti, des AWEL, der Elektrizitätsgenossenschaft Bubikon und von EKZ.

Aufgrund des Alters und der Kategorie (Wohn- oder Gewerbenutzung) der Gebäude konnte diesen eine durchschnittliche Energiekennzahl (Wärmebedarf pro m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche) zugeordnet und darüber der Wärmebedarf abgeschätzt werden. Zusätzlich wurde ein Abgleich mit den bekannten

Verbrauchsangaben von der Gasversorgung, von bestehenden Wärmeverbänden und von einzelnen Grossverbrauchern vorgenommen.

## **4.2. Zukünftiger Wärmebedarf**

### **Zunahme durch Neubauten**

Aufgrund des heute noch tiefen Ausbaugrads und anstehender grösserer Entwicklungsprojekte (vgl. Kap. 0) ist davon auszugehen, dass die gesamte Energiebezugsfläche in Bubikon in den nächsten Jahren weiter zunehmen wird. Entsprechend der Bevölkerungsentwicklungsprognose – 1% Zunahme pro Jahr bis 2040, vgl. Kap. 3.2 – wird für die nächsten 10 Jahre eine Zunahme der Energiebezugsfläche von 1% pro Jahr angenommen. Unter 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 5 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 1-1.5% pro Jahr verzeichnet werden.<sup>10</sup> Durch Inkrafttreten des neuen kantonalen Energiegesetzes wird eine Beschleunigung dieser Entwicklung erwartet. Da in Bubikon Gebäude 'älter als 1995' rund 75% 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' um 2% pro Jahr reduziert, resultiert bis 2030 eine Abnahme des jährlichen Wärmeverbrauchs im Gebäudebestand von 10-15 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 5-10 GWh bis 2030 gegenüber 2020. Daraus können mögliche Zielpfade für die Wärmetransformation von fossilen zu erneuerbaren Energieträgern abgeleitet werden (Abbildung 7). 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 aus erneuerbaren Energieträgern werden durch Senken kompensiert werden müssen, um das Netto-Null-Ziel erreichen zu können.

## **4.3. Kältebedarf heute**

Der Kältebedarf wurde in deutlich geringerem Detailgrad erhoben als der Wärmebedarf. Aufgrund einer Recherche und Umfrage bei Unternehmen konnten folgende Betriebe mit grossen Kälteerzeugungsanlagen identifiziert werden (keine Garantie für Vollständigkeit der Liste):

- Minnig Metzgerei, Bubikon: Kühlgeräte werden grösstenteils mit Strom aus eigener PV-Anlage betrieben.
- Schulthess Produktions AG, Wolfhausen: Kühlung mit Luft/Wasser-Wärmepumpe.
- HiHo GmbH/exaSys AG, Wolfhausen: Kühlung von Rechenzentren mit Klimageräten (Strom).

<sup>10</sup> Vgl. Bericht "Energiesstrategie und Energieplanung 2022", Kanton Zürich, Baudirektion, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Sommer 2022, S. 32.

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.

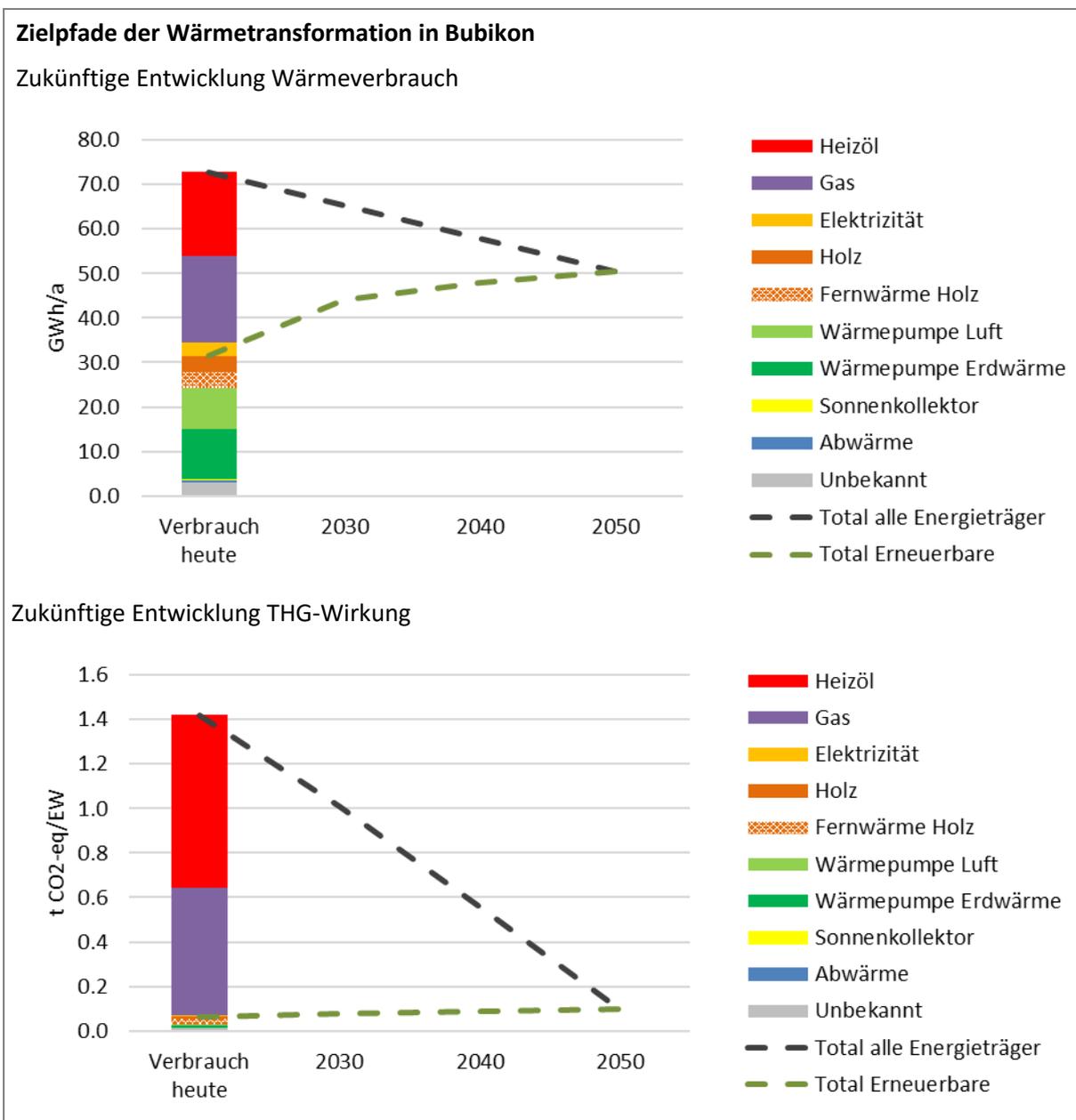


Abbildung 7: Mögliche Zielfade für die zukünftige Entwicklung des Wärmeverbrauchs und der wärmeverbrauchsbedingten Treibhausgaswirkung. Quelle: Eigene Berechnungen, mit Prognose Abnahme jährlicher Wärmeverbrauch um 7.5 GWh/a pro 10 Jahre. Das Total Erneuerbare ist ohne Elektrizität eingezeichnet, da Elektrodirektheizungen und konventionelle Boiler künftig durch effizientere Lösungen ersetzt werden sollten.

Schweizweit werden schätzungsweise 14% des gesamten Strombedarfs für die Kälteerzeugung aufgewendet (8'000 GWh/a Strom). Aufgeteilt nach Sektoren werden rund 40% des Stroms für Kälte im Haushalt (hauptsächlich Kühl- und Tiefkühlgeräte) verwendet, weitere 40% im Dienstleistungsbereich und 20% in der Industrie. Die Anwendung Klimakälte ist anteilmässig in allen Sektoren enthalten.

Insgesamt beträgt der Strombedarf für die Klimakälte rund 1'200 GWh pro Jahr, das heisst ca. 3% des gesamten Strombedarfs der Schweiz.<sup>11</sup>

#### 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 Bundes<sup>12</sup> prognostizieren, dass sich der Stromverbrauch für Klima, Lüftung und Haustechnik in den nächsten 30 Jahren insgesamt nur wenig verändern wird. Diese Prognose kann auch auf die Gemeinde Bubikon übertragen werden. Eine detailliertere quantitative Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Kältebedarfs wurde nicht durchgeführt.

#### 4.5. Stromverbrauch und -produktion heute

Die gesamte Stromlieferung in Bubikon betrug im Jahr 2020 insgesamt rund 44 GWh/a (EG Bubikon 21.0 GWh/a, EKZ 23.2 GWh/a). Davon wurden rund 9 GWh/a für die Wärmeerzeugung eingesetzt (rund 5 GWh/a in Wärmepumpen und 4 GWh/a in Elektrodirektheizungen und -boilern).<sup>13</sup>

Die EG Bubikon lieferten zu 100% Strom aus erneuerbaren Quellen. Die EKZ liefert an die eigenen Energiekunden ebenfalls 100% Strom aus Erneuerbaren. Im EKZ-Gebiet in Bubikon werden gewisse Grosskunden noch fremdbeliefert (nur Netzkunden von EKZ, aber keine Energiekunden; ca. 0.5 GWh/a). Bei diesen ist die bezogene Stromqualität nicht bekannt.

Stand März 2022 sind in Bubikon die folgenden Anlagen zur Stromproduktion aus erneuerbaren Energiequellen installiert, mit einer Gesamtproduktion von ca. 2.4 GWh/a:<sup>14</sup>

- Photovoltaik (PV): 114 Anlagen mit einer Gesamtleistung von 2'192 kWp, entspricht einer Stromerzeugung von ca. 2.2 GWh/a.
- Trinkwasserkraft: 1 Anlage (Rüteli), Leistung 22.5 kW, ca. 0.1 GWh/a
- Biomasse: 1 Anlage (ARA Weidli), Leistung 28 kW, ca. 0.1 GWh/a

#### 4.6. Zukünftige/r Stromverbrauch und -produktion

##### Allgemeine Entwicklungen

Entsprechend den Energieperspektiven 2050+ des Bundes wird angenommen, dass der Strombedarf in den nächsten 30 Jahren zunehmen wird, hauptsächlich aufgrund der Elektrifizierung der Mobilität und der Wärmeversorgung.

Für den Zeitraum 2020 bis 2050 wird ein Anstieg des Stromverbrauchs um rund 10% prognostiziert, was für Bubikon bis 2050 ein Anstieg auf ca. 48 GWh/a bedeuten würde.

<sup>11</sup> Aus Dumortier, Lang und Schmutz (2012) Elektrizitätsbedarf fürs Kühlen in der Schweiz. Im Auftrag des Schweizerischen Vereins für Kältetechnik (SVK) und des Bundesamts für Energie (BFE).

<sup>12</sup> <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/politik/energieperspektiven-2050-plus.html> (abgerufen am 6.5.2022)

<sup>13</sup> Quelle: Berechnungen im Kap. 4.1 sowie Absatzzahlen EG Bubikon und EKZ.

<sup>14</sup> Quelle: [https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/storymaps/EE\\_Elektrizitaetsproduktionsanlagen/?lang=de](https://www.uvek-gis.admin.ch/BFE/storymaps/EE_Elektrizitaetsproduktionsanlagen/?lang=de)

Die Energieperspektiven 2050+ berechneten eine Verfünffachung des Schweizer 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 für die ganze Schweiz gerechnet deren Mehrverbrauch kompensiert durch Effizienzgewinne bei Beleuchtung, Elektrogeräten und Gebäudetechnik sowie durch den Ersatz konventioneller Stromdirektheizungen und Elektroboiler.<sup>15</sup> In Bubikon wird von einer Zunahme des Stromverbrauchs im Winter ausgegangen, da nur noch relativ wenige Stromdirektheizungen und Elektroboiler ersetzt werden müssen.

