



Gemeinde  
Benken ZH

Kommunale Energieplanung

# Bericht zum Energieplan Benken

April 2018



Leuenberger Energie- und Umweltprojekte GmbH

**intep**

Intep Integrale Planung GmbH

Pfingstweidstrasse 16

8005 Zürich

# Inhalt

Zusammenfassung.....	4
1 Einleitung.....	6
1.1 Ausgangslage.....	6
1.2 Energiepolitische Rahmenbedingungen .....	7
1.3 Aufbau des Planungsberichts.....	8
2 Analyse Ist-Zustand in der Gemeinde Benken.....	9
2.1 Datengrundlage.....	9
2.2 Allgemeine Zahlen und Fakten zu Benken .....	9
2.3 Gesamtenergieverbrauch .....	10
2.4 Gebäudealter und Gebäudebestand.....	11
2.5 Liegenschaften im Eigentum der Gemeinden.....	13
2.6 Energiebedarf Arbeiten.....	14
2.7 Übersicht Wärmeerzeugungsanlagen im Wohnbereich.....	14
2.8 Energieerzeugung mit nicht erneuerbaren Energieträgern.....	16
2.9 Energieerzeugung mit erneuerbaren Energieträgern.....	16
3 Kommunale Entwicklung.....	18
4 Lokale Potenziale .....	20
4.1 Übersicht des Ist-Zustandes und der lokalen Potenziale bei der Wärmeproduktion.....	20
4.2 Gebäudesanierungen.....	21
4.3 Unüberbaute Gebiete .....	22
4.4 Wärmenutzungspotentiale .....	23
5 Ziele der Energieplanung.....	28
5.1 Planerische Zielsetzung.....	28
5.2 Energiepolitische Ziele .....	28
5.3 Prioritäten bei der Gebietsausscheidung.....	29
6 Festlegung der Versorgungsgebiete.....	30
6.1 Priorität ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme .....	30
6.2 Leitungsgebundene Energieträger .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>

6.3	Controlling.....	30
7	Massnahmenblätter .....	32
7.1	Massnahmen mit direktem Bezug zur Energieplanung .....	33
7.2	Massnahmen mit indirektem Bezug zur Energieplanung .....	36
	Glossar .....	43
	Literatur .....	45

## Zusammenfassung

Eine Energieplanung soll aufzeigen, wie die bestehende Wärmeversorgung gesichert werden kann. Um örtlich gebundene Abwärme und Umweltwärme sowie erneuerbare Energieträger vermehrt nutzen zu können, werden Versorgungsgebiete sowie Standorte für Energieerzeugungsanlagen raumplanerisch gesichert. Die Inhalte des Energieplans sind behördenverbindlich und können z.B. in einer Nutzungsplanung, namentlich Gestaltungsplanung, grundeigentümergebunden verankert werden.

Seit 2017 ist die Gemeinde Benken Energiestadt und hat sich somit zu einer umweltschonenden und nachhaltigen Energiepolitik bekannt. Im Jahr 2014 ist die Gemeinde zudem dem Projekt Energie-Region Zürcher Weinland beigetreten. Mit dem vorliegenden Energieplan koordiniert die Gemeinde ihre zukünftige Energieversorgung auf planerischer Ebene. Die genauen Standorte der einzelnen Anlagen zur Energienutzung sind im Energieplan nicht abschliessend festgelegt, sondern sind Gegenstand einer späteren Detailplanung. Der Energieplan (Situationsplan 1:1'500) und der Begleitbericht zeigen der Gemeinde und den Behörden auf, an welche Festlegungen sie sich im Rahmen ihres Ermessensspielraums zu halten haben:

Abwärmenutzung aus und Industrie	Die Abwassermengen der Gemeinde Benken sind zu gering für eine Wärmenutzung und die ARA liegt in der Gemeinde Marthalen. Aus Industrien sind in der Gemeinde keine nutzbaren Abwärmequellen bekannt.
Umweltwärme nutzen	Die oberflächennahe Geothermie ist auf dem gesamten Siedlungsgebiet zugelassen und soll ausserhalb von Verbundlösungen zum Einsatz kommen. Grundwasserwärmenutzung ist auf dem gesamten Siedlungsgebiet grundsätzlich erlaubt. Die Grundwassermächtigkeit ist im südlichen Siedlungsgebiet genügend gross, so dass sich das Grundwasser in diesen Gebieten für die Wärmenutzung eignet.
Holzenergie	Holzenergie spielt in der Gemeinde Benken eine grosse Rolle. Da die Gemeinde sehr viel Wald besitzt, ist auch das Holzenergie-Potenzial relativ gross. Mit Wärmeverbänden wird heute bereits Holzenergie effizient genutzt. Ein weiterer Ausbau der Verbände, insbesondere zum Ersatz von Ölheizungen bei Gebäuden unter Denkmalschutz, ist wünschenswert. Ausserhalb von Verbundlösungen ist in sanierten Gebäuden der Ersatz durch Wärmepumpen zu prüfen. Ein Potenzialgebiet für einen Holzwärmeverbund zum Ersatz von Öl-, Elektro- und dezentralen Holzheizungen in Altbauten ist zwar in Benken aufgrund der tiefen Bauvolumendichte nicht offensichtlich. Jedoch sollte ein Ausbau des bestehenden Verbundes geprüft werden.

## Zusammenfassung

Übrige Biomasse	Ein gewisses Potenzial besteht noch bei der energetischen Nutzung von übriger Biomasse z.B. aus Landwirtschaft und anderen Bioabfällen, indem in einer Vergärungsanlage Strom und Wärme produziert werden. Eine lokale Biogasanlage ist noch nicht vorhanden und soll daher angestrebt werden.
Umgebungswärme	Die Nutzung der Energie aus Umgebungsluft und Sonne kann auf dem gesamten Siedlungsgebiet der Gemeinde Benken ausserhalb von Verbundlösungen zum Einsatz kommen.
CO <sub>2</sub> -Ausstoss reduzieren	Heizöl als Energieträger ist klimaschädlich, erhöht die Abhängigkeit vom Ausland und trägt wenig zur lokalen Wertschöpfung bei. Im Wohnbereich werden in Benken fast 60% der Gebäude mit Heizöl beheizt. 20% der Ölheizungen wurden nach 2010 eingebaut. Um die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und den CO <sub>2</sub> -Ausstoss beschleunigt zu reduzieren, sollten Anreize und eine frühzeitige Planungshilfe für den Ersatz von Ölheizungen mit erneuerbaren Energien angeboten werden. Zudem soll die Bevölkerung durch Sensibilisierung und finanzielle Anreize dazu motiviert werden auf Elektromobilität umzusteigen, um den verkehrsbedingten CO <sub>2</sub> -Ausstoss zu reduzieren.
Effizienz	Die energetische Sanierung von Gebäuden mit einer hohen Energiekennzahl trägt wesentlich zu einem umweltschonenden Einsatz der vorhandenen Energieträger bei. Anreize sollten geschaffen werden, bei Sanierungen den Minergie- und bei Neubauten den Minergie-P-Standard anzustreben. Die Gemeinde kann hier als Vorbild dienen und ihre eigenen Gebäude nach hohen Energiestandards sanieren.

## 1 Einleitung

### 1.1 Ausgangslage

Energiestadt Benken	<p>Die Gemeinde Benken liegt im Norden des Kantons Zürich in der Region Zürcher Weinland. Im Jahr 2017 hat die Gemeinde beschlossen, im Rahmen des Programms Energiestadt das Energiestadtlabel anzustreben. Im Herbst 2017 wurde der Gemeinde Benken das Label Energiestadt übergeben.</p> <p>Das Label Energiestadt erhalten Gemeinden, welche sich aktiv um eine nachhaltige Entwicklung bemühen. Dazu gehört auch u.a. ein verantwortungsvoller Umgang mit den Ressourcen Energie (effizient – suffizient – erneuerbar) und Boden bzw. Raum. Als Massnahme im Rahmen des Programms Energiestadt wird den Gemeinden empfohlen, die Erarbeitung eines Energieplans in ihr Aktivitätenprogramm aufzunehmen.</p>
Energie-Region	<p>Seit 2014 ist die Gemeinde zudem im Unterstützungsprogramm Energie-Region und erarbeitet zusammen mit 10 anderen Gemeinden des Zürcher Weinlands regionale Projekte zur Förderung von regionalen erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz.</p>
Energieplanung	<p>Eine Energieplanung soll aufzeigen, wie die bestehende Wärmeversorgung gesichert werden kann. Um örtlich gebundene Abwärme und Umweltwärme sowie erneuerbare Energieträger vermehrt nutzen zu können, werden Prioritäts- oder Eignungsgebiete sowie Standorte für Energieerzeugungsanlagen raumplanerisch gesichert. Daraus werden konsolidierte Versorgungsgebiete abgeleitet und danach in grundeigentümerverbindliche Planungsinstrumente überführt. Die Rechts- und Investitionssicherheit für potenzielle Investoren wird damit erhöht.</p>
Inhalt des Energieplans und Verbindlichkeit	<p>Eine Energieplanung beinhaltet räumlich festgesetzte energiepolitische Grundsätze zur zukünftigen Energieversorgung und besteht aus einer Karte mit räumlichen Festlegungen und wichtigen Informationen sowie einem Planungsbericht. In der Karte wird in der Regel folgendes festgehalten:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Prioritätsgebiete für bestehende ortsgebundene Abwärme- und Umweltwärmequellen sowie leitungsgebundene Energieträger</li><li>• Erwartungsgebiete für erwartete ortsgebundene Abwärme- und Umweltwärmequellen und geplante leitungsgebundene Energieträger</li><li>• Eignungsgebiete für ortsgebundene und dezentrale Versorgungen, wobei ein bestimmter Energieträger für die Wärmeversorgung empfohlen wird</li><li>• Standortssicherungen für Anlagen und Infrastrukturen</li></ul>

## Einleitung

In der Gemeinde Benken wurden nur Prioritätsgebiete und Eignungsgebiete festgelegt, da keine zusätzliche ortsgebundene Abwärme- und Umweltwärmequellen oder leitungsgebundene Energieträger erwartet bzw. geplant sind.

Der Planungsbericht enthält Angaben zur Situationsanalyse, Zielsetzungen, Interessensabwägungen, Wirkungsabschätzung und Massnahmen (teilweise verbindlich, Zeithorizont für Umsetzung max. 15 Jahre).

Die Inhalte des Energieplans können z.B. in einer Nutzungsplanung, Gestaltungsplanung oder Richtplanung umgesetzt werden und sind behördenverbindlich verankert.

Rechtsgrundlagen für energieplanerische Arbeiten

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

### 1.2 Energiepolitische Rahmenbedingungen

2000-Watt- und 1 t CO<sub>2</sub>-Gesellschaft

Gemäss ihren Verfassungen sind Bund und Kanton zur nachhaltigen Entwicklung verpflichtet. Als langfristige Vision strebt der Bund bis zum Jahr 2100 die 2000-Watt- und gleichzeitig die 1 Tonne CO<sub>2</sub>-Gesellschaft an. Diese Ziele werden auch von Energiestadt mit dem Programm EnergieSchweiz für Gemeinden anvisiert. Im Kanton Zürich hat der Kantonsrat im August 2009 das Energiegesetz ergänzt. Bis 2050 sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen von heute knapp 6 auf 2,2 Tonnen pro Kopf und Jahr zu senken. Auf Kantonebene sind die energiepolitischen Grundsätze in der Kantonsverfassung verankert (Art. 106):

«<sup>1</sup> Der Kanton schafft günstige Rahmenbedingungen für eine ausreichende, umweltschonende, wirtschaftliche und sichere Energieversorgung.

<sup>2</sup> Er schafft Anreize für die Nutzung einheimischer und erneuerbarer Energie und für den rationellen Energieverbrauch.

<sup>3</sup> Er sorgt für eine sichere und wirtschaftliche Elektrizitätsversorgung.»

Kantonaler Energieplan

Die planerischen Festlegungen zur Wärme- und Stromversorgung sind im kantonalen Energieplan dargestellt. Die kantonal bedeutenden Inhalte daraus sind auch im kantonalen Richtplan<sup>1</sup> festgelegt. Die letzte Nachführung des kantonalen Energieplans hat in 2017 stattgefunden.

