



---

## Kommunale Energieplanung

# Bericht zum Energieplan

Vom Stadtrat beschlossen am

Namens des Stadtrates

Der Präsident:

Der Stadtschreiber:

Von der Baudirektion genehmigt am  
mit Beschluss Nr.

Für die Baudirektion

|        |  |    |
|--------|--|----|
| Inhalt |  |    |
|        | 1. Einleitung  | 4  |
|        | 1.1 Ausgangslage   | 4  |
|        | 1.2 Zum Energieplan  | 5  |
|        | 1.3 Energiepolitische Rahmenbedingungen  | 7  |
|        | 1.4 Planungsablauf   | 9  |
|        | 2. Methode und Datengrundlage  | 10 |
|        | 2.1 Systematik   | 10 |
|        | 2.2 Fehlerabschätzung  | 14 |
|        | 3. Kennzahlen  | 16 |
|        | 3.1 Allgemeine Zahlen und Fakten   | 16 |
|        | 3.2 Energiebilanz im Gebäudebereich  | 17 |
|        | 3.3 Gebäudealter und Gebäudebestand  | 18 |
|        | 4. Handlungsspielräume   | 20 |
|        | 4.1 Handlungsspielräume im Gebäudebereich                                      | 20 |
|        | 4.2 Hemmfaktoren   | 24 |
|        | 4.3 Gesamtüberbauungen ohne Stockwerkeigentum                                  | 25 |
|        | 4.4 Kommunale öffentliche Bauten und Anlagen                                   | 26 |
|        | 4.5 Planungspflichtgebiete   | 27 |
|        | 5. Energieträger   | 28 |
|        | 5.1 Heizöl   | 28 |
|        | 5.2 Gas  | 28 |
|        | 5.3 Elektrowärme   | 30 |
|        | 5.4 Holz   | 30 |
|        | 5.5 Sonnenenergie  | 30 |
|        | 5.6 Erdwärme und Grundwassernutzung  | 31 |
|        | 5.7 Fließwassernutzung   | 33 |
|        | 5.8 ARA-Abwärme  | 34 |
|        | 5.9 Industrielle Prozessabwärme  | 35 |
|        | 5.10 Übersicht Energieträger   | 36 |
|        | 6. Allgemeine Entwicklung  | 37 |
|        | 7. Ziele und Strategien  | 39 |
|        | 7.1 Energiepolitische Ziele  | 39 |
|        | 7.2 Anvisierte Entwicklung der Stadt Dübendorf                                 | 40 |
|        | 8. Gebietsfestlegungen   | 45 |
|        | 8.1 Prioritäten bei der Gebietsausscheidung                                    | 45 |
|        | 8.2 Erläuterungen  | 45 |
|        | 8.3 ARA Neugut   | 46 |
|        | 8.4 Innovationspark  | 47 |
|        | 8.5 Abwärme Glatt  | 48 |
|        | 8.6 Gebiete mit besonderen Energievorgaben: Zone mit<br>Gestaltungsplanpflicht | 49 |
|        | 8.7 Gebiete mit besonderen Energievorgaben: Öffentliches Eigentum              | 52 |
|        | 8.8 Gasgebiet in Kombination mit Umweltwärme                                   | 73 |
|        | 9. Zielerfüllung   | 75 |

## Abkürzungen

|                 |  |
|-----------------|--|
| a               | Jahr   |
| ARA             | Abwasserreinigungsanlage                           |
| AWEL            | Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft           |
| BZO             | Bau- und Zonenordnung                              |
| CO <sub>2</sub> | Kohlendioxid                                       |
| E               | Einwohner  |
| EBF             | Energiebezugsfläche                                |
| EFH             | Einfamilienhaus                                    |
| EKZ             | Energiekennzahl                                    |
| EnDK            | Konferenz Kantonaler Energiedirektoren             |
| GEAK            | Gebäudeenergieausweis der Kantone                  |
| GVZ             | Gebäudeversicherung Kanton Zürich                  |
| GWh             | Gigawattstunde (1 GWh = 1'000 MWh = 1'000'000 kWh) |
| GWR             | Eidgenössisches Gebäude- und Wohnungsregister      |
| ha              | Hektar   |
| kW              | Kilowatt   |
| kWh             | Kilowattstunde                                     |
| l               | Liter  |
| MFH             | Mehrfamilienhaus                                   |
| Mio.            | Million  |
| MuKE            | Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich   |
| MW              | Megawatt   |
| MWh             | Megawattstunde (1 MWh = 1'000 kWh)                 |
| PBG             | Planungs- und Baugesetz des Kantons Zürich         |
| SIA             | Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein   |
| WKK             | Wärmeerkopplung (BHKW Blockheizkraftwerk)          |
| W               | Watt   |
| GWP             | Gaswärmepumpe                                      |

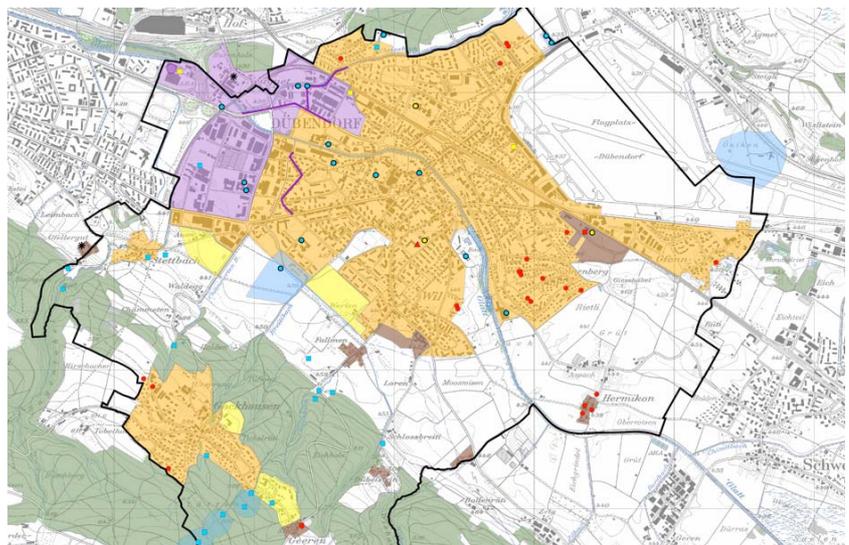
# 1. Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

### Planungsabsicht

Die Stadt Dübendorf ist seit 2002 Energiestadt. Der Energieplan aus dem Jahr 2006 beinhaltet eine gute, jedoch nicht mehr aktuelle Analyse der energetischen Situation von Dübendorf. Im Bereich der Zielsetzungen und energetischen Potenziale enthält der Energieplan lediglich generelle Aussagen. Das Re-Audit im Jahr 2014 hat aufgezeigt, dass Verbesserungspotenziale im Bereich der strategischen Ausrichtung, der Formulierung von Zielen und der Potenzialabschätzung von erneuerbaren Energien zur Wärmeerzeugung und für die Stromproduktion bestehen. Der Energieplan wird daher gesamthaft überprüft und inhaltlich aktualisiert.

### Ausschnitt Energieplan Stadt Dübendorf 2006



### Themenschwerpunkte und Herausforderungen

Zu den Themenschwerpunkten zählen:

- Der Umgang mit dem bestehenden Gasleitungsnetz. Dazu sind tragfähige Strategien zu entwickeln (wo ist eine Anschlussverdichtung anzustreben und wo nicht).
- Der Umgang mit den bestehenden Ölheizungen als grosses Potenzial für die Ökologisierung der Wärmeversorgung
- Die Festlegung von Strategien für die Entwicklungsgebiete und die Gebiete, in denen sich bauliche Veränderungen und eine Siedlungserneuerung abzeichnen.
- Die Erlangung von wirksamen und tragfähigen Anreiz- und Pflichtsystemen, damit die Energieversorgung im Sinne des städtischen Zielpfades gelenkt werden kann.

Hinweis zu den  
Anforderungen des  
Energiesstadt-Labels

Die Anforderungen an die Energiestädte wurden in den letzten Jahren erhöht. Die Entwicklung soll messbar werden. Vorgesehen ist, dass sich die Gemeinden quantifizierbare Ziele setzen, die Entwicklung gemessen und die Zielerreichung periodisch verifiziert wird (Energie monitoring).

Es ist ein realistischer kommunaler Zielpfad zu formulieren, der sich an den Zielsetzungen im kantonalen Energiegesetz (max. 2.2 t CO<sub>2</sub> bis 2050) orientiert. Basierend auf dem Zielpfad sind die Entscheidungsspielräume in Szenarien aufzuzeigen und die entsprechenden Massnahmen abzuleiten. Die Festlegungen im Energieplan sind auf das Jahr 2025 auszurichten (Planungshorizont). Zusätzlich soll der Energieplan einen Massnahmenkatalog für die Umsetzung enthalten.

## 1.2 Zum Energieplan

Rechtsgrundlage

Der Energieplan ist Teil der Energieplanung gemäss § 7 des kantonalen Energiegesetzes EnerG.

Energieverbrauch

Der Gesamtenergieverbrauch der Stadt Dübendorf setzt sich aus dem Energieverbrauch im Gebäudebereich, der Prozessenergie und der Mobilität zusammen. Im Rahmen der vorliegenden Energieplanung liegt der Fokus auf dem Energieverbrauch im Gebäudebereich (Raumwärme und Warmwasser), welcher erfahrungsgemäss rund 50% des Gesamtenergiebedarfs einer Gemeinde ausmacht.

Inhalt

Basierend auf den Analysen werden die Prioritäten der Energieträger für die Wärmeversorgung sowie die räumlich relevanten Versorgungsgebiete festgelegt. Dabei stehen in Anlehnung an den kantonalen Energieplan bei der Gebietsausscheidung die Nutzung der ortsgebundenen Wärmequellen und die leitungsgebundenen Energieträger im Vordergrund. Der fossile Energieträger Öl hat im Gebäudebereich eine stark rückläufige Bedeutung. Zusätzlich zu den Gebietsausscheidungen werden Ziele zum Umgang mit den Ölheizungen formuliert.

Bestandteile

Der Energieplan besteht aus einem Situationsplan im Massstab 1:5000 und dem vorliegenden Bericht. Der Bericht enthält Erläuterungen, Ziele, Festlegungen und Massnahmen.

Verfahren

Energiepläne werden von der Exekutive festgesetzt und unterliegen der Genehmigung durch die Baudirektion. Bei der Genehmigung wird die Übereinstimmung mit der kantonalen Richtplanung sowie mit den Zielen und Massnahmen der kantonalen Energieplanung geprüft. Zudem wird, sofern erforderlich, die Koordination mit den Nachbargemeinden sichergestellt.

|                  |   |
|------------------|---|
| Vorprüfung       | <p>Die Vorprüfung durch die kantonalen Amtsstellen ist freiwillig, im Hinblick auf das Genehmigungsverfahren jedoch empfehlenswert, damit die kantonalen Anliegen frühzeitig einfließen können.</p>   |
| Verbindlichkeit  | <p>Der Energieplan ist ein Sachplan und ist behördenverbindlich.</p> <p>Aus den Festlegungen des Energieplanes alleine können weder Liefer- noch Anschlussverpflichtungen abgeleitet werden. Für die privaten Grundeigentümer entfalten die Festlegungen keine Rechtsverbindlichkeit. Der Energieplan kann durch die Privaten daher auch nicht angefochten werden. Die Umsetzung in den nachgelagerten Planungsinstrumenten erfolgt nach den vorgeschriebenen Verfahren. Dadurch wird die Mitwirkung der Bevölkerung ermöglicht und den Betroffenen werden die erforderlichen Rechtsmittel gewährt.</p> <p>Die Behörden dürfen keine planungsrechtlichen Festlegungen treffen, die mit dem Energieplan im Widerspruch stehen. Der Stadtrat kann jedoch beim Vorliegen neuer Erkenntnisse Abweichungen von den Handlungsanweisungen zulassen.</p> <p>Auf der Basis des Energieplans kann ein Grundeigentümer verpflichtet werden, an ein bestehendes Abwärmenetz anzuschliessen, wenn die Anforderungen gemäss § 295 PBG erfüllt sind.</p> |
| Umsetzung        | <p>Die Inhalte des Energieplans werden auf unterschiedliche Weise umgesetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nutzungsplanung: z.B. Anforderungen für Arealüberbauungen und Gestaltungsplanpflichtgebiete</li><li>• Gestaltungsplanung: z.B. Vorgabe des Gebäudestandards und der Energieträger</li><li>• Projekte: z.B. Projektierung Nahwärmenetze / Sanierung von städtischen Liegenschaften</li><li>• Anreizsysteme: z.B. Beratungstätigkeit / Förderprogramme</li><li>• Baubewilligung: z.B. Beratung Bauherrschaft</li><li>• Richtplanung: z.B. Standortsicherung für Anlagen</li></ul>  |
| Gültigkeitsdauer | <p>Der Energieplan ist ein Planungsinstrument dessen Inhalte alle 5 bis 10 Jahre überprüft werden sollen. Bei geänderten Gegebenheiten (räumlich, rechtlich etc.) ist der Energieplan zu revidieren.</p>  |
| Genauigkeit      | <p>Die Aussagen im Energieplan sind nicht parzellenscharf. Es besteht somit ein Anordnungsspielraum bei den Gebietsfestlegungen, der im Rahmen der nachgelagerten Planungen zu klären ist.</p>  |

## Energiestrategie 2050 des Bundes

### 1.3 Energiepolitische Rahmenbedingungen

Der Beschluss zum schrittweisen Ausstieg aus der Kernenergie sowie weitere Veränderungen im Energieumfeld bedingen einen Umbau der Schweizer Energieversorgung. Grundlage hierfür bildet die Energiestrategie 2050.

Damit will der Bundesrat den Energie- und Stromverbrauch pro Person senken, den Anteil fossiler Energie reduzieren und die nukleare Stromproduktion durch Effizienzgewinne und den Ausbau erneuerbarer Energie ersetzen.

## MuKE n 2014

Quelle: Rechte und Pflichten bei der Wärmeversorgung im Verbund, PLANAR AG

Die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE n) bezwecken ein hohes Mass an Harmonisierung der energetischen Vorschriften im Gebäudebereich. Die MuKE n 2014 wurden von der Energiedirektorenkonferenz am 9. Januar 2015 beschlossen; sie bestehen aus insgesamt 11 Modulen. Das "Basismodul" soll von allen Kantonen in die kantonale Gesetzgebung übernommen werden. Damit werden die vom Bund geforderten Bestimmungen (Art. 9 Abs. 2 und 3 EnG) in den kantonalen Energiegesetzen verankert. Die Übernahme der Module 2 bis 11 in die kantonale Gesetzgebung ist fakultativ. Wird ein Modul übernommen, soll es jedoch möglichst unverändert übernommen werden.

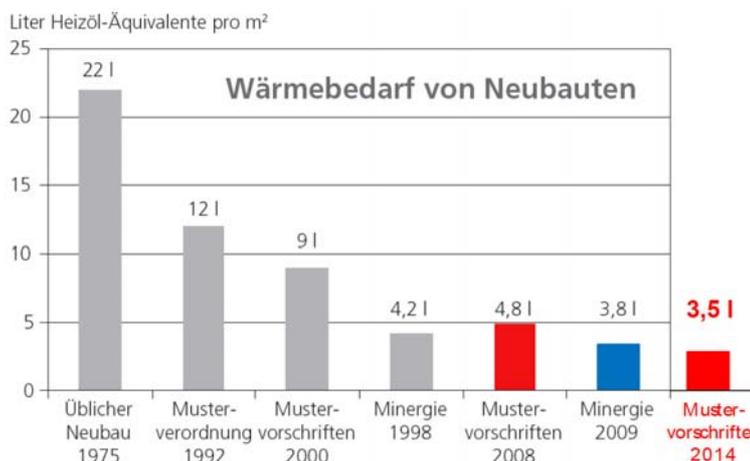
## Basismodul Neubauten

Im Bereich von Neubauten führt das Basismodul das Konzept des "Nahezu-Null-Energiegebäudes" ein. Mit diesem Standard wird Folgendes angestrebt:

- max. Energiebedarf  $35 \text{ kWh/m}^2$  (zwischen Minergie  $38 \text{ kWh/m}^2$  und Minergie-P  $30 \text{ kWh/m}^2$ ), d.h. möglichst geringe Energiezufuhr von aussen (Art. 1.23 MuKE n 2014)
- effiziente Gebäudehülle: max. zulässige Verluste unabhängig von der Wärmeerzeugung (Teil C MuKE n 2014)
- Produktion erneuerbare Energie am Gebäude (Wärme, Strom), d.h. Nutzung von Umwelt- und/oder Abwärme; die erforderliche Energie wird wenn möglich auf dem Grundstück oder im und am Gebäude produziert (Art. 1.22 und Art. 1.26 MuKE n 2014)
- Selbstdeckung eines Anteils des Strombedarfs:  $10 \text{ Watt/m}^2$ , max. 30 kW (Art. 1.27 MuKE n 2014)

Entwicklung Wärmebedarf von Neubauten

Quelle: Hansruedi Kunz, AWEL, Referat MuKE 2014



Bestehende Gebäude

Bei bestehenden Bauten sollen die CO<sub>2</sub>-Emissionen schrittweise gesenkt werden:

- Ersatz fossiler Heizungen: 10% der bisher verbrauchten Energie muss durch Einsatz erneuerbarer Quellen oder durch zusätzliche Effizienzmassnahmen kompensiert werden. Hierfür stehen 11 Standardlösungen bereit (Art. 1.29 MuKE 2014).

Art. 1.29 Abs. 1 MuKE 2014

<sup>1</sup> Beim Ersatz des Wärmeerzeugers in bestehenden Bauten mit Wohnnutzung sind diese so auszurüsten, dass der Anteil an nicht erneuerbarer Energie 90% des massgebenden Bedarfs nicht überschreitet. Für die Festlegung der Standardlösung gilt ein massgebender Energiebedarf für die Heizung und das Warmwasser von 100 kWh/m<sup>2</sup>a.

Sanierungspflicht Elektroheizungen

Zentrale Elektroheizungen und Elektroboiler sollen innerhalb der nächsten 15 Jahre saniert werden (Art. 1.35 MuKE 2014).

Gebäudeausweis

Im Bereiche der Förderung wird der Gebäudeenergieausweis der Kantone (GEAK) mit Beratungsbericht obligatorisch, sofern der erwartete Förderbeitrag 10'000.- Franken übersteigt (Art. 1.48 MuKE 2014).

Modul 10 Energieplanung

Die Module 2-11 können von den Kantonen bei Bedarf umgesetzt werden. Modul 10 sieht beispielsweise vor, dass Grundeigentümer unter bestimmten Voraussetzungen zum Anschluss an einen Wärmeverbund verpflichtet werden können.

Art. 10.4 Abs. 6 und 7 MuKE 2014

<sup>6</sup> Die Energieplanung kann für das Angebot der Wärmeversorgung mit leitungs gebundenen Energieträgern Gebietsausscheidungen enthalten, die insbesondere bei Massnahmen der Raumplanung als Entscheidungsgrundlage dienen.  
<sup>7</sup> Wenn eine Fernwärmeversorgung lokale Abwärme oder erneuerbare Energien nutzt, die Wärme zu technisch und wirtschaftlich zumutbare Bedingungen anbietet und gemäss Absatz 6 ausgeschiedenen Gebiete versorgt, kann der Kanton oder die Gemeinde Grundeigentümer verpflichten, ihr Gebäude innert angemessener Frist an das Leitungsnetz anzuschliessen und Durchleitungsrechte zu gewähren.

Kanton Zürich, Vision 2050:  
Max. 2.2 Tonnen CO<sub>2</sub> bis  
2050

Im Energieplanungsbericht 1994 stellte der Regierungsrat erstmals für die langfristige Ausrichtung seiner Energiepolitik die Vision 2050 vor. Im Jahr 2014 erfolgte eine Aufdatierung dieser Vision, die auf einer nachhaltigen Energienutzung aufgebaut ist.

Oberstes Ziel ist die Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen, die bis 2050 mit einer effizienteren Energieanwendung auf rund 2.2 Tonnen pro Einwohner und Jahr zu senken sind. Dieses Ziel ist seit 2010 im Energiegesetz des Kantons Zürich verankert.

Bis ins Jahr 2035 soll als Zwischenziel die CO<sub>2</sub>-Emission auf 3.5 Tonnen pro Person reduziert werden. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss pro Kopf im Kanton Zürich beträgt heute rund 5-6 Tonnen pro Jahr.

Auszug aus dem kantonalen  
Energiegesetz (EnerG)

§ 1 Dieses Gesetz bezweckt,

- a. eine ausreichende, wirtschaftliche und umweltschonende Energieversorgung zu fördern,
- b. den sparsamen Umgang mit Primärenergien zu fördern, insbesondere mit **nichterneuerbaren** Energieträgern,
- c. den Energieverbrauch **kontinuierlich zu senken**,
- d. die Effizienz der Energieanwendung zu fördern und im Rahmen des kantonalen Zuständigkeitsbereiches bis ins Jahr **2050 den CO<sub>2</sub>-Ausstoss auf 2,2 Tonnen** pro Einwohnerin und Einwohner und Jahr zu senken,
- e. ....

Kantonaler Energieplan

Der kantonale Energieplan wurde im Jahr 2006 das letzte Mal angepasst. Er weist für die Stadt Dübendorf ein Wärmepotenzial von 16 GWh pro Jahr aus der ARA Dübendorf-Neugut aus. Dieses Potenzial wird im Zwicky-Areal genutzt.

## 1.4 Planungsablauf

Der Energieplanentwurf wurde in mehreren Schritten mit einer Arbeitsgruppe mit Vertretern der massgeblichen städtischen Abteilungen und der Glattwerk AG erarbeitet, welche insbesondere die Energieverbrauchsdaten lieferten.

Am 20. Dezember 2016 fand eine Grundsatzdiskussion zu möglichen Strategieansätzen zur Neuausrichtung des Energieplans in der Kommission Energiestadt statt. Die entsprechenden Rückmeldungen sind in die Überarbeitung des Energieplanentwurfs eingeflossen.

Der Energieplanentwurf wurde in der Kommission Energiestadt beraten und zur Vorprüfung und Vernehmlassung verabschiedet.

Die kantonale Stellungnahme vom 28. Juni 2017 wurde berücksichtigt. Weitere 7 Stellungnahmen wurden geprüft und wo möglich umgesetzt.

## 2. Methode und Datengrundlage

### 2.1 Systematik

#### Modellrechnung

Da flächendeckende Energieverbrauchsdaten im Gebäudebereich fehlen, wird eine Energiebedarfsrechnung auf Grundlage eines Modells erstellt. Wie bei jedem Modell bildet auch diese Modellrechnung die Realität nicht deckungsgleich nach, sondern versucht, eine auf Aufwand und Ertrag optimierte Näherung zu erreichen.

