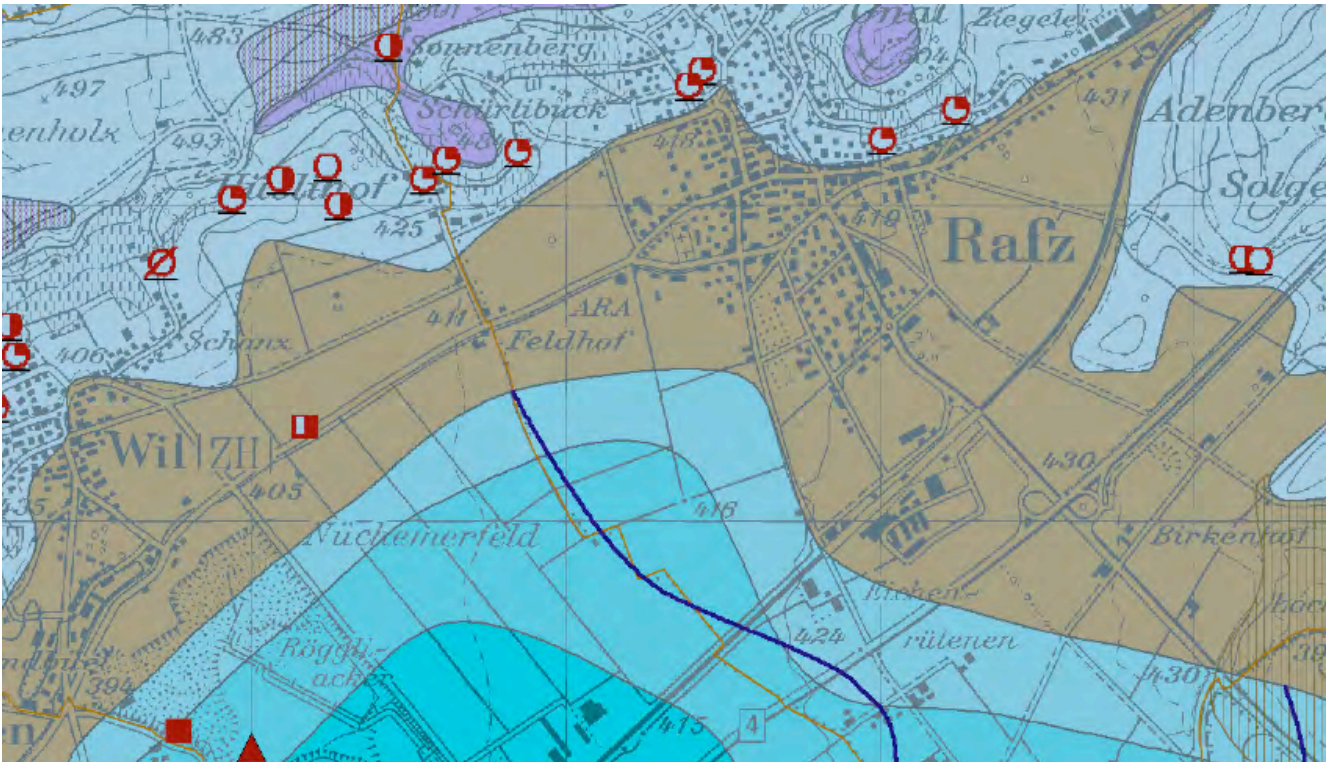




Kanton Zürich
Gemeinde Rafz

Kommunale Energieplanung

Erläuternder Bericht



Vom Gemeinderat festgesetzt am 23. August 2011

Von der Baudirektion genehmigt am 01. November 2011

Inhalt

| | |
|---|-----------|
| 1 Auftrag | 1 |
| 2 Analyse Ist-Situation (Energienutzung) | 2 |
| 2.1 Bestehender Holzschnitzel-Energieverbund | 2 |
| 2.2 Weitere Feuerungen | 2 |
| 2.3 Energiebilanz Rafz | 3 |
| 3 Energiepotenziale | 4 |
| 3.1 Abwärme | 4 |
| 3.2 Erneuerbare Wärmequellen | 4 |
| 3.3 Nicht erneuerbare Energieträger | 8 |
| 3.4 Erneuerbare Stromerzeugung | 8 |
| 4 Energiepolitische Ziele | 10 |
| 5 Festlegungen Energieplan | 12 |
| 5.1 Prioritätsgebiet Holzenergieverbund | 13 |
| 5.2 Eignungsgebiet Erdwärme | 13 |
| 5.3 Eignungsgebiet Dorfmitte | 14 |
| 6 Umsetzung und Controlling | 15 |
| 6.1 Wirkung der Massnahmen | 15 |
| 6.2 Massnahmenblätter | 16 |
| M1 Prioritätsgebiet Holzenergieverbund | 16 |
| M2 Eignungsgebiet Erdwärme | 17 |
| M3 Eignungsgebiet Dorfmitte | 18 |

Bearbeitung

PLANAR AG für Raumentwicklung
Rigistrasse 9, 8006 Zürich
Tel 044 421 38 38, Fax 044 421 38 20
www.planar.ch, b.hoesli@planar.ch

Bruno Hoesli, Bauingenieur HTL, Raumplaner NDS HTL FSU, Planer REG A
Nicola Roggo, Dipl. Ing. Raumplanerin FH

1 Auftrag

Zweck Energieplanung

Die kommunale Energieplanung **koordiniert und optimiert die Wärmeversorgung** des Siedlungsgebietes. Dabei sind die Ziele der kantonalen Energiepolitik und des kantonalen Energiegesetzes zu beachten; namentlich eine wirtschaftliche und umweltfreundliche Wärmeversorgung, eine rationelle Energienutzung sowie die **vermehrte Nutzung von Abwärme und erneuerbarer Energien**¹. Der aus energetischer Sicht ebenfalls wichtige Bereich der Mobilität wird dabei ausgeklammert. Die Energieplanung stützt sich auf § 7 des kantonalen Energiegesetzes und steht in direkter Beziehung zum behördenverbindlichen kantonalen Richtplan (Richtplan-Kapitel 5.4 "Energie"):

2. Energieplanung der Gemeinden

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

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

³ Die kommunale Energieplanung unterliegt der Genehmigung der Direktion.

Abb. 1: Auszug aus dem kantonalen Energiegesetz von 1983 (Stand 01. März 2011)

Auftrag

Gestützt auf die Ziele des Kanton Zürich und von Energie Schweiz für Gemeinden sollen zur Förderung einer effizienten und zukunftsgerichteten Wärmeversorgung der Gemeinde Rafz eine Analyse der Energienutzung und Energieversorgung (Ist-Zustand) durchgeführt, die nutzbaren Energiepotenziale ermittelt und dargestellt sowie eine räumliche Koordination der Wärmeversorgung vorgenommen werden.

Bearbeitung / Organisation

Diese Planungsarbeiten werden durch die Planungs- und Energiekommission begleitet. Diese setzt sich wie folgt zusammen:

Hélène Sigrist (*Gemeinderätin Ressort: Bau, Liegenschaften und Planung, Vorsitz*)

Jürg Sigrist-Liechtlin (*Gemeindepräsident*)

Judith Müller

Urs Schmidli-Kocher

Franz Hänseler-Duttlinger

Hans Baur-Weber

René Stram (*Leiter Bau und Liegenschaften, Sekretariat*)

Marc Bernasconi (*Gemeindeschreiber*)

Zusätzlich haben wir Gespräche geführt und Informationen erhalten von:

Hans Dünki, Daniel Neukom (*Technische Leiter Wärmeverbund Rafz*)

Werner Rutschmann (*Betriebsleiter Forst- und Werkbetrieb*)

Roland Schlagenhaut (*Kaminfeger*)

¹ Vgl. auch Bericht "Vision Energie 2050" der Baudirektion des Kantons Zürich vom Dezember 2007.

2 Analyse Ist-Situation (Energienutzung)

Beschrieb Wärmeversorgung

Wichtigste Merkmale der Wärmeversorgung von Rafz:
Im "Südquartier" von Rafz (Industriegebiet beim Bahnhof, Neubau-Wohnquartier W3 und Schulen) besteht ein Holzschnitzel-Nahwärmeverbund.
In den nördlichen Wohngebieten werden ein hoher Anteil der Gebäude mit Wärmepumpen (Luft-Wasser und Erdwärme) beheizt.
Die übrigen Gebäude werden vorwiegend mit Heizöl beheizt.