Massnahmen zur Umsetzung

Gemäss kantonalem Richtplan legen die Gemeinden im kommunalen Energieplan jene Gebiete fest, welche durch die im kantonalen oder regionalen Richtplan bezeichneten Abwärmequellen oder Erdgastransportleitungen ab 5'000 MWh

---

<sup>1</sup> Richtplantext, Versorgungsplan, Kapitel Energie.

versorgt werden sollen. Die Nutzung von Abwärme oder erneuerbarer Energie hat bei vertretbarer Wirtschaftlichkeit Priorität. Die bestehenden Infrastrukturen sind dabei zu berücksichtigen und die Koordination mit den Nachbargemeinden sicherzustellen.

Dank diverser Förderprogramme und Massnahmenpläne (z.B. für Energieeffizienz und Gebäudesanierungen) soll die Entwicklung in Richtung 2000-Watt- und 1 t CO<sub>2</sub>-Gesellschaft vorangetrieben werden. Die aktuellsten Informationen zu den kantonalen Förderbeiträgen können unter [www.energiefoerderung.zh.ch](http://www.energiefoerderung.zh.ch) abgerufen werden.

### 1.3 Aufbau des Planungsberichts

Der Bericht zur kommunalen Energieplanung der Gemeinde Benken beginnt mit der Analyse des Ist-Zustandes bezüglich Wärmenutzung und -versorgung in der Gemeinde (Kapitel 2). Anhand einer Energiebilanzierung mit dem Tool Energie-Region<sup>2</sup> konnten der Primärenergiebedarf und die Treibhausgasemissionen der Region abgeschätzt werden. In Kapitel 3 wird die erwartete lokale Entwicklung beschrieben. Die lokalen Energiepotenziale (Kapitel 4) wurden ebenfalls mithilfe des Tools Energie-Region ermittelt. Die Ziele der Energieplanung folgen in Kapitel 5 und anschliessend in Kapitel 6 die Festlegung der Versorgungsgebiete. Im Kapitel 7 werden Massnahmen aufgeführt, welche in Richtung 2000-Watt und 1 Tonne CO<sub>2</sub>-Gesellschaft führen. Begriffe zum Thema Energie werden schliesslich im Glossar erklärt.

---

<sup>2</sup> <http://www.energie-region.ch/de/bilanzierungs-tool/>

## 2 Analyse Ist-Zustand in der Gemeinde Benken

### 2.1 Datengrundlage

Als Grundlage für die Analyse der gegenwärtigen Energienutzung in der Gemeinde Benken wurden sowohl eine Energiebilanzierung als auch verschiedene Grundlagenkarten mit energierelevanten Daten erstellt. Dieser Ist-Zustand wird hier im Folgenden vorgestellt.

#### Energiebilanzierung

Für die Energiebilanzierung wurden Daten vom statistischen Amt des Kantons Zürich, der Gebäudeversicherung des Kantons Zürich (GVZ), dem eidgenössischen Gebäude- und Wohnregister (GWR; Bundesamt für Statistik), der für die Gemeinde zuständigen Feuerungskontrolle, der Stromversorgung (EKZ) und bei der Gemeinde direkt bezogen. Die Bilanzierung wurde mit dem vom Bundesamt für Energie (BFE) entwickelten Tool für Gemeinden und Regionen berechnet.

### 2.2 Allgemeine Zahlen und Fakten zu Benken

EinwohnerInnen (2016)	858
Zonenstatistik (2015) in ha:	
• Bauzonen	30.8
• davon unüberbaut	28.7
• 15-jähriger Bauzonenverbrauch	3.4
Arbeit und Unternehmen (2014):	
• Anzahl Arbeitsstätten 1. Sektor	20
• Anzahl Beschäftigte 1. Sektor	92
• Anzahl Arbeitsstätten 2. und 3. Sektor	48
• Anzahl Beschäftigte 2. und 3. Sektor	162
Anzahl Vieh (2016)	580
Personenwagen (2016)	535

Tabelle 1: Einwohner- und Beschäftigtenzahlen, Bauzonenverbrauch, Anzahl Vieh und Personenwagen in der Gemeinde Benken. Quelle: Gemeindeporträts des Kantons Zürich, Statistisches Amt Kanton Zürich.

### 2.3 Gesamtenergieverbrauch

Endenergieverbrauch  
total

Der Endenergiebedarf der Gemeinde Benken betrug im Jahr 2016 total etwa 20 GWh. Davon wurden fast 50% für die Mobilität, 30% für Raumwärme und Warmwasser und 20% Strom (exkl. Mobilität und Wärme) verbraucht<sup>3</sup>.

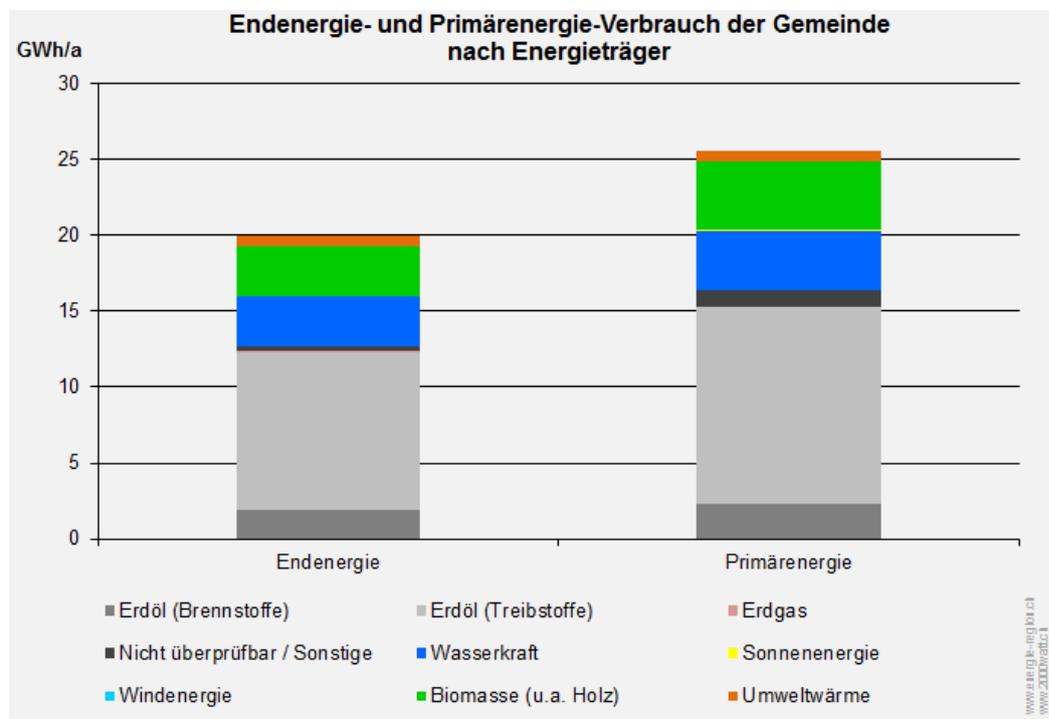


Abbildung 1: End- und Primärenergieverbrauch der Gemeinde Benken im Jahr 2016 gemäss dem Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen.

Im Vergleich zum Endenergiebedarf ist der Bedarf an Primärenergie etwa um einen Viertel höher. Insbesondere fossile Energieträger wie Heizöl und Treibstoffe (v.a. Benzin und Diesel) haben höhere Primärenergiefaktoren als erneuerbare Energieträger und tragen so zu einem hohen Primärenergiebedarf bei.

Mobilität

Auffällig ist der hohe Verbrauchsanteil von Treibstoffen. Fossile Treibstoffe für die Mobilität haben 2016 in Benken gut die Hälfte des Primärenergieverbrauchs ausgemacht. Der Personenwagenanteil in der Gemeinde beträgt 62.7%. Das ist deutlich mehr als der CH-Durchschnitt von 53% (Bundesamt für Statistik). Aus diesem Grund wurde im Kapitel 7 eine Massnahme zum Thema Mobilität festgelegt. Weitere Massnahmen zur Reduktion des fossilen Treibstoffverbrauchs werden im Rahmen des Programms Energiestadt behandelt.

<sup>3</sup> Berechnet mit dem Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen von EnergieSchweiz.

Energieverbrauch pro Person

Pro Person verteilte sich der Endenergieverbrauch für Mobilität, Raumwärme und Warmwasser und Strom in der Gemeinde wie folgt:

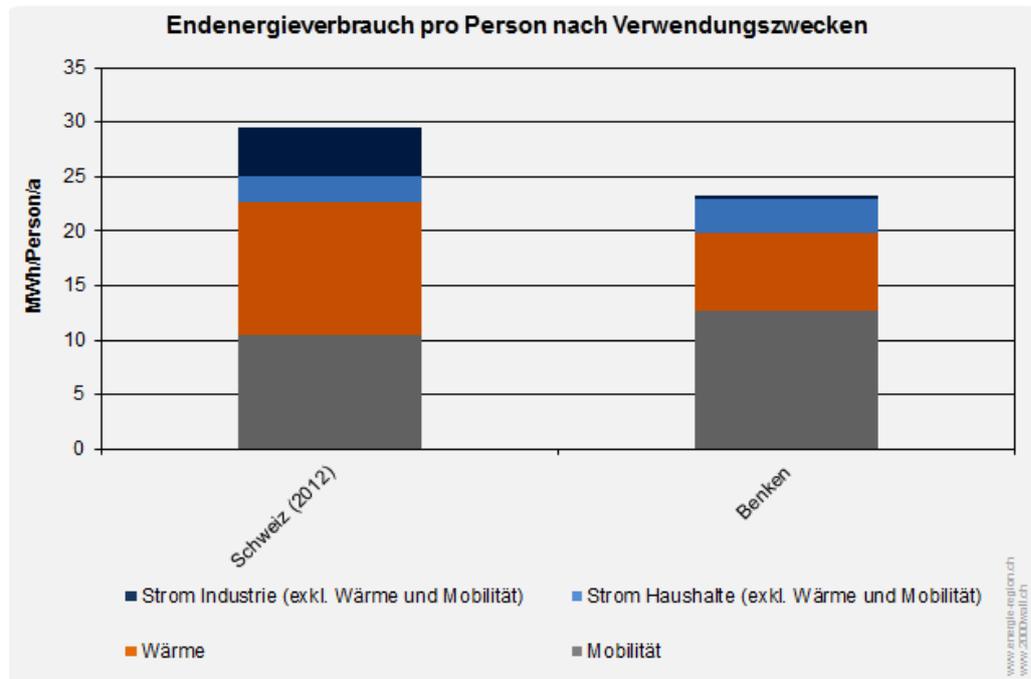


Abbildung 2: Endenergieverbrauch pro Person in der Gemeinde Benken im Jahr 2016 gemäss dem Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen im Vergleich zum Schweizer Durchschnitt.

Auffällig ist der geringe Anteil Strom für die Industrie in Benken im Vergleich zum Schweizer Durchschnitt. Hingegen ist der Stromverbrauch der Haushalte etwas höher in Benken. Weiter ist der Wärmeverbrauch in der Gemeinde Benken deutlich geringer als der Schweizer Durchschnitt, dafür ist der Energieverbrauch für die Mobilität deutlich höher. Dies ist möglicherweise auf den geringeren Anteil schlecht isolierter Gebäude bzw den hohen Anteil Neubauten in der Gemeinde im Vergleich zum Schweizer Durchschnitt zurückzuführen.

#### 2.4 Gebäudealter und Gebäudebestand

Gebäudepark

Auf dem Gebiet der Gemeinde befinden sich gemäss GVZ und GWR insgesamt etwa 500 Gebäude. Die Energiebezugsfläche (EBF) aller energierelevanten Gebäude beträgt schätzungsweise 170'000 m<sup>2</sup> (<sup>4</sup>), wovon bis heute 2'600 m<sup>2</sup> den Minergie®- oder sogar den Minergie®-P-Standard erreichten. In Benken wurden etwas mehr als 60% aller Gebäude vor 1980 erbaut, wovon etwa die Hälfte vor 1920 erstellt wurde (siehe Abb. 3). Bei Gebäuden mit Baujahr älter als 1980 kann nach einer

<sup>4</sup> Schätzung abgeleitet aus Daten GVZ und GWR.

energetischen Sanierung erfahrungsgemäss viel Heizenergie eingespart werden (siehe auch Abb. 5). Auffällig ist in Benken der hohe Anteil Neubauten nach 2001.