### **Betrachtung im Kontext Winterstromlücke und Ausbau von Wärmepumpen**

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 wird 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 auf eine optimale Winterstromproduktion ausgelegt oder Speicherlösungen für überschüssigen Sommerstrom gesucht werden.

Eine Zunahme der Anzahl Wärmepumpen führt zu einer Zunahme des Stromverbrauchs im Winterhalbjahr. Der Umstieg auf Wärmepumpen kann die Winterstromproblematik zusätzlich verschärfen, wenn es nicht gelingt, den Ausbau der Stromproduktion ausreichend zu beschleunigen. Die Energieperspektiven 2050+ kamen zwar zum Schluss, dass der Einfluss der Wärmepumpen auf den Schweizer Winterstromverbrauch zwar vorhanden, aber verhältnismässig gering sein wird. Im Zuge der jüngsten Strompreisentwicklungen und der Diskussionen zur Versorgungssicherheit wird mit grosser Wahrscheinlichkeit eine Neubeurteilung erforderlich. Es ist daher sinnvoll, in der kommunalen Energieplanung eine diversifizierte Wärmeversorgung anzustreben und nicht nur auf Wärmepumpen zu setzen. Die grösste Herausforderung wird aber dennoch die Erhöhung der Stromproduktionskapazität sein – generell und im Winter –, welche unabhängig vom Ausmass des Zubaus von Wärmepumpen bestehen wird.

<sup>15</sup> Vgl. Prognos AG/TEP Energy GmbH/Infras AG (2020) Energieperspektiven 2050+, Kurzbericht. Im Auftrag des BFE.

## 5. Potenziale für Energieeffizienzsteigerungen und Verbundlösungen

### 5.1. Sanierung des Gebäudebestands

Das Baujahr eines Gebäudes ist ein wesentlicher Faktor für die Qualität der Bausubstanz aus energetischer Sicht. Dem Baujahr kann deshalb eine durchschnittliche Energiekennzahl ( $\text{kWh}/\text{m}^2$  Energiebezugsfläche) zugeordnet werden. Erfahrungsgemäss sind die Energiekennzahlen bei Gebäuden mit Baujahren 1936 bis 1980 am höchsten. Abbildung 8 zeigt für die Wohnflächen in Bubikon die Energiekennzahlen je Bauperiode, die den Berechnungen in diesem Bericht zugrunde gelegt wurden, sowie die jeweiligen aufsummierten Energiebezugsflächen je Bauperiode. Wohnnutzungen machen in Bubikon mit 82% klar den Hauptanteil der Energiebezugsflächen aus. Die restlichen 18% sind Energiebezugsflächen in Gewerbe und Industrienutzungen.

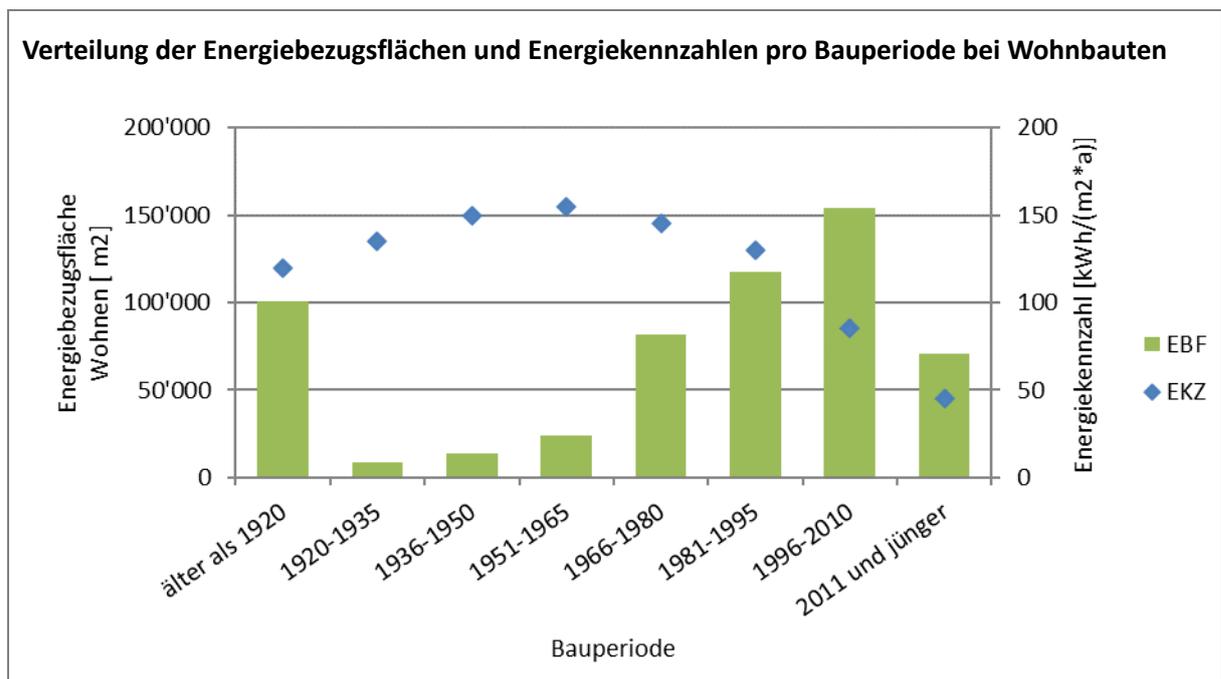


Abbildung 8: Energiebezugsfläche (EBF) aller Wohnbauten in Bubikon pro Bauperiode (Quellen: GWR und eigene Berechnungen) sowie durchschnittliche Energiekennzahlen (EKZ) von Wohnbauten aus der jeweiligen Bauperiode (Quelle: Energieplanungsbericht 2017 Kanton Zürich).

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 etc. Häufiger als eine Totalsanierung müssen die Fenster (Lebensdauer 20 Jahre) oder Dächer (30 bis 40 Jahre) erneuert werden. Je nach Bauteil bzw. Art der Sanierung kann mit einem Einsparpotenzial von 5 bis 20% des Gesamtenergieverbrauchs gerechnet werden (Tabelle 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 2: Energiesparpotenzial von Sanierungen und Optimierungen bei Einfamilienhäusern.<sup>16</sup>

In Bubikon beträgt der Anteil der Energiebezugsflächen in Gebäuden mit Baujahr älter als 1990 rund 60%. Diese Gebäude verursachen jedoch 75% 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 energetisch saniert, könnten in Bubikon 27 GWh/a (37%) 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.<sup>17</sup>

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

### **Minergie-Flächen**

Die Gemeinde Bubikon liegt mit 11 m<sup>2</sup> Minergie-Energiebezugsfläche pro EinwohnerIn (inkl. Minergie-P/-A zertifizierter Flächen; Neubauten und Sanierungen) über dem nationalen Durchschnitt von 7 m<sup>2</sup> (Stand 2020). Bubikon lag 2021 beim Minergie-Rating aller CH Gemeinden auf Rang 344. 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.

<sup>16</sup> Vgl. EnergieSchweiz, EnFK und HEV Schweiz (2022) Gebäude erneuern – Energieverbrauch halbieren (Broschüre).

<sup>17</sup> Vgl. Energieplanungsbericht 2017 Kanton Zürich, S. 16.

### **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).

### **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 9 zeigt eine geographische Auswertung des Bundesamtes für Energie zur Wärme-/Kältenachfrage von Wohn- und Dienstleistungsgebäuden in Bubikon.
- **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.<sup>18</sup>
- **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.

<sup>18</sup> Vgl. Verband Fernwärme Schweiz (2022) Leitfaden Fernwärme / Fernkälte. Seite 77.

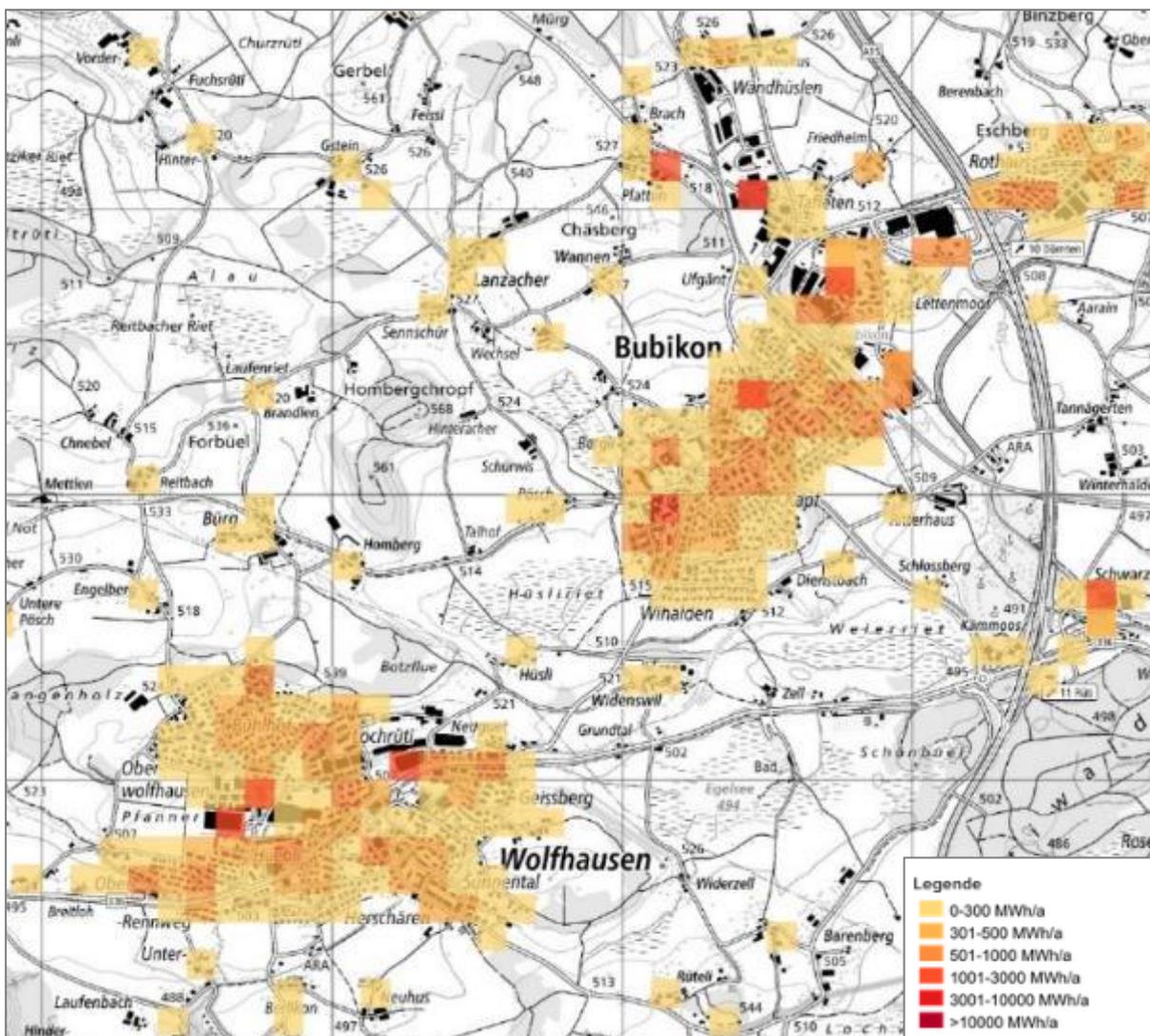


Abbildung 9: Kartenausschnitt von Bubikon mit den Datensätzen Wärme-/Kältenachfrage Wohn- und Dienstleistungsgebäude sowie Industrie des Bundesamts für Energie BFE. Quelle: map.geo.admin.ch (Stand: 22.02.2022). Ab einer Wärmedichte von 700 MWh/a pro Hektare (dunkelorange) gilt ein Gebiet als geeignet.