#### Datengrundlagen

Die verwendeten Daten stammen aus unterschiedlichen Quellen:

##### Geodaten

- Daten Amtliche Vermessung
- Ausbaugrad
- Erdsonden
- Wärmenutzungsatlas

##### Energie- und Gebäudedaten

- Gebäudeversicherung Kanton Zürich (GVZ), u.a. Gebäudealter und Volumen
- Daten Gasverbrauch der Glattwerk AG
- Daten der Feuerungskontrolle Dübendorf
- Gebäude- und Wohnungsregister (GWR), u.a. Energieträger und Gebäudealter
- Statistische Daten von Bund, Kanton Zürich, Planungsgruppe Glattal, Stadt Dübendorf (z.B. Bevölkerungsentwicklung)

#### Energieträger

Zu den Energieträgern liegen mehrere Datenquellen mit unterschiedlicher Genauigkeit vor. Die Informationen wurden in Abhängigkeit der Genauigkeit priorisiert:

1. Priorität: Für den Energieträger Gas wurden ausschliesslich die Adressen gemäss Glattwerk AG verwendet
2. Priorität: Daten der Feuerungskontrolle Dübendorf
3. Priorität: Datensatz zu Wärmesonden des Kantons Zürich
4. Priorität: Daten aus dem Gebäude- und Wohnungsregister

Die Ergebnisse wurden mit Glattwerk AG gesichtet und teilweise manuell angepasst.

## Berechnung Energieverbrauch

Der Energieverbrauch wird in Abhängigkeit von drei Parametern berechnet:

- Gebäudevolumen
- Umrechnungsfaktor, um vom Gebäudevolumen auf die Energiebezugsfläche EBF zu schliessen (abhängig vom Gebäudetyp)
- Energiekennzahl EKZ (abhängig vom Gebäudealter)

$$E_{\text{Wärme}} = \frac{\text{Volumen}}{\text{Umrechnungsfaktor (Typ)}} * \text{EKZ (Baujahr)}$$

## Umrechnungsfaktoren

Es werden folgende Umrechnungsfaktoren verwendet:

- Wohn- und Verwaltungsgebäude: Faktor 3.8
- Gastgewerbe-, Handels- und Verkehrsgebäude: Faktor 3.8
- Industrie- und Gewerbegebäude resp. Land-, Forstwirtschafts- und Gärtnereigebäude: Faktor 5

Die Gebäudekategorien entspringen den Daten der Amtlichen Vermessung.

## Energiekennzahl (EKZ kWh/m<sup>2</sup>a)

Zur Berechnung des Energiebedarfs werden Erfahrungswerte in Abhängigkeit vom Gebäudealter verwendet. Für die Gewerbe-, Büro- und Industriegebäude (Werte in Klammer) sind diese Werte tiefer als für Wohngebäude (Werte vor Klammer).

## Quelle AWEL

| Baujahr     | EKZ Raumwärme | EKZ Warmwasser |
|-------------|---------------|----------------|
| vor 1920    | 190 (130)     | 15 (7)         |
| 1920 - 1945 | 190 (130)     | 15 (7)         |
| 1946 - 1975 | 190 (130)     | 15 (7)         |
| 1976 - 1980 | 165 (120)     | 15 (7)         |
| 1981 - 1985 | 155 (115)     | 15 (7)         |
| 1986 - 1990 | 135 (100)     | 15 (7)         |
| 1991 - 1995 | 115 (85)      | 15 (7)         |
| 1996 - 2000 | 100 (75)      | 15 (7)         |
| 2001 - 2008 | 60 (50)       | 15 (7)         |
| seit 2009   | 35 (30)       | 15 (7)         |

## Energieträger

Pro Gebäude wurde nur ein Energieträger berücksichtigt. Im ausgewiesenen Energieanteil, welcher mittels Wärmepumpen erzeugt wird, ist beispielsweise auch die dafür erforderliche Elektrizität eingerechnet.

Eichung der Daten

Genauere Energieverbrauchszahlen liegen nur für den Energieträger Gas vor. Mit den effektiven Verbrauchszahlen der Gasversorgung wird die Berechnungsmethodik geeicht.

Klimabereinigung

Klimatisch bedingte Schwankungen werden bereinigt, indem der errechnete Verbrauch aus dem Referenzjahr 2015 auf das zehnjährige Heizgradtage-Mittel (Zürich Fluntern 2005 bis 2015) umgerechnet wird.

Nicht-Berücksichtigung

In der Berechnung nicht berücksichtigt werden die Wirkungsgrade der Wärmeumwandlungsprozesse. Die Wirkungsgrade variieren je nach Heizsystem und Alter der eingesetzten Technologie. In den effektiven Gasverbrauchsdaten für die Eichung sind die unterschiedlichen Wirkungsgrade jedoch reell abgebildet und die Umwandlungsverluste entsprechend berücksichtigt.

CO<sub>2</sub>-Emissionen

Zur Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen werden Werte vom AWEL verwendet.

Quelle: Vision Energie 2050, AWEL

|   |           |
|---|-----------|
| Heizöl                                    | 265 t/GWh |
| Erdgas                                    | 202 t/GWh |
| Biogas                                    | 132 t/GWh |
| Solarthermie                              | 0 t/GWh   |
| Holz                                      | 0 t/GWh   |
| Umweltwärme (1/3 Strom)                   | 3.5 t/GWh |
| Fernwärme ARA (1/3 Strom)                 | 3.5 t/GWh |
| Strommix Dübendorf 2016: 100% Wasserkraft | 11 t/GWh  |

## Anteil erneuerbare Energieträger

Im Energiekonzept wurde auch ein Ziel zum Anteil der erneuerbaren Energieträger in der Energieversorgung definiert. Dieser Anteil lässt sich nicht streng wissenschaftlich bestimmen, sondern ist in einigen Fällen eine Frage der Definition. Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über die entsprechenden Definitionen je Energieträger. Fossile Energieträger und Atomenergie gelten generell als nicht erneuerbar. Dem Anteil Erneuerbaren beim Strom wird der Dübendorfer Strommix zugrunde gelegt. Für die Wärmepumpen wird eine Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3 angenommen, wobei diese bei Luftwärmepumpen erfahrungsgemäss etwas tiefer, bei Erd- und Wasserwärmepumpen etwas höher liegt. Für die Energieträger Fernwärme, Biogas, Holz und Solarthermie wurden die Anteile in Rücksprache mit dem AWEL, Abteilung Energie definiert.

### Anteile

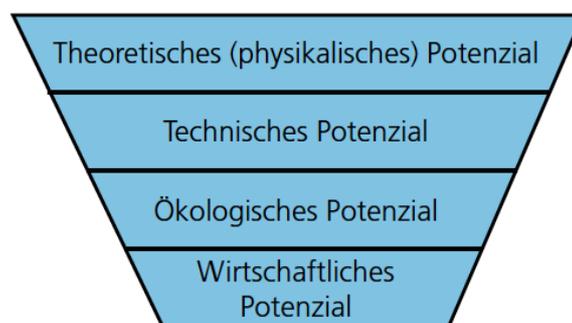
|                                    |      |
|------------------------------------|------|
| Heizöl                             | 0%   |
| Erdgas                             | 0%   |
| Biogas                             | 100% |
| Solarthermie                       | 100% |
| Holz                               | 100% |
| Wärmepumpe (Erd, Luft oder Wasser) | 90%  |
| Fernwärme ARA                      | 100% |
| Strom (Strommix Dübendorf 2016)    | 100% |

## Bemerkung zum Begriff Potenzial

(abgeleitet aus „Das Angebot erneuerbarer Energien“, AWEL 2006)

Die theoretisch vorhandenen Potenziale müssen immer differenziert betrachtet werden. Massgebliche Faktoren sind die technische (verfügbare Technologien), ökologische (z.B. Wasserkraft vs. Landschaftsschutz) und wirtschaftliche Machbarkeit, die schlussendlich bestimmen, wie weit das theoretische Potenzial ausgeschöpft werden kann.

Die Potenziale bei den Berechnungen in Kapitel 3 beziehen sich grundsätzlich auf das technische Potenzial.



## 2.2 Fehlerabschätzung

### Fehlerquellen

Die Genauigkeit der Energieverbrauchsrechnung hängt von externen und internen Faktoren ab. Externe Fehlerquellen liegen in den zur Verfügung stehenden Datengrundlagen, interne Fehlerquellen in der Berechnung selbst. Nachfolgend wird das mögliche Fehlermass der verschiedenen Datengrundlagen und damit deren Qualität abgeschätzt:

### Gasverbrauchsdaten

Der Erdgasverbrauch in Dübendorf für die Kategorien Heizen/Warmwasser (Tarif B), Heizen/Warmwasser umschaltbar auf Öl (Tarif C) und Heizen / Warmwasser umschaltbar & auf Öl (Tarif C30+C40) betrug im Jahr 2015 174,46 GWh. Ein Grossteil der Angaben (rund 130 GWh) konnte über die Adressen zugeordnet werden.

Noch nicht verknüpfte Daten wurden mit Hilfe den Rechnungsadressen und dem GIS-Browser über die Assekuranz-Nummer zugeordnet. Auf diese Weise konnten insgesamt 173.94 GWh, d.h. 99.7% der Daten lokalisiert werden.

Die Genauigkeit der Verbrauchsmessungen ist aufgrund der verschiedenen eingesetzten Zähler sehr unterschiedlich, der Fehler liegt gemäss eines Vergleichs von verschiedenen Herstellerangaben im Internet bei ca. +/-1%. Für die Energieverbrauchsrechnung ist dieser Fehler irrelevant.

### Gebäudevolumen

Über die Genauigkeit der Daten zu den Volumina liegen keine Angaben vor. Gemäss der kantonalen Statistik existieren in Dübendorf 11'431'000 m<sup>3</sup> Gebäudevolumen. In die Modellrechnungen sind 10'854'000 m<sup>3</sup> eingeflossen, was rund 95% entspricht. Es sind keine Nebengebäude in die Berechnungen eingeflossen.

### Umrechnungsfaktoren Energiebezugsfläche

Die Umrechnungsfaktoren (Volumina → Flächen) wurden aus einer umfassenden Studie (Bestandesaufnahme der Energiebezugsflächen, Gebäudedokumentation SKW 2005) hergeleitet; die Unsicherheit liegt bei rund +/-10%.

Energiekennzahlen

Für die EKZ wurde auf Durchschnittswerte von Gebäuden mit gleichem Gebäudalter und Gebäudekategorie aus dem Kanton Zürich zurückgegriffen. Die Werte entstammen einer Studie, in welcher der Energieverbrauch von 11'000 Gebäuden für das Jahr 2011 (klimabereinigt) vom AWEL, Abteilung Energie, untersucht wurden. Basis für die Untersuchung bildeten erneut das Gebäudevolumen der Gebäudeversicherung Zürich sowie die Gasverbrauchsdaten der entsprechenden Gebäude. Eine Fehlerabschätzung wurde im Rahmen der Studie nicht gemacht; aufgrund der Fehlerabschätzungen für den Umrechnungsfaktor und der Gebäudevolumina kann der Fehler bei ca. +/-15% veranschlagt werden.

Die EKZ berücksichtigen nicht, ob Gebäude bereits energetisch saniert wurden. Die Wirkung der bereits durchgeführten Sanierungen ist in den Durchschnittswerten entsprechend bereits berücksichtigt.

CO2

Bezüglich der Datenqualität der Primärenergiefaktoren kann keine Abschätzung gemacht werden, es wird auf die Autoren seitens ESU-services verwiesen.

Fehlergrenze

Mit den oben aufgeführten Fehlerabschätzungen ergibt sich gemäss Berechnungsformel (Näherungslösung) für den Energieverbrauch die folgende Fehlergrenzabschätzung.

$$\begin{aligned}\pm \text{Fehlergrenze}_{E_{\text{Wärme}}} &= \text{Fehler}_{\text{Volumen}} + \text{Fehler}_{\text{Faktor}} + \text{Fehler}_{\text{EKZ}} \\ &= \pm \mathbf{30\%}\end{aligned}$$

Eichung

Mithilfe der oben beschriebenen Eichung auf Basis der Gasverbrauchswerte wird der Fehler eingegrenzt.

## 3. Kennzahlen

### 3.1 Allgemeine Zahlen und Fakten

Hinweis: die nebenstehenden Angaben haben unterschiedliche Bezugsjahre

Quelle: Gemeindeporträt Kanton Zürich  
(Statistisches Amt)

\* Amtliche Vermessung (Gossweiler  
Ingenieure AG)

\*\*Bauzonenverbrauch (Amt für  
Raumentwicklung)

|  |           |                |
|--|-----------|----------------|
| Einwohnerinnen und Einwohner (2015):                   | 26'759    | E              |
| Anzahl energierelevanter Gebäude (2015)*:              | ca. 4'020 |                |
| Gebäudevolumen Total (2015; in 1'000 m <sup>3</sup> ): | 11'431    | m <sup>3</sup> |
| - Gebäudevolumen Wohnen:                               | 51        | %              |
| - Gebäudevolumen Industrie:                            | 16        | %              |
| - Gebäudevolumen Dienstleistungen:                     | 17        | %              |
| Wohnungsbestand (2014):                                | 13'146    |                |
| Anzahl EFH (2014):                                     | 1'682     |                |
| Bauzonenstatistik (2014):                              |           |                |
| - Überbaute Bauzonen:                                  | 496       | ha             |
| - Nicht überbaute Bauzonen:                            | 50        | ha             |
| - Bauzonenverbrauch (Ø pro Jahr, letzte 15 Jahre)**:   | 2.05      | ha             |
| Motorfahrzeuge (2015):                                 | 16'677    |                |
| Arbeitsstätten (2014):                                 | 1'812     |                |
| Beschäftigte (2014):                                   | 20'366    |                |

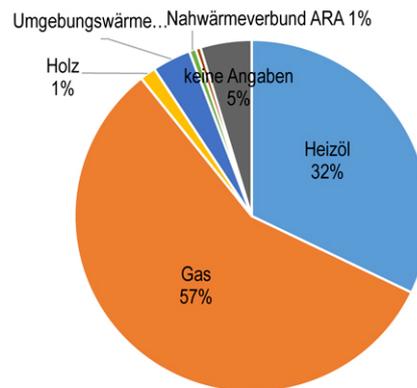
## 3.2 Energiebilanz im Gebäudebereich

### Energieträger

Für Raumwärme und Warmwasser benötigt die Stadt Dübendorf eine Energiemenge von rund 280 GWh pro Jahr. Die fossilen Energieträger Gas und Öl decken rund 90% des Energiebedarfs ab. Es ist zu beachten, dass bei 5% des berechneten Wärmebedarfs keine Angaben zum Energieträger vorhanden sind.

### Energieträger im Gebäudebereich

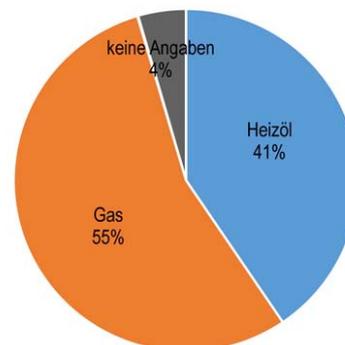
Datengrundlage:  
GWR, GVZ, FeuKo, GWR und  
Daten Glattwerk AG



### CO<sub>2</sub> Emissionen nach Energieträger

Die untenstehende Abbildung zeigt die CO<sub>2</sub>-Emissionen je Energieträger im Bestand. Von Bedeutung sind insbesondere die fossilen Energieträger Heizöl (24'000 t CO<sub>2</sub>) und Erdgas (32'000 t CO<sub>2</sub>). Von untergeordneter Bedeutung in Bezug auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bestand sind die Energieträger Holz, Umgebungswärme und ARA-Abwärme.

### Anteil an CO<sub>2</sub>-Emissionen je Energieträger



### 3.3 Gebäudealter und Gebäudebestand

#### Gebäudeanzahl

In Dübendorf stehen rund 4'020 energierelevante Gebäude mit einer Energiebezugsfläche (EBF) von rund 2'700'000 m<sup>2</sup>. Sie verteilen sich auf 3'421 Objekte mit Assekuranz-Nummern.

Beispielhafte Darstellung einer Assekuranz-Nummer, die auf mehrere Gebäude zutrifft  
Quelle: GIS-Browser Zürich



#### Gebäudealter



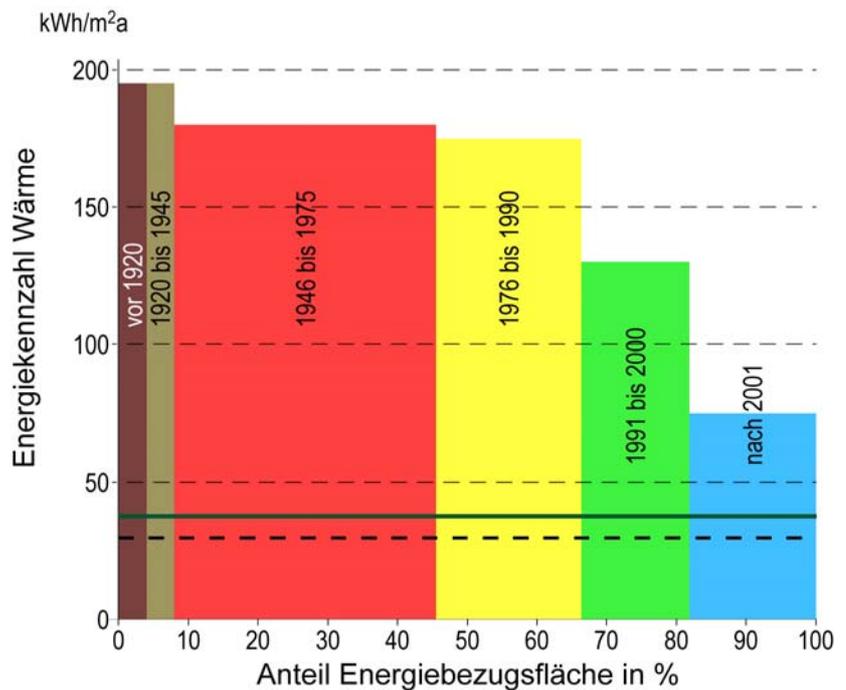
Die Bausubstanz weist in etwa folgende Kennzahlen auf:

| Baujahr      | Anzahl Gebäude | EBF ca. (m <sup>2</sup> ) | Anteil Energieverbrauch (%) |
|--------------|----------------|---------------------------|-----------------------------|
| Keine Angabe | 105            | -                         | -                           |
| vor 1920     | 297            | 109'500                   | 4.7                         |
| 1920 - 1945  | 387            | 110'200                   | 5.1                         |
| 1946 - 1975  | 1'302          | 1'023'900                 | 50.6                        |
| 1976 - 1980  | 204            | 113'500                   | 5.9                         |
| 1981 - 1985  | 204            | 186'100                   | 6.8                         |
| 1986 - 1990  | 159            | 268'200                   | 6.4                         |
| 1991 - 1995  | 124            | 271'100                   | 6.3                         |
| 1996 - 2000  | 241            | 148'300                   | 4.8                         |
| 2001 - 2005  | 166            | 198'000                   | 4.1                         |
| 2006 - 2010  | 152            | 211'400                   | 4.0                         |
| nach 2010    | 80             | 91'000                    | 1.2                         |

## Energiekennzahl

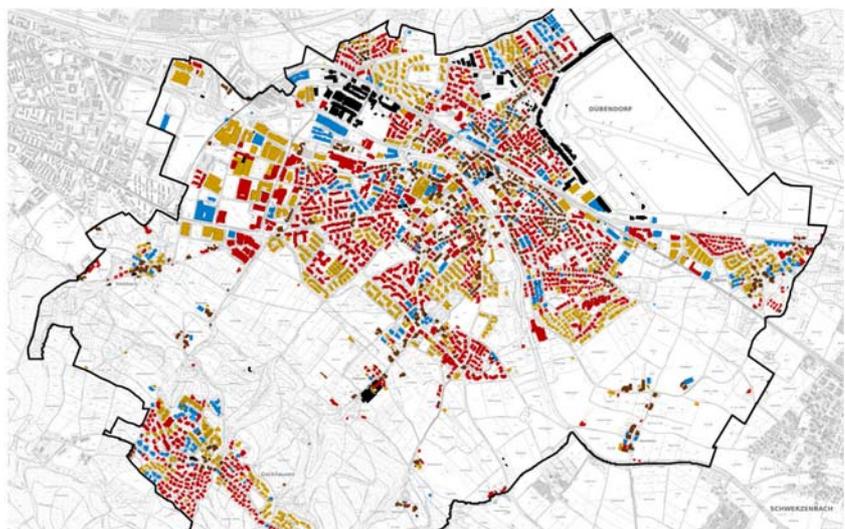
Die Energiekennzahl bezeichnet die durchschnittlichen Energieverbrauchswerte pro Quadratmeter Nutzfläche. Bei Bauten, die zwischen 1945 und 1990 erstellt wurden und wärmetechnisch noch nicht saniert worden sind, besteht ein beträchtliches Energiesparpotenzial, wie die nachfolgende Grafik zeigt. Rund 58% des energierelevanten Gebäudebestandes in Dübendorf wurde in diesem Zeitraum erstellt. Sie benötigen rund 70% der Gesamtwärme.

## Reduktionspotenzial



## Gebäudealter

### Baujahr



## 4. Handlungsspielräume

### 4.1 Handlungsspielräume im Gebäudebereich

#### Allgemeine Erläuterungen

Aufbauend auf der baulichen Dynamik und den vorhandenen Energiesparpotenzialen, wird in diesem Kapitel der Handlungsspielraum für eine effizientere Energienutzung im Gebäudebereich aufgezeigt.

#### Wo sind am ehesten bauliche Veränderungen zu erwarten?

Die zu erwartende bauliche Dynamik wurde auf der Basis des Gebäudealters und des Ausbaugrades ermittelt. Unterschieden wird zwischen dynamischen, veränderlichen und stabilen Quartieren.

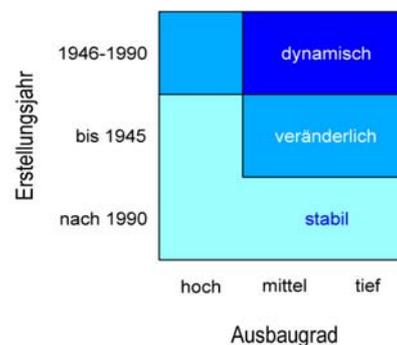
Der Ausbaugrad basiert auf Berechnungen, die durch die kantonale Fachstelle für Raumbesichtigung durchgeführt wurden. Es wird zwischen Quartieren mit einem tiefen (unter 40%), mittleren (40 bis 80%) und hohen (über 80%) Ausbaugrad unterschieden.

Es wird davon ausgegangen, dass Grundstücke mit einem unterdurchschnittlichen Ausbaugrad in den nächsten Jahren, im Hinblick auf die innere Verdichtung, einer höheren baulichen Dynamik ausgesetzt sind.