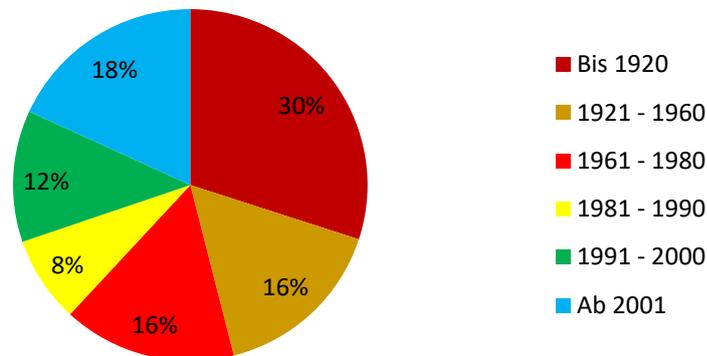


Abbildung 3: Prozentuale Aufteilung der Gebäude in der Gemeinde Benken nach Baujahr. Quelle: GVZ.

#### Schutzobjekte

Die rund 31 Schutzobjekte in der Gemeinde wurden bis auf ein Objekt alle vor 1920 gebaut. Bei geschützten Objekten kann davon ausgegangen werden, dass bei Sanierungen wegen den Auflagen des Ortsbild- und Denkmalschutzes nicht immer die technisch besten Lösungen umgesetzt werden können. Das Energiesparpotenzial kann bei diesen Gebäuden also nicht voll ausgeschöpft werden. Dies betrifft also etwa ein Viertel der vor 1920 erstellten Gebäude oder 12% des vor 1980 erbauten Bestandes. Die Schutzobjekte befinden sich fast alle in der Kernzone von Benken, das als schützenswerte Ortsbilder gilt (Abb. 4).



Abbildung 4: Schützenswertes Ortsbild (hellgraue Fläche) in Benken. Quelle: GIS ZH.

Energiekennzahl

Der Wärmeenergieverbrauch des Gebäudeparks in der Gemeinde Benken kann anhand der für die jeweilige Bauperiode typischen Energiekennzahl<sup>5</sup> aller beheizten Gebäude abgeschätzt werden. Die Energiekennzahl setzt sich aus dem Heizwärmeverbrauch in kWh/Jahr pro m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche zusammen.

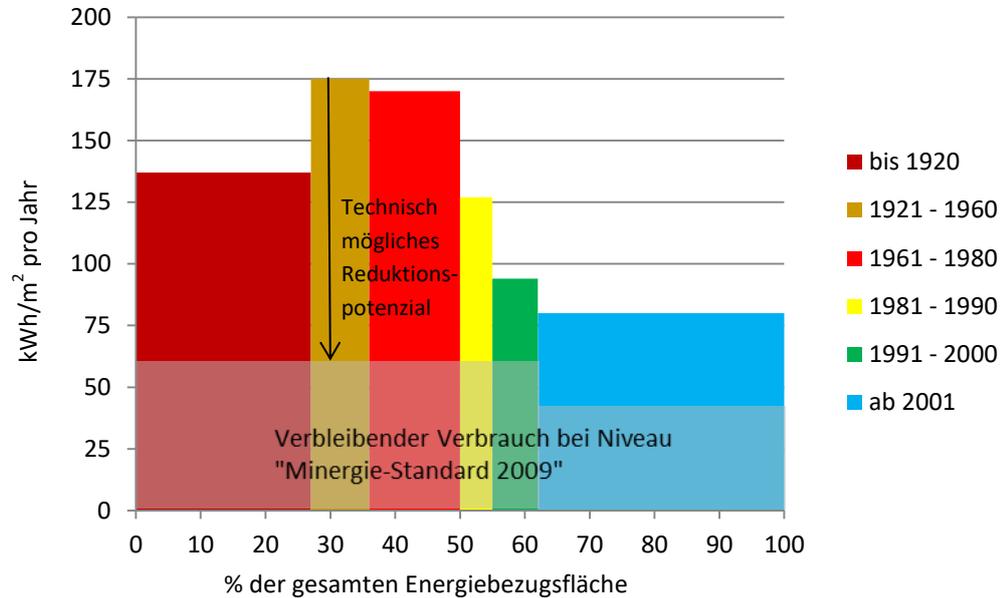


Abbildung 5: Energieverbrauch für Raumwärme und Brauchwarmwasser des Gebäudeparks der Gemeinde Benken. Datenquellen: Energiekennzahlen Stand 2011: AWEL; Anteil Gebäude der Gemeinde Benken: GVZ.

## 2.5 Liegenschaften im Eigentum der Gemeinden

Energiebuchhaltung

Die Gemeinde Benken inklusive Schulgemeinde besitzt insgesamt sechs energierelevante Gebäude. Um das Sanierungspotenzial der gemeindeeigenen Gebäude und Gebäude der Schulgemeinde abzuschätzen, wurde eine Energiebuchhaltung eingeführt. Dabei werden die Energieverbräuche der einzelnen Objekte jedes Jahr eingetragen. Gebäude mit hohem Energiereduktionspotential werden so identifiziert, und die Energieeinsparung von eingeführten Massnahmen kann kontrolliert werden.

Ausser dem Kindergarten Nüsatz, welches noch eine Elektroheizung hat, werden alle Gebäude über den Holzwärmeverbund mit erneuerbaren Energieträgern beheizt. Die Energiekennzahl über alle Gebäude liegt im Durchschnitt bei 105 kWh/m<sup>2</sup>, was ein relativ guter Wert ist. Bei einzelnen Objekten, wie z.B. dem Kindergarten Nüsatz mit 298 kWh/m<sup>2</sup> und dem Werkhof mit 188 kWh/m<sup>2</sup>, ist dennoch eine energetische Sanierung und beim Kindergarten ein Heizungsersatz zu empfehlen. Energetische

<sup>5</sup> Angaben AWEL, Kt. Zürich

Effizienzmassnahmen sind bei Gebäuden mit Elektroheizungen in Bezug auf den Stromverbrauch besonders wirksam und zeugen von einer guten Planung für den späteren Heizungersatz mit erneuerbaren Energien, wie z.B. mit einer Wärmepumpe.

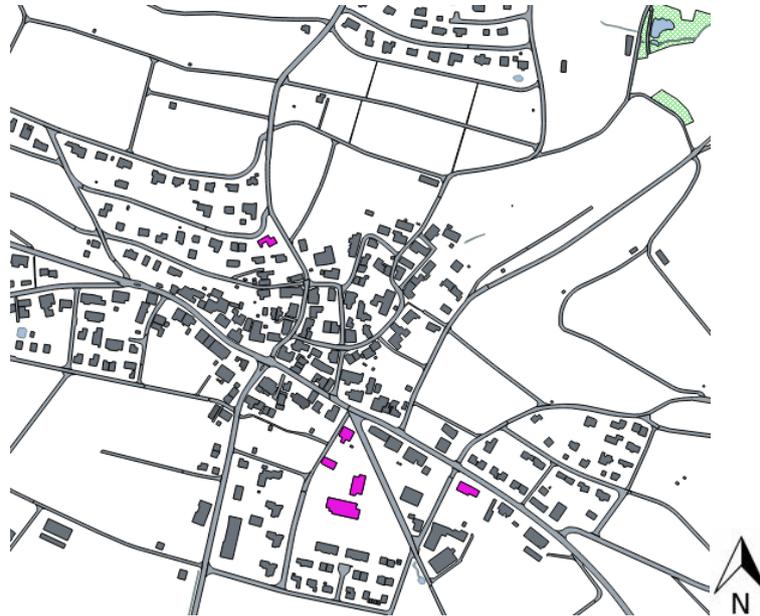


Abbildung 6: Übersicht der energierelevanten gemeindeeigenen Gebäude (violett) inklusive Schulgemeinde in Benken.

## 2.6 Energiebedarf Arbeiten

In der Gemeinde Benken gab es gemäss den Gemeindeporträts des Kantons Zürich per Ende 2014 200 Arbeitsstätten und 1'043 Beschäftigte. Davon sind nur etwa 10% im Primärsektor tätig. Ein Viertel arbeitet im Sekundärsektor und fast zwei Drittel im Tertiärsektor.

Energiegros-  
sverbraucher

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

## 2.7 Übersicht Wärmeerzeugungsanlagen im Wohnbereich

Raumheizungen

Im Wohnbereich werden fast 60% der Gebäude mit dem fossilen Energieträger Öl beheizt. 20% der Ölheizungen wurden nach 2010 eingebaut. Etwa ein Drittel der Heizungen werden mit erneuerbaren Energien betrieben (siehe Abb. 7). 5% der

## Analyse Ist-Zustand

Raumheizungen sind Elektroheizungen. Diese sind im Kanton Zürich verboten und dürfen nicht mehr ersetzt werden.

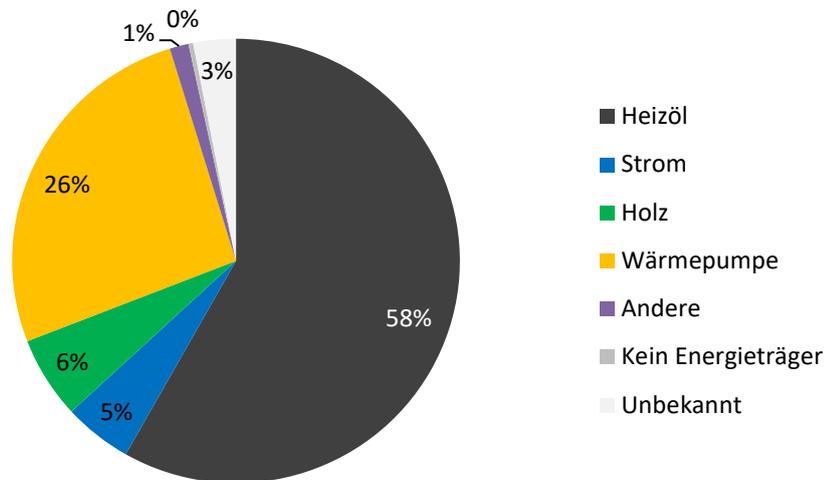


Abbildung 7: Anteil Energieträger von Raumheizungen in Prozent in der Gemeinde Benken. Quelle: GWR.

## Warmwasseraufbereitung

Das Brauchwarmwasser wird in fast der Hälfte der Fälle mit einem Elektroboiler und in einem Viertel der Fälle mit Heizöl erzeugt (siehe Abb. 8). Nur ein Fünftel der Anlagen sind mit erneuerbaren Energieträgern betrieben. Ergänzend werden auch thermische Solaranlagen eingesetzt, dies aber nur bei 0.8% der Wohngebäude.

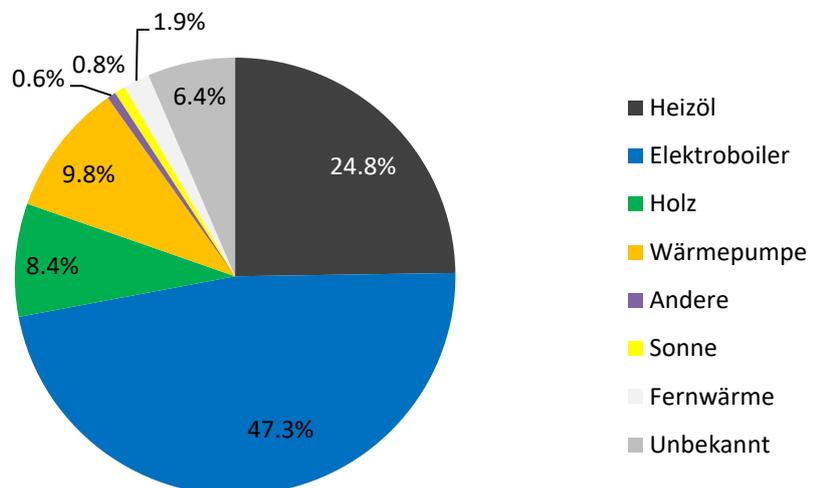


Abbildung 8: Anteil Anlagen zur Erzeugung von Brauchwarmwasser nach Energieträger in Prozent in der Gemeinde Benken. Quelle: GWR.