2.1 Bestehender Holzschnitzel-Energieverbund

Die Heizzentrale des Energieverbundes befindet sich im Industriegebiet beim Bahnhof. Mit einem Leitungsstrang werden nebst der Schule mit Kindergarten und der Firma Holliger auch ca. 300 Wohnungen beliefert.

Die installierten Leistungen sind:

| | |
|--|----------|
| Feuerung Holz | 2'000 kW |
| Feuerung Öl (inkl. Spitzenkessel Schulhaus) | 1'500 kW |
| Kumulierte installierte Leistung (teilweise) | 3'500 kW |

Wärmeerzeugung:

| | |
|---|------------------|
| Wärmelieferung Forst (2010) | 3'200 MWh |
| Wärmelieferung Holliger (2010) | 2'450 MWh |
| Spitzendeckung mit Heizöl | – MWh |
| Total Energieproduktion (2010) | 5'650 MWh |
| Total Endenergie (verkaufte Wärme 2010) | 4'630 MWh |

2.2 Weitere Feuerungen

Öl-Feuerungen

Die Wärmeversorgung findet zum grössten Teil mit Ölfeuerungen statt. Die Gesamtleistung der Öl-Brenner beträgt 14.9 MW (ohne Spitzenkessel des Schulhauses/Wärmeverbundes 13.4 MW).

Wärmepumpen (WP)

Zum heutigen Zeitpunkt sind ca. 210 Wärmepumpen (WP) in Rafz installiert; ca. 70 Erdsonden- und ca. 140 Luft-WP. Ausgehend des Stromverbrauches im Wärmepumpentarif von rund 1.0 GWh/a dürfte die WP-Wärmeabgabe gesamthaft rund 3.0 GWh pro Jahr betragen.

2.3 Energiebilanz Rafz

Nachfolgend werden die Energieverbräuche (Endenergie) dargestellt:

Energiebilanz Wärme

| | In GWh/a |
|--|-------------|
| Strom EKZ total | 19.0 |
| davon Wärme (Direktheizung, Boiler etc.) | 0.9 |
| Strom für Wärmepumpen | 1.0 |
| Erneuerbare Wärme (ohne Holz) total | 2.0 |
| – Erdsonden- und Luft-WP (ohne Strom) | 2.0 |
| – Thermische Solaranlagen (geschätzt) | 0.1 |
| Heizöl total | 17.8 |
| Brennerleistung à 1320 h/a = 17.7 GWh/a | |
| Spitzendeckung Wärmeverbund = 0.1 GWh | |
| Energieholz | |
| Verbund: 4.6 GWh/a | 7.2 |
| übrige: 2.6 GWh/a | |
| Total Wärme (inkl. Stromanteil für Wärme) | 29.0 |

Aktuell beträgt somit der Anteil der erneuerbaren Endenergie an der Wärmeversorgung: 9.3 GWh von total 29 GWh = 32% (Abb. 2).

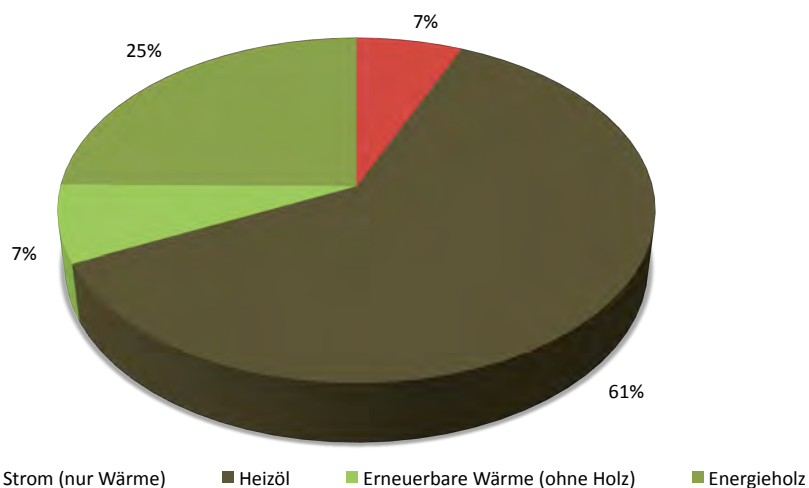


Abb. 2: Aktueller Energieträger-Mix für Wärme

3 Energiepotenziale

Nachfolgend werden die mit hoher Wahrscheinlichkeit nutzbaren Energiepotenziale der Gemeinde Rafz umschrieben.

3.1 Abwärme

Ortsgebundene hochwertige Abwärme

In Rafz bestehen keine zusätzlich nutzbaren Potenziale an hochwertiger Abwärme, die direkt für Heizung oder Warmwasseraufbereitung genutzt werden könnten. Betriebsbegehungen in der Ziegelei ZZ Wancor und der Ablaugerei Meier Oberflächen haben ergeben, dass in beiden Betrieben die nutzbare Abwärme bereits vollständig intern genutzt wird.

Ortsgebundene niederwertige Abwärme

Als einzige Quelle an niederwertiger Abwärme (die mittels Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau transferiert werden kann) kommt das Rohabwasser in grösseren Sammelkanälen in Frage. Der im Hauptsammelkanal Rafz verfügbare Trockenwetterabfluss (ca. 5 lt/s) liegt jedoch deutlich unter dem Grenzwert für eine wirtschaftliche Wärmenutzung aus Sammelkanälen (Grenzwert = ca. 15 lt/s).

3.2 Erneuerbare Wärmequellen

Umweltwärme aus Grundwasser

Rafz verfügt über bedeutende Grundwasservorkommen. Die mächtigen Grundwasserträger liegen allerdings etwas entfernt vom Siedlungsgebiet und in grosser Tiefe. Für weite Dorfteile bestehen lediglich geringe Grundwassermächtigkeiten.

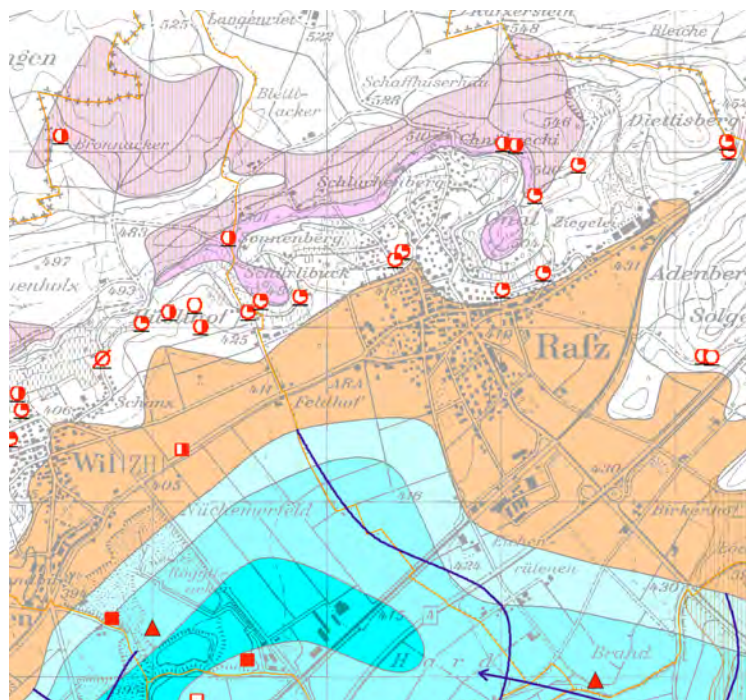


Abb. 3: Grundwasserkarte "Region Rafz", (Quelle www.gis.zh.ch):

dunkelblau = sehr grosse Mächtigkeit > 20 m; blau = grosse Mächtigkeit 10 - 20 m; hellblau = mittlere Mächtigkeit 2 - 10 m; braun = geringe Mächtigkeit oder geringe Durchlässigkeit < 2 m; braun gestrichelt = schlecht durchlässige Deckschicht; rote Quadrate = Grundwasserfassungen; rote Kreise = Quellenfassungen

Zulässigkeit von Grundwasser-
wärmenutzung

Das Wärmenutzpotenzial wird als sehr gross eingeschätzt. Im Kt. Zürich erhalten nur Anlagen mit einer Kälteentzugsleistung ≥ 150 kW (resp. ≥ 100 kW bei Minergie Bauten)² eine Konzession (Vermeidung schlecht kontrollierbarer Kleinanlagen).