### 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 Bubikon bereits verankert und soll auch im Zuge der Revision beibehalten werden.

## 6. Potenziale zur Deckung des Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energien

### 6.1. Potenziale im Überblick

Tabelle 3 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 für planerische Überlegungen gemäss dem kantonalen Richtplan<sup>19</sup> und EnergieSchweiz für Gemeinden<sup>20</sup>:

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.<sup>21</sup>
3. Bestehende leitungsgebundene erneuerbare Energieträger:  
Thermische Netze mit vorwiegender Nutzung erneuerbarer Energieträger (mit Abwärme, Umweltwärme oder Biomasse gespeisene Wärme- und Kälteverbünde; fossile Energieträger beschränken sich auf Spitzendeckung und Redundanz).
4. Regional verfügbare erneuerbare Energieträger:  
effiziente Nutzung von Biomasse wie Energieholz, Grünabfälle, Speisereste.
5. Örtlich ungebundene 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.

<sup>19</sup> Vgl. Kap. 2.2, Auszug Richtplan; bis und mit 'leitungsgebundene Energieträger', ohne fossile Energiequellen.

<sup>20</sup> Räumliche Energieplanung Werkzeuge für eine zukunftstaugliche Wärme- und Kälteversorgung: Modul 2 – Vorgehen; (Herausgeber: EnergieSchweiz für Gemeinden, c/o Nova Energie GmbH, 8370 Sirnach; 2019)

<sup>21</sup> 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 Wärmeverbrauch in Bubikon	Schätzung zusätzlich nutzbares Potenzial	Bemerkung
<b><u>Ortsgebundene hochwertige Abwärme</u></b>			
KVA-Wärme	0 GWh/a	26 GWh/a	Potenzial gemäss Machbarkeitsstudie Fernwärme ZO; möglicher Wärmeabsatz ab KEZO für die Gemeinde Bubikon. <sup>22</sup>
<b><u>Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme</u></b>			
Abwärme aus Industrie/ Gewerbe	0.5 GWh/a	0.1 - 0.5 GWh/a	Heutiger Verbrauch gemäss eigener Schätzung. <sup>23</sup> Identifizierte Betriebe mit noch nutzbaren Potenzialen: Sibatec AG und HiHo GmbH/exaSys AG.
ARA-Abwärme / gereinigtes Abwasser	0 GWh/a	2 GWh/a	<u>ARA-Abwärme:</u> Potenzial bei ARA Weidli. Nutzung ist momentan aber kein Thema wegen Diskussionen um Aufhebung der beiden ARA. <u>Gereinigtes Abwasser:</u> Potenzial in Bubikon nicht relevant.
Abwassersammelkanäle	0 GWh/a	0 GWh/a	Potenzial gemäss Gemeinde nicht relevant.
Erdwärme, Grundwasser- und Oberflächenwasserwärme	8 GWh/a	>10 GWh/a	<u>Erdwärme:</u> Im gesamten Siedlungsgebiet möglich, keine geologischen Einschränkungen. <u>Grundwasserwärme:</u> Kein nutzbares Grundwasservorkommen im Siedlungsgebiet. <u>Oberflächenwasserwärme:</u> Kein Potenzial.
<b><u>Bestehende leitungsgebundene erneuerbare Energieträger</u></b>			
Bestehende Wärmeverbünde	4 GWh/a	0.2 GWh/a	Holzfeuerungen bei allen bestehenden Wärmeverbänden. Erweiterungs-Potenzial bei EKZ-Verbund.
<b><u>Regional verfügbare erneuerbare Energieträger</u></b>			
Holz lokal / regional	3 GWh/a (Einzelfeuerungen)	0.5 - 6 GWh/a	Gemäss Gemeindeförster Potenzial ca. 0.5 GWh/a in Bubikon, 5 GWh/a aus umliegenden Gemeinden, wäre wahrscheinlich regional zu koordinieren.
Grüngut und Küchenabfälle	0 GWh/a	0 GWh/a	Grüngut wird in der Gäranlage Chrüzlen in Oetwil am See energetisch verwertet (die Wärme wird vor Ort in Oetwil am See genutzt, daher Angabe heutiger Verbrauch in Bubikon 0 GWh/a).
Landwirtschaftliche Biomasse	0 GWh/a	2.5 GWh/a	Potenzial anhand Anzahl Grossvieheinheiten abgeschätzt. Nutzung der landwirtschaftlichen Biomasse wäre regional zu koordinieren.
<b><u>Nutzung örtlich ungebundener Umweltwärme</u></b>			
Solarthermie	0.4 GWh/a	15 GWh/a	Solarpotenzial der Gemeinde Bubikon gemäss Auswertung des BFE.
Umgebungs-wärme	3 GWh/a	>10 GWh/a	Nutzung generell möglich unter Einhaltung der Lärmschutzverordnung.

Tabelle 3: Übersicht der auf dem Gemeindegebiet vorhandenen Potenziale zur Wärmeerzeugung/-nutzung aus erneuerbaren Energieträgern und Abwärme. Heutiger Verbrauch gemäss Kapitel 4.1.

<sup>22</sup> Präsentation von Ramboll "Machbarkeitsstudie Fernwärme ZO, 2. Information: Gemeinden", 07. März 2022, Folie 11.

## Ortsgebundene hochwertige Abwärme

### 6.2. KVA-Abwärme

#### Erläuterung des Potenzials

Gemäss Energiestrategie und Energieplanung 2022 des Kantons Zürich verfügt die bestehende KEZO-Anlage über ein ungenutztes Abwärmepotenzial von rund 360 GWh/a. Im Rahmen des Projekts Fernwärme Zürcher Oberland wird die Machbarkeit der Erweiterung des Fernwärmenetzes ab der KEZO Hinwil in zusätzliche Gemeinden um Hinwil/Wetzikon untersucht. Die Studie rechnet mit dem Abwärmepotenzial der geplanten neuen KVA (KEZO-Neubau), welche 2028 in Betrieb gehen soll. Basierend auf der kantonalen Kapazitätsplanung soll der KEZO-Neubau nur noch 120'000 Tonnen Abfall pro Jahr statt wie bis anhin 190'000 Tonnen verwerten. Entsprechend wird dann mit einem etwas geringeren Abwärmepotenzial von rund 290 GWh/a gerechnet.<sup>24</sup> Dieses Abwärmepotenzial wird in der Machbarkeitsstudie auf die potenziellen Anschlussgemeinden verteilt, mit einem Anteil von 26 GWh/a für die Gemeinde Bubikon (siehe Tabelle 3).

Gemäss Machbarkeitsstudie von Ramboll ist eine Versorgung des Dorfs Bubikon ohne Wolfhausen technisch und wirtschaftlich machbar, wenn Bubikon zusammen mit Dürnten und Rüti erschlossen werden könnte. Die Studie geht dabei davon aus, dass 70% des Wärmeabsatzpotenzials in den Gemeinden erschlossen werden kann. Für das Dorf Bubikon (ohne Wolfhausen) wurde ein Wärmeabsatzpotenzial von 26 GWh/a bestimmt, woraus ein Gesamtwärmeabsatz von 18 GWh/a resultiert. Davon würden 17 GWh/a aus der KEZO nach Bubikon geliefert und 1 GWh/a mittels lokaler Spitzenlast-Zentrale bereitgestellt.<sup>25</sup> Bis zu einer allfälligen Realisierung des Projekts werden weitere vertiefte Abklärungen erforderlich, insbesondere zur konkreten Umsetzung in Bubikon, zur Wirtschaftlichkeit und Finanzierung sowie zur künftigen Organisation und Trägerschaft der Versorgung in der Gemeinde.

#### Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials

Das Fernwärme-Projekt hat einen langen Planungshorizont. Eine Versorgung in Bubikon scheint momentan ab ca. 2030 realistisch. Die Erfolgchancen des Projekts werden stark davon abhängen, ob die HeizungsbesitzerInnen für einen Wechsel von Öl/Gas zu Fernwärme gewonnen werden können. Aufgrund des neuen Energiegesetzes stehen in den nächsten Jahren zahlreiche Wechsel von Öl- und Gasheizungen auf Erneuerbare bevor. Wechseln diese auf Einzellösungen (Wärmepumpen oder Holzeinzelfeuerungen), wird die Wahrscheinlichkeit sehr gering, dass diese künftig noch für einen Fernwärmeanschluss überzeugt werden können.

Übergangslösungen könnten darum eine wichtige Rolle einnehmen. Sie dienen zur Sicherstellung eines zukünftigen Fernwärmeanschlusses in Gebieten, in denen eine Fernwärmeversorgung geplant ist aber erst in den kommenden Jahren realisiert werden kann. In Bubikon sind aus heutiger Sicht vor allem zwei Arten von solchen Lösungen realistisch umsetzbar, die gegebenenfalls auch parallel funktionieren könnten:

- Bau eines autonomen Wärmeverbundes, der künftig auf die Energiequelle Fernwärme umgehängt werden könnte:

In Rüti besteht ein Nahwärmeverbundprojekt mit Holzschnitzelanlage, welches bei

<sup>23</sup> Abwärmennutzungen von WBC/Sibatec (ca. 0.1 GWh/a), Schulthess (intern, ca. 0.4 GWh/a) SWS Plastics AG (ca. 0.02 GWh/a) und HiHo GmbH (intern, ca. 0.01 GWh/a); Details siehe Tabelle 4.

<sup>24</sup> Vgl. Medienmitteilung KEZO "KEZO 2028: Delegiertenversammlung erteilt grünes Licht für Vorprojekt" vom 24.5.2022.

<sup>25</sup> Präsentation von Ramboll "Machbarkeitsstudie Fernwärme ZO, Abschlussbericht", 30. Mai 2022, Folie 33.

Lebensdauerende der Heizung an die KEZO-Fernwärme "umgehängt" werden könnte. Ein ähnliches Projekt könnte auch in Bubikon geprüft werden. In diesem Zusammenhang könnte auch der EKZ-Wärmeverbund eine Rolle einnehmen, wenn dieser in den nächsten Jahren ausgebaut würde. Ein künftiger Umstieg der Wärmequelle auf KEZO-Fernwärme müsste aber frühzeitig geplant werden, allenfalls auch in Zusammenhang mit einer Kostenteilung für Infrastrukturinvestitionen.

- Temporäre einzelne Gasheizungen:

Diese Lösung wird bereits in verschiedenen Städten mit einer bestehenden Gasversorgung angewendet. Sie bietet den Vorteil, dass der Übergang von Gas zu Fernwärme koordiniert werden kann. Zu berücksichtigen wären dabei die Anforderungen des neuen kantonalen Energiegesetzes: entweder muss die Gasversorgung mit mind. 80% erneuerbaren Gasen gewährleistet werden oder es muss eine Ausnahmeregelung gemäss § 11 Abs. 6 EnerG definiert werden.