## 2.8 Energieerzeugung mit nicht erneuerbaren Energieträgern

Ölheizungen	Insgesamt werden gegen 6 GWh Endenergie in Benken für Raumheizung und Brauchwarmwasser verbraucht. Davon wird ein Drittel mit dem fossilen Energieträger Öl erzeugt. Im Jahr 2016 waren dazu laut Feuerungskontrolleur über 80 Anlagen im Einsatz. Gemäss Angaben des lokalen Feuerungskontrolleurs sind etwa die Hälfte der Anlagen älter als 15 Jahre. 15 Anlagen sind weniger als 5 Jahre alt, was darauf hindeutet, dass Ölheizungen immer noch 1:1 ersetzt oder neuinstalliert werden.
Gasheizungen	Die Gemeinde Benken ist nicht an ein Erdgasnetz angebunden. Der Erdgasverbrauch ist somit sehr gering und wird in diesem Bericht nicht weiter thematisiert.
Elektroheizungen und -boiler	Es gibt in der Gemeinde weniger als 40 Elektroheizungen für die Erzeugung von Raumwärme in Wohngebäuden, hingegen sind gegen 265 Elektroboiler für die Warmwassererzeugung im Einsatz <sup>6</sup> . Zusammen ergibt sich für den Betrieb dieser Anlagen ein Stromverbrauch von ungefähr 0.9 GWh pro Jahr.

## 2.9 Energieerzeugung mit erneuerbaren Energieträgern

Holzenergie	Etwa 35% der Wärmeenergie oder über 2 GWh/Jahr werden in Benken mit Holz erzeugt. Der gemeindeeigene Wärmeverbund nutzt ausschliesslich Holz aus dem eigenen Wald und man kann annehmen, dass die Mehrheit der privaten Holzheizungen ebenfalls mit lokalem Holz betrieben wird. In der Gemeinde liegen grössere Waldgebiete und deshalb ist das Potenzial für die nachhaltige lokale Holzenergienutzung mit gegen 4 GWh/Jahr etwa doppelt so hoch, wie die heute pro Jahr verbrauchte Menge.
Bestehende Holzwärmeverbünde	Die Gemeinde Benken verfügt über einen Holzwärmeverbund mit etwa 1'170 kW Heizleistung. Angeschlossen sind etwas mehr als 40 Gebäude, unter anderem Wohngebäude und auch öffentliche Gebäude, wie das Gemeindehaus, die Schule und der Werkhof (siehe Abb. 9).

---

<sup>6</sup> Datenquelle: GWR.

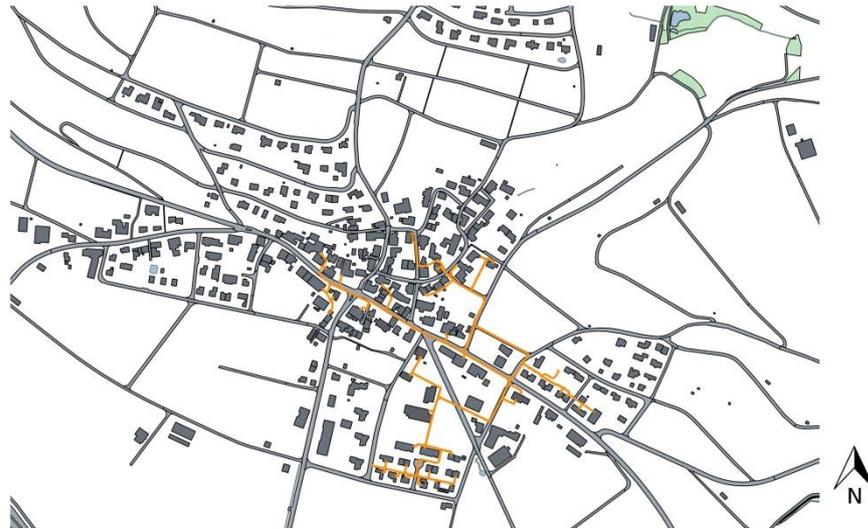


Abbildung 9: Fernwärmenetz in der Gemeinde Benken.

Übrige Biomasse und ARA

60% der Gemeindefläche in Benken liegt in der Landwirtschaftszone. Zudem gibt es landwirtschaftliche Betriebe mit über 1'300 Tieren, und Bioabfälle werden eingesammelt.

Die Abwasserreinigungsanlage (ARA) liegt in der Gemeinde Marthalen. Das Abwasser wird nicht als Wärmequelle genutzt, da es zu geringe Mengen sind.

Erdsonden und Wärmepumpen

Aktuell gibt es in der Gemeinde Benken gegen 40 Erdwärmesonden. Im ganzen Siedlungsgebiet sind Erdsonden grundsätzlich zugelassen. Auch die Grundwasserwärmenutzung ist im ganzen Siedlungsgebiet grundsätzlich zugelassen, jedoch ist nur im südlichen Siedlungsgebiet, wo bereits der Wärmeverbund ausgebaut ist, genügend Grundwasser.

Zusammen mit den Luft-Wasser-Wärmepumpen gab es 2016 über 70 Wärmepumpen-Anlagen, welche rund 300 MWh Strom verbrauchten und etwa 700 MWh Umweltwärme nutzten. Somit deckt die Nutzung von Umweltwärme mittels Wärmepumpen knapp 17% des gesamten Wärmebedarfs ab.

Sonnenenergie

Die Nutzung von Sonnenenergie ist in der Gemeinde Benken noch bescheiden. Thermische Solaranlagen produzierten 2016 etwa 24 MWh Wärme und deckten somit weniger als 1% des Wärmebedarfs ab. Photovoltaikanlagen auf dem Gemeindegebiet produzierten gegen 90 MWh Strom, was etwa 2% des in der Gemeinde verbrauchten Stroms entspricht.

### 3 Kommunale Entwicklung

Überbauungs- und Erschliessungsstand

Die Überbauungsrate betrug in der Gemeinde Benken im Durchschnitt 0.2 ha pro Jahr über die letzten 15 Jahre. Von insgesamt 30.8 ha Bauland waren Ende 2015 noch 2.1 ha oder 6.7% unbebaut<sup>7</sup>.

	Bauzonen überbaut	Bauzonenverbrauch pro Jahr*	Bauzonen überbaut pro Einw.
<b>Gemeinde Benken</b>	93.3%	0.2 ha	348.1 m <sup>2</sup>

\*Durchschnitt über die letzten 15 Jahre

Bauzonen und Baureife

Von den noch bebaubaren Bauzonen sind die meisten baureif (siehe Abb. 9).

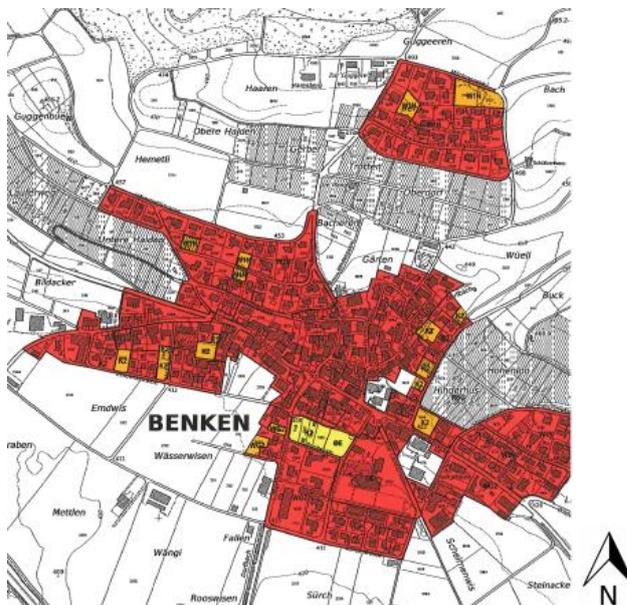


Abbildung 10: Überbauungs- und Erschliessungsstand in Benken. Rote Flächen: überbaute Bauzonen, orange Flächen: baureife nicht überbaute Bauzonen, gelbe Flächen: in 5 Jahren baureife nicht überbaute Bauzonen.

Es sind nur noch wenige unbebaute Bauzonen vorhanden, die flächenmässig relativ klein sind. Die grösste davon misst etwa 0.5 ha. Die noch bebaubaren Flächen sind über das ganze Siedlungsgebiet verstreut und wenig zusammenhängend (siehe Abb. 10).

Bevölkerungs-entwicklung

Die Bevölkerung in der Gemeinde Benken ist in den letzten fünf Jahren um 4.8% gewachsen und betrug Ende 2016 858 Einwohner. Bis ins Jahr 2035 geht die

<sup>7</sup> Datenquelle: Gemeindeporträts Kt. Zürich.

## Entwicklung

Gemeinde von einer Bevölkerungszunahme von ca. 15% aus und einer Bevölkerung von 990 Einwohnern.

### Wirtschaftliche Entwicklung

Die Anzahl Arbeitsstätten hatt in der Gemeinde von 2011 und 2014 gesamthaft nur minim abgenommen<sup>8</sup>, und dies im Primärsektor. Bei der Anzahl Beschäftigte gab es in der Gemeinde zwischen 2011 und 2014 eine kleine Zunahme um knapp 5%, interessanterweise v.a. im Primärsektor.

Im Bereich Wohnen und somit eventuell auch beim Arbeiten dürfte der Energiebedarf also in Zukunft etwas zunehmen. Effizienzmassnahmen und der Einsatz von erneuerbaren Energien haben hier einen besonders hohen Stellenwert.

---

<sup>8</sup> Datenquelle: Gemeindeporträts Kt. Zürich.

## 4 Lokale Potenziale

### 4.1 Übersicht des Ist-Zustandes und der lokalen Potenziale bei der Wärmeproduktion

In der Gemeinde Benken wird mehr als die Hälfte der Wärme aus nicht erneuerbaren importierten Energieträgern gewonnen (siehe Abb. 11). Erhebliches Potenzial besteht noch bei der Steigerung der Energieeffizienz. Über 70% des geschätzten zukünftigen Wärmeverbrauchs könnten mit energetischen Gebäudesanierungen und Betriebsoptimierungen bei Warmwasser- und Raumwärmeerzeugung eingespart werden. Das grösste lokale Potenzial ist die Holzenergie. Allein mit Holz aus dem lokalen Wald könnte in Zukunft der gesamte Wärmeverbrauch gedeckt werden. Weitere lokale Potenziale liegen bei der Solarthermie, der übrigen Biomasse, der Nutzung von oberflächennaher Geothermie und der Wärme aus Grundwasser.