In Bezug auf das Gebäudealter wurde angenommen, dass bei Bauten, die zwischen 1946 und 1990 erstellt wurden, die höchste Veränderung zu erwarten ist. Bei diesen Gebäuden stellt sich, insbesondere bei Handänderungen, die Frage der Modernisierung oder des Ersatzes. Ein Ersatz dürfte insbesondere dann im Vordergrund stehen, wenn das Grundstück unternutzt ist.

Bei Gebäuden, welche nach 1990 erstellt wurden, ist in den nächsten 10 bis 15 Jahren keine Bautätigkeit zu erwarten.

#### Klassifizierung:



#### Planausschnitt:



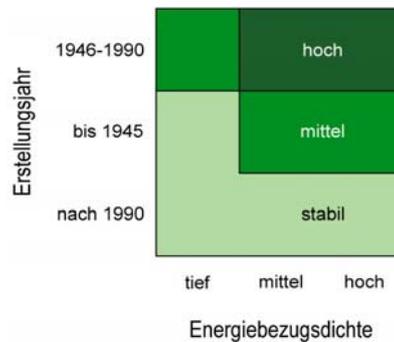
## Wo liegt das grösste Energiesparpotenzial?

Aufgrund des Gebäudealters und der aus dem Zonenplan abgeleiteten Energiebezugsdichte, wurde das Energiesparpotenzial ermittelt.

Je nach Kombination der beiden Parameter Gebäudealter und Energiebezugsdichte, ergeben sich Gebiete mit hohem, mittlerem oder geringem Energiesparpotenzial.

Zu beachten ist, dass in Wohnquartieren mit einer geringen baulichen Dichte durchaus ein beträchtliches Energiesparpotenzial vorhanden sein kann, dieser Anteil in der Gesamtbetrachtung jedoch untergeordnet ist. Das grösste Potenzial liegt folglich in dichten Bauzonen mit älterem Gebäudebestand.

Klassifizierung:



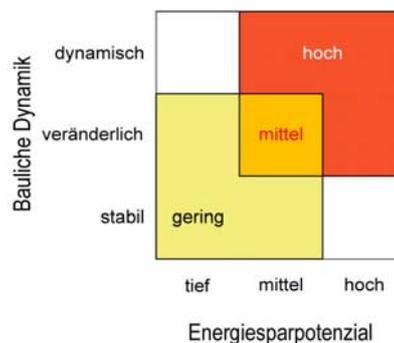
Planausschnitt:



## Welches sind die Gebiete mit den grössten Handlungs- spielräumen?

Nachfolgend wird aufgezeigt, in welchen Gebieten, aufgrund der zu erwartenden baulichen Dynamik und den vorhandenen Energiesparpotenzialen, in den kommenden Jahren die Chance besteht, die Energieeffizienz im Gebäudebereich zu steigern. Unterschieden wird zwischen Gebieten mit hohem, mittlerem und geringem Handlungsspielraum.

Klassifizierung:



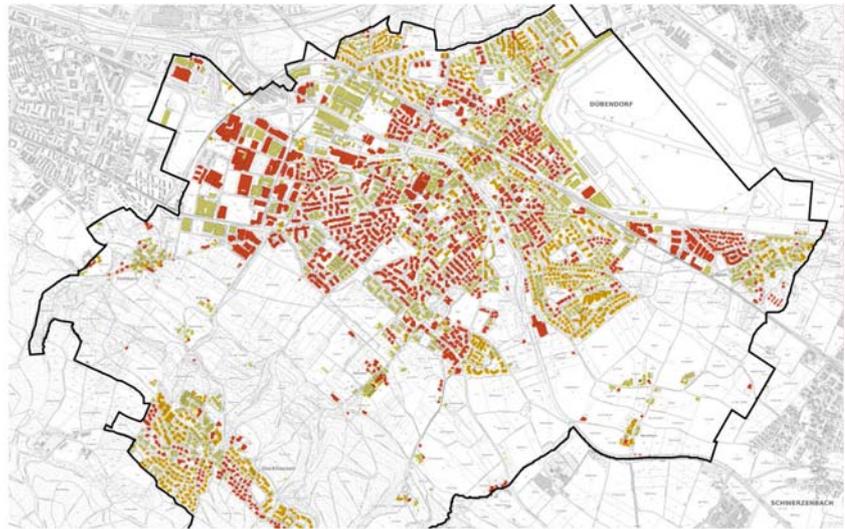
Planausschnitt:



## Handlungsspielraum

### Handlungsspielräume

- Gebiete mit hohem Handlungsspielraum
- Gebiete mit mittlerem Handlungsspielraum
- Gebiete mit geringem Handlungsspielraum



Wieviel Energie kann im Gebäudebereich eingespart werden?

Ausgehend vom heutigen Energiebedarf im Gebäudebereich und den vorhandenen Handlungsspielräumen, können Aussagen über die Grössenordnung des vorhandenen Energiesparpotenzials gemacht werden.

Das Energiesparpotenzial wurde für die Erneuerung des gesamten Gebäudebestandes berechnet.

Es wurden folgende Annahmen getroffen:

Die Sanierungs- bzw. Erneuerungsrate liegt im Durchschnitt bei 1% pro Jahr. Ausgehend von den Handlungsspielräumen wird angenommen, dass sich die Erneuerungsrate unterschiedlich verhält. Für die Berechnung des zukünftigen Energiebedarfs wird eine lineare Erneuerungsrate festgelegt.

Erneuerungsrate

| Handlungsspielraum: | Erneuerungsrate:   |
|---------------------|--|
| hoch                | 1.5%   |
| mittel              | 1.0%<br>Eine Rate von 1% wurde auch in den öffentlichen Zonen und ausserhalb des Siedlungsgebietes angenommen. |
| tief                | 0.5%   |

Energiebezugsfläche inkl. Verdichtung

Mit der baulichen Erneuerung findet eine Verdichtung statt und die Energiebezugsfläche (EBF) steigt.

| Ausbaugrad | EBF verdichtet  |
|------------|-----------------|
| 0 bis 20   | EBF heute * 1.9 |
| 20 bis 40  | EBF heute * 1.7 |
| 40 bis 60  | EBF heute * 1.5 |
| 60 bis 80  | EBF heute * 1.3 |
| 80 bis 100 | EBF heute * 1.1 |

Energiekennzahlen

Erfahrungsgemäss lässt sich im Rahmen der Sanierung oder dem Ersatz von Altbauten (MFH, EFH) problemlos eine Energiekennzahl von 125 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr und weniger erreichen. Bei Neubauten beträgt die Energiekennzahl bereits heute 48 kWh/m<sup>2</sup>.

Es wird angenommen, dass die Energiekennzahl von Gebäuden langfristig bei 40 kWh/m<sup>2</sup> liegen wird.

Energiesparpotenzial

Unter den getroffenen Annahmen kann davon ausgegangen werden, dass der heutige Energiebedarf für Wärme im Gebäudereich bis 2050 trotz baulicher Verdichtung um rund 25% zurückgehen wird.

Jahr

Prognostizierte natürliche Entwicklung (Trend) des Energiebedarfs für Raumwärme und Warmwasser

| Wärmebedarf Bestand GWh/a |      |      |      |          |
|---------------------------|------|------|------|----------|
| Ist                       | 2025 | 2035 | 2050 | Zukunft* |
| 280                       | 280  | 250  | 220  | 150      |

\*alle Gebäude modernisiert

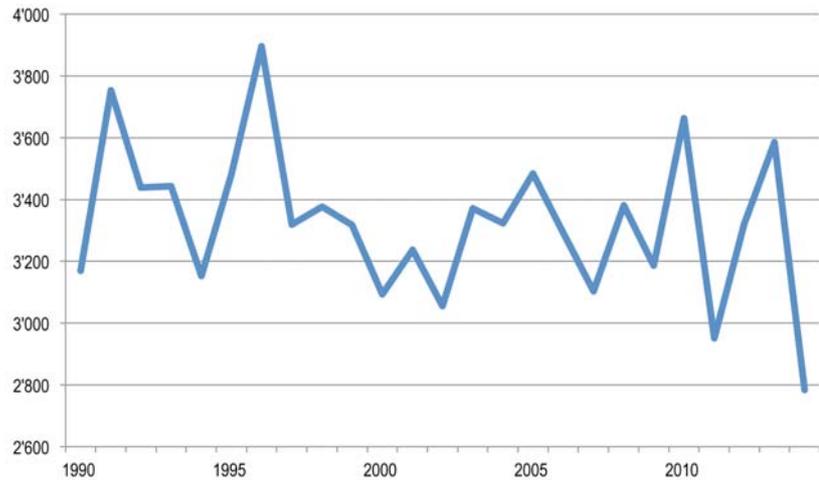
Offen ist der wirtschaftliche Anreiz, diese technischen Potenziale zu nutzen. Der Energiepreis, Anreizsysteme oder die ideelle Bereitschaft eines Grundeigentümers auf nachhaltige Energiesysteme umzustellen, spielen dabei eine zentrale Rolle.

## Entwicklung Heizgradtage

Unter den Begriff Heizgradtage fallen Tage, deren durchschnittliche Tagestemperatur tiefer ist als 12°C. Aufgrund der Klimaveränderungen nehmen die Anzahl Heizgradtage ab, was zu einem sinkenden Wärmebedarf beiträgt.

Dieser Trend ist bei der Prognose der zukünftigen Entwicklung nicht berücksichtigt.

Entwicklung Heizgradtage 1990-2014  
Messstelle Zürich Fluntern



## 4.2 Hemmfaktoren

Dem energiepolitischen Ziel zur Reduktion des Energiebedarfs im Gebäudebereich stehen vielfältige Hemmfaktoren gegenüber:

- Eigentumsverhältnisse (z.B. Stockwerkeigentum)
- Renditeorientierung
- Fehlende Eigenmittel
- Baurechtliche Erschwernisse (z.B. Nachbarschaft, Denkmalschutz)
- Höhe der Investition / geringe Energiepreise / Anreizsysteme
- Kleininvestition in bestehende Systeme
- Komplexität (energetische Modernisierung)
- Lageklasse / Nachfrage
- Lebensstil / Aussenwirkung / ökologische Motive und persönliche Ziele

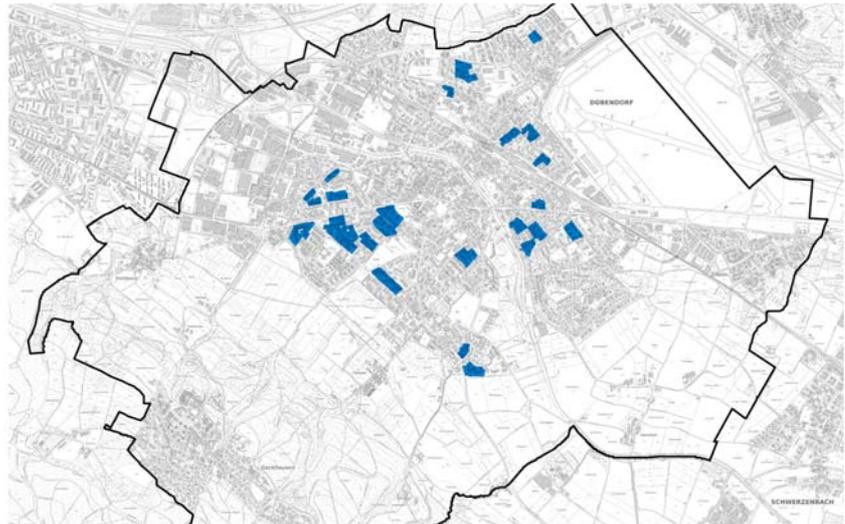
Die Modernisierung des Gebäudebestandes ist daher als Prozess zu verstehen, der eine längere Zeit in Anspruch nimmt.

## 4.3 Gesamtüberbauungen ohne Stockwerkeigentum

Gebiete mit älteren  
Gesamtüberbauungen

Der nachfolgende Plan zeigt Gebiete mit älteren Gesamtüberbauungen, die aufgrund der Eigentumsstruktur (kein Stockwerkeigentum) für eine Neuausrichtung der Energieversorgung von Interesse sind. Der Heizenergiebedarf dieser Gesamtüberbauungen beläuft sich auf rund 16 GWh pro Jahr (ca. 6% des Gesamtenergiebedarfs).

 Gesamtüberbauungen vor 1970  
ohne Stockwerkeigentum



Potenzial

In diesen Gebieten sollte die Energieversorgung im Rahmen von detaillierten Konzepten weiter analysiert werden.

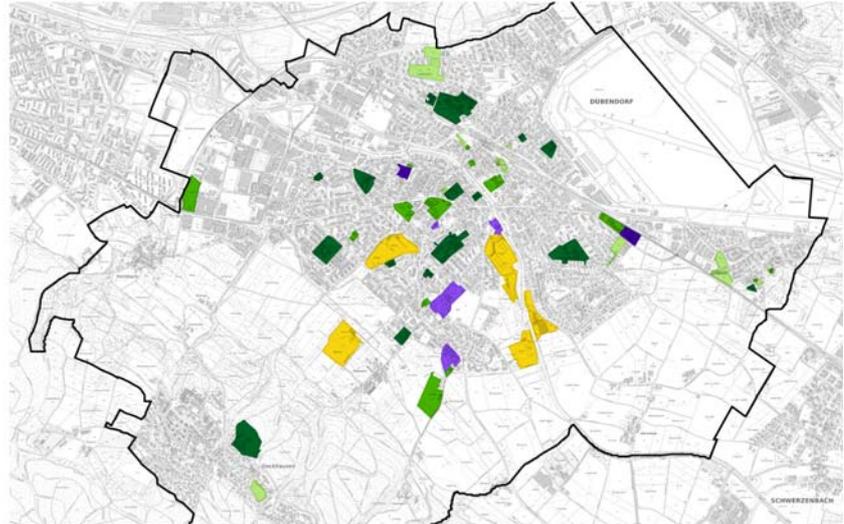
## 4.4 Kommunale öffentliche Bauten und Anlagen

### Energiebuchhaltung

Die nachstehende Tabelle gibt einen Überblick über die Liegenschaften der öffentlichen Hand. Der Energieverbrauch dieser Liegenschaften beläuft sich auf rund 12 GWh pro Jahr (ca. 4% des Gesamtenergiebedarfs).

-  Städtische unbebaute Liegenschaften\*
-  Städtische Gebäude
-  Schulanlagen
-  Sport- und Freizeitanlagen
-  Soziale und kulturelle Einrichtungen
-  Technische Einrichtungen

\* inkl. 3 Grundstücke, über welche bereits ein Baurechtsvertrag abgeschlossen wurde (Bau in den nächsten 1-3 Jahren)



### Potenzial

Bei den öffentlichen Gebäuden mit einem hohen Wärmebedarf und einer hohen Energiekennzahl ist eine Modernisierung der Gebäudehülle anzustreben. Die Nutzung erneuerbarer Energie ist deutlich zu erhöhen.

Die öffentliche Hand sollte ihre Vorbildfunktion wahrnehmen. Ihre Gebäude eignen sich für den Aufbau von Nahwärmenetzen.

## 4.5 Planungspflichtgebiete

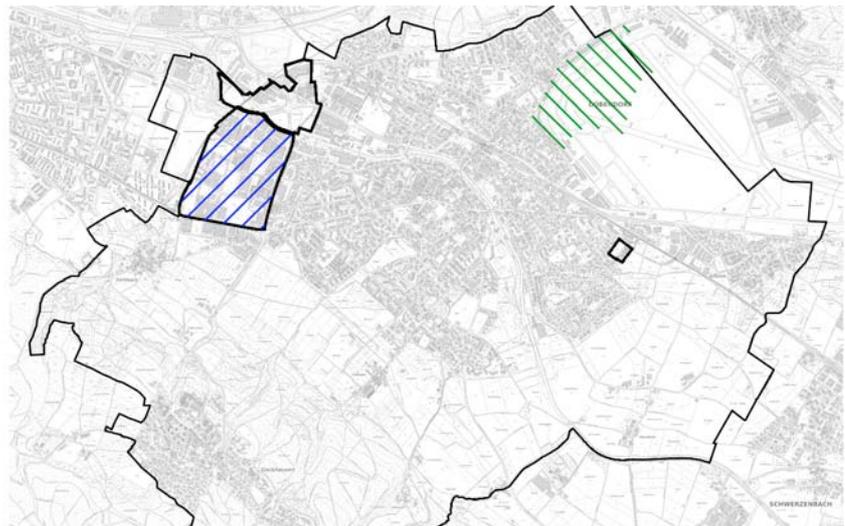
### Hochbord

Einer Machbarkeitsstudie von Amstein+Walthert zum Thema Anergienetz Hochbord (inkl. Wärmeauskoppelungen bei Wärmelieferanten und Erdspeicher für die saisonale Wärmespeicherung) vom 24. Februar 2014 zu Folge werden im Gebiet Hochbord in den nächsten Jahren rund 230'000 m<sup>2</sup> neue Nutzflächen erstellt, die rund 7'000 MWh/a Wärme für die Raumheizung und die Erzeugung des Brauchwarmwassers benötigen.

### Innovationspark

Einer weiteren Machbarkeitsstudie von Amstein+Walthert vom 29. April 2015 für die Umsetzung eines Anergienetzes im Innovationspark Dübendorf ist zu entnehmen, dass in diesem Planungssperimeter rund 340'000 m<sup>2</sup> Nutzfläche entstehen werden. Es wird von einem Wärmebedarf von rund 14'000 MWh/a ausgegangen.

-  Gestaltungsplanpflicht
-  Gebiet Hochbord
-  Perimeter GP Innovationspark



### Potenzial

In diesen Gebieten kann im Rahmen der Sondernutzungsplanungen Einfluss die Energieversorgung genommen werden, indem für die Planungseinheiten detaillierte Energiekonzepte erarbeitet werden.

## 5. Energieträger

### 5.1 Heizöl

#### Bestand

Rund 31% aller Objekte werden mit Öl beheizt. Der Anteil des Wärmebedarfs, der von Ölheizungen ausgeht, beläuft sich auf rund 90 GWh / Jahr, was rund 30% des Energieverbrauchs entspricht.

Der Einsatz von Ölheizungen ist stark rückläufig. Im Hinblick auf die MuKE 2014 ist davon auszugehen, dass dieser Trend anhalten wird und der Marktanteil des Heizöls im Rahmen von Sanierungen und Ersatzneubauten zurückgehen wird.

#### Potenzial

Die Reduktion bzw. der Ersatz der Ölheizungen hat im Hinblick auf die CO<sub>2</sub>-Ziele einen sehr hohen Stellenwert. Die Gemeinde kann zum Beispiel die Hauseigentümer aktiv zu einem Ersatz ihrer alten Ölheizungen anregen.

### 5.2 Gas

#### Bestand

Rund 48% der untersuchten Objekte werden mit Gas geheizt. Auf sie entfallen insgesamt rund 160 GWh pro Jahr, was etwa 57% des Energieverbrauchs von Dübendorf entspricht.

Dübendorf verfügt über ein flächendeckendes, gut ausgebautes Gasnetz.

Aufgrund der Gebäudemodernisierung ist mit einer sinkenden Energiebezugsdichte zu rechnen. Der nachfolgende Plan zeigt zum einen die mit Erdgas versorgten Gebäude und das Gasnetz, zum anderen die Gebiete mit einer niedrigen baulichen Dichte.

### Gasnetz

|   |                 |
|---|-----------------|
|  | Niederdruck Gas |
|  | Mitteldruck Gas |
|  | Hochdruck Gas   |

### Energiebezugsdichte

|   |  |
|---|--|
|  | Gebiete mit hoher baulicher Dichte     |
|  | Gebiete mit mittlerer baulicher Dichte |
|  | Gebiete mit tiefer baulicher Dichte    |



### Zielkonflikt

Gemäss den energiepolitischen Rahmenbedingungen soll der Anteil fossiler Energieträger reduziert werden. Dies gilt nicht flächendeckend. Für folgende Einsatzgebiete ist Gas als Wärmequelle unbestritten:

- Gas zur Spitzenlastendeckung
- Einsatz von Prozesswärme
- Gas als Ersatz von Erdöl
- Bei Gebäuden mit hoher Vorlauftemperatur (z.B. Kernzone, Schutzobjekte, Altliegenschaften)

In anderen Fällen ist Gas als Energieträger zu überdenken. Es kommt zu einem Zielkonflikt zwischen den energiepolitischen Zielen und dem Gasangebot:

- bei öffentlichen Liegenschaften (Selbstbindung der Gemeinde, vgl. Label Energiestadt)
- in Gebiete mit Gestaltungsplanpflicht
- in Gebieten, in denen sich eine Umstrukturierung abzeichnet
- in Quartieren mit geringer baulicher Dichte

### Potenzial

Aufgrund der absehbaren Rahmenbedingungen im Energiebereich (MuKE 2014), den Planungspflichtgebieten und der energiepolitischen Zielen ist eine Gasstrategie anzustreben.

Die Umstellung von Heizöl auf Gas kann kurzfristig umgesetzt werden. Anzustreben ist zudem eine Ökologisierung der Gasversorgung, indem der Anteil Biogas erhöht wird. Weiter zu verfolgen ist die künftige Bedeutung des Gasnetzes zur Speicherung von überschüssigem Strom (Power-to-Gas).

Die Glattwerk AG, welche bereits heute eine aktive Rolle in der Versorgung von Arealen mit erneuerbaren Energien einnimmt, muss sich in diesem Spannungsfeld mit sich ändernden Rahmenbedingungen positionieren.

## 5.3 Elektrowärme

### Bestand

In Dübendorf gibt es noch rund 50 Elektrowiderstandsheizungen. Der Anteil Elektrizität am Gesamtwärmeverbrauch beträgt 0.45%, was ca. 1 GWh entspricht.

### Potenzial

Der Ersatz der Elektrowiderstandsheizungen ist anzustreben.

## 5.4 Holz

### Bestand

Gemäss der Auswertung der Daten werden rund 100 Objekte mit Holz geheizt. Die meisten Gebäude besitzen Einzelanlagen wie Kachelöfen oder Stückholzheizungen. Mengenmässig entfallen rund 4 GWh/a auf den Energieträger Holz, was ca. 1.5% des Gesamtbedarfs entspricht.

### Potenzial

Das Potenzial für den Energieträger Holz in Dübendorf ist sehr klein, da sich auf dem Stadtgebiet nur kleine Waldflächen befinden.

Die Energieressourcen in den Schweizer Wäldern sind jedoch bei Weitem noch nicht ausgeschöpft. Weitere Holzheizungen sind in dieser grossräumigeren Potenzialbetrachtung durchaus sinnvoll.

## 5.5 Sonnenenergie

### Bestand

Sonnenkollektoren und Photovoltaikanlagen wandeln Sonnenlicht in Wärme resp. Strom um. Es liegen keine Angaben vor, wie viel Wärme resp. Strom in Dübendorf auf diese Weise generiert wird.