### **Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme**

Generelle Bemerkung: Niederwertige Abwärme muss in der Regel mittels einer Wärmepumpe auf die gewünschte Temperatur gebracht werden und benötigt deshalb zusätzliche Hilfsenergie. In der Regel wird als Hilfsenergie 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**

Potenzielle Abwärme-Produzenten wurden zusammen mit der Begleitgruppe identifiziert und diesbezüglich kontaktiert. Tabelle 4 fasst die Ergebnisse aus der kleinen Umfrage zusammen. Bei den identifizierten Betrieben mit noch nutzbaren Potenzialen – Sibatec AG und HiHo GmbH/exaSys AG – ergibt sich ein Total von schätzungsweise 0.1 - 0.5 GWh/a.

### **Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials**

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?).

Betrieb	Heizung	Kühlung	Abwärme
Sibatec AG, CNC-Blechbearbeitung und Apparatebau in Bubikon <sup>26</sup>	Gas für Prozessenergie (ca. 1.5 GWh/a), Abwärme WBC Härtereie für Raumwärme (Nutzung seit 2015)	Keine Angabe	Abwärme aus Gasofen des Lackierwerks vorhanden, momentan ungenutzt, Menge kann nicht abgeschätzt werden.
Minnig Metzgerei, Bubikon <sup>27</sup>	Wärmerückgewinnung, Gas	Kühlgeräte (Strom, zu grossem Teil aus eigener PV-Anlage)	Interne Nutzung
SWS Plastics AG, Thermoplast-Spritzgusstechnik, Wolfhausen <sup>28</sup>	Wärmerückgewinnung intern, Gas (24 MWh/a, 90% Biogas, 10% Erdgas)	Nicht vorhanden	Abwärme von ca. 26 Grad vorhanden, wird bereits vollumfänglich für Büroräume und das angebaute Lager ausgenutzt.
Schulthess Produktion AG, Herstellung von Maschinen zum Waschen und Trocknen in Wolfhausen <sup>29</sup>	Luft/Wasser-Wärmepumpe, Gas für Spitzenlast und interne Wärmerückgewinnung	Luft/Wasser-Wärmepumpe	Nutzbares Potenzial wird intern ausgeschöpft, ca. 0.4 GWh/a. Bei weiteren Anlagen ist zwar auch Abwärme vorhanden, das Temperatur-Delta ist aber zu klein für eine Nutzung.
HiHo GmbH/exaSys AG, Betreiber von zwei Rechenzentren in Wolfhausen <sup>30</sup>	Für Rechenzentren nicht erforderlich (erzeugen ausreichend Abwärme)	Klimageräte (Strom)	Im RZ WZH1 wird ein grosser Teil eines EFH mit der Abwärme geheizt, ca. 3kW. Aktuell läuft ein Projekt, um die bestehende Gasheizung zu ersetzen. Im RZ WZH2 Abwärme vorhanden und ungenutzt, 30 - 38 kW, Tendenz steigend. Rücklauftemperatur (vor Eintritt Klimageräte) beträgt rund 29 Grad. Für Gebäudeeigentümer war Nutzung bisher nicht interessant. Der Weiterbetrieb am bisherigen Standort ist jedoch unsicher. Aktuell wird ein neuer Betriebsstandort gesucht, wobei auch ein Umzug des RZ WZH2 möglich ist.
FoamPartner, Polyurethan-Schaumstoff-Hersteller in Wolfhausen	Gas für Prozessenergie	Bisher keine Angaben	Bisher keine Angaben

Tabelle 4: Übersicht der Rückmeldungen der Betriebe zur Umfrage betreffend nutzbare Abwärme. Die Firma FoamPartner in Wolfhausen hat noch nicht auf die Anfrage geantwortet.

<sup>26</sup> Auskunft Dominic Menzi, Geschäftsführer Sibatec AG, per Telefon am 29.3.2022.

<sup>27</sup> Vgl. <https://www.minnig-metzgerei.ch/ueber-uns/philosophie/> (abgerufen am 5.5.2022)

<sup>28</sup> Auskunft Rolf Landert, Geschäftsinhaber SWS-Plastics AG, per Mail am 16.3.2022.

<sup>29</sup> Auskunft Martin Spahr, Schulthess Produktion AG, per Telefon am 4.4.2022.

<sup>30</sup> Auskunft Rene Hildenbrand, HiHo AG, per Mail am 8.3.2022. Standort WZH1: Lochrütistrasse 23, 8633 Wolfhausen. Standort WZH2: Lochrütistrasse 18, 8633 Wolfhausen

## 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. Die entnommene Wärme wird in den meisten Fällen über einen 'kalten Fernwärmeverbund' verteilt. Dies ermöglicht es, die Wärme über weite Distanzen (>1km) ohne namhaften Wärmeverlust zu transportieren. Beim Abnehmer wird das benötigte Temperaturniveau über eine Wärmepumpe erzeugt. Eine Wärmeentnahme aus gereinigtem Abwasser kann den Vorteil haben, 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.

*Potenzial ARA-Abwärme:* Gemäss Energieplanungsbericht des Kantons Zürich (2017) besteht ein kleines Potenzial bei der ARA Weidli (Dürnten-Bubikon). Die noch nutzbare Energie wird auf 2'400 MWh/a geschätzt. Für die ARA Schachen ist kein Potenzial quantifiziert (keine energetische Verwertung des Klärschlammes vor Ort und somit keine Abwärme; der Klärschlamm wird zur ARA Weidli transportiert und dort energetisch verwertet).

*Potenzial gereinigtes Abwasser:* Das Wärmepotenzial des gereinigten Abwassers wird heute in Bubikon nicht genutzt. Es wird von einem geringen Potenzial ausgegangen, vertiefte Untersuchungen dazu wurden bisher nicht durchgeführt.

### Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials

Da bei beiden Anlagen eine Aufhebung um ca. 2030 wahrscheinlich ist, ist eine Abwärmenutzung bei beiden ARA für die Gemeinde kein weiterzuverfolgendes Szenario. Die kantonale Fachstelle teilt diese Einschätzung.<sup>31</sup> Da infolge der Aufhebung das Abwasser in Nachbargemeinden weitergeleitet würde, wird auch keine Nutzung der Abwärme aus dem gereinigten Abwasser angestrebt.

## 6.5. Abwassersammelkanäle

### Erläuterung des Potenzials

Die Wärme aus dem Rohabwasser kann mittels Wärmetauscher aus dem Abwassersammelkanal entnommen werden, wenn die folgenden Voraussetzungen gegeben sind:<sup>32</sup>

- Wenn Sohlenwärmetauscher nachträglich in ein bestehendes Abwasserrohr eingebaut werden:
  - 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.

<sup>31</sup> Auskunft Sarina Schielke, AWEL, Abteilung Gewässerschutz, Sektion Abwasserreinigungsanlagen, per Mail am 27.8.2022.

<sup>32</sup> Vgl. Vogelsanger (2021) Abwasserwärmenutzung vor der ARA. In AQUA & GAS N° 5|2021.

## Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials

In der Gemeinde Bubikon weist nur ein kleines Gebiet Kanäle mit ausreichendem Durchmesser auf. In den letzten Jahren wurden keine weiteren Abklärungen zur Wärmeentnahme aus den Abwasserleitungen durchgeführt.<sup>33</sup> Das Potenzial für die Abwärmenutzung ist als zu klein und für die Energieplanung nicht relevant zu erachten.

## 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- 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. Auch eine Kombination mit einer Gasheizung kann sinnvoll sein, damit in der kältesten Jahreszeit der Strombedarf geringer ist.

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 5: Wirkungsgrade von Wärmepumpen. Quelle: hausinfo.ch<sup>34</sup>; 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 Erdwärmenutzung in Bubikon sehr attraktiv. Wie Abbildung 10 zeigt, trifft dies in Bubikon auf das gesamte Siedlungsgebiet zu. Entsprechend wurden bereits eine hohe Anzahl an Erdwärmesonden realisiert (Stand März 2022 total 324 Anlagen<sup>35</sup>).

Eine Grundwasserwärmenutzung ist aus hydrogeologischen Gründen jedoch kaum möglich. Das AWEL hat keine Kenntnis von einer Grundwasserwärmenutzung in Bubikon oder diesbezüglichen Untersuchungen.<sup>36</sup>

Aufgrund fehlender grösserer Oberflächengewässer besteht in der Gemeinde Bubikon kein Potenzial zur Wärmenutzung aus Oberflächenwasser. Der Egelsee ist gemäss Energieplan des Kantons Zürich nicht als Quelle für Wärme aus Oberflächengewässer geeignet.

<sup>33</sup> Stand aus Energieplanung Bubikon 2009 hat sich aus Sicht der Gemeinde nicht verändert.

<sup>34</sup> <https://hausinfo.ch/de/bauen-renovieren/haustechnik-vernetzung/heizung-lueftung-klima/waermepumpen/vergleich.html> (abgerufen am 10.5.2022)

<sup>35</sup> Gemäss Wärmenutzungsatlas des Kantons Zürich (<https://maps.zh.ch/>).

<sup>36</sup> Auskunft von Thomas Hänggli, AWEL Sektion Grundwasser und Wasserversorgung, per Telefon am 2.3.2022.

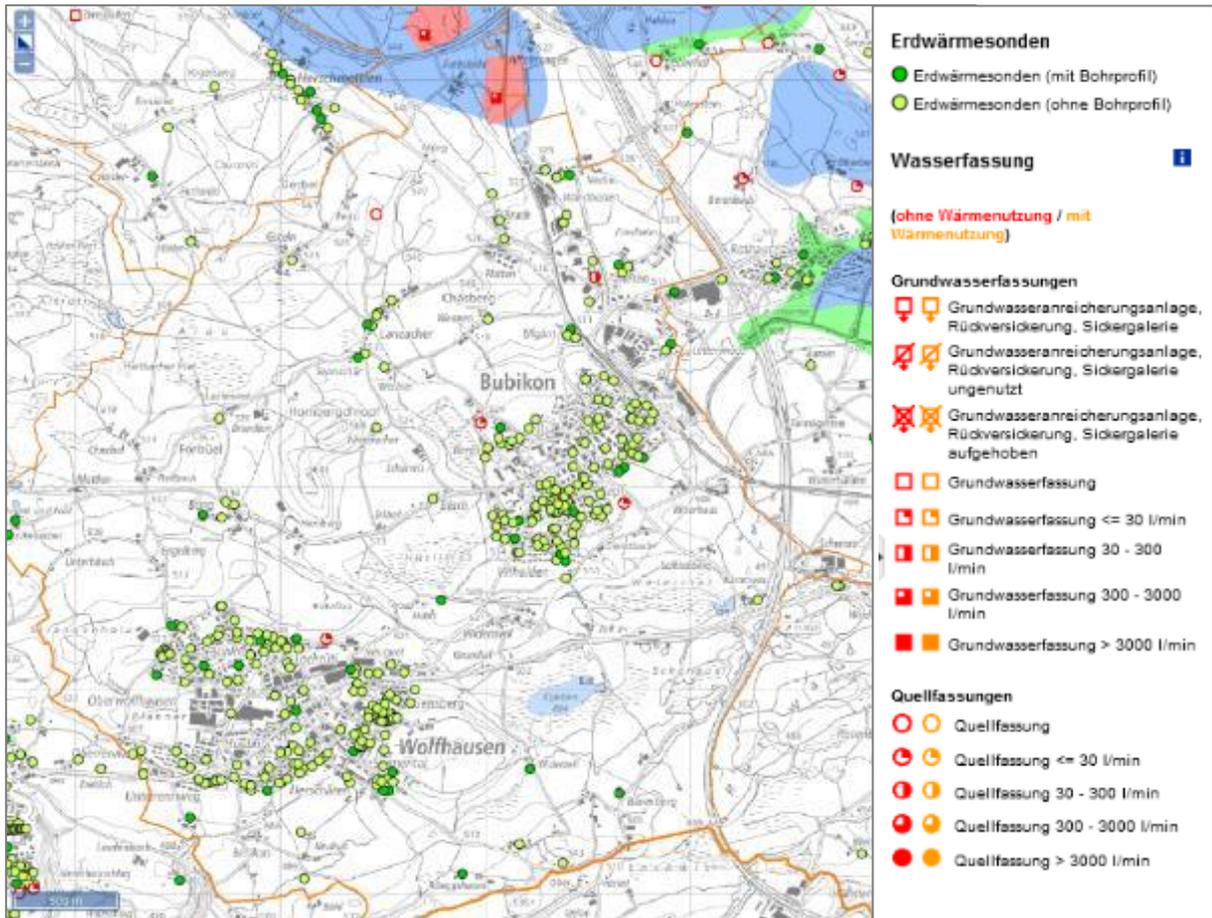


Abbildung 10: Ausschnitt aus dem Wärmenutzungsatlas des Kantons Zürich (<https://maps.zh.ch/>). Gebiete ohne Farbhinterlegung sind ausserhalb nutzbarer Grundwasservorkommen und daher für die Erdwärmenutzung grundsätzlich zulässig, für die Grundwasserwärmenutzung jedoch nicht geeignet. In den grün/blau/rot eingefärbten Gebieten bestehen Grundwasservorkommen. Hier gelten für Wärmenutzungen gewässerschutzspezifische Anforderungen. Mit grünen Punkten markiert sind bereits realisierte Erdwärmesonden.