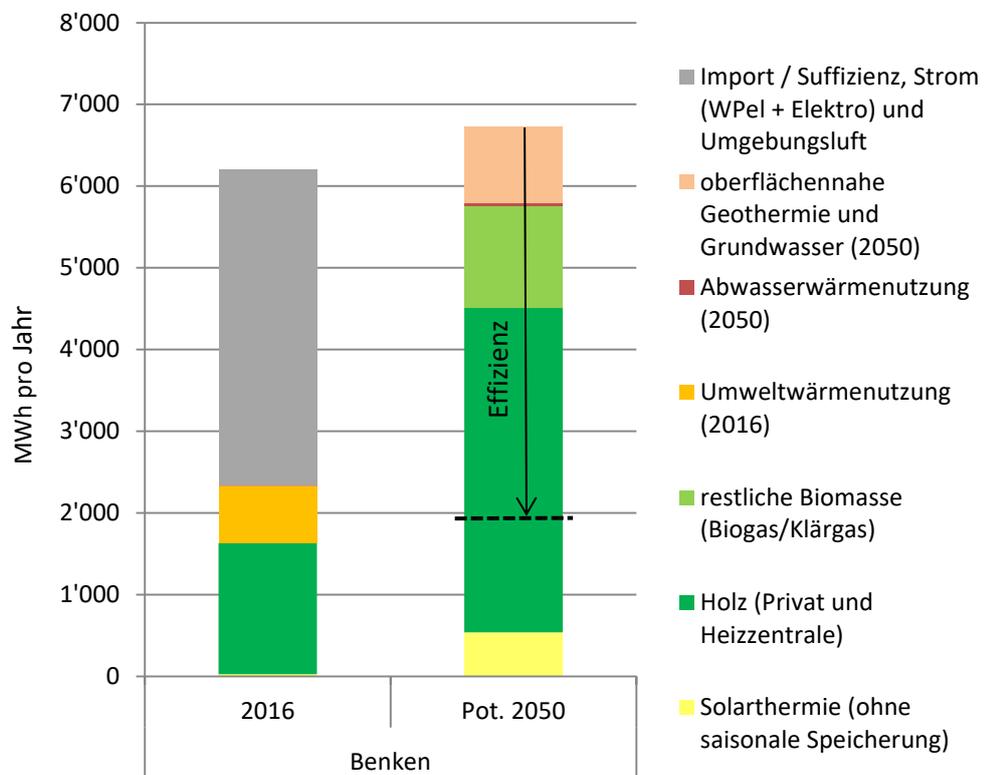


Abbildung 11: Ist-Zustand und lokale Potenziale für Wärmeproduktion in der Gemeinde Benken. Der Begriff Import bedeutet der Import in die Region gemäss Energiebilanzierung mit dem Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen.

Die Gemeinde Benken kann ihren Wärmebedarf in Zukunft also problemlos ausschliesslich mit erneuerbaren lokalen Energieträgern abdecken.

#### 4.2 Gebäudesanierungen

Wärmeeffizienz  
Gebäude

Das Potenzial für Wärmeeffizienz im Gebäudebereich ist in der Gemeinde Benken relativ gross (siehe Kapitel 2.4, Abb. 5). Obwohl sich zwischen 1990 und 2011 die durchschnittliche Energiekennzahl für Altbauten im Kanton Zürich von 200 kWh/m<sup>2</sup> auf 150 kWh/m<sup>2</sup> verbessert hat, wäre eine Reduktion auf 60 kWh/m<sup>2</sup> technisch möglich<sup>9</sup>. In Benken beträgt die EBF der zwischen 1920 und 1990 gebauten Gebäude rund 50'000 m<sup>2</sup>. Mit Sanierungen nach einem hohen energetischen Standard, z.B. Minergie®, könnte bei diesen Objekten eine Reduktion des Wärmeenergieverbrauchs auf 60 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr erreicht werden. Damit würden etwa 25% der in Wohngebäuden verbrauchten Wärmeenergie eingespart.

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

- gute Wärmedämmung aller Bauteile der Gebäudehülle wie Wand, Dach, Boden, Fenster, Türe
- gute Luftdichtigkeit der Gebäudehülle und Wärmerückgewinnung aus der warmen Abluft
- optimale Nutzung der Sonneneinstrahlung und der Abwärme von Beleuchtung, Geräten und Personen

Gemeindeeigene  
Liegenschaften

Der Anteil erneuerbare Energie betrug 2016 für die sechs erfassten gemeindeeigenen Gebäude 84% des Wärmeverbrauchs. Nur der Kindergarten Nüsatz wird noch mit einer Elektroheizung beheizt. Hier ist ein Heizungsersatz nötig. Mit einer energetischen Sanierung kann zusätzlich noch Energie eingespart werden. Bei Gebäuden mit einer Elektroheizung sind solche Massnahmen in Bezug auf den Stromverbrauch besonders wirksam und zeugen von einer guten Planung für den späteren Heizungsersatz mit erneuerbaren Energien, wie z.B. mit einer Wärmepumpe. Das Aktivitätenprogramm im Rahmen des Labels Energiestadt sieht vor, dass die Gemeinde in den kommenden vier Jahren für die gemeindeeigenen Bauten ein Sanierungskonzept ausarbeitet.

Ersatz von Öl- und  
Elektroheizungen

Ölheizungen müssen zur Erreichung der kantonalen CO<sub>2</sub>-Ziele langfristig durch erneuerbare Energien ersetzt werden. In Benken sind gut die Hälfte der Ölheizungen auf dem Gemeindegebiet über 15 Jahre alt. Bei diesen Anlagen drängt sich in den kommenden Jahren ein Ersatz auf. Mehr als 18% der Ölheizungen wurden nach 2010

---

<sup>9</sup> Datenquelle: AWEL

eingebaut. Dies deutet darauf hin, dass viele alte Ölheizungen noch 1:1 ersetzt werden. Um einen 1:1 Ersatz mit einer Ölheizung zu vermeiden, ist es wichtig, dass die Finanzierung des Ersatzes frühzeitig geplant wird und gleichzeitig eine aufeinander abgestimmte Sanierung der Gebäudehülle und Haustechnik in Betracht gezogen wird. Im Kanton Zürich werden diesbezüglich Beratungen angeboten<sup>10</sup> und die energetische Gebäudesanierung mit steuerlichen Vorteilen und Fördergeldern unterstützt<sup>11</sup>. Die Gemeinde kann betroffene Hausbesitzer frühzeitig auf die Angebote aufmerksam machen.

Elektroheizungen sind allgemein sehr ineffizient, da sie Strom, eine hochwertige und flexibel einsetzbare Energieform, in Wärme umwandeln. Sie sollten ebenso möglichst frühzeitig ersetzt werden. Wärmepumpen sind ein beliebter Ersatz und konsumieren für die gleiche Wärmeerzeugung nur ein Drittel des Stromes von Elektrowiderstandsheizungen und Elektroboilern.

Mit dem Ersatz aller Elektroheizungen inklusive -boilern könnten in der Gemeinde Benken bei gleichbleibendem Stromverbrauch ungefähr 25 Raumheizungen oder 360 Warmwasseranlagen mit effizienteren Wärmepumpenboiler betrieben werden.

Ergänzung mit  
Solarthermie

Thermische Solaranlagen eignen sich gut zur Warmwasseraufbereitung und können im Sommerhalbjahr den ganzen Verbrauch abdecken. Gut 60% des Brauchwarmwassers können mit 1.5 m<sup>2</sup> Modulfläche pro Person gedeckt werden. Auf Gemeindegebiet stehen dafür zwar genügend Dachflächen zur Verfügung, welche insgesamt theoretisch 500 MWh Wärmeenergie pro Jahr produzieren könnten. Jedoch muss der Denkmalschutz und die Ortsbildverträglichkeit in Benken speziell berücksichtigt werden, wodurch das Potenzial wesentlich geringer ausfallen dürfte. Unter [www.sonnendach.ch](http://www.sonnendach.ch) können Hausbesitzer die Eignung Ihres Daches für die Produktion von Solarenergie abfragen.

Weitere Effizienzmassnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs im Zusammenhang mit der Warmwasseraufbereitung sind die Reduktion der Wärmeverluste aus der Speicherung, Zirkulation und Verteilung des Warmwassers.

### 4.3 Unüberbaute Gebiete

Die Überbauungsrate ist in der Gemeinde Benken gering und beträgt im Durchschnitt 0.2 ha pro Jahr<sup>12</sup>. Trotzdem sollten bei der Erstellung von Neubauten hohe Energiestandards wie z.B. Minergie®-P gelten. Damit kann für den späteren Betrieb viel Energie eingespart werden.

---

<sup>10</sup> Beratungsangebot des Kantons Zürich unter [www.starte-zh.ch](http://www.starte-zh.ch) .

<sup>11</sup> Gebäudeprogramm unter [www.dasgebaeudeprogramm.ch](http://www.dasgebaeudeprogramm.ch) .

<sup>12</sup> Datenquelle: Gemeindeporträts Kt. Zürich.

#### 4.4 Wärmenutzungspotentiale

##### **Ortsgebundene hochwertige Abwärme**

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

In der Gemeinde Benken gibt es weder eine KVA noch sind Industrien mit hochwertiger Abwärme bekannt.

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

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

Abwärme aus Industrie, Abwasser und Oberflächengewässer

Niederwertige industrielle Abwärmequellen sind in Benken nicht bekannt. Die Abwassermengen sind ebenfalls zu gering für eine Wärmenutzung und die ARA liegt in der Gemeinde Marthalen. In Benken sind keine nutzbaren Oberflächengewässer vorhanden.

Grundwasserwärmennutzung

Auf dem gesamten Siedlungsgebiet der Gemeinde Benken ist die Wärmenutzung aus Grundwasser grundsätzlich zugelassen. Um das Risiko einer Grundwasserverschmutzung zu verringern, ist die Wärmenutzung gemäss kantonalen Bestimmungen nur in grösseren Anlagen zugelassen<sup>13</sup>. Diese Anlagen dürfen auch nicht zu nahe beieinander liegen, da sie sich sonst gegenseitig konkurrenzieren. Zudem ist eine ausreichende Mächtigkeit des Grundwassers nötig, um die Anlage effizient betreiben zu können. Diesbezüglich gibt es im Siedlungsgebiet von Benken Einschränkungen. Gut geeignet ist demzufolge nur das südliche Siedlungsgebiet, südlich der Rudolfingerstrasse, wo bereits der Wärmeverbund ausgebaut ist.

Gemäss Berechnungen im Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen beträgt das theoretische Potenzial für oberflächennahe Erdwärmennutzung und Wärmenutzung aus Grundwasser in der Gemeinde Benken über 900 MWh.

---

<sup>13</sup> Gemäss Planungshilfe AWEL, Juni 2010: Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser.

### **Leitungsgebundene Energieträger**

Die Gemeinde Benken verfügt zwar nicht über eine Erdgasversorgung jedoch über einen Holzwärmeverbund.

Potenzial  
Wärmeverbund

Das Potenzial für einen Wärmeverbund hängt unter anderem von der baulichen Dichte und vom energetischen Baustandard ab. In Neubaugebieten sind Wärmeverbünde in der Regel erst ab einer zugelassen Gebäudehöhe von mindestens drei Stockwerken wirtschaftlich. Grundsätzlich ist eine Anschlussdichte von mindestens 50 kWh/m<sup>2</sup> pro Jahr zu empfehlen<sup>14</sup>. Verbundleitungen sind jedoch eine sehr langfristige Investition, die sich oft erst nach Jahrzehnten amortisieren.

In der Gemeinde Benken ist gemäss den oben genannten Kriterien das Potenzial für Wärmeverbünde sehr klein. Die Gebäudevolumendichte beträgt nur im Dorfkern in der Gegend Bachstrasse über 20'000 m<sup>3</sup>/ha. Ab dieser Dichte könnte sich ein Wärmeverbund für unsanierte Altbauten lohnen (Abb. 12). Dieses Gebiet liegt auch im ortsbildgeschützten Dorfkern von Benken, und die meisten Gebäude sind Altbauten, wovon einige unter Denkmalschutz stehen. Hier wird hauptsächlich noch mit Öl und dezentralen Holzheizungen geheizt, vereinzelt sind Gebäude auch schon an der Fernwärme angeschlossen. Die typischerweise hohe Energiekennzahl dieser Objekte verlangt nach Wärmeenergie auf einem höheren Temperaturniveau, wie sie z.B. mit Holz erzeugt werden kann. Ein Holzwärmeverbund könnte somit hier sinnvoll sein, um sämtliche Öl-, und dezentralen Holzheizungen zu ersetzen.

In Neubaugebieten lohnt sich ein Wärmeverbund meist erst ab einer zugelassenen Geschosshöhe von mindestens drei Stockwerken. In Benken gibt es keine solchen Zonen.

---

<sup>14</sup> Quelle: Qualitäts-Management Holzheizwerke Band 4: Planungshandbuch (2004) .

## Potenziale



Abbildung 12: Potenzialgebiet für einen Wärmeverbund. Die Baudichte ist im ha-Raster angezeigt. Ab einer Baudichte von 20'000 m<sup>3</sup>/ha ist ein Wärmeverbund für unsanierte Altbauten geeignet (dunkelrosa Quadrat).