### Potenzial

Ausschnitt sonnendach.ch  
(Quelle: Bundesamt für Energie)



Mit einem Sonnenkollektor von 1 m<sup>2</sup> Fläche können im Jahr rund 50 Liter Heizöl oder 170 kg CO<sub>2</sub> gespart werden.

Mit 1 m<sup>2</sup> Kollektorfläche pro Einwohner könnte in Dübendorf eine Wärmemenge von rund 13 GWh erzeugt werden.

Der automatisierten Solarpotenzialanalyse (vgl. nebenstehende Abbildung) ist zu entnehmen, dass sich viele Dächer in Dübendorf zur Nutzung der Sonnenenergie eignen.



| Gebiet gemäss Grundwasserkarte                                     | Gewässerschutzbereich, Grundwasserschutzzone | Zone | Erdwärmesonden | Thermoaktive Elemente (Energiepfähle, Bodenplatten, usw.) | Erdregister, Energiekörbe mit flüssigen Wärmeträgern | Erdregister, Energiekörbe mit Luft betrieben | Grundwasser-Wärmenutzung |
|--|--|------|----------------|---|--|--|--------------------------|
| Schotter-Grundwasservorkommen, geeignet für Trinkwassergewinnung   | S  | A    | -              | -(a)  | -(a)   | -(a)   | -                        |
|  | Au   | B    | -              | +(b)  | +(b)   | +(d)   | +(e)                     |
| Schotter-Grundwasservorkommen, ungeeignet für Trinkwassergewinnung | Au   | C    | +(c)           | +(b)  | +(b)   | +(d)   | +(f)                     |
|  | i.d.R. Au                                    | D    | +              | +(b)  | +(b)   | +  | +(f)                     |
| Quellwassergebiete geeignet für Trinkwassergewinnung               | Au   | E    | +(c)           | +(b)  | +(b)   | +(d)   | +(e)                     |
| Ausserhalb nutzbarer Grundwasservorkommen                          | i.d.R. üB                                    | F    | +              | +   | +  | +  | +(g)                     |

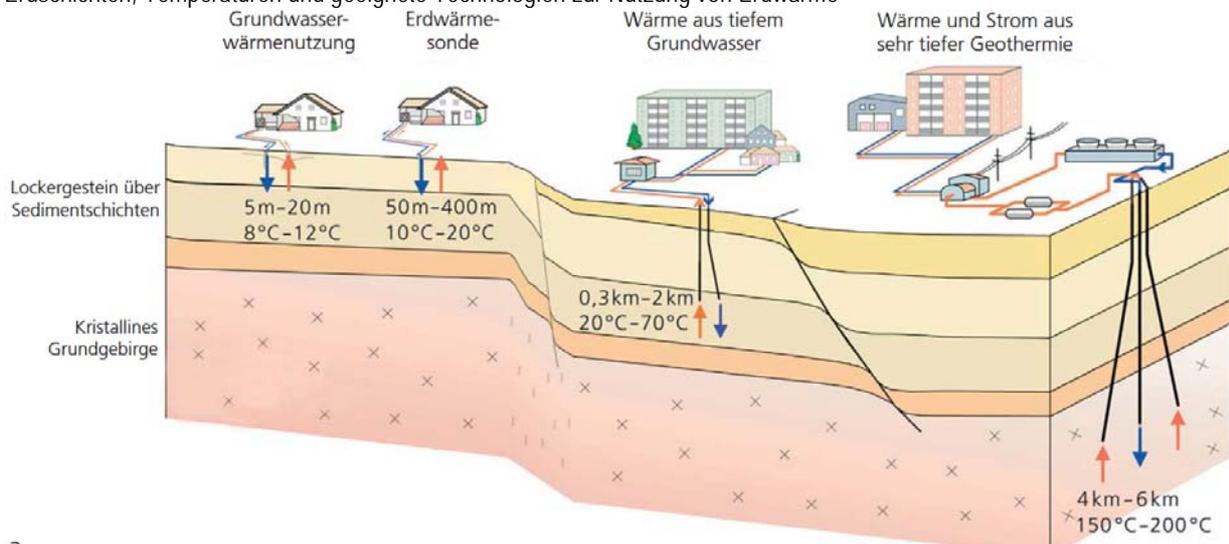
**Erläuterungen**

- nicht zulässig
- + grundsätzlich zulässig
- a Anlagen in Schutzzone S3 und künftigen S3 in Schutzarealen zulässig, wenn Unterkante Anlage mind. 2 m über dem höchsten Grundwasserspiegel HHW; nur Wasser oder Luft als Wärmeträger, keine Direktverdampferanlagen
- b Die Unterkante der Anlage muss mindestens 2 m über dem höchsten Grundwasserspiegel HHW liegen
- c i.d.R. mit Auflagen zum Schutz des Grundwasserleiters (z.B. Verrohrung, Abdichtung, Tiefenbegrenzung)
- d Die Unterkante der Anlage muss über dem mittleren Grundwasserspiegel MW liegen
- e Minimale Anlagegrösse: Kälteleistung 150 kW bzw. 100 kW bei Minergie; übrige Bewilligungskriterien gemäss Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" vom Juni 2010 des AWEL ([www.erdwaerme.zh.ch](http://www.erdwaerme.zh.ch))
- f Minimale Anlagegrösse: Kälteleistung 50 kW; übrige Bewilligungskriterien gemäss Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" vom Juni 2010 des AWEL ([www.erdwaerme.zh.ch](http://www.erdwaerme.zh.ch))
- g Kleinanlagen zulässig; Grundwasser-Wärmenutzung i.d.R. aus hydrogeolog. Gründen nicht möglich; übrige Bewilligungskriterien gemäss Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" vom Juni 2010 des AWEL ([www.erdwaerme.zh.ch](http://www.erdwaerme.zh.ch))

Tiefe Geothermie

Das Potenzial für tiefe Geothermie (ab 400 m und einer Temperatur von über 20°C) ist für Dübendorf nicht bekannt. Die Nutzbarmachung von tiefer Geothermie ist wesentlich aufwendiger und kostenintensiver als bei untiefer Erdwärme.

Erdschichten, Temperaturen und geeignete Technologien zur Nutzung von Erdwärme

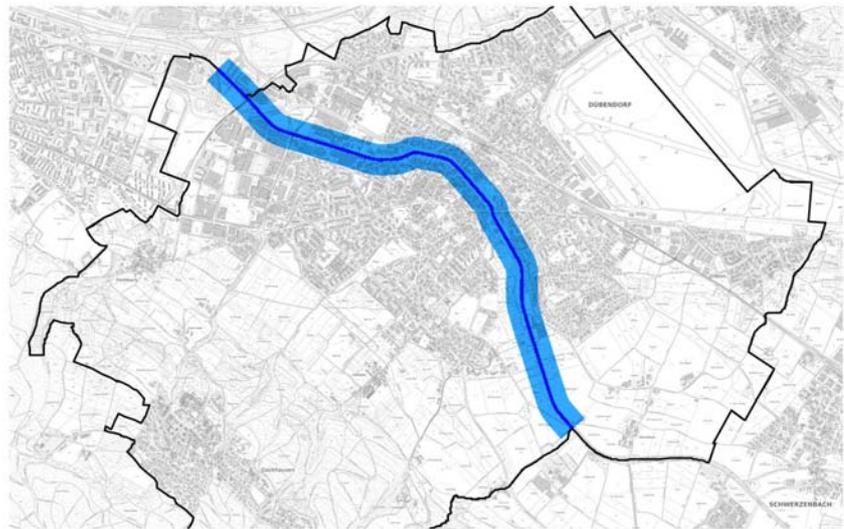


Quelle: CREGE 2010

## 5.7 Fließwassernutzung

### Glatt

Seen oder Flüssen als Quelle von Wärme oder Kälte zu nutzen ist konzessions- und bewilligungspflichtig. Das Erfüllen der Mindestanforderungen (z.B. darf die Wassertemperatur durch bestehende und vorgesehene Nutzungen nicht um mehr als 3° C erhöht oder gesenkt werden) schafft noch keinen Rechtsanspruch. Die Auswirkungen auf die Umwelt müssen individuell beurteilt werden. In Dübendorf ist die Glatt für die Energienutzung von Bedeutung.



Beispiel  
Giessen-Areal

Auf dem Giessen-Areal sollen Wohnungen und Büroräumlichkeiten für ca. 1'000 Nutzer entstehen. Gemäss Informationen der Glattwerk AG wird die Wärmeenergie aus der Glatt bezogen. Gas (Erdgas und Biogas) wird zur Spitzenlast eingesetzt.

### Potenzial

Das Potenzial des Energiebezugs aus der Glatt ist im Einzelfall zu beurteilen, da hohe Umweltauflagen gestellt werden.

## 5.8 ARA-Abwärme

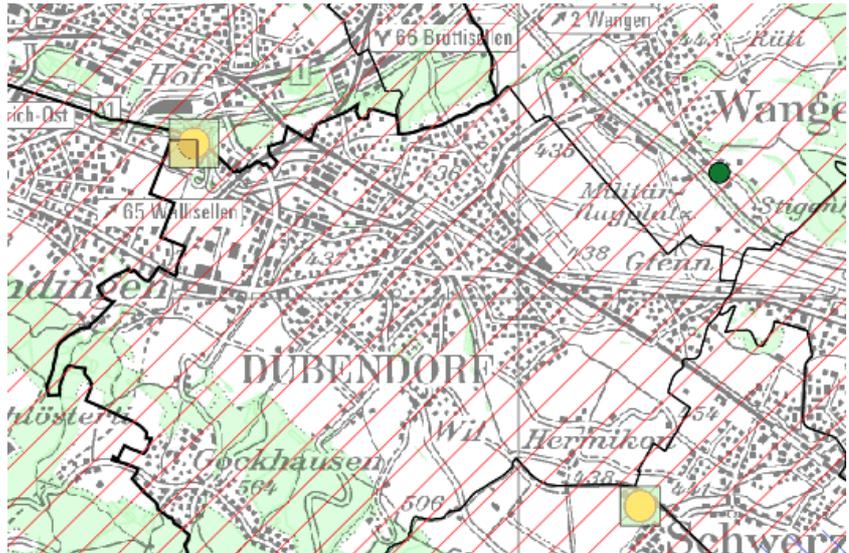
Das Abwasser, welches in die Reinigungsanlage fliesst, enthält eine erhebliche Menge an Wärmeenergie, welche zurückgewonnen werden kann.

Die ARA Neugut ist im kantonalen Richtplan als Abwärmequelle bezeichnet.

Auszug kantonalen Energieplan  
Quelle: GIS-Browser Zürich

### Abwasserreinigungsanlage (ARA)

-  ARA von kantonalen Bedeutung
-  ARA von regionaler Bedeutung
-  ARA von kommunaler Bedeutung
-  ARA Wärmeleitung bestehend
-  ARA Wärmeleitung geplant
-  versorgbar mit gesamter ARA-Abwärme  
versorgt mit genutzter ARA-Abwärme



Beispiel  
Zwicky-Areal

Die Gebäude des Zwicky-Areals werden mittels kalter Fernwärme ab der ARA Neugut geheizt. Die Anschlusspflicht ist im Gestaltungsplan geregelt.

Potenzial

Das Abwärmepotenzial aus der ARA wird im Zwicky-Areal bereits vollständig genutzt.

## 5.9 Industrielle Prozessabwärme

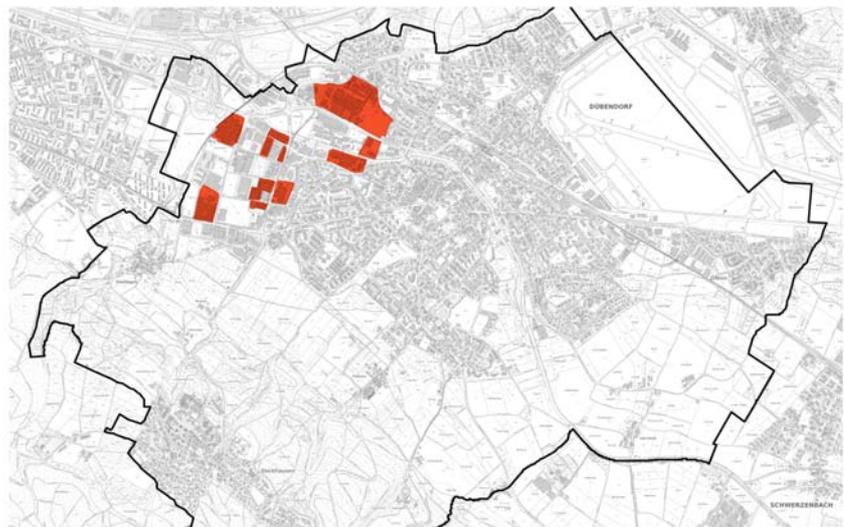
Eine weitere Abwärmequelle bilden Industrie- und Dienstleistungsbetriebe.

Gemäss einer Machbarkeitsstudie für die Umsetzung eines Anergienetzes im Areal Hochbord von Amstein+Walthert aus dem Jahr 2014 sind im Areal Hochbord mehrere Energiegrossverbraucher angesiedelt, die trotz umfassender gebäudeinterner Wärmerückgewinnungssysteme beträchtliche Abwärmemengen besitzen. Gleichzeitig befinden sich im Areal potentielle Wärmebezügler.

Aufgrund mangelnder Absichtserklärungen der möglichen Wärmelieferanten und dem daraus resultierenden hohen finanziellen Risiko wurde das Projekt Anergienetz im Areal Hochbord verworfen.

Die untenstehende Abbildung zeigt die Gebiete mit vorhandener industrieller Prozessabwärme.

 Quellen Prozessabwärme



### Potenzial

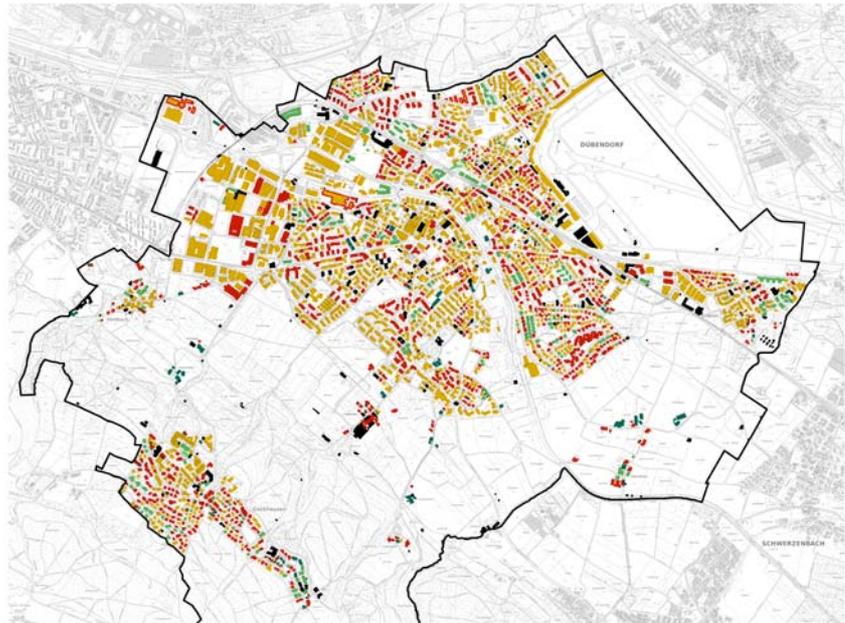
Es bestehen mehrere Betriebe mit Prozessabwärme. Die Nutzung der Abwärme ist im Einzelfall zu beurteilen.

## 5.10 Übersicht Energieträger

Die nachstehende Abbildung gibt eine Übersicht über die Energieträger im Bestand. Aufgrund der unvollständigen Datengrundlage können Abweichungen zum effektiven Energieträger bestehen.

### Energieträger

-  Heizöl
-  Gas
-  Gas für Gewerbe
-  Wärmepumpe / Wärmesonde / kalte Fernwärme
-  Elektrowiderstand
-  keine Angaben



Stand: Herbst 2016

## 6. Allgemeine Entwicklung

### Bevölkerungswachstum und Innentwicklungsreserven

Gemäss der kantonalen räumlichen Terminologie zählt die Stadt Dübendorf zu den „urbanen Wohnlandschaften“. In diesen Räumen soll gemäss den übergeordneten planerischen Entwicklungsvorstellungen 80% der künftigen Bevölkerungsentwicklung stattfinden.

Im heutigen Siedlungsgebiet bestehen gemäss den Angaben des kantonalen Amtes für Raumentwicklung (ARE) 1.2 Mio. m<sup>2</sup> Geschossflächenreserven (Wohnzonen 500'000 m<sup>2</sup> / Mischzonen 390'000 m<sup>2</sup> / Arbeitszonen 310'000 m<sup>2</sup>). Mit der eingeleiteten Transformation des Gebiets Hochbord zu einem Zentrumsgebiet erhöht sich das Potenzial zur Ansiedlung von zusätzlichen Bewohnern in Dübendorf.

Dem Energieplan liegt die Annahme zu Grunde, dass das jährliche Bevölkerungswachstum gemäss der kantonalen Wachstumsprognose 1% beträgt (2015: 26'750 Personen / 2025: 29'500 Personen / 2035: 32'200 Personen / 2050: 36'200 Personen).

### Arbeitsplätze

Auf dem Stadtgebiet arbeiteten im Jahr 2014 insgesamt 20'300 Personen. In den vergangenen Jahren lag der jährliche Zuwachs bei rund 60 Beschäftigten.

Von hoher Bedeutung ist insbesondere der Innovationspark mit der geplanten Ansiedlung von 4'500 Arbeitsplätzen bis im Jahr 2035 respektive 10'000 Arbeitsplätzen bis im Jahr 2050 (Quelle: regionaler Richtplan).

Die Stadt Dübendorf rechnet jedoch mit einem geringeren Zuwachs von rund 4'000 Arbeitsplätzen bis ins Jahr 2035.

Gemäss dem vorliegenden Energiekonzept, das im Rahmen des kantonalen Gestaltungsplans erstellt wurde, besitzt der Innovationspark ein jährlicher Energiebedarf von rund 14 GWh.

### Entwicklung Energiebezugsfläche

Aus diesen Wachstumsprognosen resultiert ein Zuwachs bei der Energiebezugsfläche von heute rund 2.2 Mio. m<sup>2</sup> auf rund 3.0 Mio. m<sup>2</sup> im Jahr 2050.

### Entwicklung Energiebedarf

Der Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser beträgt gemäss durchgeführter Modellrechnung im Jahr 2015 280 GWh. Der grösste Teil entfällt dabei auf die ältere Bausubstanz.

Aufgrund der angenommenen Erneuerungsrate, die im kantonalen Durchschnitt etwa 1% beträgt, wird davon ausgegangen, dass sich der Energiebedarf im Gebäudebereich trotz Wachstum reduziert. Gemäss interner Modellrechnung dürfte der Energiebedarf im Jahr 2035 rund 250 GWh betragen und sich langfristig (Jahr 2050) auf ca. 220 GWh reduzieren.

## Entwicklung Energieträger

In durchgeführten Energiemonitorings vergleichbarer Städte wurde festgestellt, dass der Marktanteil der Ölheizungen klar rückläufig ist. In gasversorgten Gemeinde findet eine Umverteilung auf die Energieträger Gas und Erdwärme statt, die von diesem Umbau zu je rund 50% profitieren.

Die geplanten Energievorschriften im Gebäudebereich (MUKEn 2014) dürfen diesen Wechsel beschleunigen, da bei einem Ersatz fossil betriebener Heizungen ein Anteil erneuerbarer Energie realisiert werden muss.

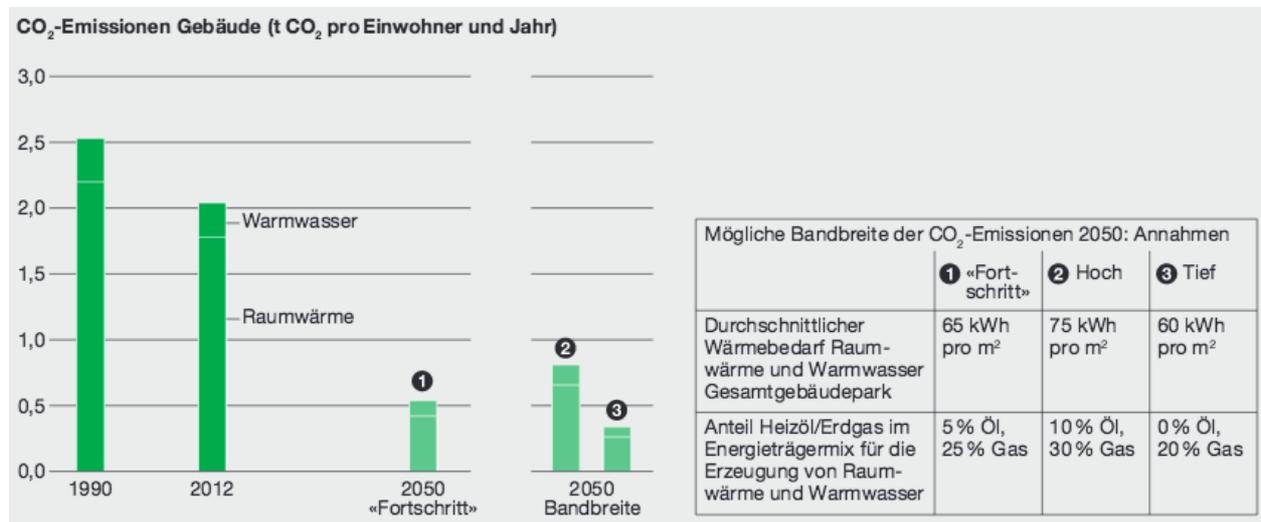
## 7. Ziele und Strategien

### 7.1 Energiepolitische Ziele

#### Kantonale Vision

Der Energieplan der Gemeinde Dübendorf orientiert sich am CO<sub>2</sub>-Reduktionsziel gemäss kantonalem Energiegesetz. Diese sieht vor, den CO<sub>2</sub>-Ausstoss bis ins Jahr 2050 auf 2,2 t/a pro Einwohner zu senken.

Die kantonale Vision Energie 2050 bricht dieses Ziel auf die einzelnen Emissionsbereiche hinunter. Für den Gebäudebereich entspricht das Ziel 0.525 t/a und Einwohner.



## 7.2 Anvisierte Entwicklung der Stadt Dübendorf

### Grundsätzliche Bemerkungen

Zentrales Ziel ist die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen. Dazu muss die Effizienz der Energieanwendungen verbessert und der Anteil der erneuerbaren Energie markant erhöht werden. Fossile Energieträger und Atomenergie gelten generell als nicht erneuerbar. Das bedeutet, dass mit dem Ersatz fossiler Energieträger durch nicht fossile Energieträger nicht die Atomenergie gemeint ist.