Grundsätzlich kann auch Kühlen mit Grundwasser in Betracht gezogen werden. Hier sind Kombinationen bei gleichzeitiger oder saisonal abwechselnder Nutzung zu Kühl- und Wärmezwecken denkbar. Ein entsprechendes Angebot könnte für die Ansiedlung von neuen Betrieben ein interessanter Standortvorteil bedeuten.

Südlich des Bahnhofes von Rafz befindet sich ein Grundwassergebiet von mittlerer Mächtigkeit welches sich grundsätzlich als Wärme- oder Kältequelle nutzen liesse. Bereits durchgeführte Bohrungen haben jedoch gezeigt, dass sich das Wasser in sehr tiefen Lagen befindet und die geologischen Voraussetzungen für Bohrungen schwierig sind. Unter diesen Voraussetzungen ist eine wirtschaftliche Nutzung des Grundwassers kaum möglich und wird nicht weiter verfolgt.

Wärmenutzung aus Trinkwasser

Die Wärmenutzung aus dem Trinkwasser entspricht der Grundwassernutzung mit einem bereits bestehenden Verteilnetz³ und könnte bei entsprechenden Bezugsbedingungen auch für Kleinanlagen interessant sein. Die Temperatur des aus Quellen und Grundwasser stammenden Trinkwassers beträgt beim Bezüger in der Regel zwischen 10 und 12°C und kann damit für eine Wärmenutzung attraktiv sein.

Da in Rafz die Trinkwassergewinnung aus dem beschränkten Grundwasserträger technisch und energetisch recht aufwändig ist und da es sich dabei auch um ein "Lebensmittel" handelt, will Rafz auf eine Wärmenutzung aus dem Trinkwasser verzichten.

Erdwärmenutzung

Die Nutzung der Erdwärme mittels Erdsonden ist im Kanton Zürich lediglich in Gebieten mit höchstens geringmächtigen Grundwasservorkommen zulässig. Hierbei geht es primär um Anliegen des Grundwasserschutzes (beim Abteufen von Bohrungen sowie dem Verpressen des Ringraumes mit Suspensionsmittel besteht die Gefahr einer Verschmutzung des Grundwassers). Die Gebiete mit zulässiger Erdwärmenutzung⁴ sowie die in Rafz bereits erstellten Erdsonden sind in der auf der nächsten Seite folgenden Karte dargestellt.

Energieholz

Holz zur energetischen Nutzung stellt nach der Wasserkraft der zweitwichtigste einheimische und erneuerbare Energieträger der Schweiz dar (Energieholz hält einen Anteil von 28% an der schweizerischen Holznutzung)⁵.

Aufgrund der heute bereits nachhaltigen Nutzung des Grossteils der Waldflächen und des überregionalen Holzmarktes (z.B. grossräumiger Einkauf des Holzheizkraftwerkes Aubrugg) kann das Energieholzvolumen im Kanton Zürich fast nur auf Kosten der übrigen Sortimente und durch eine intensivere Nutzung der privaten

² Vgl. Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser", AWEL 2010

³ Die Wasserversorgung wird dimensioniert für Brandfälle und den Spitzenbedarf im Sommer. Während der Heizsaison bestehen somit ausreichende Reserven für eine allfällige Wärmenutzung aus dem Trinkwasser. Pro m³ Trinkwasser mit einer mittleren Temperatur von 10°C kann mit einer Abkühlung auf 4°C etwa 7 kWh Umweltwärme gewonnen, resp. ca. 9 kWh Wärme ab Wärmepumpe geliefert werden.

⁴ Vgl. Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" AWEL 2010

⁵ Quelle: Taschenstatistik "Forstwirtschaft der Schweiz 2008".

Waldflächen deutlich vergrössert werden (Preisbildung entscheidend für Sortimentsbildung entsprechend Angebot und Nachfrage).

Das für den bestehenden Holzschnitzelverbund erforderliche Energieholz stammt vollständig aus dem eigenen Forstbetrieb und ist damit auch längerfristig gesichert. Das Energieholzpotenzial der lokalen Wälder wird bereits voll ausgeschöpft⁶.

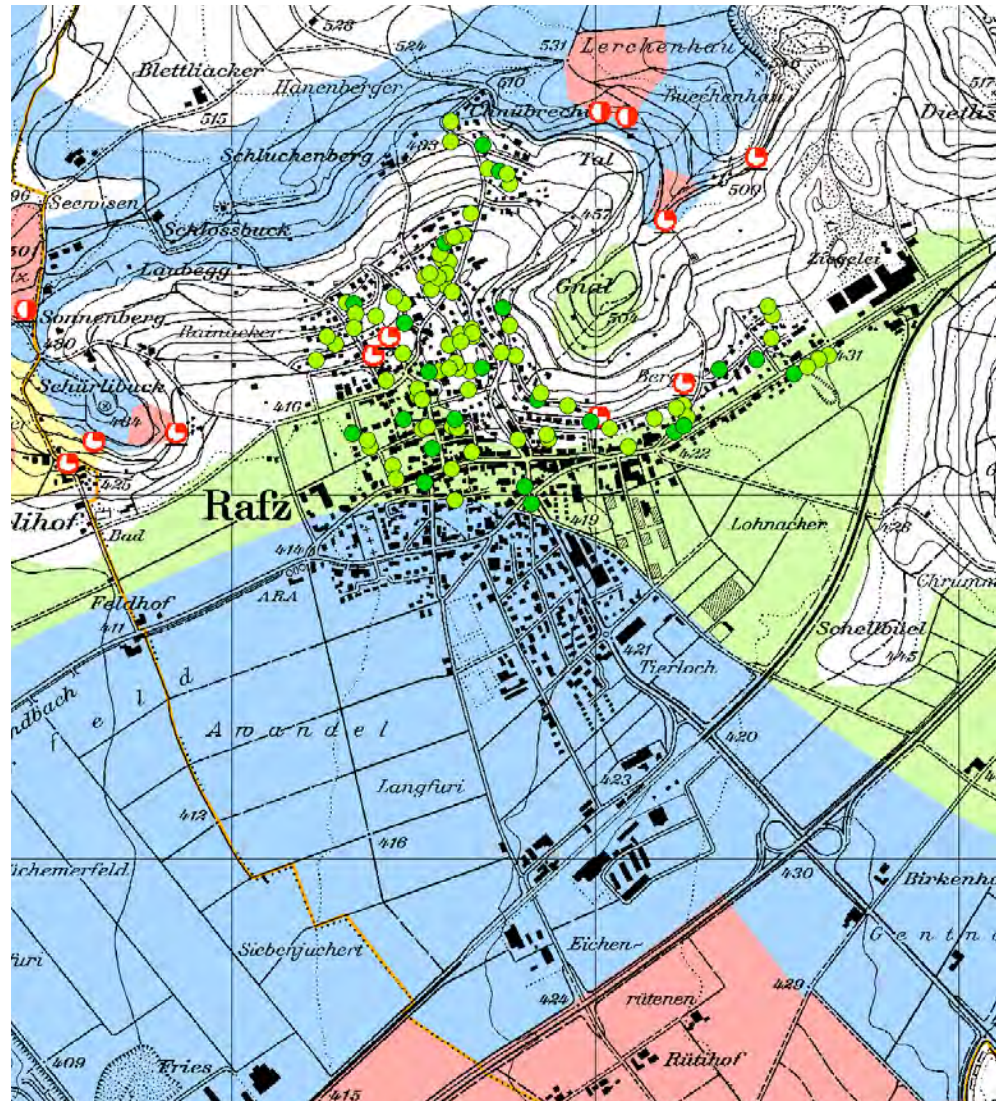


Abb. 4: Wärmenutzungsatlas (Quelle www.gis.zh.ch):

Punkte grün = Erdwärmesonden; Flächen: weiss/grün = Erdwärmesonden zulässig; blau = Erdwärmesonde nicht zulässig, Erdregister, Erdwärmekörbe und thermoaktive Elemente zulässig; rot = Erdwärmesonden nicht zulässig

Wärme aus Umgebungsluft

Bei der Nutzung der Umgebungsluft ist keine räumliche Koordination erforderlich. Sie lässt sich überall und ohne kantonale Bewilligung oder Konzession nutzen. Jedoch haben Luft-Wasser-Wärmepumpen im Winter – in der Zeit des grössten Wärmebedarfs – einen tieferen Wirkungsgrad als solche, die Erdwärme oder

⁶ Quelle: Angaben des AWEL Kt. ZH, 2011

Grundwasser nutzen (→ jährlich höhere Betriebs- bzw. Wärmekosten durch deutlich grösseren Anteil an elektrischer Energie). Luft-Wasser-Wärmepumpen bedingen jedoch (noch) die geringsten Investitionskosten. Je nach Empfindlichkeit der Umgebung sind zudem die von der Anlage ausgehenden Lärmemissionen zu berücksichtigen (Betriebslärm der Luft-Wasser-WP).