### Regional verfügbare erneuerbare Energieträger

#### Energieholz

Holz liefert CO<sub>2</sub>-freie Energie und ist eine lokal vorhandene erneuerbare Energiequelle. Holz dient aber auch als CO<sub>2</sub>-Speicher und ist ein wertvoller Rohstoff, der wenig graue Energie verbraucht und auch als Baustoff immer mehr an Bedeutung gewinnt.

Holzenergie spielt in der Gemeinde Benken eine wesentliche Rolle. Da die Gemeinde 186 ha Wald besitzt, ist das Potenzial dementsprechend gross und liegt im Bereich 4 GWh pro Jahr. Aktuell wird etwa 1'600 MWh Energieholz pro Jahr aus dem lokalen Wald genutzt. 6% der Raumheizungen sind dezentrale Holzheizungen, wovon viele in alten (Baujahr vor 1920) und teilweise auch in denkmalgeschützten Gebäuden stehen. Das Energieholz könnte effizienter genutzt werden, indem die mit Holz beheizten Gebäude möglichst energetisch saniert und in einem Verbund beheizt würden. Grundsätzlich ist ein Wärmeverbund energetisch wesentlich effizienter als viele dezentrale Holzheizungen. Ein grosser Teil der Holzheizungen befinden sich im alten Dorfkern von Benken, welcher sich allenfalls aufgrund der vorherrschenden Gebäudevolumendichte und der vielen Altbauten für einen Wärmeverbund eignet. Der Ortsbildschutz des Dorfkerns in Benken und die damit verbundenen Hindernisse bei der energetischen Sanierung rechtfertigen die Holzenergienutzung zur Raumwärme- und Warmwassererzeugung zusätzlich. Bei grossen Holzheizungs-

## Potenziale

zentralen ab 70 kW besteht zudem eine Filterpflicht, wodurch die Anforderungen der Luftreinhalteverordnung problemlos eingehalten werden. Dezentrale Holzfeuerungen verursachen nämlich mehr Feinstaubemissionen als Öl- und Gasfeuerungen, insbesondere wenn sie falsch betrieben werden und veraltet sind.

Ausserhalb von Verbundlösungen kann eine energetische Sanierung und der anschliessende Umstieg von Energieholz- auf Umweltwärmenutzung in Betracht gezogen werden.

## Grünabfälle und übrige Biomasse

Benken ist eine ländliche Gemeinde. Gut 60% der Fläche liegen in der Landwirtschaftszone; landwirtschaftliche Betriebe mit Grossvieh oder Schweinen sind ebenfalls vorhanden. Das Potenzial für Energiegewinnung aus Bioabfällen beträgt etwa 1.2 GWh bis ins Jahr 2050<sup>15</sup>. Es besteht somit Potenzial für eine lokale Biogasanlage. Da der grösste Anteil der lokalen Bioabfälle aus der Landwirtschaft stammen würde, wäre ein Standort am ehesten in der Landwirtschaftszone bei einem Landwirtschaftsbetrieb mit viel eigenen Abfällen zu suchen. Bei einer Verstromung des Biogases ist darauf zu achten, dass die dabei entstehende Abwärme gut genutzt werden kann, z.B. in einem Gewächshaus oder zur Beheizung von Liegenschaften. Allenfalls würde sich z.B. der Standort Im Winkelacker neben der Autobahn eignen, wo es unmittelbar keine Anwohner hat und die Abwärme in den Gewächshäusern genutzt werden könnte (Abb. 13). Hier befindet sich auch eine über 25-jährige Ölheizung mit 155 kW Leistung.



Abbildung 13: Potenzieller Standort für eine Biogasanlage mit Möglichkeit der Abwärmenutzung (grün gestrichelte Fläche)

<sup>15</sup> Berechnungen in [www.energie-region.ch](http://www.energie-region.ch).

### Örtlich ungebundene Umweltwärme und weitere erneuerbare Energiequellen

Oberflächennahe Geothermie	Das Potenzial für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie durch Erdwärmesonden kann mit Hilfe des Wärmenutzungsatlases des Kantons Zürich <sup>16</sup> abgeschätzt werden. Im Siedlungsgebiet der Gemeinde Benken gibt es keine Verbotszonen für Erdwärmesonden.
Umgebungswärme	Umgebungsluft ist räumlich ungebunden und lässt sich überall und ohne kantonale Bewilligung oder Konzession nutzen. Luft-Wasser-Wärmepumpen haben aber in der kalten Jahreszeit einen tieferen Wirkungsgrad als solche, die Grundwasser oder Erdwärme nutzen. Trotz der tiefen Investitionskosten eignen sie sich deshalb nur für Neubauten oder sanierte Altbauten. Luft-Wasser-Wärmepumpen werden deshalb insbesondere bei neuen Häusern installiert und in Gebieten, wo Erd- und Grundwasserwärmenutzung nicht zulässig ist. In Benken ist jedoch fast überall die Nutzung von Erd- und/oder Grundwasserwärme zugelassen.
Solarenergie	<p>Thermische Sonnenenergie ist ebenfalls örtlich ungebunden. Es müssen aber die Ortsbildverträglichkeit und die Exposition beachtet werden. In Benken könnten gemäss Energiebilanzierung theoretisch ca. 500 MWh mit thermischen Anlagen produziert werden. Thermische Anlagen sind jedoch eine Konkurrenz zu leitungsgebundenen Wärmeenergieträgern und sollten deshalb mit Vorteil ausserhalb von Verbundlösungen gebaut werden.</p> <p>Die solare Stromproduktion mit Photovoltaikanlagen könnte in der Gemeinde theoretisch in der Jahresbilanz über 2 GWh Strom und somit gut 50% des heutigen Verbrauchs decken<sup>17</sup>. Effektiv kann davon aber ohne lokale Speichermöglichkeit nur etwa ein Drittel genutzt werden, der Rest würde ins Netz eingespeist werden. Zudem ist es verträglicher für das Ortsbild und effizienter, einige grosse Anlagen zu bauen anstatt viele kleine.</p>
Windkraft	Für die Nutzung von Windkraft zur Stromerzeugung sind die Voraussetzungen in Benken nicht ausreichend <sup>18</sup> . Das Windkraftpotenzial wird in diesem Bericht deshalb nicht weiter behandelt.

---

<sup>16</sup> Informationen zu Erdsonden im Kanton Zürich sind unter [www.erdsonden.zh.ch](http://www.erdsonden.zh.ch) zu finden. Der Wärmenutzungsatlas ist auf dem GIS-Browser des Kantons Zürich abrufbar: <http://maps.zh.ch>, Stichwort „Wärmenutzungsatlas“.

<sup>17</sup> Gemäss Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen.

<sup>18</sup> Gemäss Potenzialkarte von Suisse Éole unter [www.suisse-eole.ch](http://www.suisse-eole.ch)

## 5 Ziele der Energieplanung

### 5.1 Planerische Zielsetzung

Die kommunale Energieplanung koordiniert die Energieversorgung und stimmt sie mit der strukturellen Entwicklung einer Gemeinde ab. Der Fokus liegt auf der Wärmeversorgung, wobei Strom und Mobilität am Rande auch thematisiert werden können. Der Energieplan zeigt die erwünschte Energieversorgung und dient bei behördlichen Aktivitäten als Richtschnur. Bei öffentlichen Wärmeverbundnetzen, die Abwärme oder erneuerbare Energien nutzen, kann die Gemeinde dank der Energieplanung Grundeigentümer in transparenter Weise zum Anschluss verpflichten<sup>19</sup>. Die von der Gemeinde geleisteten Beratungsangebote und finanziellen Anreizsysteme können durch die Energieplanung koordiniert und zielführend gelenkt werden.

Folgende Kriterien sind bei der Energieplanung zu berücksichtigen:

- Versorgungssicherheit
- Wirtschaftlichkeit
- Umweltverträglichkeit

Weiter sind die Siedlungsentwicklung und das Angebot nutzbarer Energiepotenziale aufeinander abzustimmen. Investitionen in die Versorgungsinfrastruktur sind zu optimieren und nachhaltig zu amortisieren. Der Konsum fossiler Energie ist auf Gemeindegebiet zu reduzieren.

### 5.2 Energiepolitische Ziele

Ziele von  
EnergieSchweiz

Die Energiestadt Benken interessiert sich für eine langfristig nachhaltige kommunale Energiepolitik und orientiert sich an den nationalen Zielen von EnergieSchweiz 2011 - 2020. Der Fokus wird auf die Nutzung und Förderung von einheimischen Ressourcen und erneuerbaren Energien gelegt.

Label Energiestadt

Im Rahmen der Zertifizierung mit dem Label Energiestadt hat die Gemeinde Benken ein energiepolitisches Aktivitätenprogramm ausgearbeitet, welches in den nächsten Jahren die Erarbeitung der Energieplanung und deren Umsetzung vorsieht.

Öffentliche Gebäude

Für die öffentlichen Gebäude soll auf Basis der Resultate der Energiebuchhaltung eine Betriebsoptimierung und ein Sanierungskonzept erarbeitet werden. Ziele sind in

---

<sup>19</sup> Planungs- und Baugesetz (PBG, Kt. Zürich) § 295 Abs. 2

## Ziele der Energieplanung

den nächsten Jahren mithilfe der Energiebuchhaltung zu überprüfen und unter Berücksichtigung der Randbedingungen wenn nötig anzupassen.

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

- «Die Energieversorgung sollte sich am kommunalen Energieplan orientieren»
- «Beim Areal XY ist wie in der Energieplanung vorgesehen die Abwärme der ARA zu nutzen»

### 5.3 Prioritäten bei der Gebietsausscheidung

#### Planungsprioritäten

Die kantonale Prioritätenfolge<sup>20</sup> richtet sich primär nach den Belangen Wertigkeit, Ortsgebundenheit und Umweltverträglichkeit:

1. *Ortsgebundene hochwertige Abwärme:*

Insbesondere Abwärme aus Kehrrechtverbrennungsanlagen (KVA) und tiefer Geothermie und langfristig zur Verfügung stehende Industrieabwärme, die ohne Hilfsenergie direkt verteilt und genutzt werden kann.

2. *Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme:*

Insbesondere Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen (ARA) sowie Wärme aus Gewässern.

3. *Leitungsgebundene Energieträger:*

Gasversorgung oder Wärmenetze örtlich ungebundener Wärmequellen in bestehenden Absatzgebieten verdichten, sofern mittelfristig günstige Rahmenbedingungen dafür bestehen.

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

#### Nutzungsprioritäten und räumliche Koordination

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

---

<sup>20</sup> kantonaler Richtplan, Kapitel Energie

## 6 Festlegung der Versorgungsgebiete

### 6.1 Leitungsgebunde Energieträger

Priorität Holz-  
Wärmeverbund P1  
und P2

In der Kernzone in Benken ist um das Gebiet der Bachstrasse die Gebäudevolumendichte genügend hoch, so dass sich ein Wärmeverbund für unsanierte Altbauten eignet. Viele Gebäude werden auch hier mit Öl beheizt und stehen unter Denkmalschutz. Sie können also nur mit gewissen Einschränkungen energetisch saniert werden. In der Gemeinde Benken ist bereits ein Holzwärmeverbund vorhanden. Dieser versorgt bereits mehrere Gebäude in der Kernzone und ausserhalb und sollte daher hier prioritär zum Ersatz der Ölheizungen und der dezentralen Holzheizungen verdichtet werden (P1 und P2).

### 6.2 Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme

Grundwasserwärme E1  
und P2

Die Grundwassermächtigkeit ist im südlichen Siedlungsgebiet genügend gross, so dass sich das Grundwasser in diesen Gebieten für die Wärmenutzung eignet (E1). Jedoch ist bereits der Holzwärmeverbund in diesem Gebiet ausgebaut. Um den bestehenden Wärmeverbund nicht zu konkurrenzieren, ist somit dort, wo die Fernwärmeleitungen bereits vorhanden sind, zuerst einen Anschluss an den Wärmeverbund zu prüfen (P2). Grundwasserwärme sollte hier als zweite Priorität geprüft werden.