Die Ziele und Massnahmen sind gegliedert in die Bereiche:

- Verbesserung der Energieeffizienz
- Erhöhung Anteil der erneuerbaren Energien

### Ziel Energieverbrauch im Gebäudebereich reduzieren

Der Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser soll sich dank einer besseren Gebäudeeffizienz wie folgt entwickeln:

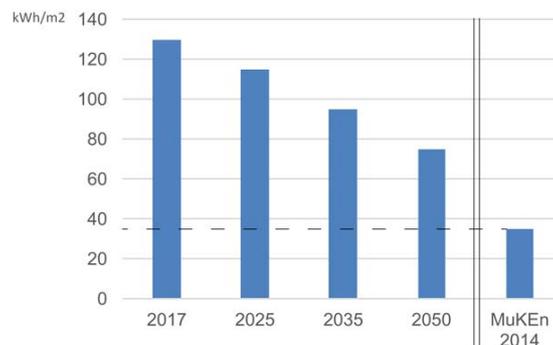
Heute: 130 kWh / m<sup>2</sup>

2025: 115 kWh / m<sup>2</sup>

2035: 95 kWh / m<sup>2</sup>

2050: 75 kWh / m<sup>2</sup>

### Absenkpfad



### Handlungsfelder

Dies setzt voraus, dass sich rund 1% des Gebäudebestandes jährlich erneuert.

### Massnahme

Auf kommunaler Stufe sind keine Vorschriften zur Gebäudemodernisierung, jedoch Anreizsysteme möglich. Die Stadt hat jedoch im Rahmen der letzten Teilrevision für das Gebiet Hochbord einen hohen Anreiz zur Neustrukturierung und damit zur Erneuerung dieses Gebiets geschaffen.

### Kosten

Die Finanzierung der Gebäudemodernisierung (Sanierung / Ersatzneubauten) erfolgt durch die Grundeigentümer.

### Beurteilung

Die kantonalen Zielvorgaben (siehe Grafik Kap. 7.1) können erreicht werden.

Ziel min. 40% erneuerbare  
Energie bis ins Jahr 2050

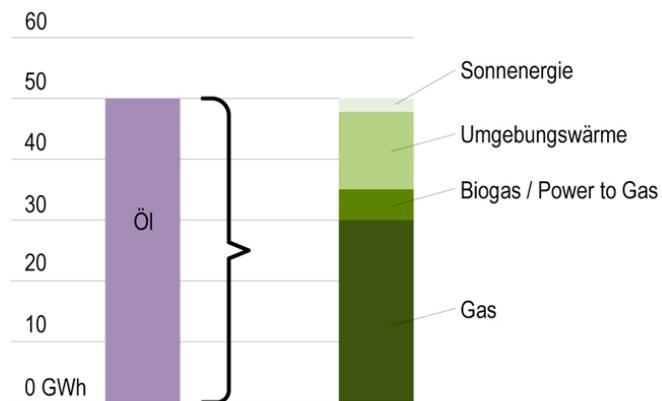
In den nächsten rund 35 Jahren soll der Anteil an erneuerbarer Energie von heute 6% auf mindestens 40% erhöht werden. Dies entspricht einer jährlichen Zunahme von ca. 1% an erneuerbaren Energiequellen.

Überblick Entwicklung bis 2035

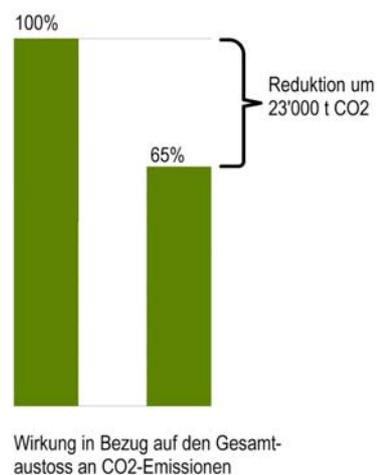
Zusammenfassend wird bis ins Jahr 2035 folgende Entwicklung angestrebt:

- Öl- und Elektrowiderstandsheizungen ersetzen
- Ökologisierung Erdgas durch Biogasanteil sowie synthetisches Gas (5% bis 2025, Steigerung auf 15% bis 2035)
- Steigerung Erdwärmennutzung von heute 4% auf 20%
- Steigerung Holznutzung von heute 1% auf 2%
- Steigerung thermische Sonnenenergienutzung von 0.1% auf 2%

Anvisierte Entwicklung:  
1. Substitutionsschritt:  
Substitution von 50% des Öl-Anteils  
sowie vollständige Substitution von  
Elektrowiderstandsheizungen



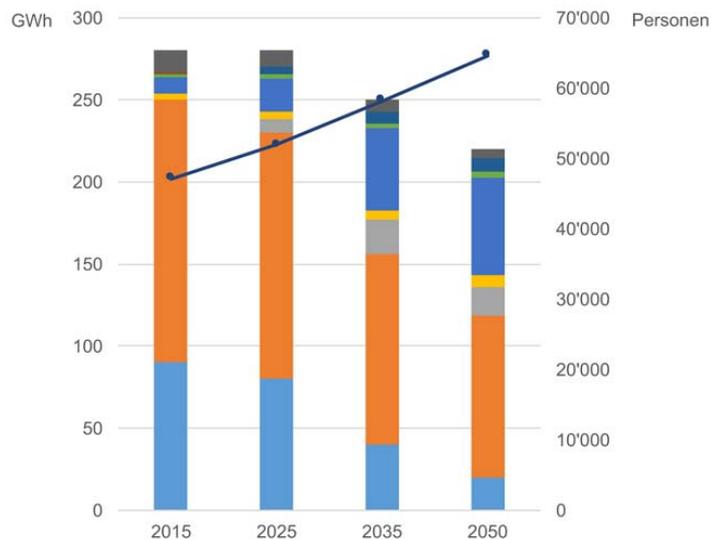
CO<sub>2</sub>-Reduktion der Gesamtemissionen  
aufgrund 1. Substitutionsschritts unter  
Berücksichtigung Gebäudemodernisie-  
rung und Gebäudezuwachs



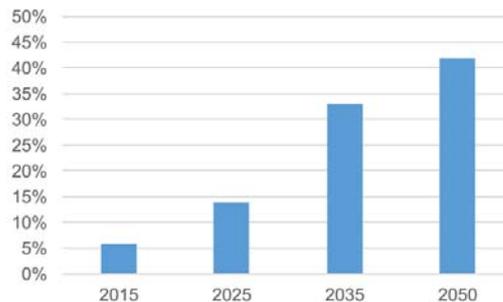
Entwicklung Energieträger und  
Entwicklung Anteil erneuerbare Energie

Die nachstehenden Grafiken zeigen im Sinne eines Zielbildes die Entwicklung der einzelnen Energieträger unter dem anvisierten Absenkpfad (gesamter Wärmeenergiebedarf je Energieträger) sowie der Anteil erneuerbare Energie am Gesamtenergiebedarf.

Entwicklung je Energieträger



Entwicklung Anteil erneuerbare Energie



Strategie Ölheizungen bis  
ins Jahr 2035 mehrheitlich  
ersetzen

Bis zum Jahr 2035 sollen in Dübendorf mindestens 50% der Ölheizungen ersetzt werden, was einem jährlichen Ersatz von 25 Ölfeuerungen entspricht.

Die Substitution bedingt einerseits eine Zunahme im Bereich der Erdwärmenutzung und andererseits wird sich dadurch der Marktanteil von Erd- und Biogas erhöhen, da Altbauten auf hohe Vorlauftemperaturen angewiesen sind.

Wirkung

- Substitution 50 GWh fossile Energie
- Substitution von 13'000 t CO<sub>2</sub> (rund 0.41 t CO<sub>2</sub> pro Einwohner)

Kosten

Es entstehen keine zusätzlichen Kosten, wenn die Ölheizungen im Lebenszyklusrhythmus ersetzt werden.

Beurteilung

Massgebend ist die Entwicklung des Ölpreises und die Höhe der CO<sub>2</sub>-Abgabe. Beide Faktoren können durch die Stadt Dübendorf nicht beeinflusst werden.

## Ökologisierung Gas

Aufgrund der Substitution der Ölheizungen wird der Marktanteil des Erdgases allenfalls leicht zunehmen (heute 57%).

Zur Ökologisierung sollen bis 2025 5% und bis 2035 15% Biogas oder synthetisches Gas Bestandteil der Grundversorgung sein, was 8 respektive 21 GWh entspricht. Der Gaspreis wird sich dadurch um 0.5 respektive 1.5 Rp. pro kWh erhöhen (entspricht 7% - 20% des heutigen Gaspreises, Stand 2017).

### Kosten

Die Ökologisierung hat jährliche Mehrkosten in der Grössenordnung von ca. Fr. 800'000.- zur Folge (2025). Das ökologischere Grundangebot führt bei einem durchschnittlichen Haushalt (120 m<sup>2</sup>) zu jährlichen Mehrkosten von ca. Fr. 60.- resp. Fr. 170.-.

### Beurteilung

Analoge Modelle bestehen bei der Stromversorgung. Dieses Modell ist auf die Gasversorgung ohne weiteres übertragbar.

### Hinweis auf künftige Technologien

Im Rahmen des Konzepts Power to Gas (synthetisches Gas) könnte die Gasversorgung künftig eine Rolle zur Speicherung von erneuerbarem Strom aus Windkraft und Solarenergie einnehmen. Wenn sich diese Technologie durchsetzt, wird sich dadurch die Ökobilanz des Erdgases weiter verbessern.

## Wärme aus der Glatt nutzen

Die ARA-Abwärme wird bereits heute genutzt. Eine weitere Abwärmequelle ist die Glatt. Bei Grundstücken mit direktem Anstoss an die Glatt soll die Wärmeentnahme aus dieser Wärmequelle geprüft werden.

### Kosten

Diese Wärmenutzungskonzepte können erfahrungsgemäss wirtschaftlich betrieben werden.

### Beurteilung

Künftig kann auf den Erfahrungen aus dem Gebiet Giessen aufgebaut werden.

## Erdwärmenutzung markant ausbauen

Der heutige Trend zur Erdwärmenutzung soll fortgeführt und auf dem Stadtgebiet ausgebaut werden. Längerfristig wird ein Anteil von rund 25% des Gesamtenergiebedarfs angenommen (2050).

Dazu müssen pro Jahr zusätzlich ca. 2 GWh Umgebungswärme genutzt werden. Dementsprechend wird der Strombedarf im Wärmebereich zunehmen. Die lokale Stromproduktion gewinnt damit an Bedeutung. Die vorhandenen Potenziale auf den Dachflächen sind auszuschöpfen (Photovoltaikanlagen).

### Kosten

Die Erdwärmenutzung ist erfahrungsgemäss wirtschaftlich.

### Beurteilung

Massgebend sind die Entwicklung des Strompreises und die technischen Fortschritte in der Bohrtechnik.

## Holznutzung bis 2035 erhöhen

Der Anteil Holz am Gesamtenergiebedarf ist heute mit rund 1% eher bescheiden. Eine grosse Zunahme ist nicht zu erwarten, da das Potenzial auf dem Stadtgebiet bescheiden ist. Einzelanlagen sind Verbundlösungen vorzuziehen, da der Aufbau von Wärmeverbunden die heutige Gasinfrastruktur konkurrenziert.

Kosten

Die Kosten können nicht pauschalisiert werden.

Beurteilung

Erfahrungsgemäss können Holzfeuerungen wirtschaftlich betrieben werden

## 35 Sonnenkollektoranlagen pro Jahr

Rund 20% bis 30% der Dachflächen in Dübendorf lassen sich solarthermisch nutzen.

Der Anteil Sonnenergie am Gesamtenergiebedarf der Stadt Dübendorf ist heute noch verschwindend klein. Bis 2035 sollen 4 GWh Energie solarthermisch bereitgestellt werden (1.5% Gesamtenergiebedarf).

Dazu müssen pro Jahr rund 35 Anlagen à 12 m<sup>2</sup> thermische Kollektorflächen erstellt werden.

Kosten

Die thermische Sonnenergienutzung ist sehr wirtschaftlich.

Beurteilung

Die anvisierte Entwicklung entspricht bereits dem heutigen Baustandard. Der Marktanteil wird sich mit der Einführung der MUKEN 2014 erhöhen. Dies insbesondere deshalb, weil die Mustervorschriften bei einem Heizungersatz einen Anteil von 10% erneuerbarer Energie (z.B. Sonnenenergie) vorschreiben (vgl. Kap. 1.3). Die 4 GWh Energie, die bis 2035 solarthermisch bereitgestellt werden,

## Städtische Gebäude sanieren

Die Stadt Dübendorf und die Schulgemeinde besitzen zahlreiche Liegenschaften. In den kommenden Jahren stehen Sanierungen an. Der Energiebedarf soll bis 2035 um 30% reduziert werden.

Kosten

Die Finanzierung erfolgt projektbezogen.

Beurteilung

Die Stadt kann die Entwicklung bei den eigenen Gebäuden im Sinne der Vorbildfunktion direkt beeinflussen.

## 8. Gebietsfestlegungen

### 8.1 Prioritäten bei der Gebietsausscheidung

Optimierung

Im Energieplan werden die verschiedenen Energieträger koordiniert. Es ist sicherzustellen, dass vorhandene Potenziale ortsgebundener Abwärmequellen optimal genutzt werden und keine unwirtschaftliche Konkurrenzierung mehrerer leitungsgebundener Wärmenetze entsteht (Gas- und Nahwärmeverbundnetze).

Rangfolge der Energieträger bei der Gebietsausscheidung

Bei der Ausscheidung der einzelnen Prioritätsgebiete gelten in Anlehnung an die kantonalen Vorgaben folgende Prioritäten:

1. Priorität: Hochwertige, standortgebundene Energiequelle (Betriebsabwärme)
2. Priorität: Niederwertige, standortgebundenen Energiequelle (Glatt, ARA)
3. Priorität: bestehende leitungsgebundene Energieträger (Gas)

### 8.2 Erläuterungen

Hinweise zu den Gebietsfestlegungen im Situationsplan

Der Energieplan unterscheidet zwischen:

- Bestehende Versorgungsgebiete
- Geplante Versorgungsgebiete
- Prüfgebiete

Bestehende Versorgungsgebiete

Die bestehenden, mit leitungsgebundenen Energieträgern bereits erschlossenen Quartiere sind im Energieplan mit flächiger Farbe dargestellt.

Die Grundeigentümer können gestützt auf § 295 PBG verpflichtet werden, an bestehende Wärmenetze anzuschliessen, mit denen lokale Abwärme oder erneuerbare Energien genutzt werden. Dies ist zurzeit nur im Zwicky-Areal der Fall.

Geplante Versorgungsgebiete /  
Prioritätsgebiete

In den entsprechenden Gebieten steht der Aufbau von neuen Wärmenetzen respektive die Einhaltung von Zielvorgaben zum minimalen Anteil erneuerbarer Energie im Vordergrund. Der Aufbau respektive Umbau der Versorgungsinfrastruktur oder eine erste Etappe scheint innerhalb des Planungshorizonts des Energieplans von rund 10–15 Jahren möglich zu sein.

Prüfgebiete

Als Prüfgebiete sind im Energieplan diejenigen Gebiete bezeichnet, in denen die planerischen Rahmenbedingungen noch nicht abschliessend geklärt sind respektive noch nicht abschliessend geklärt werden können.

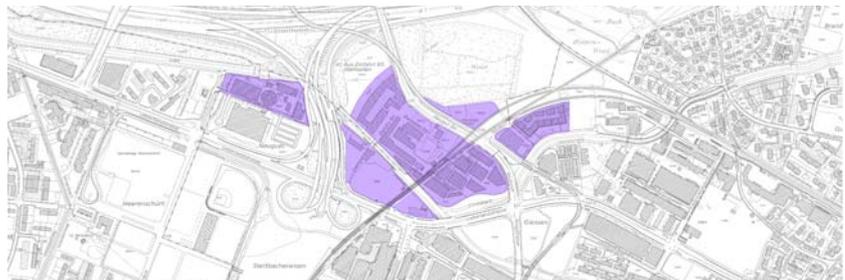
Im Rahmen von Gebietsplanungen oder einzelnen Bauvorhaben ist daher zu prüfen, inwieweit die Festlegungen im Energieplan umgesetzt werden kann.

## 8.3 ARA Neugut

Gebietsfestlegung

Innerhalb der bezeichneten Gebiete ist die ARA Abwärme zu nutzen. Sofern sich das Abwärmepotenzial aufgrund der Stadtentwicklung erhöht, ist eine Erweiterung des Versorgungsgebiets anzustreben.

Gebiet



Erläuterung

Der Gestaltungsplan Zwicky regelt die Abwärmenutzung grundeigentümerverbindlich. Mit der Fertigstellung der letzten Bauetappe ist das Abwärmepotenzial voll ausgeschöpft.

Wirkung und Zuständigkeiten

Die Stadt:

- ist für den Vollzug der energetischen Vorschriften im Gestaltungsplangebiet verantwortlich
- kann bei Bedarf eine Anschlussverpflichtung verfügen

Die Grundeigentümer:

- sind Planungsverantwortlich

Die Glattwerk AG:

- sind Contractor von 15 Wärmezentralen
- berücksichtigen das Gebiet bei der Gasnetzplanung („Ausschlussgebiet“ Gas, ausgenommen Spitzenlastdeckung)
- Die Energienutzung der ARA ist mit der Gemeinde Wallisellen bereits koordiniert.

Zeithorizont

Die Umsetzung der letzten Ausbautetappe erfolgt im Jahr 2020/21.

## 8.4 Innovationspark

|                   |  |
|-------------------|--|
| Gebietsfestlegung | Gestützt auf die Festlegungen im kantonalen Gestaltungsplan und dem bereits vorhandenen Energiekonzept ist im Gebiet des Innovationsparks ein Anergienetz zu erstellen.  |
| Massnahmen        | <p>Bei Neubauten darf keine fossile Energie für Raumwärme und Warmwasser verwendet werden (zur Spitzenlastdeckung ist der Einsatz von Biogas / power to gas zulässig).</p> <p>Auf Eingriffe in den Grundwasserleiter ist in den Schutzzonen A–C zu verzichten bzw. in der Schutzzone D auf ein absolutes Minimum zu reduzieren (Hinweis Wasserversorgung Dübendorf).</p> |

Gebiet



Erläuterung

Die Bauten im Innovationspark sollen thermisch miteinander vernetzt werden. Nebst dem Bezug von Abwärme anderer Nutzer hat das System den Vorteil, dass auch Wärme in das Netz abgegeben werden kann, was einen Kühleffekt ermöglicht.

Die Integration eines bestehenden Abwärmelieferanten hat zum Vorteil, dass:

- der gesamte Wärmebedarf des Innovationsparks vollständig gedeckt werden kann (ca. 14'000 MWh/a) und
- der Innovationspark ab der ersten Etappe mit Anergie versorgt werden kann.

Wirkung und Zuständigkeiten

Die Stadt:

- ist für den Vollzug der energetischen Vorschriften im Gestaltungsplangebiet verantwortlich
- verfügt eine Anschlussverpflichtung

Die Grundeigentümer/Baurechtsnehmer:

- sind planungsverantwortlich und regeln die Einzelheiten in einem Erschliessungsvertrag.

Die Glattwerk AG:

- baut, betreibt und unterhält das Anergienetz
- berücksichtigt das Gebiet bei der Gasnetzplanung („Ausschlussgebiet“ Gas, ausgenommen Spitzenlastdeckung)

Koordinationsbedarf: Für Anordnungen auf dem Gemeindegebiet von Wangen-Brüttisellen ist diese Gemeinde zuständig.

Zeithorizont

Der Aufbau erfolgt in Etappen.

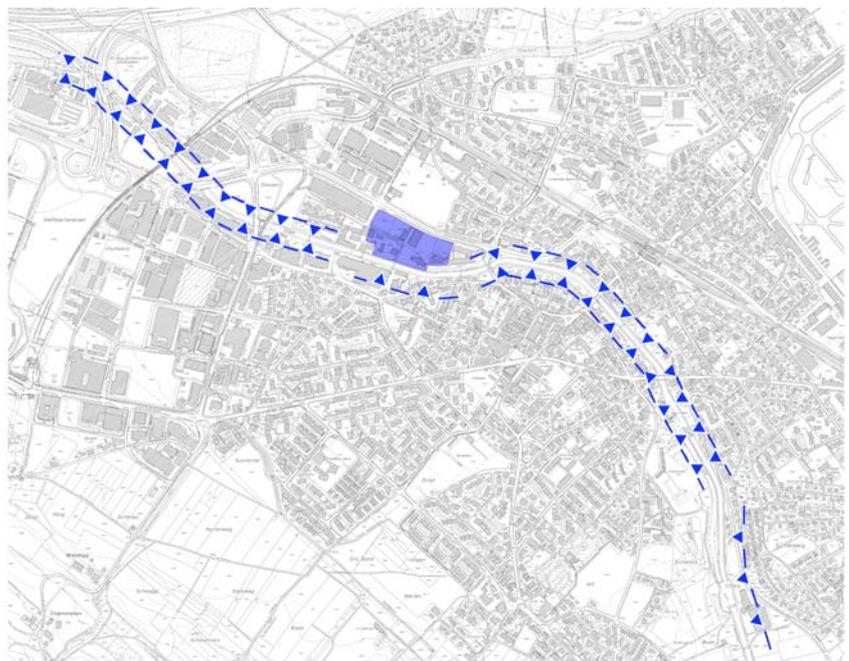
## 8.5 Abwärme Glatt

Gebietsfestlegung

Innerhalb des bezeichneten Prüfgebiets ist bei Gesamtüberbauungen eine Wärmeentnahme aus der Glatt anzustreben, sofern dies wirtschaftlich umgesetzt und betrieben werden kann.

Gebiet

-  geplantes Versorgungsgebiet
-  Prüfgebiet



Erläuterung

Wasser bietet sich als alternative Energiequelle für grössere Anlagen an. Die Nutzung bedarf einer Konzession. Auch die Wasserefassung und die Rückführung des genutzten Fließwassers müssen den gesetzlichen Vorschriften entsprechen und dürfen weder Unterwasserfauna noch die Fischerei beeinträchtigen.

Die Glatt stellt ein beachtliches Reservoir erneuerbarer Energie dar. Mittels Wärmepumpe kann dem Fließwasser Energie entzogen werden. Aufgrund der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen (Leitungen / Wartungsaufwand) ist die Nutzung jedoch eher für grosse Anlagen sinnvoll.