Temperatur-Verlauf möglicher Umwelt- und Abwärmequellen

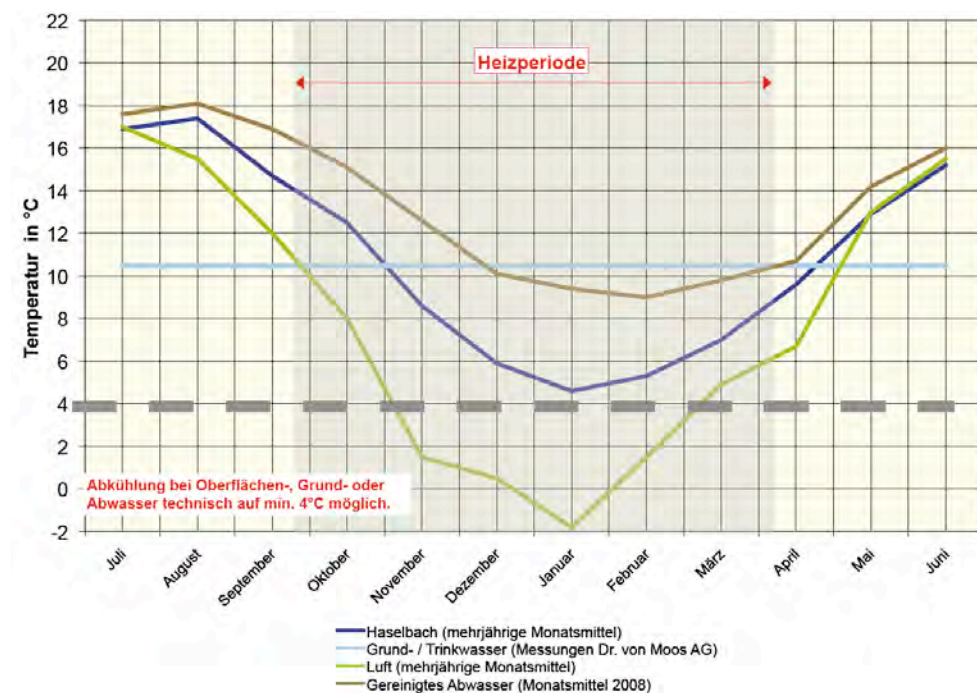


Abb. 5: Temperatur-Verlauf verfügbarer Umwelt- und Abwärmequellen (Quelle PLANAR)

Sonnenenergie (Wärme)

Sonnenenergie ist grundsätzlich überall nutzbar. Vorbehalte bestehen bzgl. Ortsbildverträglichkeit⁷ oder topographisch ungünstige Lagen (z.B. steile, nordexponierte Schattenhänge, Baumbestände mit hohem Wuchs oder störende Blendwirkungen). In empfindlichen Ortsbildschutzgebieten (Kernzonen) mit schutzwürdigen Dachlandschaften sollen prioritär an die Nutzer gebundene Warmwasserkollektoren zugelassen werden. Fotovoltaikanlagen sind nicht gleichermassen ortsgelunden (resp. nutzergebunden), da der Solarstrom über das Stromnetz verteilt wird; deshalb sollen entsprechende, eher grossflächige Anlagen ausserhalb der Kernzonen erstellt werden.

Exkurs Ortsbildschutz

Ertrag Sonnenenergie

Die Energieausbeute eines Quadratmeters Kollektorfläche beträgt 250 kWh/m².a, wenn damit geheizt und Warmwasser aufbereitet wird, bis zu 600 kWh/m².a⁸ bei einer solaren Vorwärmung des Brauchwarmwassers. Allgemein ist auch das Potenzial der passiven Sonnenenergienutzung im Gebäudebereich bedeutend, welches durch eine optimale Bauweise und Ausrichtung der Gebäude wesentlich gesteigert werden kann.

⁷ Vgl. Art. 18a RPG – Solaranlagen: In Bau- und Landwirtschaftszonen sind sorgfältig in Dach- und Fassadenflächen integrierte Solaranlagen zu bewilligen, sofern keine Kultur- und Naturdenkmäler von kantonaler oder nationaler Bedeutung beeinträchtigt werden.

⁸ Bereits mit 1 m² Kollektorfläche pro Person lässt sich ein hoher Beitrag an die Warmwasseraufbereitung leisten (über 60% des jährlichen WW-Bedarfes; wirtschaftlich und ökologisch interessant).

Grosse Zunahme von
Warmwasserkollektoren

Ende 2009 betrug die gesamte Fläche an solaren Warmwasseranlagen in Rafz rund 200 m²; bis im Mai 2011 ist diese Fläche bereits auf rund 230 m² angestiegen!

3.3 Nicht erneuerbare Energieträger

Als nicht erneuerbare Energieträger werden nachfolgend die fossilen Brennstoffe behandelt. Die Problematik der fossilen Energien besteht darin, dass diese nicht unerschöpflich sind (abnehmende Energievorräte), sie wesentlich zur Klimaerwärmung beitragen und aufgrund der Wertschöpfungskette erhebliche Geldmengen ins Ausland abfliessen.

Erdgas

Rafz ist nicht mit Erdgas erschlossen.
In Industriebetrieben (z.B. ZZ Wancor) wird auch Flüssiggas verwendet.

Erdöl

Der Anteil des Heizöls an der Wärmeversorgung beträgt in Rafz heute noch 61%. Heizöl ist damit die meist verbreitete Energiequelle zur Deckung des Wärme- / Prozessenergiebedarfs und zeichnet massgeblich für die CO₂-Emissionen verantwortlich.
In der Ziegelei ZZ Wancor wird für das Brennen des Tones auch Schweröl verwendet (diese Energie wurde jedoch in die Wärmebilanz von Rafz nicht eingerechnet).

3.4 Erneuerbare Stromerzeugung

Wasserkraft

In Rafz besteht kein wesentliches Potenzial zur Stromerzeugung mit Wasserkraft.

Ein mögliches Potenzial für Stromerzeugung mit Wasserkraft könnte die Grundwasseranreicherung sein. Grössere Wassermassen fliessen konstant in das Reservoir und könnten neu über eine Turbine geführt werden. Entsprechende Abklärungen haben jedoch ergeben, dass sich eine Turbinierung der Wasseranreicherung nicht lohnt.

Klär- / Faulgas der ARA

Rafz verfügt über keine eigene Abwasserreinigungsanlage.

Biomasse

Die Gemeinde Rafz ist (noch) nicht an einer Vergärungsanlage beteiligt. Seitens der Gemeinde besteht kein Interesse an der Realisation einer eigenen Biogas- bzw. Biostromproduktion. Die Menge der Grüngutabfälle ist wirtschaftlich zu wenig interessant. Gemäss Leitfaden "Landwirtschaftliche Biogasanlagen - Gaseinspeisung" bedingt der wirtschaftliche Betrieb von Biogasanlagen eine Verfügbarkeit an Biomasse von rund 10'000 t pro Jahr.