### **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"<sup>37</sup> 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 Wärmeverbände mit Erdwärme muss genügend Platz für die Erdsonden-Felder vorhanden sein. Die Grösse der Fläche ist unter anderem davon

<sup>37</sup> <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/publikationen-studien/publikationen-wasser/waermenutzung-boden-untergrund.html>

abhängig, wie tief die Erdsonden sein dürfen. Dies ist je nach Standort unterschiedlich und muss vor-  
gängig abgeklärt werden.

## **Bestehende leitungsgebundene erneuerbare Energieträger**

### **6.7. Bestehende Wärmeverbände**

#### **Erläuterung des Potenzials**

Je nach Auslegung haben bestehende Verbände noch Ausbaupotenziale. Relevante Faktoren sind die Kapazitätsreserven der Heizzentrale und des Leitungsnetzes. Die bestehenden Wärmeverbände in Bubikon sind alle auf die realisierten und heute bestehenden Anschlüsse ausgelegt. Darum bestehen bei allen Wärmeverbänden keine konkreten Ausbaupläne.

Einzig beim Wärmeverbund von EKZ besteht mit dem bestehenden Netz noch ein geringes Potenzial, um weitere Verbraucher anschliessen zu können. Die verbleibende Kapazität des Netzes wird auf 100 bis 150 kW Leistungsbezug geschätzt, bei einem heutigen Gesamtbezug von 1'068 kW. Weil die bestehenden Kapazitäten praktisch ausgeschöpft sind, ist EKZ momentan nicht aktiv auf der Suche nach weiteren Fernwärmekunden. Die Prüfung von weiteren Anschlüssen macht im Einzelfall bei Interesse der potenziellen Abnehmer aber sicher Sinn. Für die Erschliessung von weiteren Gebieten könnten jedoch die Heizzentrale und gegebenenfalls auch das Leitungsnetz ausgebaut werden.

Bei den weiteren Verbänden sind aktuell und mittelfristig keine Ausbaumöglichkeiten vorhanden.<sup>38</sup>

#### **Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials**

Damit sich ein Ausbau von Heizungszentrale und allenfalls auch Leitungsnetz lohnt, müssen tendenziell grosse Verbrauchseinheiten angeschlossen werden können. Potenziell interessante Gebiete wären gemäss Einschätzung von EKZ die Gebiete entlang der Wolfhauserstrasse, zwischen der Huswiesstrasse und Glärnischstrasse sowie zwischen Dorfstrasse und Kirchacherstrasse.

<sup>38</sup> Telefonische Auskünfte von Züriwerk und Friedheim sowie Annahme für Dörfli aufgrund Kesselbaujahr (2015).

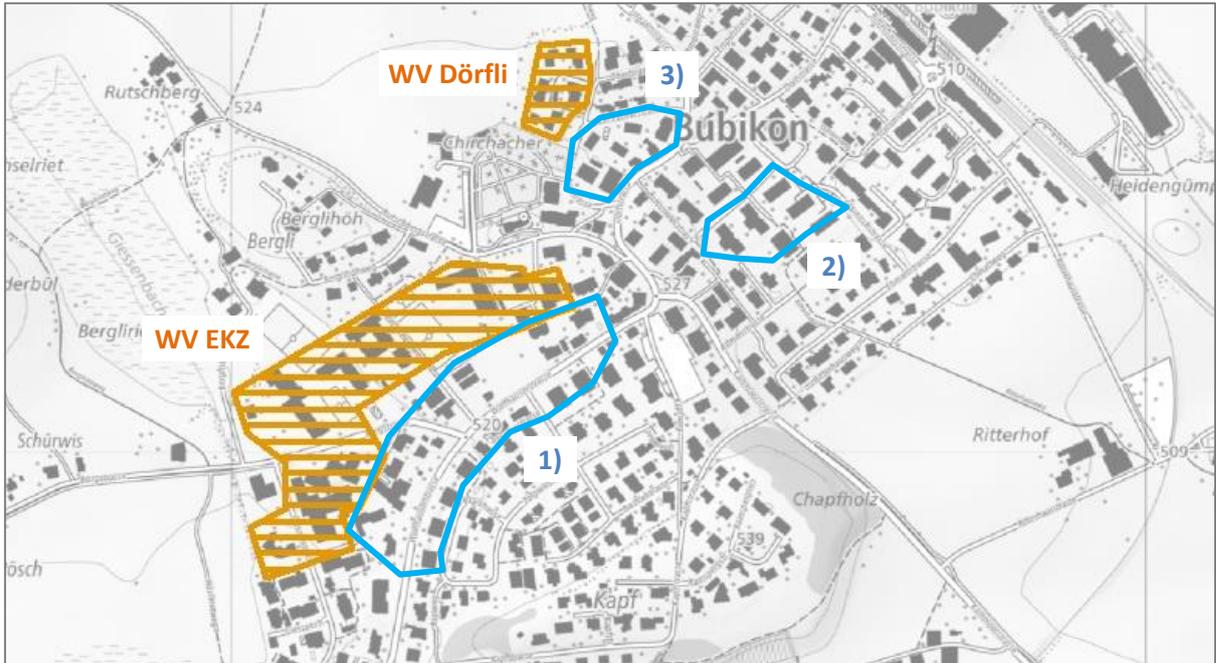


Abbildung 11: Potenziell interessante Ausbaugelände gemäss Einschätzung von EKZ an Sitzung vom 9. Mai 2022: 1) Entlang Wolfhauserstrasse, 2) Huswiesstrasse/Glärnischstrasse, 3) Dorfstrasse/Kirchacherstrasse. Eigene Darstellung.

## Regional verfügbare erneuerbare Energieträger

### 6.8. Holz lokal / regional

#### Erläuterung des Potenzials

In Bubikon wird Holz als Energieträger bereits in grossem Umfang eingesetzt. Der heutige Verbrauch der Wärmeverbände und der Einzelfeuerungen in Bubikon beträgt ca. 7 GWh/a (10% des gesamten Wärmebedarfs). Aus dem Bubiker Wald werden heute schätzungsweise ca. 400 Fm Schnitzel und Brennholz pro Jahr verkauft (Pellets werden nicht direkt ab Wald verkauft). Das Holz wird in der Gemeinde selbst und an regionale Abnehmer veräussert. Das gesamte Energieholzpotenzial in der Gemeinde wird auf 600 Fm Energieholz geschätzt, das heisst das zusätzlich nutzbare Potenzial beträgt ca. 200 Fm (entspricht ca. 0.5 GWh/a). Regional, d.h. mit Einbezug der umliegenden Gemeinden, wird das zusätzlich nutzbare Potenzial auf ca. 2'000 Fm geschätzt (entspricht ca. 5 GWh/a).<sup>39</sup>

Zusätzlich zum Wald können auch lokale Holzverarbeitende Betriebe über Potenziale zur energetischen Restholznutzung verfügen. Die Bertschinger Innenausbau AG verfügt über eine grössere Restholzfeuerung zur Deckung des Wärmebedarfs des Betriebs (Leistung 200 kW, Kessel-Baujahr 2019). Ein Potenzial für die Versorgung weiterer Verbraucher besteht nicht, es ist nur eine allfällige interne Erweiterung möglich.<sup>40</sup> Weitere Restholzpotenziale sind nicht bekannt.

<sup>39</sup> Schätzung von Martin Ammann, Ammann Ingenieurbüro AG (beauftragt mit Beförderung des Forstreviers Bubikon) per Mail am 13.4.2022.

<sup>40</sup> Auskunft Harry Letsch, Geschäftsführer Bertschinger Innenausbau AG per Mail am 21.3.2022

## **Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials**

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.

### **6.9. Grüngut und Küchenabfälle**

#### **Erläuterung des Potenzials**

Das in Bubikon gesammelte Grüngut (inkl. Küchenabfälle) wird heute vollständig in der Gäranlage Chrüzlen in Oetwil am See verwertet. Im Jahr 2020 konnten daraus rund 140 MWh/a Strom erzeugt werden. Mit entsprechenden Massnahmen (Kommunikation, häufigere Sammeltätigkeit, Verwendung auch kleinerer Gebinde etc.) könnte die Sammelmenge wahrscheinlich noch leicht erhöht werden. Insgesamt betrachtet ist das zusätzliche Potenzial zur Nutzung von Grüngut und Küchenabfällen aus Bubikon jedoch gering.

Die gesamte Stromproduktion der Gäranlage Chrüzlen beträgt ca. 5 GWh/a. Die Abwärme kann teilweise lokal genutzt werden zur Trocknung von Holzschnitzeln aus dem Energieholzzentrum Pfannenstiel.

#### **Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials**

Die bestehende Nutzung erfolgt momentan zwar nicht lokal in Bubikon. Die regionale Lösung ist jedoch genauso sinnvoll und gut etabliert. Eine Nutzung in Bubikon selbst wird darum nicht angestrebt.

### **6.10. Landwirtschaftliche Biomasse**

#### **Erläuterung des Potenzials**

Eine energetische Verwertung von landwirtschaftlicher Biomasse aus der Gemeinde Bubikon ist nicht bekannt (siehe Kapitel 3.3). Im Jahr 2020 zählten die Landwirtschaftsbetriebe in Bubikon rund 2000 Grossvieheinheiten (GVE)<sup>41</sup>. Mit der vollständigen energetischen Nutzung von deren anfallenden Gülle- und Mistmengen könnten jährlich schätzungsweise rund 850'000 m<sup>3</sup> Biogas mit einem Energiegehalt von ca. 5 GWh/a produziert werden. In einem modernen Blockheizkraftwerk könnten damit rund 1.5 GWh/a Strom und 2.5 GWh/a Wärme erzeugt werden.<sup>42</sup>

#### **Rahmenbedingungen und Möglichkeiten zur Nutzung des Potenzials**

Eine künftige Nutzung der landwirtschaftlichen Biomasse wäre regional zu koordinieren. Dabei wäre zu prüfen, ob das Potenzial zur Erzeugung von Biogas genutzt werden könnte. Gemäss aktuellem Kenntnisstand wurde das Potenzial bisher nicht abgeklärt.