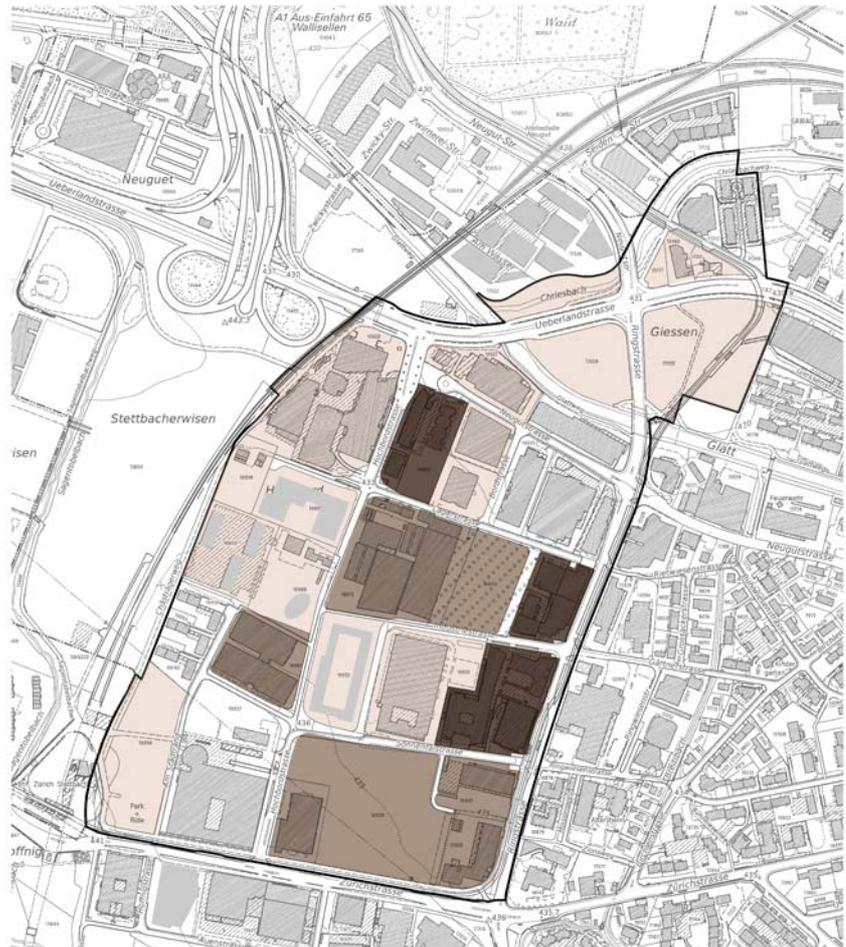
|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Wirkung und Zuständigkeiten | <p>Die Stadt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• informiert Grundeigentümer im Prüfperimeter im Rahmen der Energieberatungen</li><li>• fordert bei privaten Gestaltungsplänen oder Arealüberbauungen Energiekonzepte, in denen die Wärmeentnahme aus der Glatt geprüft wird</li></ul> <p>Die Grundeigentümer:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• sind planungsverantwortlich</li></ul> <p>Die Glattwerk AG:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• sind mögliche Wärmelieferanten (Contracor)</li><li>• berücksichtigen das Gebiet bei der Gasnetzplanung (mögliche Konkurrenzsituation)</li></ul> |
| Zeithorizont                | Prüfung und Umsetzung in Abhängigkeit zur Bautätigkeit  |

## 8.6 Gebiete mit besonderen Energievorgaben: Zone mit Gestaltungsplanpflicht

|                   |   |
|-------------------|---|
| Gebietsfestlegung | Innerhalb des bezeichneten Prioritätsgebiets (Gestaltungsplanpflichtgebiet Hochbord) wird der Energieträger Gas nicht priorisiert. Es werden arealbezogene Versorgungslösungen auf Basis von erneuerbaren Energieträgern angestrebt.  |
| Massnahme         | <p>Im Rahmen der erforderlichen arealbezogenen Gestaltungspläne sind Energiekonzepte vorzulegen, mit denen folgende Zielwerte nachgewiesen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Maximal 30% (des zulässigen Energiebedarfs) fossile Energie bei Neuüberbauungen und Umstrukturierung bereits überbauter Areale</li><li>• Maximal 50% fossile Energie bei Sanierungen bereits überbauter Areale</li></ul> |

## Gebiet 1

-  Rechtskräftige Sondernutzungsplanungen
-  Mögliche Grundstücke für Umstrukturierung
-  Mögliche Grundstücke für Sanierung



### Teilrichtplan Zentrumszone Hochbord



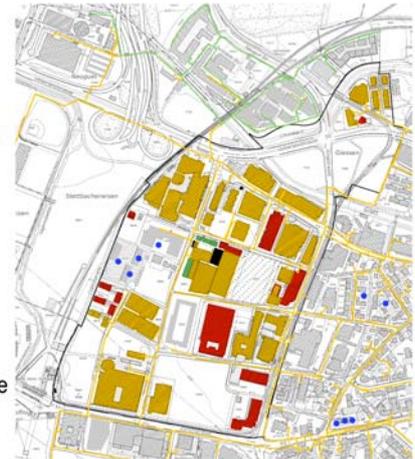
- Baujahr**
-  vor 1945
  -  1945 - 1975
  -  1976 - 2000
  -  seit 2001
  -  keine Angaben

- Information**
-  projektierte Gebäude



- Energieträger**
-  Heizöl
  -  Gas
  -  Gas (Gewerbe)
  -  Wärme
  -  Holz
  -  Elektrowiderstand
  -  keine Angaben

- Information**
-  Erdwärmesonde



|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Erläuterung                 | Das Entwicklungsgebiet Hochbord ist als grosses Transformationsgebiet für eine nachhaltige Energieversorgung auf Basis von erneuerbaren Energieträgern geeignet. Die Energiekonzeption soll frühzeitiger Bestandteil der arealbezogenen Gestaltungsplanung sein.   |
| Wirkung und Zuständigkeiten | <p>Die Stadt:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• informiert Grundeigentümer im Prüfperimeter im Rahmen der Energieberatungen</li><li>• fordert bei privaten Gestaltungsplänen oder Arealüberbauungen Energiekonzepte, die auf erneuerbare Energieträger fokussieren</li></ul> <p>Die Grundeigentümer:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• sind planungsverantwortlich</li></ul> <p>Die Glattwerk AG:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• sind mögliche Wärmelieferanten (Contractor)</li><li>• berücksichtigen das Gebiet bei der Gasnetzplanung (mögliche Konkurrenzsituation)</li></ul> |
| Zeithorizont                | Prüfung und Umsetzung in Abhängigkeit zur Bautätigkeit.  |

## 8.7 Gebiete mit besonderen Energievorgaben: Öffentliches Eigentum

### Gebietsfestlegung

Die Stadt verhält sich bei den eigenen Gebäuden vorbildlich. Der Energieträger Gas wird nicht priorisiert. Es werden arealbezogene Versorgungslösungen auf Basis von erneuerbaren Energieträgern angestrebt.

Im Sinne der Selbstbindung soll der Absenkpfad für die öffentlichen Liegenschaften (stadteigene Gebäude und Zonen für öffentliche Bauten) strenger sein als bei übrigen Gebieten.

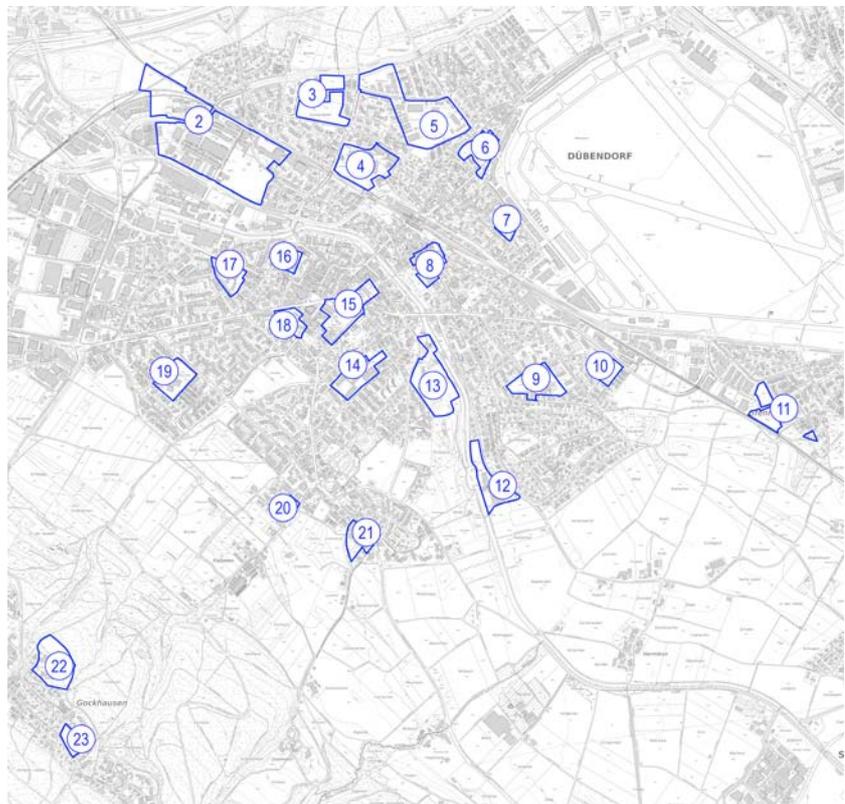
### Massnahme

Im Rahmen von Sanierungen und Neubauten sind folgende Zielwerte anzustreben:

- Maximal 30% fossile Energie (Gas) bei Neuüberbauungen und Umstrukturierung bereits überbauter Areale
- Maximal 50% fossile Energie (Gas) bei Sanierungen bereits überbauter Areale

Es sind keine neuen Ölheizungen zulässig. Im Gegensatz zu Teilgebiet 1 (vgl. Kap. 8.6) kann das Beimischen von Biogas als erneuerbarer Energieträger berücksichtigt werden, da die Kontrolle bei öffentlichen Liegenschaften gewährleistet ist.

### Übersicht Teilgebiete 2 – 23 (Gebiet 1 siehe Kapitel 8.6)



## Erläuterung

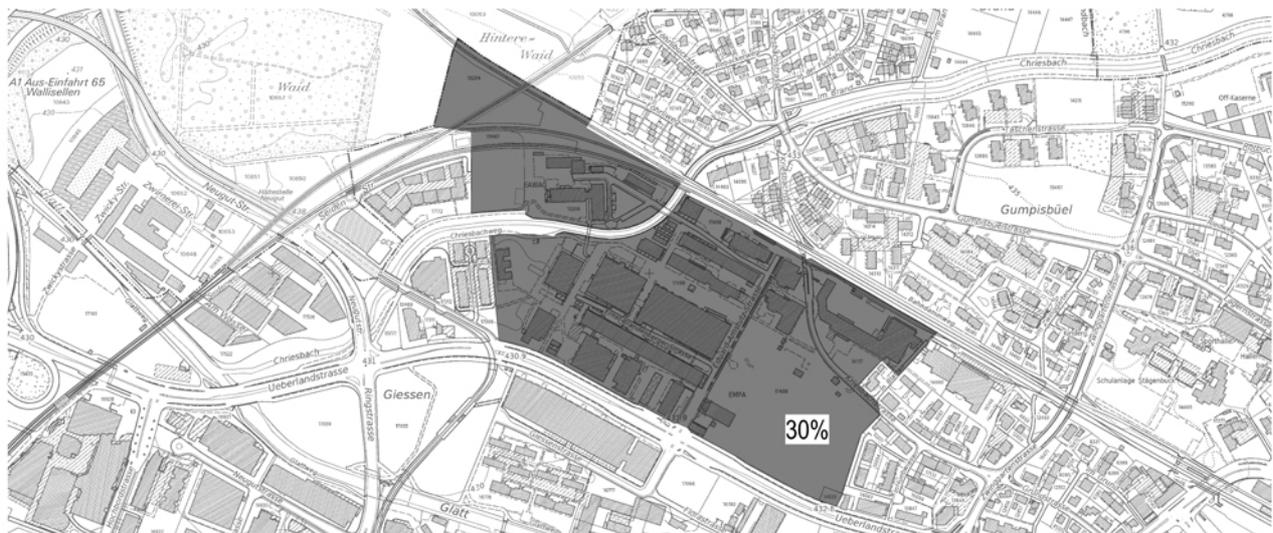
Teilgebiet 2

Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert: max. 30% fossile Energieträger für beide Forschungsanstalten (Empa, Eawag)
- Nutzung: Forschung
- Besonderheiten: NEST (modulares Forschungs- und Innovationsgebäude der Empa und Eawag), eigenes Energiekonzept

Das laufende Energieprojekt von Empa und Eawag für das gemeinsame Areal sieht im Sinne der Vorbildfunktion weitergehende Ziele vor, die bis 2022 voll umgesetzt sein sollen (die Prozentvorgaben basieren auf den Werten der Energieversorgung 2013). Es sind dies:

- Reduktion der von aussen zugeführten Energie (Energieeffizienz) um max. 20% durch Nutzung von arealinterner Abwärme und / oder Eigenstromproduktion
- Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstosses um max. 60% durch Energieeffizienz und / oder veränderte Beschaffung (Biogas, Strom aus Wasserkraft)

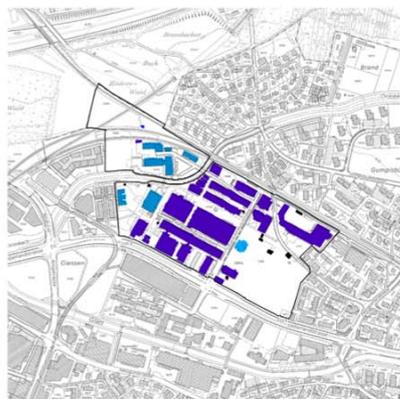


### Baujahr

- vor 1945
- 1945 - 1975
- 1976 - 2000
- seit 2001
- keine Angaben

### Information

- projektierte Gebäude

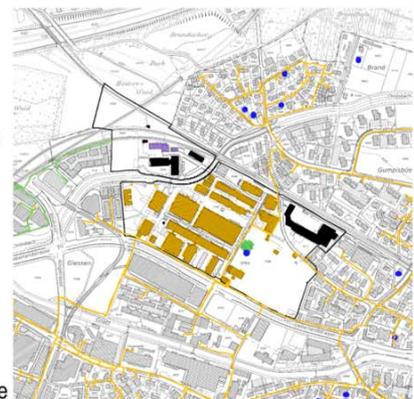


### Energieträger

- Heizöl
- Gas
- Gas (Gewerbe)
- Wärme
- Holz
- Elektrowiderstand
- keine Angaben

### Information

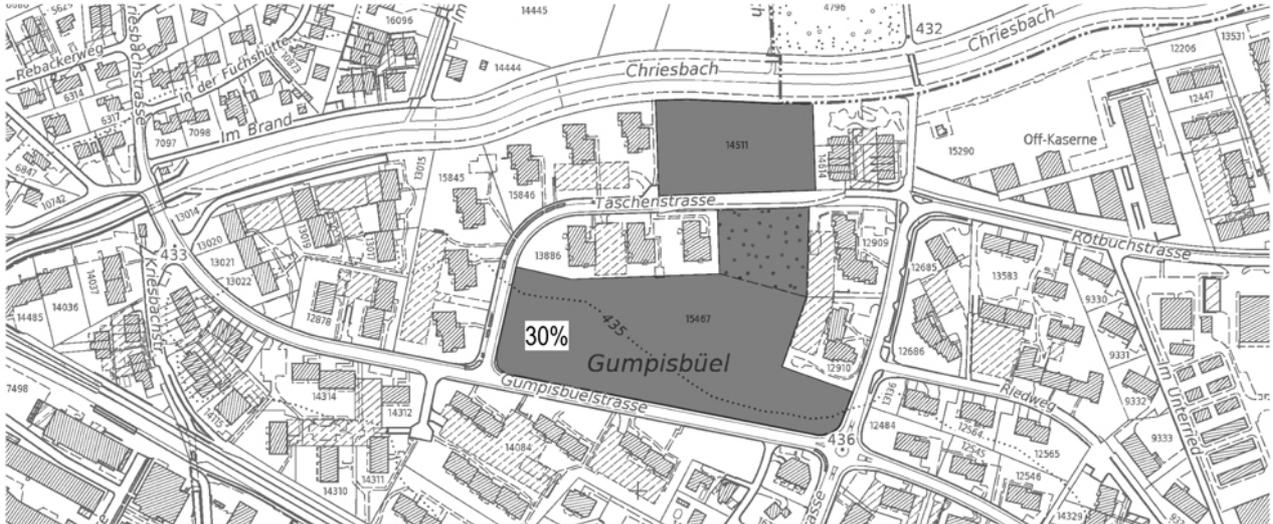
- Erdwärmesonde



Teilgebiet 3

Hinweise zur Ausgangslage

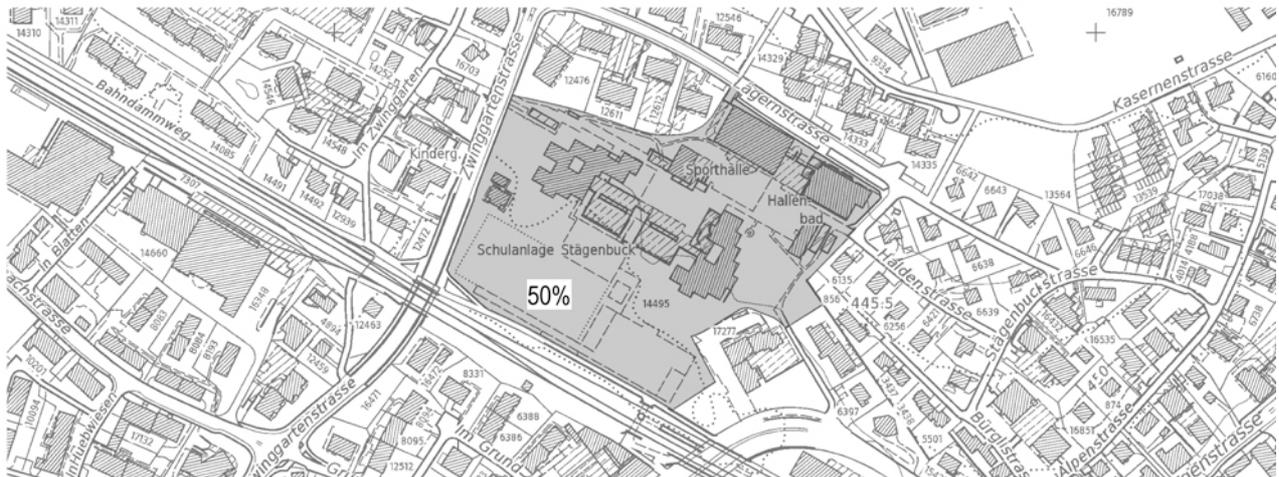
- Zielwert: max. 30% fossile Energieträger
- Nutzung: unbebaute städtische Liegenschaft



Teilgebiet 4

Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert: max. 50% fossile Energieträger
- Nutzung: Schulanlage Stägenbuck
- Energiebedarf Ist: 3 GWh
- Projekte: Erweiterung geplant

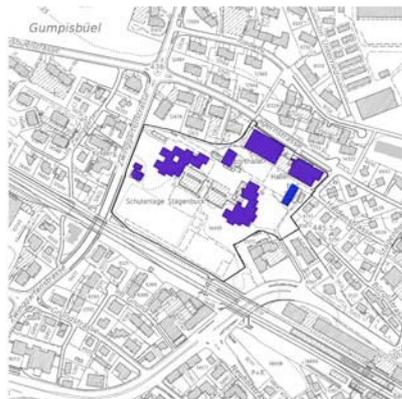


Baujahr

- vor 1945
- 1945 - 1975
- 1976 - 2000
- seit 2001
- keine Angaben

Information

- projektierte Gebäude

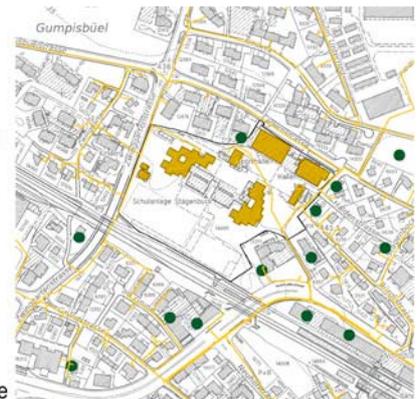


Energieträger

- Heizöl
- Gas
- Gas (Gewerbe)
- Wärme
- Holz
- Elektrowiderstand
- keine Angaben

Information

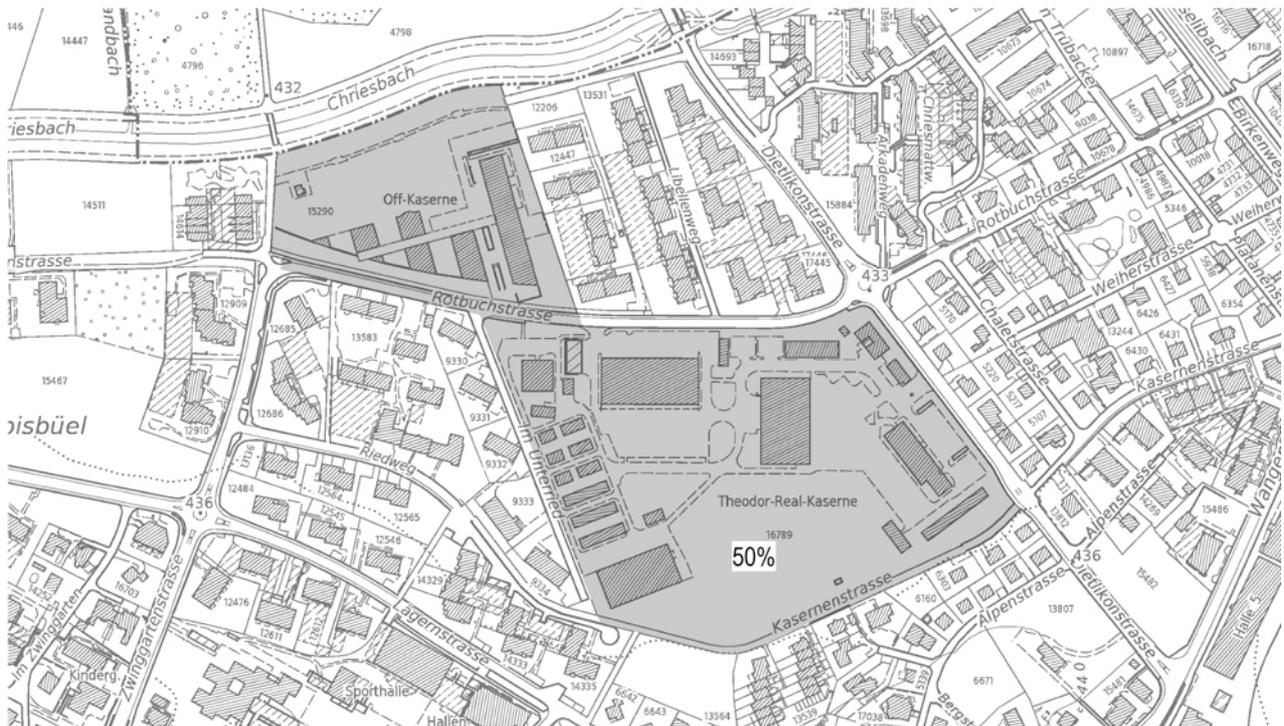
- Erdwärmesonde



Teilgebiet 5

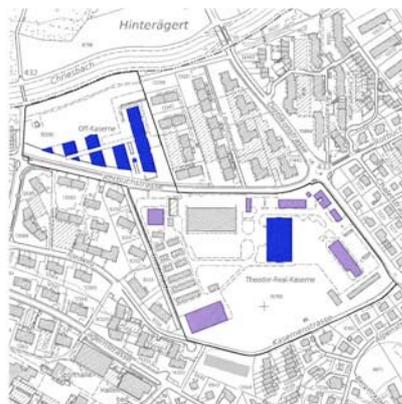
Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert: max. 50% fossile Energieträger
- Nutzung: Offiziers-Kaserne, Theodor-Real-Kaserne (armasuisse)