### 6.3 Controlling

Prioritätsgebiete P1  
und P2

Die vorliegende Energieplanung empfiehlt, in den nächsten 10 Jahren in den Gebieten mit Potenzial für Wärmenetze zusätzliche Gebäude an den Holzwärmeverbund anzuschliessen. Dies betrifft vor allem das Gebiet in der Kernzone.

In der Kernzone stehen zurzeit noch etwa 40 Öl-, 16 dezentrale Holz-, 8 Elektroheizungen und 45 Elektroboiler im Einsatz. Der Anschluss an einen Holzwärmeverbund würde in diesem Gebiet also nochmals etwa 2'100 MWh Heizöl, 550 Tonnen CO<sub>2</sub> und 300 MWh Strom pro Jahr einsparen.

Langfristige Ziele

Weitere Ziele der vorliegenden Energieplanung sind auch in den Massnahmenblättern in Kapitel 7 beschrieben. Langfristig bis 2050 kann die Wärmeversorgung in Benken gänzlich aus regional vorhandenen erneuerbaren Energien erfolgen. Allein mit Effizienzmassnahmen könnten theoretisch 5'200 MWh Energie eingespart

## Festlegung der Versorgungsgebiete

werden, was mehr als das Doppelte des gesamten Ölverbrauchs in der Gemeinde von etwa 1'900 MWh entspricht. Weitere Potenziale bestehen vor allem bei der Holzenergie (4'000 MWh), bei der energetischen Nutzung von übriger Biomasse (1'200 MWh), bei der oberflächennahen Geothermie (900 MWh) und bei der thermischen Solarenergie (500 MWh) und der Nutzung der Abwasserwärme (770 MWh). Der gesamte Wärmeverbrauch könnte im Jahresdurchschnitt somit theoretisch gedeckt werden.

Die Fortschritte bei der Umsetzung der Energieplanung sollten regelmässig kontrolliert werden. Eine Möglichkeit wäre, alle vier Jahre eine Energiebilanzierung im Rahmen der Rezertifizierung für das Label Energiestadt durchzuführen, z.B. mit dem Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen.

## 7 Massnahmenblätter

Um die erwähnten Ziele zu erreichen, müssen Handlungsfelder mit konkreten Massnahmen definiert werden. Die in diesem Kapitel aufgeführten Massnahmen sind bezüglich ihrer Umsetzung behördenverbindlich festzulegen. Der Handlungshorizont beträgt maximal 15 Jahre.

Die Massnahmen sind nach ihrem direkten, beziehungsweise indirekten Bezug zur Energieplanung aufgeführt und jeweils wie folgt gegliedert:

- Gegenstand (Ausgangslage)
- Räumliche Lage
- Zielsetzung
- Wirkung (z.B. Energieverbrauch, Energiemix, (Treibhausgas-)Emissionen, lokale und regionale Wertschöpfung)
- Zeitrahmen für die Umsetzung der Massnahme
- Verantwortlichkeiten
- Controlling: Hinweise zur Erfolgskontrolle

## 7.1 Massnahmen mit direktem Bezug zur Energieplanung

### M1 Erweiterung und/oder Verdichtung Holzwärmeverbund in der Kernzone

Gegenstand

Der Holzwärmeverbund in Benken liegt nahe und teilweise in der Kernzone (P1 und P2 im Energieplan und Abb. 14). Aufgrund der vielen denkmalgeschützten Altbauten und der Bauvolumendichte ist ein Anschluss an den Holzwärmeverbund eine sinnvolle Alternative zu Öl- oder dezentralen Holzheizungen, insbesondere bei Gebäuden, die eine hohe Vorlauftemperatur benötigen. Gemäss einer bereits durchgeführten Machbarkeitsstudie könnte der Holzwärmeverbund 30% mehr Wärme verkaufen als heute, zudem wären weitere Anschlüsse für den wirtschaftlichen Betrieb des Wärmeverbundes von Vorteil. Daher soll die Erweiterung und/oder Verdichtung des Holzwärmeverbundes angestrebt werden.

Durch den Ausbau des Holzwärmeverbundes zum Ersatz von Öl- und dezentralen Holzheizungen, werden Treibhausgase, Feinstaub- und Russbelastung reduziert.

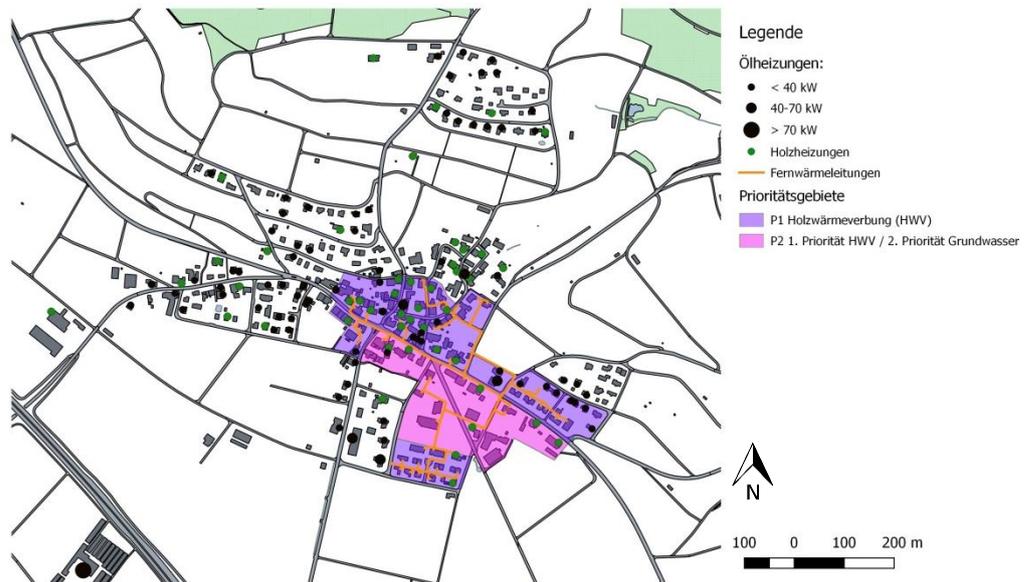


Abb. 14: Prioritätsgebiete für die Erweiterung und/oder Verdichtung des Holzwärmeverbundes und aktueller Heizungsbestand.

Räumliche Lage

Zone P1 und P2 im Energieplan

Zielsetzung

- Sensibilisieren und Informieren der Eigentümer von Bauten in der Kernzone
- Direkte Anfrage von Eigentümer von Bauten in der Kernzone mit Ölheizungen betreffend Interesse an einem Anschluss

## Massnahmenblätter

Wirkung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lokale und regionale Wertschöpfung wird gesteigert</li><li>• Reduktion der Emissionen</li><li>• Autonomie der Gemeinde wird erhöht</li></ul>
Zeitraumen	0-10 Jahre
Verantwortlichkeit	Bauabteilung, Gemeinderat
Controlling	Durch regelmässige Überprüfung der verkauften Wärme.

## M2 Nutzung von Grundwasserwärme

Gegenstand	<p>Auf dem gesamten Siedlungsgebiet der Gemeinde Benken ist die Wärmenutzung aus Grundwasser grundsätzlich zugelassen. Um das Risiko einer Grundwasserverschmutzung zu verringern, ist die Wärmenutzung gemäss kantonalen Bestimmungen nur in grösseren Anlagen zugelassen (minimale Kälteleistung: 50 kW). Diese Anlagen dürfen nicht zu nahe beieinander liegen und eine ausreichende Mächtigkeit des Grundwassers ist nötig, um die Anlage effizient betreiben zu können. Diesbezüglich gibt es im Siedlungsgebiet der Gemeinde Benken Einschränkungen. Gut geeignet ist demzufolge nur das südliche Siedlungsgebiet, südlich der Rudolfingerstrasse. In diesem Gebiet ist ebenfalls der Holzwärmeverbund ausgebaut, daher soll dort, wo die Fernwärmeleitungen bereits vorhanden sind, zuerst ein Anschluss an den Wärmeverbund geprüft werden.</p> <p>Durch die Nutzung von Grundwasserwärme zum Ersatz von Öl- und dezentralen Holzheizungen, werden Treibhausgase, Feinstaub- und Russbelastung reduziert.</p>
Räumliche Lage	Zone E1 und P2 im Energieplan
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Infoveranstaltung zum Thema Grundwasserwärmenutzung</li><li>• Eigentümer von Bauten mit Potenzial direkt angehen und unterstützen</li></ul>
Wirkung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lokale und regionale Wertschöpfung wird gesteigert</li><li>• Reduktion der Emissionen</li><li>• Autonomie der Gemeinde wird erhöht</li></ul>
Zeitraumen	5-10 Jahre
Verantwortlichkeit	Bauabteilung, Gemeinderat
Controlling	Durch regelmässige Überprüfung der lokalen Wärmeproduktion z.B. mit dem Bilanzierungs-Tool für Gemeinden und Regionen ( <a href="http://www.energie-region.ch">www.energie-region.ch</a> ).

## 7.2 Massnahmen mit indirektem Bezug zur Energieplanung

### **M3 Gebäudesanierungen**

Gegenstand	<p>Drei Viertel aller Wohngebäude in der Gemeinde Benken wurden vor 1980 gebaut. Bei diesen Objekten kann durch eine energetische Sanierung erfahrungsgemäss viel Heizenergie eingespart werden. In Benken stehen jedoch viele Gebäude unter Denkmalschutz, was die Möglichkeiten bei der Sanierung etwas einschränken bzw. verteuern kann.</p> <p>Mit dem Gebäudeprogramm Schweiz (<a href="http://www.dasgebaeudeprogramm.ch">www.dasgebaeudeprogramm.ch</a>) und den kantonalen Beratungsangeboten (<a href="http://www.starte-zh.ch">www.starte-zh.ch</a>) bestehen bereits gute Unterstützungsangebote. Für Benken wäre allenfalls speziell auf das Thema energetische Sanierung bei Denkmalschutz einzugehen.</p>
Räumliche Lage	Ganzes Siedlungsgebiet
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sensibilisierung der Bevölkerung, insbesondere Hauseigentümer und Gewerbe durch verbesserte Information über bestehende Beratungsangebote und Fördergelder</li><li>• Veranstaltung zum Thema energetische Sanierung bei Gebäuden unter Denkmalschutz</li><li>• Als gutes Beispiel dient eine Mustersanierung an einem Objekt vor Ort, z.B. ein Gebäude unter Denkmalschutz</li></ul>
Wirkung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lokale und regionale Wertschöpfung wird gesteigert durch Einsatz des lokalen Gewerbes bei Sanierungen</li><li>• Reduktion der Treibhausgasemissionen und des Energieverbrauchs</li></ul>
Zeitraumen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sensibilisierung: laufend</li><li>• Leitfaden und Mustersanierung: 0-10 Jahre</li></ul>
Verantwortlichkeit	Bauabteilungen, Gemeinderat (Energieberater)
Controlling	Durch regelmässige Überprüfung der Wärmeenergieverbräuche z.B. mit dem Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen.

#### M4 Ersatz Ölheizungen

Gegenstand

In der Gemeinde Benken werden noch 58% der Raumheizungen im Wohnbereich mit fossilem Heizöl betrieben. Fast die Hälfte der Ölheizungen ist älter als 15 Jahre (siehe Abb. 15). Es kann davon ausgegangen werden, dass diese bald ersetzt werden müssen. Hier ist unbedingt ein Ersatz durch erneuerbare Energien anzustreben.

Ausserhalb von Verbundlösungen ist ein Umstieg auf Umweltwärmenutzung zu prüfen. Dazu ist eine frühzeitige Planung auch in finanzieller Hinsicht angebracht, da eine vorgängige energetische Sanierung der Gebäudehülle und -technik oftmals zu empfehlen ist.

Durch den Ersatz von Ölheizungen werden Treibhausgase und die Abhängigkeit vom Ausland reduziert und das lokale Gewerbe gestärkt.