<sup>41</sup> Gemeindeporträt Kanton ZH (<https://www.zh.ch/de/politik-staat/gemeinden/gemeindeportraet.html>)

<sup>42</sup> Annahme Biogasertrag 425 m<sup>3</sup> Biogas pro GVE, Energiegehalt Biogas 5.8 kWh/m<sup>3</sup>.

## Nutzung örtlich ungebundener Umweltwärme

### 6.11. Solarthermie

#### Erläuterung des Potenzials

Ein Grossteil der Dächer (und Fassaden) in der Gemeinde Bubikon sind für die Nutzung von Sonnenenergie gut bis sehr gut geeignet – sei dies für die thermische Nutzung oder die Produktion von Strom (Abbildung 12 und Abbildung 13). 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 Bubikon wie folgt ausgewiesen:<sup>43</sup>

Berechnungsvariante	Potenzial Solarwärme (Heizwärme und Warmwasser)	Potenzial Solarstrom zusätzlich zur Solarwärme
Nur Dachflächen	15 GWh/a	29 GWh/a
Dach- und Fassadenflächen	15 GWh/a	44 GWh/a

Gemäss Datenstand Anfang 2022 setzen 29 Liegenschaften thermische Solaranlagen zur Erzeugung von Warmwasser ein. Zum Vergleich: Stand Anfang März 2022 sind auf dem Gemeindegebiet 114 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).<sup>44</sup>

Bei der Anwendung als Heizwärme ist die Nutzung von Solarthermie allein nicht ausreichend. Insbesondere für die Wintermonate ist eine Kombination mit einem anderen Energieträger (bivalente Lösung) nötig. Durch die Nutzung von Solarthermie kann der Verbrauch der anderen Energieträger reduziert oder bei Wärmeverbänden freies Potenzial geschaffen werden. Solarthermie eignet sich auch, um der Auskühlung des Bodens durch Erdwärmennutzung 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.

<sup>43</sup> Vgl. [www.energieschweiz.ch/tools/solarpotenzial-gemeinden](http://www.energieschweiz.ch/tools/solarpotenzial-gemeinden)

<sup>44</sup> Für weiterführende Informationen: Baudirektion Kanton Zürich, Amt für Raumentwicklung (2016) Leitfaden Solaranlagen.

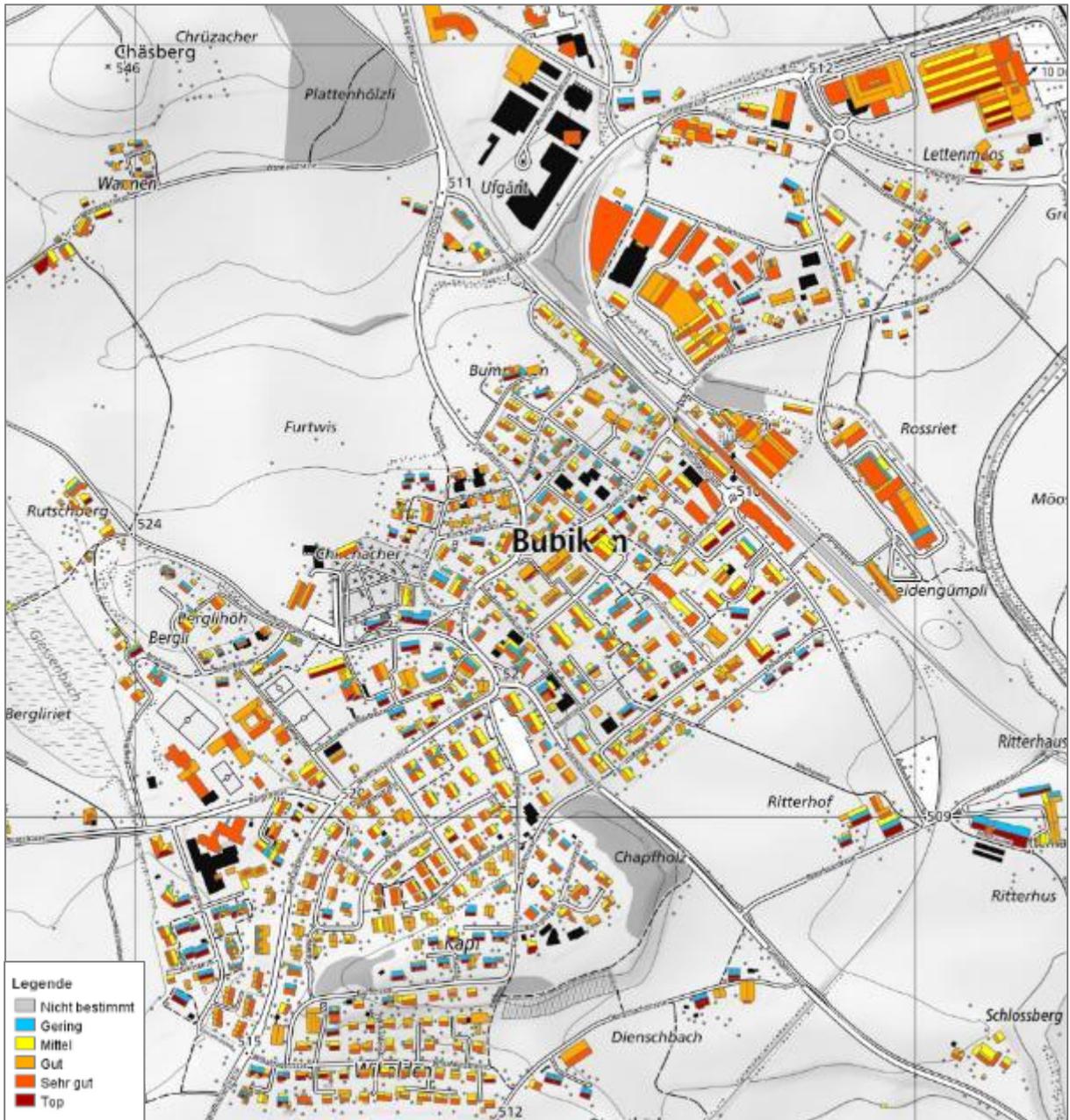


Abbildung 12: Kartenausschnitt Bubikon von [www.sonnendach.ch](http://www.sonnendach.ch) mit der Kennzeichnung von Dachflächen, welche sich aufgrund der Sonneneinstrahlung für die Nutzung von Solarenergie (Strom und Wärme) eignen.

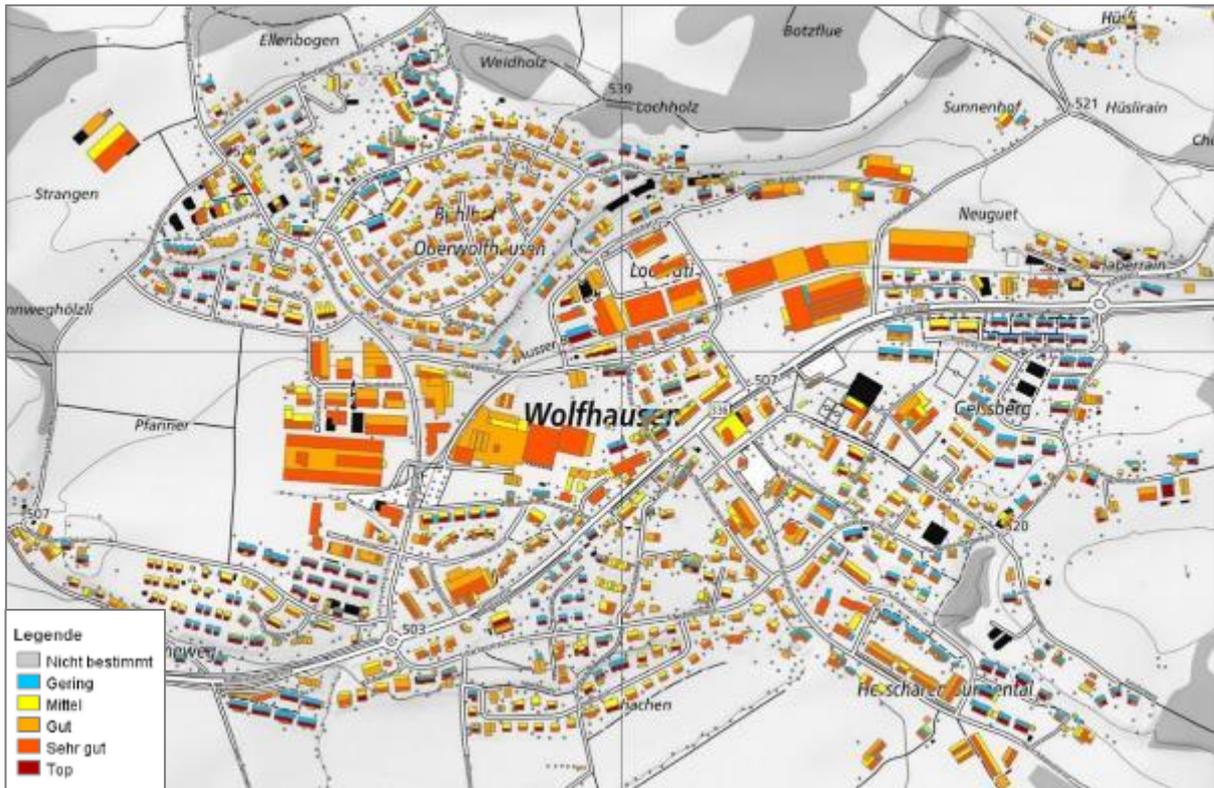


Abbildung 13: Kartenausschnitt Wolfhausen von [www.sonnendach.ch](http://www.sonnendach.ch) mit der Kennzeichnung von Dachflächen, welche sich aufgrund der Sonneneinstrahlung für die Nutzung von Solarenergie (Strom und Wärme) eignen.

## 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 5) 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"<sup>45</sup> anzuwenden. Anfang Juni 2022 hat der Nationalrat einer Motion angenommen (Motion 22.3388), die eine Anpassung der LSV verlangt, mit der das Bewilligungsverfahren vereinfacht würde. Wenn der Ständerat der Motion ebenfalls zustimmt, würde die LSV-Anpassung umgesetzt.

<sup>45</sup> <http://www.cerclebruit.ch/?inc=enforcement&e=6/621.html>

## 7. Festlegungen

### 7.1. Strategische Festlegungen zur Gasversorgung (Gasstrategie)

#### Erwägungen

Aus einem Austausch zwischen den Gemeindewerken Rüti und der Begleitgruppe Energieplanung der Gemeinde Bubikon ergaben sich die folgenden Erkenntnisse.

Zustand des Gasnetzes, Versorgungsgarantie für heutige Kunden:

- Das Gasnetz der Gemeindewerke Rüti ist in einem guten technischen Zustand. Dies gilt generell und auch für die Gemeinde Bubikon (Ortschaften Bubikon und Wolfhausen). Bis 2050 werden praktisch keine Erneuerungen am Gasnetz nötig sein (keine Ersatzinvestitionen). In den nächsten 20 Jahren werden alle Kunden, die beim Gas bleiben möchten, versorgt werden können.
- Es werden jedoch keine neuen Leitungen mehr verlegt und keine neuen Gebiete erschlossen. Der Gasbedarf wird mit grosser Wahrscheinlichkeit kontinuierlich abnehmen und nach 2050 wird es entsprechend kaum mehr möglich sein, wirtschaftliche Ersatzinvestitionen zu tätigen.