Die Küchen- und Grüngutabfälle werden heute einer Kompostieranlage zugeführt. Nach Ablauf des laufenden Vertrages mit der Anlage will Rafz eine Lieferung in eine Biogasanlage prüfen. Der Sammeldienst findet aktuell von April-Oktober einmal die Woche statt, während den übrigen Wintermonaten ein- bis zweimal im Monat.

Fotovoltaik

Die Stromerzeugung mit Sonnenenergie ist grundsätzlich örtlich ungebunden (Einspeisung ins allgemeine Stromnetz). Langfristig betrachtet besteht in Rafz ein

sehr grosses Nutzungspotenzial. Als Voraussetzung einer besseren Wirtschaftlichkeit sollten an geeigneten Orten primär grossflächige Anlagen Anwendung finden⁹.

Bei optimaler Ausrichtung produziert eine Solarstromanlage im Mittelland rund 110 bis 130 kWh/m².a. Um den jährlichen Strombedarf eines durchschnittlichen Vierpersonenhaushalts von rund 4'500 kWh zu decken, braucht es eine Solarstromanlage mit einer Fläche von ca. 36 m² mit Erstellungskosten von ca. Fr. 30'000.

Grosses Wachstum an
Fotovoltaik-Anlagen in Rafz

Ende 2009 betrug die gesamte Fläche Fotovoltaik-Anlagen in Rafz rund 200 m²; bis im Mai 2011 ist diese Fläche bereits auf über 2'000 m² angestiegen!

Windenergie

Die technische Entwicklung und die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen machen heute die Windenergienutzung auch in der Schweiz zum Thema. Rafz weist gemäss dem Konzept "Windenergie Schweiz"¹⁰ jedoch keine prioritär geeignete Standorte auf; Schwerpunkte sind die Jurahöhen im Westen und hochalpine Gebiete. Trotzdem kann durch den technischen Fortschritt bei Kleinwindanlagen sowie die kostensenkende Wirkung der Serienproduktion die Nutzung der Windenergie in Zukunft auch in Rafz an Bedeutung gewinnen.

⁹ Günstigere Montage, spezifisch geringerer Kostenanteil für Fixkosten (Wechselrichter, Zähler etc.).

¹⁰ "Konzept Windenergie – Grundlagen für die Standortwahl von Windparks", BfE, 2004

4 Energiepolitische Ziele

Zielvorgaben des Kt. Zürich und der Energiestadt

Die energiepolitischen Ziele von EnergieSchweiz für Gemeinden¹¹ sind für die Energiestädte eine Orientierungshilfe zur Formulierung von Zielen für die eigene Gemeinde. Diese Zwischenziele entsprechen weitgehend dem im Energiegesetz des Kt. ZH für 2050 festgelegten Ziel¹² und sind tendenziell etwas strenger formuliert als das Szenario IV der Energieperspektiven des Bundesamts für Energie (BFE)¹³.

Die Energiestadt-Ziele sind weitgehend kompatibel mit den EU-Zielen bis 2020: 20% Energieeffizienzsteigerung, 20% weniger CO₂ und total 20% neue erneuerbare Energien.

Entwicklung Gebäudepark

Der stationäre Energieverbrauch lässt sich – trotz zunehmender Bevölkerung und eines wachsenden Gebäudebestands – durch Sanierungen des Gebäudeparks und der Heizanlagen sowie durch hocheffiziente Neubauten markant reduzieren.

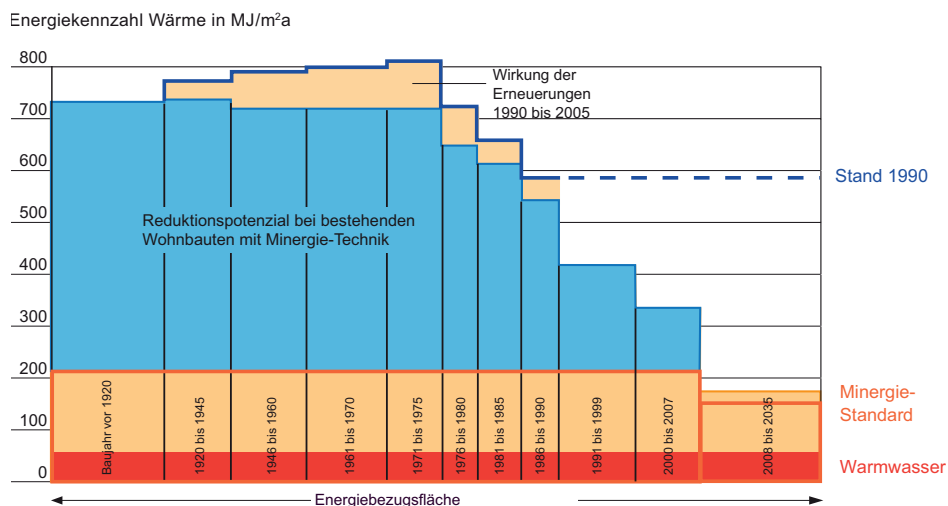


Abb. 6: Sanierungspotenzial; neue Energie-Standards (Quelle: AWEL / PLANAR)

Abnehmender spezifischer Wärmebedarf durch Sanierungen

Damit die Nutzung von erneuerbaren Energien auch künftig wirtschaftlich erfolgen kann, sind angemessene Reduktionsfaktoren des spezifischen Wärmebezuges einzurechnen und die Siedlungsentwicklung mit der Energieversorgung abzustimmen.

Minergie-Standard

Wenn die langfristige Vision der 2000-Watt-Gesellschaft angestrebt wird, muss der Energieverbrauch in allen Sektoren massiv gesenkt werden. Dabei ist die Lebensdauer der Einrichtungen zu beachten. Neubauten und umfassende Sanierungen von Gebäuden mit einer Lebensdauer von 50 bis 100 Jahren sind bereits heute auf dieses langfristige Ziel auszurichten. Dazu haben Bund und Kantone das Label MINERGIE entwickelt, das dem Stand der Technik entspre-

¹¹ Gemeinden, Städte und Regionen auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft; Energiestadt, energie schweiz und Novatlantis, Oktober 2010

¹² gemäss §1 EnerG ZH soll der CO₂-Ausstoss bis 2050 auf 2,2 t pro EinwohnerIn gesenkt werden

¹³ Energieperspektiven des BFE: Szenario I = weiter wie bisher; Szenario II = verstärkte Zusammenarbeit; Szenario III = neue Prioritäten; Szenario IV = Weg zur 2'000-Watt-Gesellschaft

chend auf sehr niedrige Energieverbräuche ausgerichtet wurde¹⁴. Je nach Art des Minergie-Labels (MINERGIE, MINERGIE-P, MINERGIE-ECO) werden für verschiedene Nutzungen und Neu- oder Umbauten unterschiedliche Grenzwerte und Anforderungen definiert.

Aufgrund dieser Vorgaben und Erkenntnisse werden nachfolgend vereinfachte energiepolitische Ziele formuliert. Die Wirkungsabschätzung der Massnahmen in Kap. 6.1 zeigt, dass diese Ziele realisierbar sind, falls die Sanierungsrate erhöht und die Massnahmen 1 und 2 umgesetzt werden. Die Intensität und Wirkung der Umsetzung ist direkt von den ökonomischen Rahmenbedingungen und der Energiepreisentwicklung abhängig.

Kommunale Ziele

Der Wärmebedarf fürs Heizen und Warmwasser wird bis 2025 um 20% gesenkt.
Basis 2010: 29.0 GWh pro Jahr (vgl. Bilanz Kap. 2.3)

Der Anteil der erneuerbaren Wärme (Umweltwärme Luft und Erdwärme, Holzenergie, genutzte Sonnenenergie) wird bis 2025 auf 50% des gesamten Wärmeverbrauchs erhöht.

Basis 2010: 32%

Bis 2025 soll ausserhalb des Holz-Wärmeverbundes der Bestand an thermischen Sonnenkollektoren 0,5 m² pro EinwohnerIn betragen.

Basis 2010: total 230 m² in Rafz

Bis 2025 soll die Fläche an Fotovoltaikanlagen auf 2,0 m² pro EinwohnerIn erhöht werden.