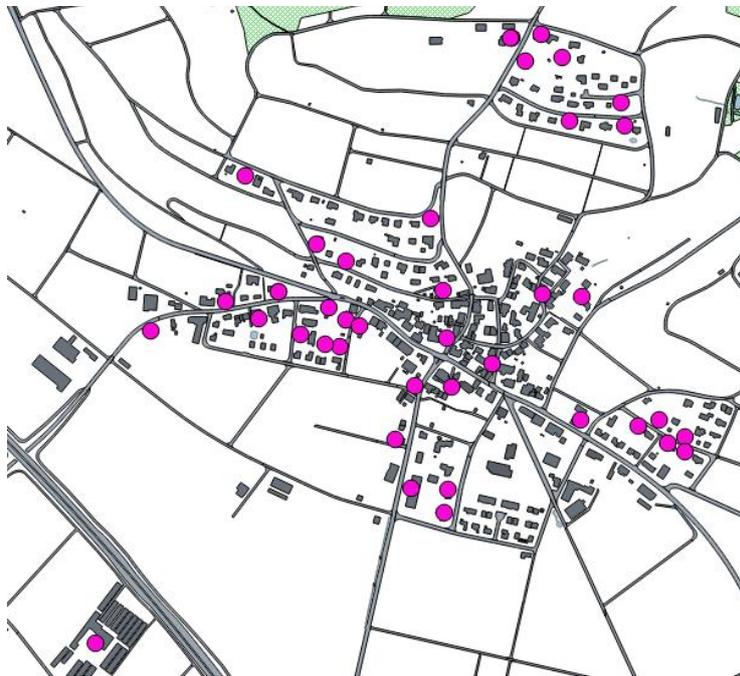


Abbildung 15: Ölheizungen, die älter als 15 Jahre sind (violette Punkte).

Räumliche Lage

Ganzes Siedlungsgebiet

Zielsetzung

- Sensibilisierung der Hauseigentümer, z.B. indem Besitzer von alten Ölheizungen mit einem Brief direkt angesprochen und informiert werden
- Veranstaltung zur Information über bestehende Beratungsangebote und Fördergelder

## Massnahmenblätter

Wirkung	<ul style="list-style-type: none"><li>• lokale und regionale Wertschöpfung wird gesteigert durch Einsatz des lokalen Gewerbes bei Heizungersatz und Sanierungen</li><li>• (Treibhausgas -)Emissionen werden gesenkt</li><li>• Wärmeenergiemix wird nachhaltiger</li><li>• Abhängigkeit vom Ausland wird reduziert</li></ul>
Zeitraumen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sensibilisierung: laufend</li><li>• Veranstaltung: 2 Jahre</li></ul>
Verantwortlichkeit	Bauabteilungen, Gemeinderat (Energieberater)
Controlling	Durch regelmässige Überprüfung der Ölverbräuche z.B. mit dem Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen.

### **M5 Ersatz Elektroheizungen und -boiler**

Gegenstand	<p>Neue Elektrowiderstandsheizungen sind im Kanton Zürich verboten. Bei älteren Elektroheizungen kann davon ausgegangen werden, dass diese sowieso bald ersetzt werden müssen. In der Gemeinde Benken sind noch gegen 8 Elektrowiderstandsheizungen im Einsatz, und fast die Hälfte der Anlagen zur Aufbereitung des Brauchwarmwassers sind Elektroboiler. Ein frühzeitiger Ersatz mit erneuerbaren Energien macht selbst bei neuen Elektrowiderstandsheizungen und -boilern Sinn, weil die graue Energie, die unter anderem zur Herstellung einer Wärmepumpe, durch den stark geminderten Stromverbrauch rasch amortisiert wird.</p> <p>Dadurch wird der Stromverbrauch stark reduziert und das lokale Gewerbe gestärkt.</p>
Räumliche Lage	Ganzes Siedlungsgebiet
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sensibilisierung der der Hauseigentümer, z.B. indem Besitzer von Elektroheizungen mit einem Brief direkt angesprochen und informiert werden</li><li>• Veranstaltung zur Information über bestehende Beratungsangebote und Fördergelder</li></ul>
Wirkung	<ul style="list-style-type: none"><li>• lokale und regionale Wertschöpfung wird gesteigert durch Einsatz des lokalen Gewerbes bei Heizungsersatz</li><li>• Stromverbrauch wird gesenkt</li></ul>
Zeitraumen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sensibilisierung: laufend</li><li>• Veranstaltung: innert 2 Jahre</li></ul>
Verantwortlichkeit	Bauabteilungen, Gemeinderat (Energieberater)
Controlling	Durch regelmässige Überprüfung des Stromverbrauchs (Daten von EGM) und Anzahl Elektroheizungen und -boiler z.B. über das GWR (Stat. Amt Zürich). Der Stromverbrauch ist stark von der Witterung abhängig und deshalb allein kein verlässlicher Indikator.

### **M6 Solarenergie vermehrt nutzen**

Gegenstand	<p>Sonnenenergie ist unerschöpflich und kann überall genutzt werden. Für die Erwärmung des Brauchwarmwassers und allenfalls zur Unterstützung der Raumheizung reichen meist 1.5 m<sup>2</sup> solarthermische Kollektorfläche pro Person aus. Diese sollten allerdings dezentral und möglichst nahe beim Verbraucher installiert werden. Alle übrigen bebauten Flächen können für die Produktion von Strom mittels Photovoltaik genutzt werden. Photovoltaikanlagen haben zudem den Vorteil, dass grössere zentrale Anlagen möglich sind und der produzierte Strom eine vielfältigere Nutzung erlaubt, v.a. im Sommer, wenn bereits genügend Wärme vorhanden ist.</p> <p>Zum Schutz des Ortsbildes in der Kernzone der Gemeinde sollten eher grössere zentrale PV-Anlagen ausserhalb der Kernzone errichtet werden. Diese können beispielsweise gemeinschaftlich realisiert werden und für Einwohner ohne eigene geeignete Dachflächen zur Verfügung stehen.</p> <p>In der Gemeinde Benken ist auf den bestehenden und zukünftigen Dachflächen bis zum Jahr 2050 theoretisch die Produktion von über 2 GWh Strom und 0.5 GWh Wärme pro Jahr möglich. Gegenwärtig werden in der Gemeinde erst knapp 100 MWh solare Energie pro Jahr produziert.</p> <p>Seit 2016 steht ein Solarkataster bereit (<a href="http://www.sonnendach.ch">www.sonnendach.ch</a>), woraus die geeigneten Dächer und die potenzielle jährliche Produktion von Sonnenenergie hervorgehen.</p>
Räumliche Lage	PV im ganzen Siedlungsgebiet, thermische Kollektoren ausserhalb von P1 und P2
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sensibilisierung der Bevölkerung</li><li>• Mustervertrag aufsetzen für gemeinschaftlich zu realisierende Solaranlagen</li><li>• Finanzielle Förderung von PV-Anlagen</li></ul>
Wirkung	<ul style="list-style-type: none"><li>• lokale und regionale Wertschöpfung wird gesteigert durch Einsatz des lokalen Gewerbes</li><li>• Treibhausgas- und Feinstaubemissionen werden gesenkt durch Einsparung von Öl und Holz zur Warmwasserproduktion</li><li>• Strom zur Erwärmung von Brauchwarmwasser wird eingespart</li><li>• Autonomie der Region wird erhöht</li></ul>
Zeitraumen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sensibilisierung: laufend</li><li>• Mustervertrag aufsetzen: innert 2 Jahre</li><li>• Förderprogramm starten: innert 2 Jahre</li></ul>

## Massnahmenblätter

Verantwortlichkeit	Bauabteilungen, Gemeinderat (Energieberater)
Controlling	Durch regelmässige Überprüfung der Energiebilanz z.B. mit dem Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen.

### **M7 Förderung der Elektromobilität**

Gegenstand	<p>Der Endenergieverbrauch für die Mobilität macht in Benken die Hälfte des Gesamtverbrauches pro Person aus und liegt oberhalb des Schweizer Durchschnittes (siehe Abb. 2). Dies ist nicht überraschend, denn in einer ländlichen Gemeinde wie Benken, ist die Bevölkerung immer noch stark auf das Auto angewiesen. Da das ÖV-Angebot nicht ausreichend ist, um den Mobilitätsbedarf der Gemeinde zu decken, soll zumindest ein Teil der Privatfahrzeuge durch Elektrofahrzeuge ersetzt werden.</p> <p>Dank dem Ersatz von Benzin- und Dieseltreibene Fahrzeuge durch Elektrofahrzeuge werden Treibhausgas und Feinstaubemissionen gesenkt.</p>
Räumliche Lage	Ganzes Siedlungsgebiet
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sensibilisierung der Bevölkerung, z.B. durch Infoveranstaltungen</li><li>• Finanzielle Förderung entweder durch eine einmalige Finanzierung oder durch eine Vergünstigung des Strompreises</li></ul>
Wirkung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Treibhausgas- und Feinstaubemissionen werden gesenkt durch Einsparung von Benzin und Diesel als Treibstoffe</li></ul>
Zeitraumen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sensibilisierung: laufend</li><li>• Förderprogramm starten: innert 2 Jahre</li></ul>
Verantwortlichkeit	Bauabteilungen, Gemeinderat
Controlling	Durch regelmässige Überprüfung der Energiebilanz z.B. mit dem Bilanzierungstool für Gemeinden und Regionen.

## Glossar

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

**BHKW:** Blockheizkraftwerk, produziert Strom und nutzbare Wärme gleichzeitig

**Endenergie:** die beim Endverbraucher ankommende Energie. Sie ist derjenige Teil der Primärenergie, welcher dem Verbraucher nach Abzug von Transport- und Umwandlungsverlusten zur Verfügung steht. Die Endenergie wird in der Regel bezahlt (pro kWh, Liter, m<sup>3</sup> etc.)

**Energieautonomie:** Wenn 100% der in der Region für Wärme, Strom und Mobilität verbrauchten Energie auch in der Region produziert werden. In eine solche Region müsste keine Energie mehr importiert werden.

**Energiebezugsfläche:** ist die Summe aller beheizten oder klimatisierten Grundflächen eines Gebäudes in m<sup>2</sup>.

**Energiekennzahl:** ist der Wärmeenergiebedarf pro m<sup>2</sup> Energiebezugsfläche. Im Kanton Zürich beträgt die zugelassene Energiekennzahl für Neubauten 48 kWh/m<sup>2</sup>. Zudem dürfen nur 80% des zulässigen Wärmebedarfs mit nicht erneuerbaren Energien gedeckt werden. Für den Minergie-Standard bei Neubauten sind maximal 38 kWh/m<sup>2</sup> zugelassen.

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

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

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

**Minergie:** ist ein Label für Gebäude, die einen hohen Standard bezüglich Energieeffizienz erfüllen. Weitere Informationen zum Minergie-Standard sind unter [www.minergie.ch](http://www.minergie.ch) aufgeführt.

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

**Primärenergiefaktor:** der Faktor, mit dem von Endenergie in Primärenergie umgerechnet werden kann. Fossile Energieträger, wie z.B. Uran für die Kernkraft, haben meist einen hohen Primärenergiefaktor.

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

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

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

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

Literatur

## Literatur

**BFE 2010** Biomasse-Energiestrategie Schweiz: Strategie für die energetische Nutzung von Biomasse in der Schweiz. Bundesamt für Energie.

**EnergieSchweiz für Gemeinden 2011** Räumliche Energieplanung: Werkzeuge für eine zukunftstaugliche Wärmeversorgung.

**Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft 2010** Gemeinden, Städte und Regionen auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft: Energiepolitische Ziele gemäss Methodik der 2000-Watt-Gesellschaft.

**Fachstelle 2000-Watt-Gesellschaft 2012** Bilanzierungskonzept 2000-Watt-Gesellschaft.

**Kanton Zürich** Heizen und Kühlen mit Abwasser: Leitfaden für die Planung, Bewilligung und Realisierung von Anlagen zur Abwasserenergienutzung. Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL).

**Kanton Zürich 2010** Planungshilfe: Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser. Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL).

**Kanton Zürich 2013** Energieplanungsbericht 2013: Bericht des Regierungsrats über die Energieplanung des Kantons Zürich. Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL).

**Kanton Zürich 2014** Kanton Zürich Richtplan.

**Wärmenutzungsatlas** GIS-Browser, [www.maps.zh.ch](http://www.maps.zh.ch) .