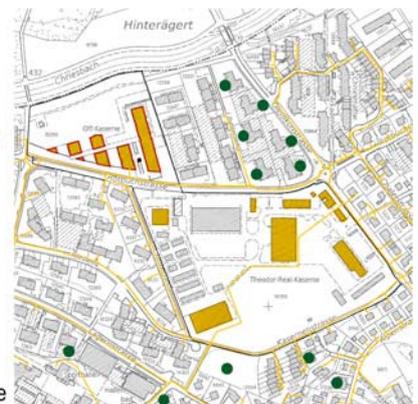
- Baujahr**
- vor 1945
  - 1945 - 1975
  - 1976 - 2000
  - seit 2001
  - keine Angaben

- Information**
- projektierte Gebäude



- Energieträger**
- Heizöl
  - Gas
  - Gas (Gewerbe)
  - Wärme
  - Holz
  - Elektrowiderstand
  - keine Angaben

- Information**
- Erdwärmesonde



Teilgebiet 6

Hinweise zur Ausgangslage

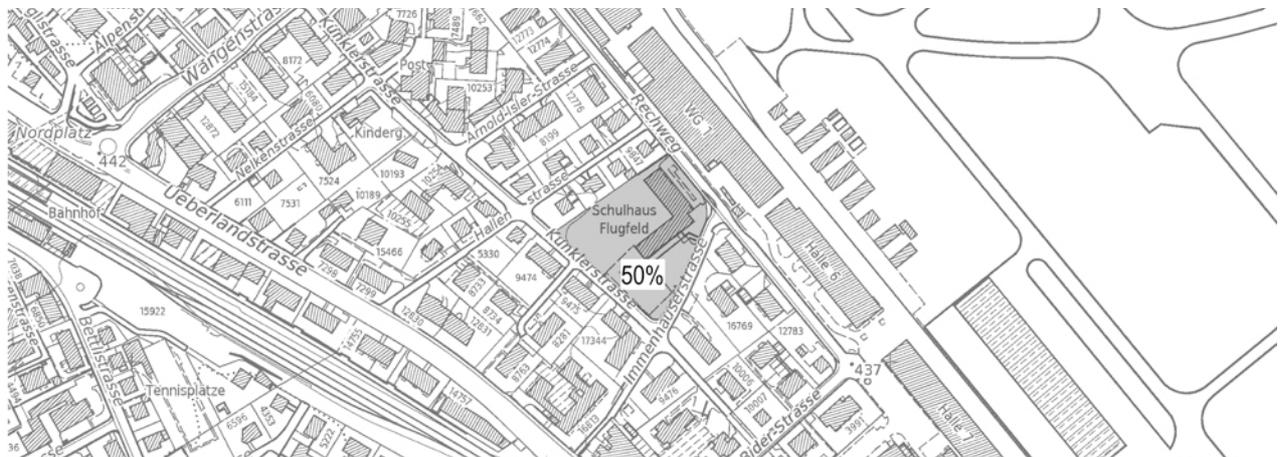
- Zielwert: max. 30% fossile Energieträger
- Nutzung: vorwiegend unbebaute Liegenschaften, potenzielles Neustrukturierungsgebiet neben dem Innovationspark (armasuisse)



Teilgebiet 7

Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert: max. 50% fossile Energieträger
- Nutzung: Schulhaus Flugfeld
- Energiebedarf Ist: 200'000 kWh



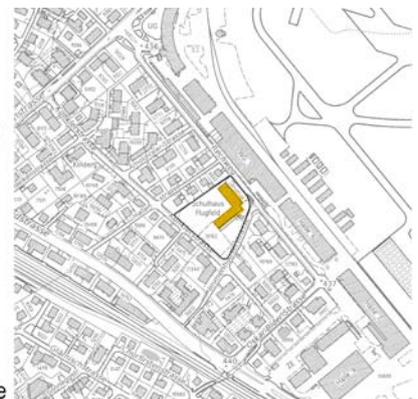
- Baujahr**
- vor 1945
  - 1945 - 1975
  - 1976 - 2000
  - seit 2001
  - keine Angaben

- Information**
- projektierte Gebäude



- Energieträger**
- Heizöl
  - Gas
  - Gas (Gewerbe)
  - Wärme
  - Holz
  - Elektrowiderstand
  - keine Angaben

- Information**
- Erdwärmesonde



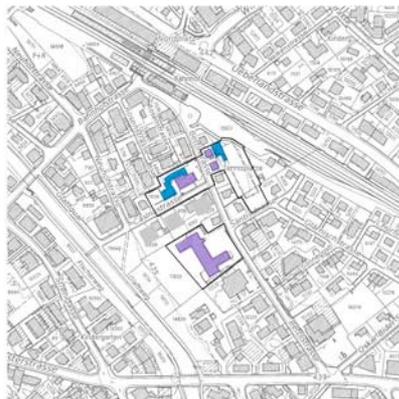
Teilgebiet 8

Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwerte: bebauter Teil max. 50% fossile Energieträger; unbebauter Teil max. 30% fossile Energieträger
- Nutzung: Fliegerärztliches Institut (armasuisse), städtische Verwaltungsgebäude, unbebaute städtische Liegenschaft
- Die Überbauung Casinostrasse, welche zwischen den beiden städtischen Liegenschaften liegt, wurde im Minergie P eco Standard erstellt. Sie werden mit Erdsonden beheizt.



- Baujahr**
- vor 1945
  - 1945 - 1975
  - 1976 - 2000
  - seit 2001
  - keine Angaben
- Information**
- projektierte Gebäude



- Energieträger**
- Heizöl
  - Gas
  - Gas (Gewerbe)
  - Wärme
  - Holz
  - Elektrowiderstand
  - keine Angaben

- Information**
- Erdwärmesonde



Teilgebiet 9

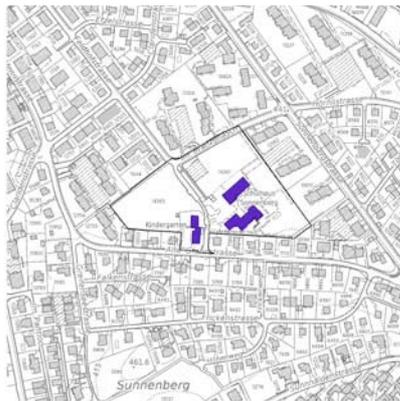
Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert: Schulanlage max. 50% fossile Energieträger; unbebauter Teil max. 30% fossile Energieträger
- Nutzung: Schulhaus und Kindergarten Sonnenberg, Familiengärten
- Energiebedarf Ist: ca. 330'000 kWh



- Baujahr**
- vor 1945
  - 1945 - 1975
  - 1976 - 2000
  - seit 2001
  - keine Angaben

- Information**
- projektierte Gebäude



- Energieträger**
- Heizöl
  - Gas
  - Gas (Gewerbe)
  - Wärme
  - Holz
  - Elektrowiderstand
  - keine Angaben

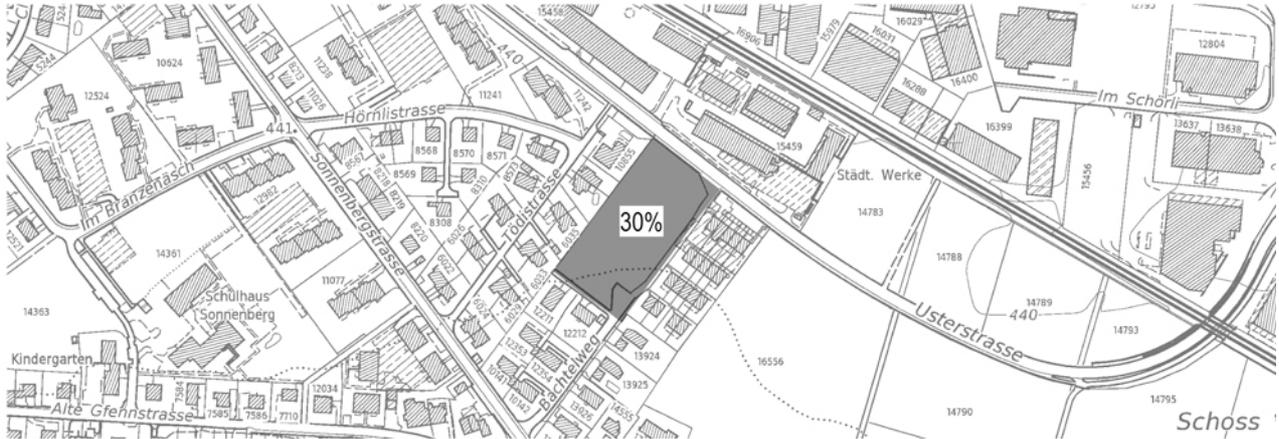
- Information**
- Erdwärmesonde



Teilgebiet 10

Hinweise zur Ausgangslage

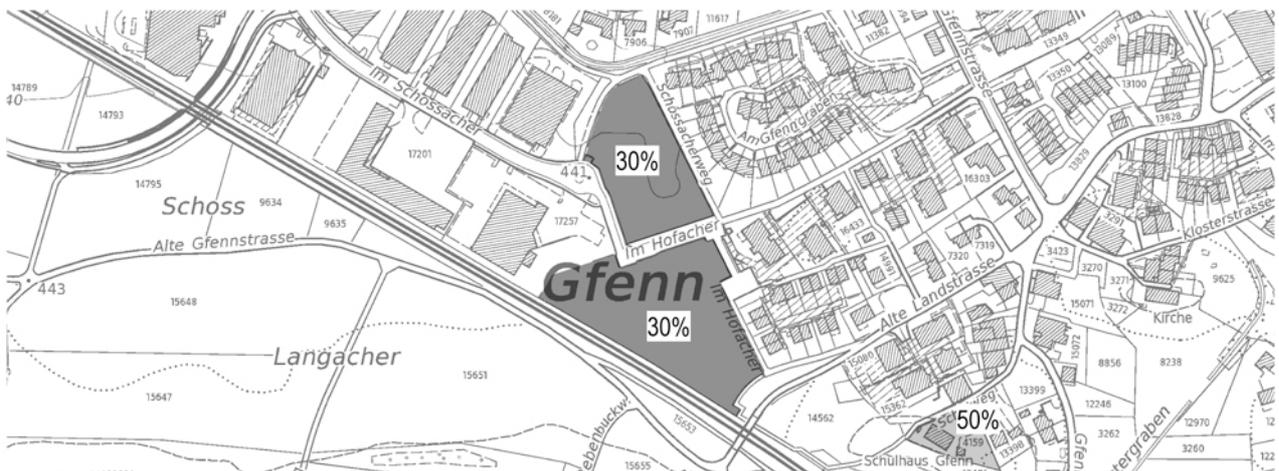
- Zielwert: max. 30% fossile Energieträger
- Nutzung: unbebaute städtische Liegenschaft
- Besonderheiten: GP-Pflicht



Teilgebiet 11

Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert Erneuerbare Energien:
  - Schulanlage max. 50% fossile Energieträger
  - unbebaute Liegenschaft max. 30% fossile Energieträger
- Nutzung: Schulhaus Gfenn, unbebaute städtische Liegenschaft
- Energiebedarf Ist: 65'000 kWh



Teilgebiet 12

Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert: max. 50% fossile Energieträger
- Nutzung: Eishalle



- Baujahr**
- vor 1945
  - 1945 - 1975
  - 1976 - 2000
  - seit 2001
  - keine Angaben
- Information**
- projektierte Gebäude



- Energieträger**
- Heizöl
  - Gas
  - Gas (Gewerbe)
  - Wärme
  - Holz
  - Elektrowiderstand
  - keine Angaben

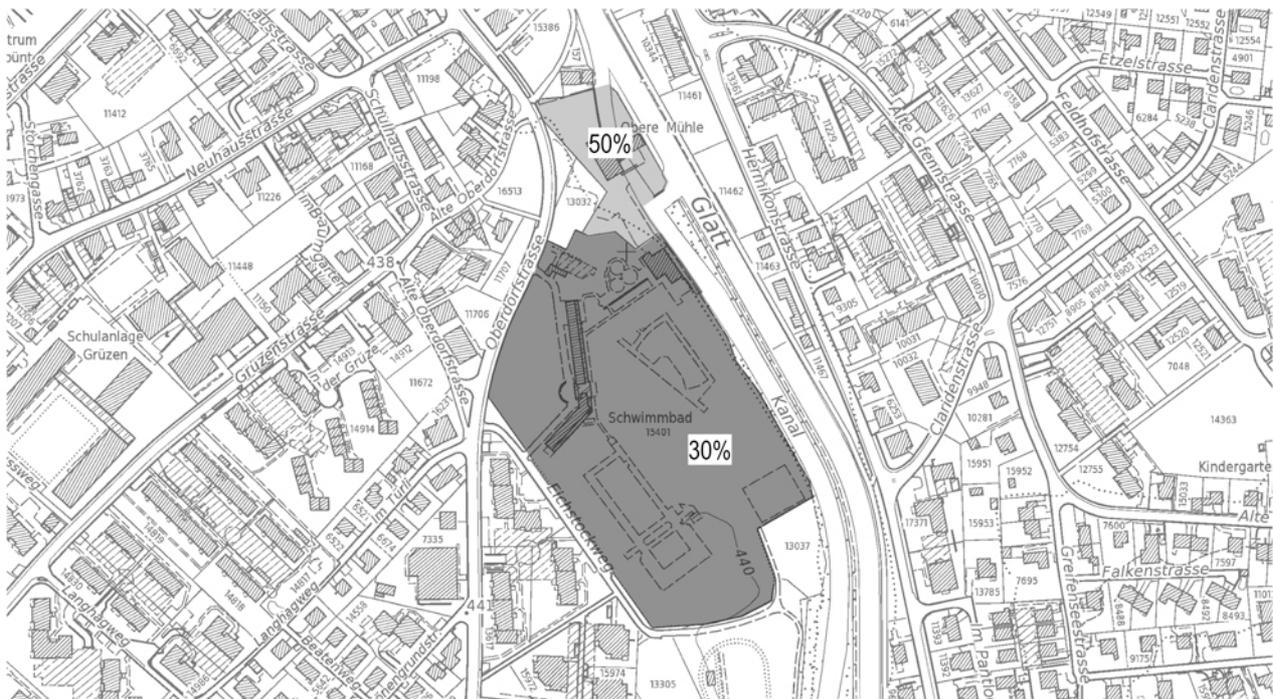
- Information**
- Erdwärmesonde



Teilgebiet 13

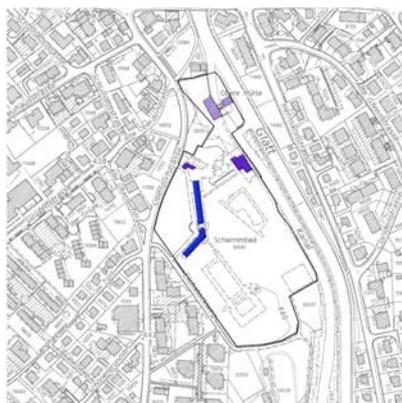
Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert: Obere Mühle max. 50% fossile Energieträger; Schwimmbad 30% fossile Energieträger
- Nutzung: Freibad Oberdorf, Obere Mühle
- Projekte: Wettbewerb für Erweiterungsbau Obere Mühle, Projektwettbewerb für Schwimmbad
- Im Rahmen des Hallenbadprojekts sind der Einbau von Kollektoren, Wärmepumpen oder allenfalls ein Wärmeaustausch zwischen der Kunsteisbahn und dem Schwimmbad zu prüfen.



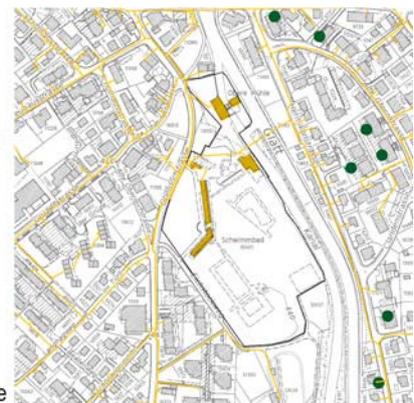
- Baujahr**
- vor 1945
  - 1945 - 1975
  - 1976 - 2000
  - seit 2001
  - keine Angaben

- Information**
- projektierte Gebäude



- Energieträger**
- Heizöl
  - Gas
  - Gas (Gewerbe)
  - Wärme
  - Holz
  - Elektrowiderstand
  - keine Angaben

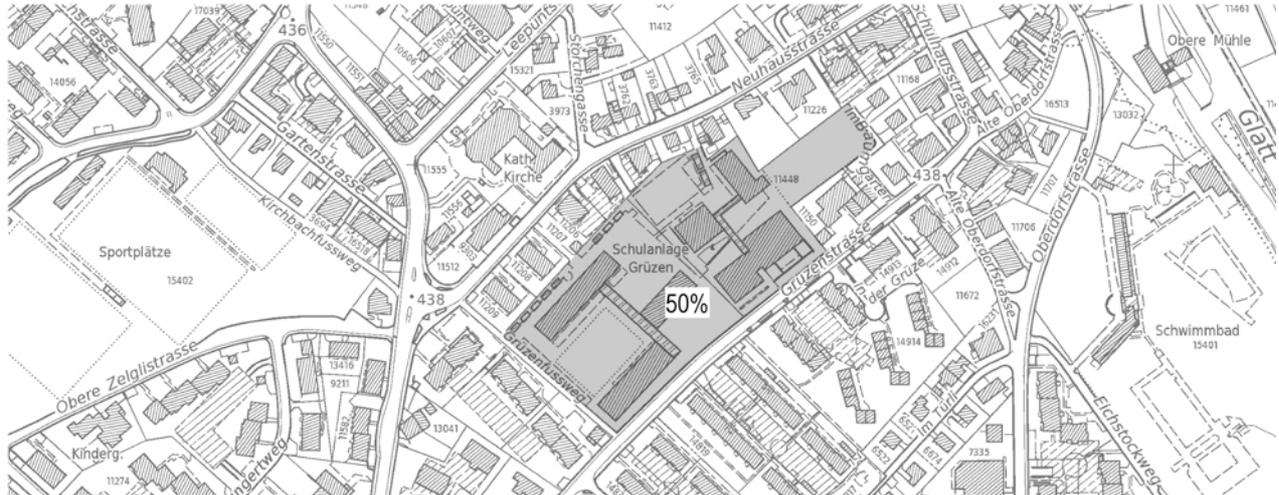
- Information**
- Erdwärmesonde



Teilgebiet 14

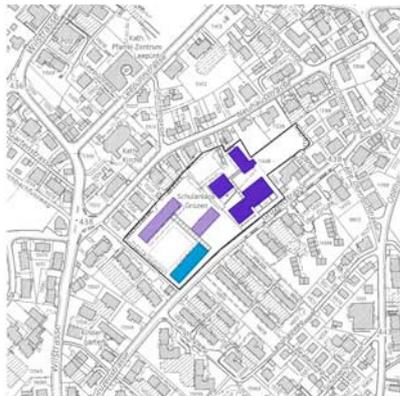
Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert: max. 50% fossile Energieträger
- Nutzung: Schulanlage Grüze
- Energiebedarf Ist: 1 GWh



- Baujahr**
- vor 1945
  - 1945 - 1975
  - 1976 - 2000
  - seit 2001
  - keine Angaben

- Information**
- projektierte Gebäude



- Energieträger**
- Heizöl
  - Gas
  - Gas (Gewerbe)
  - Wärme
  - Holz
  - Elektrowiderstand
  - keine Angaben

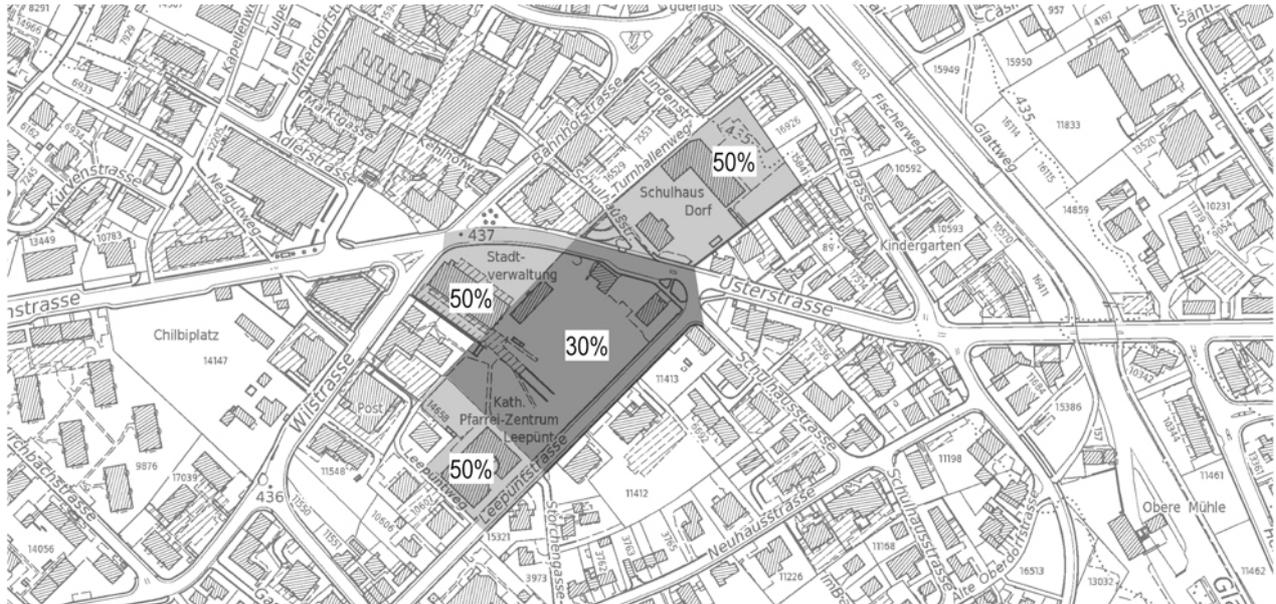
- Information**
- Erdwärmesonde



Teilgebiet 15

Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert: bebauter Teil max. 50% fossile Energieträger, unbebauter Teil max. 30% fossile Energieträger
- Nutzung: Schulhaus Dorf, Stadtverwaltung, Katholisches Pfarrei-Zentrum Leepünt
- Energiebedarf Ist (Schulhaus Dorf): 460'000 kWh
- Projekte: Entwicklung Areal Leepünt (unbebauter Teil) 2018-2022 vorgesehen