Basis Mai 2011: total ca. 2'000 m², d.h. 0,5 m² pro EinwohnerIn

Bis 2025 wird die Energiekennzahl (EKZ) der öffentlichen Gebäude um 25% reduziert.

Basis 2008: EKZ 415 MJ / m². a

¹⁴ www.minergie.ch

5 Festlegungen Energieplan

Prioritäten Energienutzung

Der kantonale Richtplan des Kt. Zürich (Kapitel 5.4) legt die Prioritäten für die Energienutzung fest:

Für die Wärmeversorgung sind – unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit sowie der Versorgungs- und Betriebsicherheit – die Wärmequellen gemäss nachstehender Reihenfolge auszuschöpfen und entsprechende Gebietsausscheidungen vorzunehmen:

1. *Ortgebundene hochwertige Abwärme*
Abwärme aus Kehrlichtverbrennungsanlagen (KVA) und langfristig zur Verfügung stehende Industrieabwärme, die ohne Hilfsenergie direkt verteilt und genutzt werden kann.
2. *Ortgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme*
Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen (ARA) und Industrien sowie Wärme aus Flüssen, Seen und Grundwasser.
3. *Leitungsgebundene fossile Energieträger*
Gasversorgung für Siedlungsgebiete mit hoher Energiedichte; für grössere Bezüger ist der Einsatz von gasbetriebenen Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen (WKK) anzustreben.
4. *Regional gebundene erneuerbare Energieträger*
Einheimisches Energieholz in Einzelanlagen, Anlagen für Grossverbraucher oder Quartierheizzentralen (Holzschnitzelfeuerungen mit Wärmeverbund), Vergärungsanlagen.

Zudem ist für die Wärmeversorgung ausserhalb von Wärmeverbunden die Nutzung örtlich ungebundener Umweltwärme aus der Umgebungsluft, der Sonnenenergie und der untiefen Geothermie anzustreben.

Diese Prioritäten dienen als Denkmodell zur Bestimmung des zweckmässigsten Energieträgers bei Wahlmöglichkeit. Sie berücksichtigen die Wertigkeit und die Ortsgebundenheit der Energiequellen.

Behördenverbindlichkeit,
Rechtswirkung

Die kommunale Energieplanung leitet die Behörde an, die in ihrer Kompetenz stehenden (Energie-)Massnahmen zu ergreifen und die entsprechende Umsetzung zu fördern. Sie dient primär als Führungs-/Koordinationsinstrument und zugleich als Kommunikations-/Informationsmittel. Im Rahmen von weiteren planungsrechtlichen Verfahren wie Quartier- oder Gestaltungsplänen, bei der Beurteilung von Arealüberbauungen oder im Baubewilligungsverfahren bietet sich der Baubehörde die Gelegenheit, auf die Umsetzung des in der kommunalen Energieplanung skizzierten Versorgungskonzepts hinzuwirken.

Bedingte Anschlussverpflichtung

Ausgehend von den Festlegungen in der Energieplanung lassen sich weder Liefer- noch Anschlussverpflichtungen direkt ableiten. Hierfür ist eine gesonderte Verpflichtung nach geltendem Planungs- und Baugesetz des Kantons Zürich erforderlich (bedingte Anschlussverpflichtung, § 295 Abs. 2 PBG).

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 Durchleitungsrecht zu gewähren.

Differenzierte
Gebietsbezeichnungen

Die Gemeinde Rafz will von dieser Rechtsgrundlage nur in den im Energieplan bezeichneten **Prioritätsgebieten** Gebrauch machen. Die in den bezeichneten **Eignungsgebieten** vorgesehenen Energienutzungen sind als Empfehlungen aufgrund der Situation und der Planungsprioritäten zu betrachten.

Anschlusspflicht gewährleistet
Rechts- und Investitionssicherheit

Die Möglichkeit der bedingten Anschlussverpflichtungen ist für die Realisierung von Wärmeverbunden von grosser Bedeutung. Auf diese Weise können Rechts- und Investitionssicherheiten für Verbundbetreiber (Contractor) und Grundeigentümer geschaffen werden.

5.1 Prioritätsgebiet Holzenergieverbund

Beschrieb

Bestehender Nahwärmeverbund der Holzwärmegegossenschaft mit Holzschnitzel-
feuerung; Spitzendeckung mit Erdölbrenner.
Wärmeabgabe (verkaufte Wärmemenge 2009): 4.6 GWh
Trägerschaft: Holzwärmegegossenschaft HGW (Gründung 1994)

Ziele

- Versorgungsdichte erhöhen (bessere Netzauslastung, Substitution von Heizöl)
- Betrieb optimieren und Energieverluste verringern
- Standortförderung durch Angebot an erneuerbarer Wärme

Empfohlene Massnahmen

- Analyse Betriebs- und Netzverluste (z.B. durch energho)
- Aktive Akquisition geeigneter Kunden innerhalb Perimeter (Anschlussverfügung)
- Schrittweise Erweiterung innerhalb bezeichnetem Perimeter:
Gebiet der vorgesehenen Neu-Einzonung erschliessen,
mittelfristige Erweiterungen im Industriegebiet (soweit genügend Kapazität)

Hinweis

In den im Plan bezeichneten Gebieten sind infolge voll ausgelasteter Kapazität der Hauptleitung zusätzliche Anschlüsse an den Holzenergieverbund nur in Rücksprache mit der HWG möglich.

5.2 Eignungsgebiet Erdwärme

Beschrieb

Im Eignungsgebiet Erdwärmennutzung bestehen bereits zahlreiche Wärmepumpenanlagen mit Erdsonden (vgl. Abb. 2). In diesen Wohngebieten mit relativ geringer Wärmebezugsdichte sind weitere Einzelanlagen oder Kleinverbunde zur Nutzung von Erdwärme erwünscht.

Alternativ empfohlene Energienutzungen:

- Sonnenenergienutzung insbesondere für Warmwasseraufbereitung (thermische Solaranlagen) und für Stromproduktion (Fotovoltaik)
- Pelletfeuerungen in Einzelanlagen oder in Kleinverbunden

Ziele

- Substitution von Heizöl
- Rationelle Energienutzung (z.B. bessere Jahresarbeitszahl bei Erdwärmennutzung als bei Luft-Wasser-Wärmepumpen)

Empfohlene Massnahmen

- Aktive Energieberatung besonders im Bereich der Gebäudesanierung (Wärmedämmung und Senkung der Heizvorlauftemperatur)
- Bei Sanierung von Strassen oder in dichteren Gebieten (v.a. in der Kernzone): Kleinverbunde (allenfalls durch Contractor) initiieren.

5.3 Eignungsgebiet Dorfmitte

| | |
|-----------------------|--|
| Beschrieb | Im Eignungsgebiet Dorfmitte sind weder Erdwärmesonden, noch eine Grundwasserwärmenutzung und auch kein Anschluss an den bestehenden Holzenergieverbund (mangelnde Kapazität) möglich. Das weitgehend überbaute Gebiet mittlerer Dichte (ohne grössere Entwicklungsgebiete) wird heute mehrheitlich mit Heizöl-Einzelfeuerungen beheizt. |
| Ziel | Nutzung von Umweltwärme oder Energieholz zur Substitution von Heizöl (resp. zur Reduktion der CO ₂ -Emissionen). |
| Empfohlene Massnahmen | Zur Wärmeversorgung (Heizung und Warmwasseraufbereitung) werden folgende Energieträger empfohlen: <ul style="list-style-type: none">– Erdwärmenutzung mittels Erdregister oder Energiekörben¹⁵ und Wärmepumpe– Sonnenenergienutzung für Heizungsunterstützung und insbesondere für die Warmwasseraufbereitung– Holzenergienutzung: Erweiterung bestehende Holzschneitzelfeuerung prüfen, Pelletfeuerungen in Einzelanlagen oder Kleinwärmeverbunden– Luft-Wasser-Wärmepumpen– gezielte Information der Hausbesitzer im Eignungsgebiet |

¹⁵ vgl. Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser", AWEL 2010

6 Umsetzung und Controlling

...den Erfolg messen und kommunizieren...