Potenzial Umstieg auf erneuerbare Gase aus Sicht der Gemeindewerke Rüti:

- Der Ersatz des gesamten heutigen Gasverbrauchs durch einheimische, erneuerbare Gase wird aus heutiger Sicht nicht möglich sein, auch nicht mit dem aufgrund von Sanierungen und Effizienzsteigerungen reduzierten Verbrauch. Aktuelle Schätzungen gehen davon aus, dass das Potenzial inländischer erneuerbarer Gase ausreicht, um 15 bis 30 Prozent des heutigen Gasverbrauchs durch erneuerbare Gase zu decken.<sup>46</sup>
- Internationale Verfügbarkeit: Auch wenn importiertes Biogas künftig durch Behörden akzeptiert würde, ist davon auszugehen, dass dessen Verfügbarkeit zurückgehen wird bzw. hohe Preissteigerungen zu erwarten sind, weil die Herkunftsländer ihre Produktion selbst benötigen.
- Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von erneuerbaren Gasen sollen diese prioritär dort eingesetzt werden, wo keine Alternativen bestehen. Dies sind Prozessgasanwendungen von Industriebetrieben. Geringere Priorität hat die Anwendung von erneuerbaren Gasen im Gebäude- resp. Komfortwärmebereich, sofern Alternativen zur Verfügung stehen.
- Die Gemeindewerke Rüti erwarten frühestens in 15 Jahren das breite Bedürfnis, das Gasnetz für synthetische Gase, Wasserstoff oder andere Lösungen zu nutzen. Mit dem guten Netzzustand sollte die Ausgangslage dazu bei den GW Rüti im Vergleich mit anderen Gasversorgungen gut sein.

Weiterbetrieb Gasnetz durch Gemeindewerke Rüti:

- Überlegungen, ob das Gasnetz verkauft werden könnte, wurden durch die Gemeindewerke Rüti gemacht, aber nicht weiterverfolgt. Bei den aktuellen gesetzlichen und politischen Rahmenbedingungen scheint es aus Sicht GW Rüti fraglich, ob überhaupt Interessenten vorhanden wären.
- Technisch wäre es möglich, die Gasnetze in den Gemeinden ausserhalb Rüti – d.h. auch in Bubikon – individuell bzw. durch einen anderen Versorger zu betreiben.
- Aufgrund des guten Netzzustands haben die Gemeindewerke Rüti momentan keinen Anlass, den Betrieb abzugeben.

#### Festlegungen

Die Gemeinde Bubikon prüft für das heutige Versorgungsgebiet in Wolfhausen (oder allenfalls ein leicht verkleinertes Versorgungsgebiet), ob ein Weiterbetrieb mit kontinuierlichem Umstieg auf

<sup>46</sup> Quelle: Ratgeber "Das Gasnetz in der Energieversorgung der Zukunft" von EBP (2020), <https://www.metropolitanraum-zuerich.ch/themen/kooperationsprogramm/zukunft-der-gas-infrastruktur.html> (Stand 26.11.2020; Die jüngsten internationalen Entwicklungen hin zu einer Wasserstoffwirtschaft sind darin nicht berücksichtigt).

erneuerbare Gase und allenfalls einem anderen Netzbetreiber realisierbar ist. Sie nimmt dazu Kontakt mit weiteren Gasversorgern aus der Region auf.

Die Gemeinde setzt sich im Rahmen ihrer Möglichkeiten dafür ein, dass für Unternehmen mit Prozessgasbedarf geeignete Lösungen gefunden werden können.

Aufgrund des guten Zustands des Gasnetzes und der Zusicherung der Gemeindewerke Rüti, bestehende Kunden in den nächsten 20 Jahren weiterhin mit Gas zu versorgen, wird keine strategische Stilllegung des Gasnetzes respektive von Teilen davon geplant.

Die Gemeinde wird die betroffenen Hauseigentümer und Unternehmen korrekt und frühzeitig über die Versorgung bis 2050 und den möglicherweise darauffolgenden Gasausstieg informieren (oder einen früheren Zeitpunkt, falls dies für einzelne Gebiete aufgrund der nachlassenden Nachfrage doch vorgezogen wird).

Die Gemeinde stimmt den Umgang mit Hauseigentümern und Unternehmen mit bestehenden Gasheizungen auf die Festlegungen zur Fernwärmeversorgung ab. In Prüfgebieten für die Erweiterung oder den Neubau von Wärmeverbänden werden Hauseigentümer zu einem Wechsel zu einem Fernwärmeanschluss motiviert. Die Gemeinde setzt sich im Rahmen ihrer Möglichkeiten dafür ein, dass Übergangslösungen für Hauseigentümer und Unternehmen angeboten werden, bei denen ein Gasheizungsersatz erforderlich wird, bevor der Wärmeverbundanschluss realisiert werden kann. Diese Festlegung (resp. dieser Absatz) wird gebietsspezifisch aufgehoben, wenn in einem Prüfgebiet gegen die Realisierung eines Wärmeverbunds entschieden wird.

Bei einem Heizungswechsel ausserhalb der Prüfgebiete für Wärmeverbände – oder gegebenenfalls in Prüfgebieten, für welche ein Entscheid gegen den Wärmeverbund erfolgt ist – wird Kunden die freie Wahl überlassen, beim Gasanschluss zu bleiben und künftig mindestens 80 Prozent erneuerbare Gase zu beziehen. Dies setzt voraus, dass die Gemeindewerke Rüti oder andere Gasversorger entsprechende Produkte mit mindestens 80 Prozent erneuerbarem Gasanteil anbieten. Die Gemeinde setzt sich dafür ein, dass solche Produkte angeboten werden. Die Gemeinde stellt Informationen zu alternativen Heizungslösungen zur Verfügung.

Den Gemeindewerken Rüti als heutigem Gasversorger steht es offen, sich als künftiger Fernwärmeversorger und Wärmedienstleister in Bubikon zu engagieren, um somit eine Post-Gas-Perspektive zu haben.

## **7.2. Strategische Festlegungen zur Fernwärmeversorgung (Fernwärmestrategie)**

### **Erwägungen**

Das Projekt Fernwärme Zürcher Oberland bzw. die Nutzung der Abwärme aus der KEZO ist energetisch und ökologisch sinnvoll, weshalb die Gemeinde ihren Teil dazu beitragen möchte.

Gemäss bisherigen Machbarkeitsabklärungen wäre eine Versorgung des Dorfs Bubikon (ohne Wolfhausen) technisch und wirtschaftlich machbar, wenn Bubikon zusammen mit Dürnten und Rüti erschlossen werden könnte. Eine Mitterschliessung von Wolfhausen ist aufgrund der höheren Erschliessungskosten weniger realistisch, aber nicht per se ausgeschlossen. Stand heute ist die Realisierung der Fernwärme Zürcher Oberland bis in die Gemeinden Bubikon, Dürnten und Rüti generell ungewiss. Möglich scheint eine Inbetriebnahme ab ca. 2030.

Wechseln in der Zwischenzeit im potenziellen Versorgungsgebiet viele Liegenschaften auf Einzellösungen, wird die potenzielle Absatzdichte und somit die potenzielle Wirtschaftlichkeit der Fernwärme Zürcher Oberland in Bubikon zunehmend geringer. In der Gemeinde Bubikon verfügen rund 450 Gebäude über Öl- oder Gasheizungen, die mehr als 15 Jahre alt sind. Dies entspricht rund einem

Viertel aller beheizten Gebäude. Bei einem grossen Teil dieser Heizungen wird mit hoher Wahrscheinlichkeit in den nächsten 5 Jahren ein Heizungsersatz anstehen.

Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, ist es sinnvoll, die zeitnahe Erstellung eines lokalen Wärmeverbands prioritär im Dorf Bubikon und sekundär in Wolfhausen zu prüfen (z.B. mit Energiequelle Gas oder Holz). Bei Realisierung der Fernwärme Zürcher Oberland könnte dieser Wärmeverbund künftig an die Fernwärme umgehängt werden. Um nicht von der Unsicherheit des Projekts Fernwärme Zürcher Oberland abhängig zu sein, müsste auch ein längerfristig autonomer Betrieb möglich sein.

### **Festlegungen**

Die Gemeinde beteiligt sich im Rahmen ihrer Möglichkeiten an weiteren Machbarkeitsabklärungen und den Projektierungsarbeiten zur Versorgung der Gemeinden Bubikon, Dürnten und Rüti durch die Fernwärme Zürcher Oberland und versucht auf eine rasche Umsetzung hinzuwirken. Die für die Entscheide der Exekutive sowie allenfalls der Gemeindeversammlung notwendigen Grundlagen sind zeitnah zu erarbeiten.

Im Energieplan werden Gebiete festgelegt, die sich für die künftige Fernwärmeversorgung eignen könnten (siehe Kapitel 7.3).

Für das Gebiet in Bubikon wird die baldige Realisierung eines Wärmeverbands geprüft, welcher als Übergangslösung für die Fernwärme Zürcher Oberland fungieren könnte. Der Betrieb dieses Verbundes müsste unabhängig von der Realisierung der Fernwärme Zürcher Oberland garantiert werden können (d.h. auch bei Nicht-Realisierung der Fernwärme Zürcher Oberland).

Für das Gebiet in Wolfhausen wird die Realisierung eines Wärmeverbands geprüft, falls sich zeigt, dass ein Weiterbetrieb der Gasversorgung mit Umstieg auf erneuerbare Gase nicht realisiert werden kann.

Die Gemeinde sucht den Austausch mit potenziellen Wärmeverbandbetreibern, um die Machbarkeit und die Realisierungswahrscheinlichkeit eines solchen Wärmeverbands in Bubikon zu erörtern und lässt – sofern die ersten Ergebnisse positive sind - eine konkrete Machbarkeitsstudie ausarbeiten.

## **7.3. Räumliche Festlegungen**

Für die Energieplanung wurden die Interessen der Gemeinde Bubikon und der beteiligten Energieversorger sowie die verschiedenen Potenziale der Energieträger aufgenommen.

Die Gemeinde hat die Festlegungen im Bereich Wärmeversorgung sowie die daraus resultierenden Gebietsausscheidungen im Energieplan Teil Wärmeversorgung vom 7.6.2022 (Entwurf) 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.

### **Allgemeiner Grundsatz**

Die Nutzung von Solarenergie ist auf dem gesamten Gemeindegebiet empfohlen. In Versorgungsgebieten für Wärmeverbände sind Photovoltaik- gegenüber Solarthermieanlagen zu bevorzugen.

### **Verbundgebiete für Abwärmenutzung**

#### **Bestehende Abwärmenutzungen:**

- Abwärmenutzung WBC/Sibatec

#### Prüfgebiet für Erweiterung oder Neubau Abwärmenutzung:

- Prüfgebiet Abwärmenutzung Industrie Bahnhof Bubikon
  - o Prüfung von weiteren Abwärmenutzungen ab WBC/Sibatec

Die Nutzung des Abwärmepotenzials der HiHo GmbH/exaSys AG an der Lochrütistrasse 18 wird nicht im Energieplan festgehalten, weil der mittel- bis längerfristige Weiterbetrieb des Rechenzentrums an diesem Standort unsicher ist.

#### Verbundgebiete für Wärmeverbände

##### Bestehende Wärmeverbände (Energiequelle Holz):

- W1: Wärmeverbund EKZ
- W2: Wärmeverbund Züriwerk Platte
- W3: Wärmeverbund Friedheim
- W4: Wärmeverbund Dörfli

Der Fortbestand aller bestehenden Verbände hat Priorität. Bei Heizungsersatz in der Heizzentrale ist eine Erweiterung des Verbundes zu prüfen.