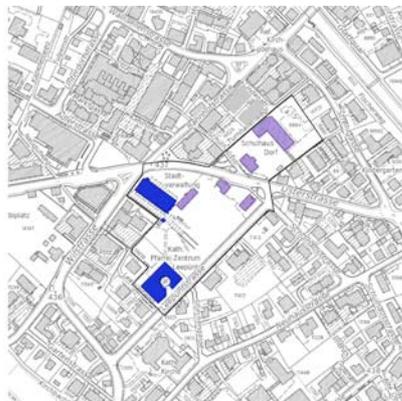


**Baujahr**

- vor 1945
- 1945 - 1975
- 1976 - 2000
- seit 2001
- keine Angaben

**Information**

- projektierte Gebäude

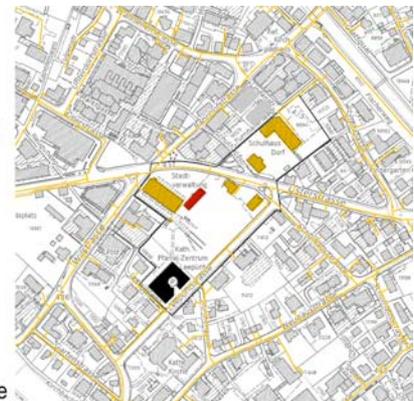


**Energieträger**

- Heizöl
- Gas
- Gas (Gewerbe)
- Wärme
- Holz
- Elektrowiderstand
- keine Angaben

**Information**

- Erdwärmesonde



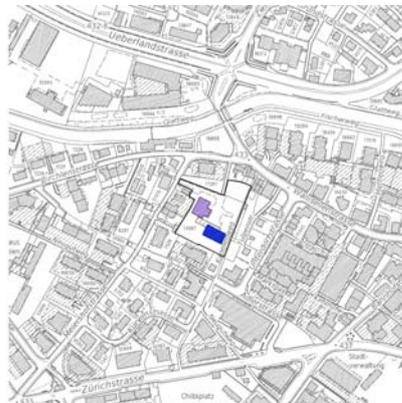
Teilgebiet 16  
Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert: max. 50% fossile Energieträger
- Nutzung: Wasserversorgung



- Baujahr**
- vor 1945
  - 1945 - 1975
  - 1976 - 2000
  - seit 2001
  - keine Angaben

- Information**
- projektierte Gebäude



- Energieträger**
- Heizöl
  - Gas
  - Gas (Gewerbe)
  - Wärme
  - Holz
  - Elektrowiderstand
  - keine Angaben

- Information**
- Erdwärmesonde



Teilgebiet 17

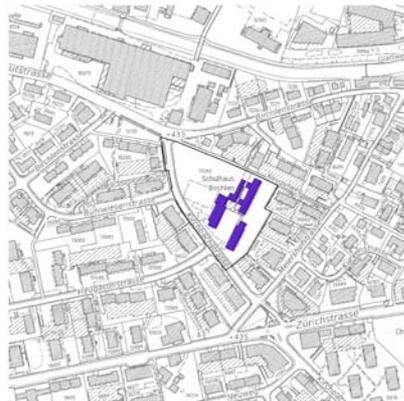
Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert: max. 50% fossile Energieträger
- Nutzung: Schulhaus Birchlen
- Energiebedarf Ist: ca. 500'000 kWh
- Projekte: Erweiterungsbau kurz vor Baustart



- Baujahr**
- vor 1945
  - 1945 - 1975
  - 1976 - 2000
  - seit 2001
  - keine Angaben

- Information**
- projektierte Gebäude



- Energieträger**
- Heizöl
  - Gas
  - Gas (Gewerbe)
  - Wärme
  - Holz
  - Elektrowiderstand
  - keine Angaben

- Information**
- Erdwärmesonde



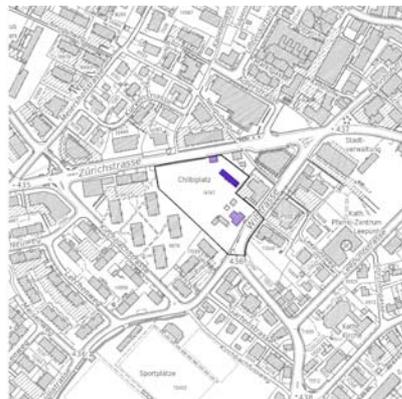
Teilgebiet 18

Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert: Teil Stadtpolizei max. 50% fossile Energieträger, Chilbiplatz max. 30% fossile Energieträger
- Nutzung: Stadtpolizei, Chilbiplatz
- Projekte: geplanter Ergänzungsbau Stadtpolizei

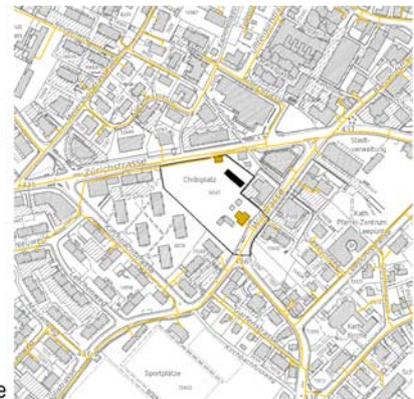


- Baujahr**
- vor 1945
  - 1945 - 1975
  - 1976 - 2000
  - seit 2001
  - keine Angaben
- Information**
- projektierte Gebäude



- Energieträger**
- Heizöl
  - Gas
  - Gas (Gewerbe)
  - Wärme
  - Holz
  - Elektrowiderstand
  - keine Angaben

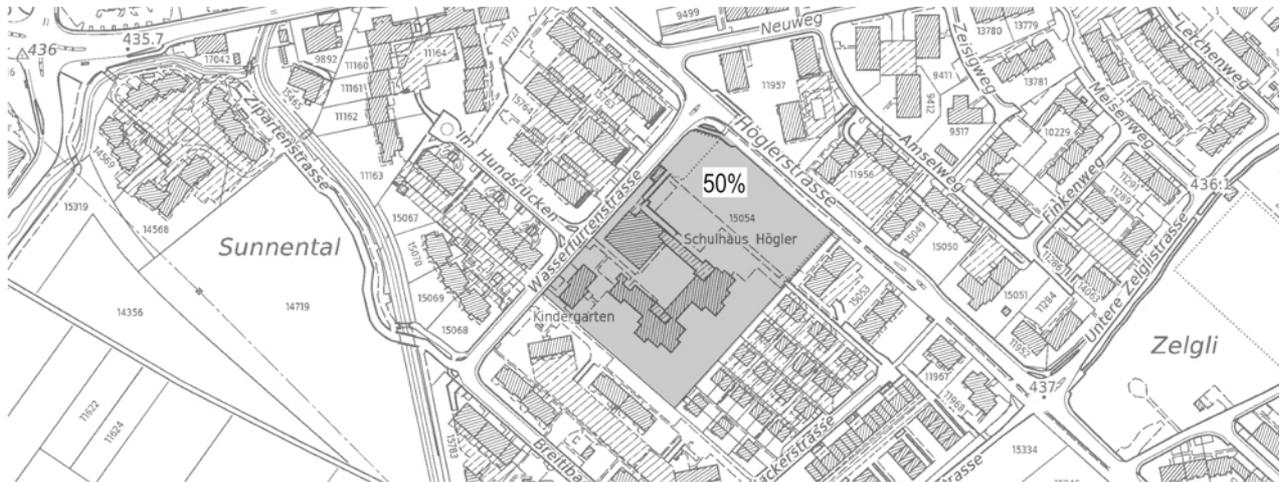
- Information**
- Erdwärmesonde



Teilgebiet 19

Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert: max. 50% fossile Energieträger
- Nutzung: Schulhaus und Kindergarten Högler
- Energiebedarf Ist: ca. 900'000 kWh
- Besonderheiten: Erdsonden nicht zulässig

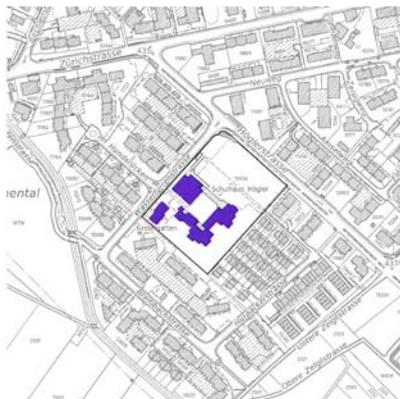


Baujahr

- vor 1945
- 1945 - 1975
- 1976 - 2000
- seit 2001
- keine Angaben

Information

- projektierte Gebäude



Energieträger

- Heizöl
- Gas
- Gas (Gewerbe)
- Wärme
- Holz
- Elektrowiderstand
- keine Angaben

Information

- Erdwärmesonde



Teilgebiet 20

Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert: max. 50% fossile Energieträger
- Nutzung: Schulhaus Wil
- Energiebedarf Ist: ca. 150'000 kWh
- Besonderheiten: Erdsonden nicht zulässig



- Baujahr**
- vor 1945
  - 1945 - 1975
  - 1976 - 2000
  - seit 2001
  - keine Angaben

- Information**
- projektierte Gebäude



- Energieträger**
- Heizöl
  - Gas
  - Gas (Gewerbe)
  - Wärme
  - Holz
  - Elektrowiderstand
  - keine Angaben

- Information**
- Erdwärmesonde



Teilgebiet 21

Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert: max. 50% fossile Energieträger
- Nutzung: Alters- und Spitexzentrum Dübendorf
- Projekte: Erweiterung im Bau

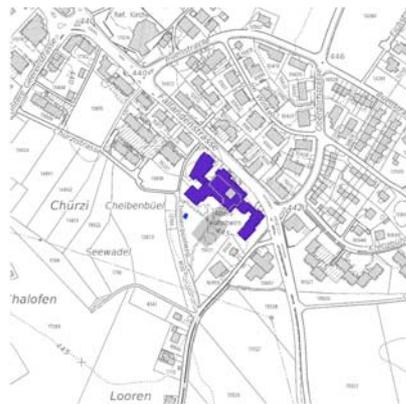


Baujahr

- vor 1945
- 1945 - 1975
- 1976 - 2000
- seit 2001
- keine Angaben

Information

- projektierte Gebäude



Energieträger

- Heizöl
- Gas
- Gas (Gewerbe)
- Wärme
- Holz
- Elektrowiderstand
- keine Angaben

Information

- Erdwärmesonde



Teilgebiet 22

Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert: max. 50% fossile Energieträger
- Nutzung: Schulhaus und Kindergarten Gockhausen
- Energiebedarf Ist: ca. 250'000 kWh
- Besonderheiten: unbebauter Teil der Liegenschaft liegt in Waldabstandsgrenze und kann nicht bebaut werden

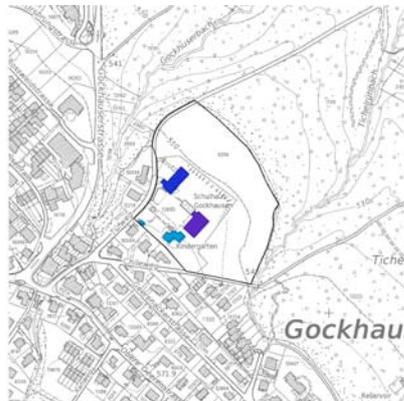


**Baujahr**

|  |               |
|--|---------------|
|  | vor 1945      |
|  | 1945 - 1975   |
|  | 1976 - 2000   |
|  | seit 2001     |
|  | keine Angaben |

**Information**

|  |                      |
|--|----------------------|
|  | projektierte Gebäude |
|--|----------------------|

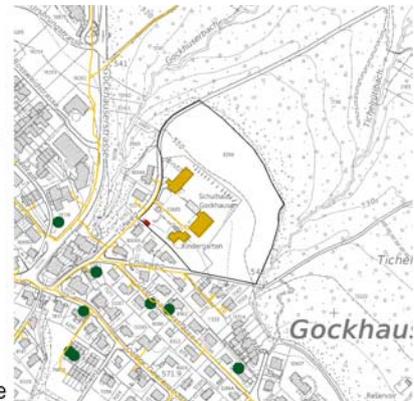


**Energieträger**

|  |                   |
|--|-------------------|
|  | Heizöl            |
|  | Gas               |
|  | Gas (Gewerbe)     |
|  | Wärme             |
|  | Holz              |
|  | Elektrowiderstand |
|  | keine Angaben     |

**Information**

|  |               |
|--|---------------|
|  | Erdwärmesonde |
|--|---------------|



Teilgebiet 23

Hinweise zur Ausgangslage

- Zielwert: max. 30% fossile Energieträger
- Nutzung: unbebaute städtische Liegenschaft



Wirkung und Zuständigkeiten

Die Stadt:

- setzt die Vorgaben der Energieplanung im Rahmen der Gebäudemodernisierung und Neubautätigkeit im Sinne der Selbstbindung um

Die Glattwerk AG:

- sind mögliche Wärmelieferanten (Contractor)
- berücksichtigen das Gebiet bei der Gasnetzplanung (mögliche Konkurrenzsituation)

Zeithorizont

Prüfung und Umsetzung in Abhängigkeit zur Bautätigkeit.

## 8.8 Gasgebiet in Kombination mit Umweltwärme

### Gebietsfestlegung

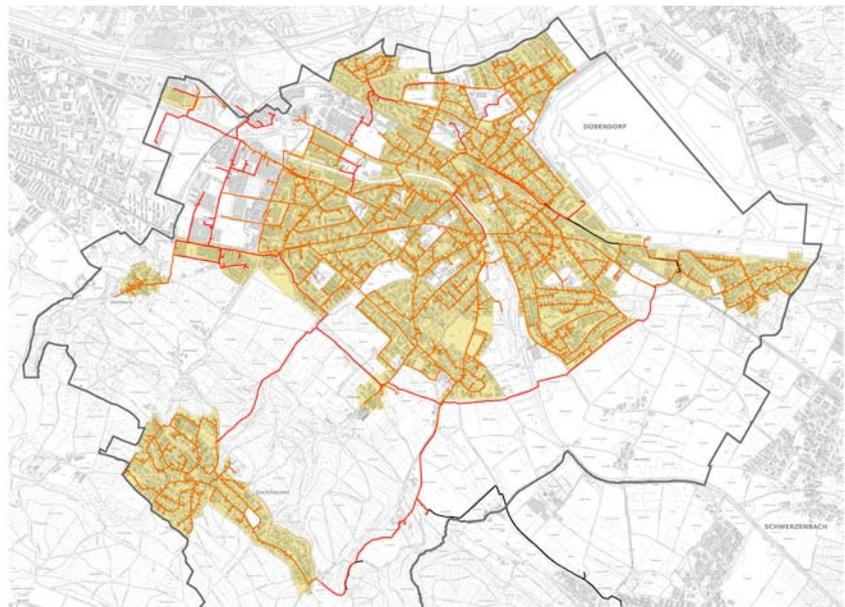
Am bestehenden Gasnetz wird festgehalten. Längs der bestehenden Gasinfrastruktur steht eine Anschlussverdichtung von Gebäuden im Vordergrund, die heute mit Öl beheizt werden und aufgrund des Gebäudestandards weiterhin hohe Vorlauftemperaturen benötigen. Der Umstieg von Öl auf Gas soll aber nur dann gefördert werden, wenn gleichzeitig erneuerbare Energien (z.B. Solarthermie) genutzt werden.

Bezüglich der angestrebten Strategie zur Ökologisierung der Gasnutzung wird auf das Kapitel 7.2 verwiesen.

Im bezeichneten Gebiet ist die Nutzung der Umweltwärme (Erdwärme) grundsätzlich zulässig. Vorbehalten bleiben die Vorgaben des kantonalen Wärmenutzungsatlas.

### Gebiet

-  Gasversorgungsgebiet
-  Niederdruckleitung
-  Mitteldruckleitung
-  Hochdruckleitung



### Erläuterung

Für die Versorgung mit Erdgas eignen sich vor allem Siedlungsgebiete mit ausreichender Wärmedichte oder mit Bedarf an Prozesswärme.

Das Gasnetz soll nach innen verdichtet werden. Im Interesse eines wirtschaftlichen Versorgungsgebietes sollen der Gasabsatz pro Laufmeter Gasleitung erhöht werden.

Die Grundeigentümer können nicht verpflichtet werden, ihre Gebäude an das Gasnetz anzuschliessen.

Wirkung und Zuständigkeiten

Die Stadt:

- berücksichtigt diese Vorgaben im Rahmen der Beratungstätigkeit

Die Glattwerk AG:

- berücksichtigt die Festlegungen des Energieplans
- passt den Gasmix in der Grundversorgung entsprechend den Zielvorgaben an

Zeithorizont

Gasstrategie entsprechend den Festlegungen im Energieplan

## 9. Zielerfüllung

### Gute Voraussetzungen

Die Stadt Dübendorf weist heute einen sehr hohen Anteil an Gebäuden auf, die mit fossilen Energieträgern beheizt werden. Das Gasnetz ist gut ausgebaut und soll in dicht bebauten Gebieten weiter ergänzt werden.

Grosses Potenzial besteht bei bestehenden Ölheizungen. Die Erfahrung zeigt, dass diese in etwa je zur Hälfte durch Wärmepumpen und durch Gasheizungen ersetzt werden. Weiteres Potenzial liegt in der Ökologisierung von Erdgas (Substitution durch Biogas).

### Zielerreichung

Das im Energieplan verankerten Ziel von mindestens 40% erneuerbarer Energie bis ins Jahr 2050 kann erreicht werden.

Mit dem vorgesehenen Umbau der Energieversorgung (Erhöhung der Erdwärme- und Holznutzung) dürften die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Einwohner und Beschäftigte im Jahr 2050 im Gebäudereich noch knapp 0.5 t betragen. Das kantonale Energiegesetz schreibt insgesamt 2.2 t CO<sub>2</sub>-Emissionen vor. Werden für die Beurteilung sowohl Einwohner und Beschäftigte beigezogen, sind die Emissionen der Stadt Dübendorf mit der Zielsetzung im kantonalen Energiegesetz für diesen Zeitraum kompatibel.

Die Kernelemente, um dieses Ziel zu erreichen sind:

- Substitution von Erdölheizungen bis ins Jahr 2050
- Förderung von erneuerbaren Energien, insbesondere in den grösseren Entwicklungsgebieten Innovationspark und Hochbord sowie bei Liegenschaften im Eigentum der öffentlichen Hand
- Neuausrichtung der Einzelanlagen in den Einfamilienhausgebieten auf Basis erneuerbarer Energien (Erdwärme)

### Umsetzung

Die nächsten Schritte zur Umsetzung der Gebietsfestlegungen im Energieplan sind:

- Energievorgaben im Rahmen von Gestaltungsplanverfahren im Gebiet Hochbord und im Innovationspark einfordern
- Laufende Umsetzung der Gebietsfestlegungen bei eigenen Liegenschaften
- Beratungsangebote: Information und Beratung zur Förderung von Einzelanlagen und Solarthermie in den Quartieren, in denen Einzelanlagen auf Basis erneuerbarer Energien im Vordergrund stehen
- Controlling der Entwicklung

# Anhang: Zielpfad

|  | 2015 |      |                   | 2025   |      |                   | 2035   |      |                   | 2050   |      |                   |        |
|--|------|------|-------------------|--------|------|-------------------|--------|------|-------------------|--------|------|-------------------|--------|
|  | GWh  | LCO2 | Anteil Erneuerbar | GWh    | LCO2 | Anteil Erneuerbar | GWh    | LCO2 | Anteil Erneuerbar | GWh    | LCO2 | Anteil Erneuerbar |        |
| Entwicklung gesamt                             |      |      |                   |        |      |                   |        |      |                   |        |      |                   |        |
| Einwohner                                      |      |      |                   | 26'800 |      |                   | 29'500 |      |                   | 32'200 |      |                   | 36'200 |
| Beschäftigte (ohne Innovationspark)            |      |      |                   | 20'300 |      |                   | 20'900 |      |                   | 21'500 |      |                   | 22'400 |
| Beschäftigte Innovationspark                   |      |      |                   | 0      |      |                   | 1'900  |      |                   | 4'900  |      |                   | 6'000  |
| EBF (in Mio. m2)                               |      |      |                   | 2,1    |      |                   | 2,4    |      |                   | 2,6    |      |                   | 2,9    |
| Wärmebedarf natürlicher Absenkepfad (GWh)      |      |      |                   | 280    |      |                   | 280    |      |                   | 250    |      |                   | 220    |
| <b>Gesamt</b>                                  |      |      |                   |        |      |                   |        |      |                   |        |      |                   |        |
| Heizöl   | 90   | 80   | 0%                | 23'850 | 80   | 0%                | 21'200 | 40   | 0%                | 10'600 | 20   | 0%                | 5'300  |
| Gas  | 160  | 152  | 0%                | 32'320 | 152  | 0%                | 30'685 | 119  | 0%                | 24'038 | 101  | 0%                | 20'432 |
| Biogas / Power to Gas                          | 0    | 8    | 0%                | 0      | 8    | 3%                | 1'055  | 21   | 8%                | 2'772  | 18   | 8%                | 2'356  |
| Holz   | 4    | 5    | 1%                | 0      | 5    | 2%                | 0      | 6    | 2%                | 0      | 7    | 3%                | 0      |
| Umgebungswärme (inkl. Anergie Innovationspark) | 10   | 20   | 3%                | 35     | 20   | 6%                | 70     | 60   | 19%               | 175    | 60   | 25%               | 210    |
| Nahwärmeverbund ARA                            | 2    | 3    | 1%                | 6      | 3    | 1%                | 11     | 3    | 1%                | 11     | 3    | 1%                | 11     |
| Solarthermie                                   | 0    | 2    | 0%                | 0      | 2    | 1%                | 0      | 4    | 2%                | 0      | 6    | 3%                | 0      |
| Elektroheizungen                               | 1    | 0    | 0%                | 14     | 0    | 0%                | 0      | 0    | 0%                | 0      | 0    | 0%                | 0      |
| keine Angaben                                  | 13   | 10   | 0%                | 2'645  | 10   | 0%                | 2'020  | 7    | 0%                | 1'414  | 5    | 0%                | 1'010  |
| <b>Total</b>                                   |      |      |                   | 280    |      |                   | 280    |      |                   | 250    |      |                   | 220    |
| Tonnen CO2 pro Einwohner                       |      |      |                   | 58'869 |      |                   | 55'041 |      |                   | 38'010 |      |                   | 28'319 |
| Tonnen CO2 pro EW und Beschäftigte             |      |      |                   | 2,20   |      |                   | 1,87   |      |                   | 1,21   |      |                   | 0,81   |
| Reduktionspfad Referenz 2015                   |      |      |                   | 100%   |      |                   | 1,06   |      |                   | 0,67   |      |                   | 0,45   |
|  |      |      |                   |        |      |                   | -7%    |      |                   | -34%   |      |                   | -50%   |