Um den Stand der Umsetzung sowie gesamthaft den Erfolg bzw. die Wirkung der mit der Energieplanung beschrittenen kommunalen Energiepolitik systematisch zu erfassen, wird empfohlen, eine Leistungs- und Wirkungskontrolle einzuführen. Diesbezüglich könnte das bestehende Gremium der Energiekommission für spezifische Fragestellungen formell beibehalten werden. Ergänzend ist innerhalb der Verwaltung – auch im Hinblick auf den Energiestadt-Prozess – eine für den Energiebereich zuständige Person zu bestimmen (z.B. verwaltungsinternes Mitglied der Energiekommission).

Leistungskontrolle

Die Leistungskontrolle bezieht sich dabei pragmatisch auf die Umsetzung von definierten Massnahmen. Es wird geprüft, ob bzw. bis wann und in welchem Umfang die festgelegten Vorkehren bearbeitet/umgesetzt wurden. Als Basis für die Leistungskontrolle können die folgenden Massnahmenblätter (Kap. 6.2) dienen; diese werden zweckmässigerweise periodisch aktualisiert / fortgeschrieben.

Wirkungskontrolle

Die Wirkungskontrolle hingegen ermöglicht eine Auswertung der umgesetzten Massnahmen im Sinne einer Bilanzierung für jeweilige Handlungsfelder, ausgehend von tatsächlichen Daten (keine Prognose). Diese wird zweckmässigerweise periodisch durchgeführt; z.B. alle vier Jahre, gleichzeitig mit dem ReAudit Label Energiestadt.

6.1 Wirkung der Massnahmen

Energiebilanz 2025 bei Umsetzung von M1 bis M3

| Bilanz Endenergie | 2009 | | 2025 | |
|--------------------------------------|-------------|----------------------|-------------|----------------------|
| | GWh/a | t CO ₂ /a | GWh/a | t CO ₂ /a |
| Strom | | 16 | | 15 |
| – für Direktheizung, Boiler etc. | 0.9 | 90 | 0.4 | 40 |
| – für Wärmepumpen | 1.0 | 100 | 1.8 | 180 |
| Erneuerbare Wärme (ohne Holz) | | | | |
| – Erdwärme- & Luft-WP (ohne Strom) | 2.0 | – | 4.0 | – |
| – Thermische Solaranlagen | 0.1 | – | 1.0 | – |
| Heizöl | 17.8 | 4'984 | 8.0 | 2'240 |
| Energieholz | 7.2 | – | 8.0 | – |
| Total Wärme | 29.0 | 5'174 | 23.2 | 2'460 |

| | | |
|---------------------------------------|------------|------------|
| Anteil erneuerbar (ohne Strom) | 34% | 62% |
|---------------------------------------|------------|------------|

Bei einer konsequenten Umsetzung der vorgesehenen Massnahmen kann das in Kapitel 4 formulierte Ziel, den Anteil an erneuerbarer Wärme bis 2025 auf mindestens 50% zu erhöhen, erreicht und übertroffen werden.

¹⁶ für den spezifischen CO₂-Ausstoss von Strom werden stark unterschiedliche Werte verwendet – je nach Ausrichtung entweder auf die Produktion oder den Verbrauch. Mit Berücksichtigung der saisonalen Schwankungen der Strom-Importe und -Exporte haben wir den CH-Verbrauchermix mit 100 gr CO₂ pro kWh eingesetzt.

6.2 Massnahmenblätter

- M1 Prioritätsgebiet Holzenergieverbund
- M2 Eignungsgebiet Erdwärme
- M3 Eignungsgebiet Dorfmitte

M1 Prioritätsgebiet Holzenergieverbund

| | | | |
|---------------------------------------|--|---------------------------------|-----------------|
| Gegenstand | Seit der Gründung 1994 wurde der Holzenergie-Wärmeverbund schrittweise ausgebaut. Die totale Wärmeproduktion beläuft 2010 sich auf 5'650 MWh; davon verkauft wurden 4'630 MWh. Es bestehen somit relativ grosse (Netz-) Verluste. Zur Spitzendeckung bei Lastspitzen wird bei Bedarf der 1'455 kW Oelkessel der Schule eingesetzt. | | |
| Lage | Standort Heizzentrale, bestehendes Verbundnetz und Erweiterungsperimeter gemäss Karte Energieplan | | |
| Wärmeabgabe | Referenz: 4,63 GWh (2010) | 2025: ca. 6 bis 7 GWh | 2035: ca. 8 GWh |
| Einsparpotenzial | Falls die Verluste auf ein übliches Mass von 10% bis 15% gesenkt werden können, entsteht ein zusätzliches Potenzial für die Verdichtung der Wärmeversorgung. Ein zusätzliches Verdichtungspotenzial kann auch durch die Sanierung bestehender Gebäude und / oder einer Erhöhung der (dezentralen) Spitzendeckung erreicht werden. Mit einer grossflächigen thermischen Solaranlage (mit Speicher) könnte der betrieblich ungünstige Sommerbetrieb der Holzschnitzelfeuerung eingestellt werden. | | |
| Zielsetzung | <ul style="list-style-type: none"> – Verringerung der Wärmeverluste; Verbesserung der Energieeffizienz – Gezielter/ koordinierter Ausbau des Holzenergieverbundes – Weitere Substitution von Heizöl | | |
| Vorgehen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Analyse Betriebs- und Netzverluste; Erarbeitung Betriebskonzept, Möglichkeiten zur Erhöhung der Leistungskapazität der Hauptleitung prüfen 2. Anschlusspflicht innerhalb Verbundperimeter beschliessen und kommunizieren 3. Information / Beratung der GrundeigentümerInnen 4. Schrittweise Realisierung der Betriebsoptimierung und der Erweiterung des Verbundes | | |
| Realisierung | x | kurzfristig (Vorgehen 1 und 2) | |
| | x | Daueraufgabe (Vorgehen 3 und 4) | |
| Beteiligte | <ul style="list-style-type: none"> – Holzwärmegenossenschaft HWG – Gemeinde Rafz | | |
| Abhängigkeit und Zielkonflikte | 2017 ist die Erstellung eines Feinstaubfilters vorgesehen | | |
| Bemerkungen | In den im Plan bezeichneten Gebieten sind infolge voll ausgelasteter Kapazität der Hauptleitung zusätzliche Anschlüsse an den Holzenergieverbund vorläufig nur in Rücksprache mit der HWG möglich. | | |

M2 Eignungsgebiet Erdwärme

| | | | |
|---------------------------------------|--|---|---------------|
| Gegenstand | Im Eignungsgebiet Erdwärme bestehen bereits zahlreiche Wärmepumpenanlagen mit Erdsonden. In diesen Wohngebieten mit relativ geringer Wärmebezugsdichte sind weitere Einzelanlagen oder Kleinverbunde zur Nutzung von Erdwärme erwünscht. | | |
| Lage | Perimeter gemäss Karte Energieplan | | |
| Wärmeabgabe | Referenz best. Erdwärmenutzung: 2 GWh (geschätzt) | 2025: 4 GWh/a | 2035: 5 GWh/a |
| Zielsetzung | <ul style="list-style-type: none"> – Substitution von Heizöl, resp. Reduktion der CO₂-Emissionen – Rationelle Energienutzung (bessere Jahresarbeitszahl von Erdwärme-WP als bei Luft-Wasser-Wärmepumpen) | | |
| Empfehlungen | <ul style="list-style-type: none"> – Wärmenutzung aus Erdwärme – Als Alternativen stehen zur Verfügung: <ol style="list-style-type: none"> 1. Priorität: Solarenergienutzung, Pelletfeuerungen 2. Priorität: Luft-Wasserwärmepumpen | | |
| Vorgehen | <ol style="list-style-type: none"> 1. Information / Beratung aller Grundeigentümer im Perimeter 2. Realisierung entsprechender Projekte 3. Bei Sanierung von Strassen oder in dichteren Gebieten: Kleinverbunde durch Contractor initiieren. | | |
| Realisierung | | <ul style="list-style-type: none"> x kurzfristig x Daueraufgabe | |
| Beteiligte | – Gemeinde Rafz | | |
| Abhängigkeit und Zielkonflikte | | | |
| Bemerkungen | | | |