##### Prüfgebiete für Machbarkeit Erweiterung oder Neubau Verbund:

- Prüfgebiet Wärmeverbund Bubikon
  - o Machbarkeitsprüfung für Neubau Wärmeverbund durch Auftrag an externe Spezialisten (bis spätestens Mitte 2023), weitere Schritte in Abhängigkeit des Ergebnisses.
  - o Hauptenergiequelle Gas, Holz oder Erdwärme.
  - o Betrieb mit Gas als Hauptenergiequelle nur als Übergangslösung bis Anschluss an Fernwärme ZO möglich, d.h. max. bis Realisierung Fernwärme ZO oder maximal bis 2030 bei Entscheidung Nicht-Realisierung der Fernwärme ZO.
  - o Integration der Versorgungsgebiete mit Abwärmenutzung ist zu prüfen.
  - o Das Gebiet in Dürnten westlich der Autobahn ist im Plan informativ in das Prüfgebiet einbezogen, weil dazu ein Versorgungsauftrag der Gemeinde Bubikon besteht (gilt z.B. auch für Wasserversorgung und Stromversorgung durch EG Bubikon).
- Prüfgebiet erneuerbare Gasversorgung oder Wärmeverbund Wolfhausen:
  - o Machbarkeitsprüfung für Weiterbetrieb Gasversorgung mit Umstieg auf erneuerbare Gase im Austausch mit Gasversorgern aus der Region (Gemeindewerke Rüti, Energie Zürichsee Linth, Energie 360°; bis spätestens Mitte 2023).
  - o Falls Weiterbetrieb Gasversorgung mit Umstieg auf erneuerbare Gase nicht realisierbar: Machbarkeitsprüfung für Wärmeverbund durch Auftrag an externe Spezialisten, weitere Schritte in Abhängigkeit des Ergebnisses, analog zu Prüfgebiet Wärmeverbund Bubikon.

## **7.4. Empfehlungen**

#### Eignungsgebiet für dezentrale Nutzung von erneuerbaren Energien:

Im bezeichneten Eignungsgebiet werden für dezentrale Wärmenutzungen (Einzel- und kleinere Areal-lösungen) die folgenden Prioritäten empfohlen:

1. Erdwärme
2. Holz oder Umgebungswärme

Hinweis: Die Empfehlungen im Energieplan beschränken sich auf die Bauzonen gemäss ÖREB-Kataster. Für weitere Einzel-Wohnhäuser und Weiler in Landwirtschaftszonen gelten ebenfalls die Prioritäten des Eignungsgebiets für dezentrale Nutzung von erneuerbaren Energien.

## 7.5. 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 bei bestehenden Wärmeverbänden (wo möglich und sinnvoll).

### Für Gestaltungspläne gilt:

- In Gebieten mit Gestaltungsplanpflicht ist eine erneuerbare Energieversorgung vorzusehen.
- Überbauungen haben mindestens den Minergie-Standard zu erreichen.
- Im Gestaltungsplan muss ein Vorschlag zur Energieversorgung gemäss kommunalem Energieplan enthalten sein.

### Gemeinde als Vorbild

- Die Gemeinde Bubikon orientiert sich bei Neubauten oder Sanierungen ihrer eigenen Liegenschaften am Gebäudestandard von Energiestadt (jeweils die aktuelle Version). Gemäss Gebäudestandard 2019.1 gilt:
  - o Neubauten erreichen den MINERGIE-A- oder -P-Standard
  - o Gesamterneuerungen (Sanierungen) erreichen den Standard MINERGIE für Neubauten
  - o Die Deckung des Wärmebedarfs erfolgt abgestimmt auf die Energieplanung mit Abwärme, Energie aus erneuerbaren Ressourcen oder Abfall. Mögliche Abweichung: Spitzenlastdeckung oder Redundanz mit nicht erneuerbaren Energien.<sup>47</sup>
- Die Gemeinde untersucht die Eignung der Dachflächen der gemeindeeigenen Liegenschaften für die Installation von PV-Anlagen, wo sinnvoll in Kombination mit Speichern. Bei geeigneten Flächen wird die Realisierung der Anlagen geplant und umgesetzt.
- Die Gemeinde erarbeitet ein Mobilitätskonzept für die Verwaltung und gemeindeeigene Parkplätze. Gleichzeitig untersucht sie den Bau von öffentlichen E-Ladestationen (Machbarkeitsstudie). Bei geeigneten Standorten wird die Realisierung der Ladestationen geplant und umgesetzt.

<sup>47</sup> Gemäss Energievorschriften des Kantons Zürich sind ab 1.9.2022 für Neubauten noch maximal 10% fossile Spitzenlastdeckung erlaubt (bezogen auf jährlichen Gesamtwärmebedarf; § 47c lit. a BBV I). Bei Anschluss an ein Wärmenetz müssen mindestens 70% der über das Netz verteilten Wärme ohne CO<sub>2</sub>-Emissionen erzeugt werden (§ 47g BBV I).

## 8. Massnahmen

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

Massnahme	Beschreibung	Termin	Verantwortung	Kosten
<b>Machbarkeitsabklärungen und -studien (Fernwärme und erneuerbare Gase)</b>				
Machbarkeitsstudie für neue Wärmeverbände	Die Gemeinde lässt die Eignung resp. Machbarkeit von neuen Wärmeverbänden in den bezeichneten Gebieten untersuchen. Dazu werden (eine) Machbarkeitsstudie(n) in Auftrag gegeben und potenzielle Betreiber von neuen Wärmeverbänden einbezogen (insb. GW Rüti und EKZ). Besonderes Augenmerk soll auf folgende Punkte gelegt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Voraussetzungen schaffen, dass künftiger Umstieg auf Fernwärme ZO möglich wäre (Übergangslösung).</li> <li>- Bei Holz als Energiequelle: Möglichst lokale Beschaffung sicherstellen, um Umweltauswirkungen durch lange Anfahrtswege zu vermeiden.</li> <li>- Konkurrenzsituationen mit bestehenden Wärmeverbänden sollen vermieden werden, um die Wirtschaftlichkeit dieser nicht zu gefährden.</li> </ul>	Prüfgebiet Bubikon initialisieren bis Ende 2022, für Wolfhausen je nach Bedarf bis Mitte 2023.	Tiefbau und Werke in Zusammenarbeit mit Hochbau und Planung	Intern und extern
Machbarkeitsabklärung erneuerbare Gasversorgung Wolfhausen	Die Gemeinde führt Gespräche mit Gasversorgern aus der Region (Gemeindewerke Rüti, Energie Zürichsee Linth, Energie 360°), um die Machbarkeit des Weiterbetrieb der Gasversorgung in Wolfhausen mit Umstieg auf erneuerbare Gase zu klären. Dabei wird auch die Möglichkeit einer Übernahme des Gasnetzes von den Gemeindewerken Rüti durch einen anderen Gasversorger geprüft.	Initialisieren bis Ende 2022, Abklären bis Mitte 2023.	Tiefbau und Werke / Hochbau und Planung	Intern
Abklärungen zu Biogaserzeugung in ARA Feldbach	Die Gemeinde setzt sich dafür ein, dass im Falle des Ausbaus der ARA Feldbach (bei Aufhebung der ARA Schachen) das Biogaspotenzial inkl. möglicher Einspeisung untersucht wird.	2023	Tiefbau und Werke	Intern, ev. extern
<b>Kommunikation mit Energieversorgern</b>				
Regelmässiger Austausch mit GW Rüti	Die Gemeinde tauscht sich mit den GW Rüti mindestens einmal jährlich aus, zwecks gegenseitigen Updates zu Entwicklungen, Umsetzung der Energieplanung etc.	Laufend, jährlich	Tiefbau und Werke / Hochbau und Planung?	Intern
Austausch mit Betreibern der bestehenden Wärmeverbände pflegen	Die Gemeinde steht in engem Austausch mit den Betreibern der bestehenden Wärmeverbände und unterstützt diese bezüglich Ausbau/Verdichtung im Rahmen der Möglichkeiten.	Laufend, jährlich	Tiefbau und Werke / Hochbau und Planung	Intern

Massnahme	Beschreibung	Termin	Verantwortung	Kosten
<b>Interne Organisation, kommunale Rechtsgrundlagen</b>				
Wärmekataster nachführen	<p>Der Wärmekataster kann als Monitoring-System verwendet werden, um die Erfolge der Massnahmen zur Senkung des Energiebedarfs und der Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien für Raumwärme und Warmwasser zu messen. Daten, welche nachgeführt werden sollten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- EGID-Nummer zur genauen Identifizierung der Liegenschaft (wichtig für räumliche Darstellung)</li> <li>- Gebäudekategorie</li> <li>- Baujahr</li> <li>- Anz. Geschosse</li> <li>- Energieträger/Heizungsart für Heizung und Warmwasser; wenn möglich installierte Leistung</li> <li>- Energiestandard bei Sanierungen und Neubauten</li> </ul> <p><u>Statistik</u> Jährliche standardisierte Auswertung der Daten.</p>	laufend	Hochbau und Planung	intern
Beibehalten energetische Anforderungen in BZO / Gestaltungsplanpflicht	<p>Die bestehenden energetischen Anforderungen an Gestaltungspläne in der BZO werden im Rahmen derer Revision mindestens beibehalten bzw. gegebenenfalls abgestimmt auf die Energieplanung erhöht.</p> <p>Die Vorgaben aus der Energieplanung werden bei Gestaltungsplänen im Rahmen der Möglichkeiten durchgesetzt.</p>	2022	Hochbau und Planung	Intern
<b>Kommunikation mit HauseigentümerInnen und Unternehmen</b>				
Austausch mit Unternehmen mit Prozessgasbedarf	Die Gemeinde pflegt den Austausch mit den Unternehmen und setzt sich dabei im Rahmen ihrer Möglichkeiten dafür ein, dass zur Deckung des Prozessenergiebedarfs geeignete Lösungen gefunden werden können.	Laufend	Tiefbau und Werke	Intern
Information Hauseigentümer allgemein	Information und Beratungen von Hauseigentümern und Liegenschaftsverwaltungen Energieeffizienz, Baustandards etc. Systematisches, proaktives und frühzeitiges führen von Beratungen und Verhandlungen mit Bauherren betreffend Umsetzung der Prioritäten der Energienutzung gemäss Energieplanung, insb. bei Einführung des neuen EnG.	laufend	Hochbau und Planung / Tiefbau und Werke	Intern
Information Hauseigentümer zum Weiterbetrieb der Gasversorgung	Sorgfältige und frühzeitige Information der gasversorgten Liegenschaften über Weiterbetrieb der Gasversorgung (sicher bis 2040, voraussichtlich bis 2050, danach keine Versorgungsgarantie.	2023	Tiefbau und Werke / GW Rüti	Intern

Massnahme	Beschreibung	Termin	Verantwortung	Kosten
<b>Ergänzende Massnahmen zu PV-Anlagen und Elektromobilität</b>				
Erhebung PV-Potenzial auf Gemeindelienschaften	Die Gemeinde gibt eine Machbarkeitsstudie in Auftrag, um das PV-Potenzial auf gemeindeeigenen Liegenschaften zu erheben. Es wird ein Subventionsantrag beim BFE/EnergieSchweiz eingereicht (Projektförderung 40%, max. Fr. 30'000)	Anmeldung baldmöglichst. Durchführung bis spätestens Sommer 2023.	Hochbau und Planung	Extern
Machbarkeitsstudie Elektromobilität	Die Gemeinde gibt eine Machbarkeitsstudie in Auftrag, um das Potenzial für E-Ladeinfrastruktur zu erheben. Es wird ein Subventionsantrag beim BFE/EnergieSchweiz eingereicht (Projektförderung 40%, max. Fr. 30'000)	Anmeldung baldmöglichst. Durchführung bis spätestens Sommer 2023.	Hochbau und Planung	Extern

# Anhang: Energieplan Gemeinde Bubikon vom 29.8.2022