M3 Eignungsgebiet Dorfmitte

| | | | |
|---------------------------------------|---|---|-----------|
| Gegenstand | Im Eignungsgebiet Dorfmitte sind weder Erdwärmesonden noch eine Grundwasserwärmenutzung und auch kein Anschluss an den bestehenden Holzenergieverbund möglich. Das weitgehend überbaute Gebiet mittlerer Dichte (ohne grössere Entwicklungsgebiete) wird mehrheitlich mit Heizöl-Einzelfeuerungen beheizt. | | |
| Lage | Gebiete ausserhalb Perimeter Holzenergieverbund und Eignungsgebiet Erdwärme | | |
| Wärmeabgabe | Referenz: --- | 2025: --- | 2035: --- |
| Zielsetzung | <ul style="list-style-type: none"> – Wärmenutzung aus erneuerbaren Energien – Steigerung des Anteils erneuerbarer Energie bei der Warmwasseraufbereitung – Substitution von Heizöl, resp. Reduktion der CO₂-Emissionen | | |
| Empfehlungen | <ul style="list-style-type: none"> – Erdwärmenutzung mittels Erdregister oder Energiekörben¹⁷ mit Wärmepumpen – Pelletfeuerungen in kleinen Wärmeverbunden oder Einzelanlagen – Thermische Solarenergienutzung: Die Deckung des Energiebedarfes für die Warmwasseraufbereitung durch thermische Sonnenenergienutzung stellt ein erhebliches Potenzial dar (erneuerbare Energie); sie kann zudem ergänzend/unterstützend zur Beheizung eingesetzt werden und liegt oft im wirtschaftlichen Bereich. – Luft-Wasserwärmepumpen (Anteil Strom ca. 35%, geringe Investitionskosten) | | |
| Vorgehen | <ol style="list-style-type: none"> 4. Information / Beratung aller Grundeigentümer im Perimeter 5. Realisierung entsprechender Projekte | | |
| Realisierung | x | Mittelfristig (5- 10 Jahre) Daueraufgabe | |
| Beteiligte | – Gemeinde Rafz | | |
| Abhängigkeit und Zielkonflikte | | | |
| Bemerkungen | | | |

¹⁷ Vgl. Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser", AWEL 2010



Kanton Zürich
Gemeinde Rafz

Energieplan

Vom Gemeinderat festgesetzt am 23. August 2011
Von der Baudirektion genehmigt am 01. November 2011

Originalmassstab 1 : 5'000

Energiepotenziale

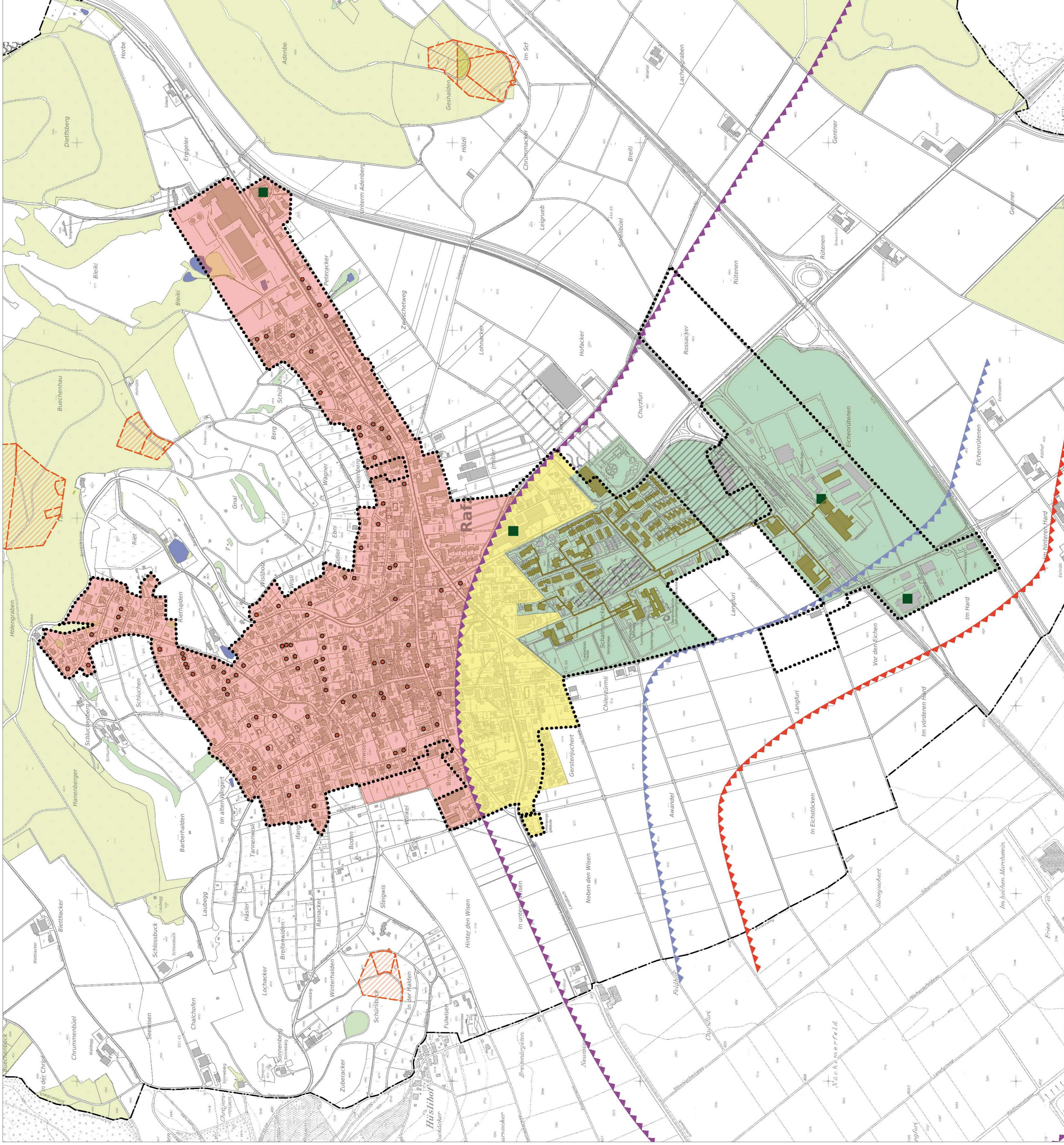
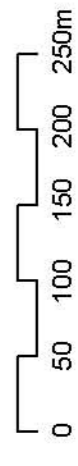
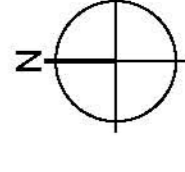
- Umweltwärme**
Erdwärme / Grundwasser
- Wärmenutzung aus Grundwasser, Erdregister, Erdwärmekörbe und thermoaktive Elemente zulässig; Erdwärmesonden nicht zulässig
 - 2m Grundwasser-Mächtigkeit
 - 10m Grundwasser-Mächtigkeit
 - Grundwasserschutzzone

Gebietsauscheidungen

- Prioritätsgebiet Holzenergieverbund (Kap. 5.1)
- Eignungsgebiet Erdwärme (Kap. 5.2)
- Eignungsgebiet Dorfmitte (Kap. 5.3)

Informationsinhalt

- bestehende Erdsondenanlagen
- Holzfeuerungen > 70 kW
- bestehende Fernwärmenetz
- Wärmebezogener Holzschmelzverbund
- Anschluss nach Absprache mit HWG
- Gebädeflächen
- Gewässer
- Baugeliet gemäss Zonenplan vom 28. Mai 2003
- Die Bezeichnung von Prioritäts- und Eignungsgebieten erfolgt auf dem vorgesehenern Baugeliet gemäss Entwurf Zonenplan 2011
- Gemeindegrenze



PLANAR
AG FOR RAUMENTWICKLUNG

Rigistrasse 9
8006 Zürich
Tel. 044/421 95 38
Fax 044/421 95 30
www.planar.ch
info@planar.ch

Grundlagen Gemeinde Rafz
Plan 1:5000
Rechtsbehalt Gemeinde Rafz
Planungsabteilung
Raumplanung
Abteil. Code 01.01
Bauverwaltung, RA_BauPlan2011
Revisionsdatum 25. Juli 2011