



GEMEINDE DACHSEN

Kommunale Energieplanung

# Bericht zum Energieplan Dachsen

November 2016



Leuenberger Energie- und Umweltprojekte GmbH  
Quellenstrasse 31  
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 Dachsen.....	9
2.1 Datengrundlage .....	9
2.2 Allgemeine Zahlen und Fakten zu Dachsen.....	9
2.3 Gesamtenergieverbrauch.....	9
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 .....	20
4.3 Unüberbaute Gebiete.....	22
4.4 Wärmenutzungspotentiale.....	22
5 Ziele der Energieplanung.....	29
5.1 Planerische Zielsetzung .....	29
5.2 Energiepolitische Ziele.....	29
5.3 Prioritäten bei der Gebietsausscheidung .....	30
6 Festlegung der Versorgungsgebiete.....	32
6.1 Priorität ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme.....	32
6.2 Leitungsgebundene Energieträger .....	32

6.3	Controlling .....	33
7	Massnahmenblätter .....	35
7.1	Massnahmen mit direktem Bezug zur Energieplanung.....	36
7.2	Massnahmen mit indirektem Bezug zur Energieplanung.....	41
	Glossar .....	46
	Literatur .....	48

## 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 2015 ist die Gemeinde Dachsen 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 1:3'500) und der Begleitbericht zeigen der Gemeinde und den Behörden auf, an welche Festlegungen sie sich im Rahmen ihres Ermessensspielraums zu halten haben:

- ARA Abwärmenutzung      Nutzbare Abwärmequellen sind bei der ARA Dachsen vorhanden, einerseits durch die Nutzung der Klärgase in einem BHKW, andererseits durch die Wärmenutzung des geklärten Abwassers. Die Abwärmenutzung der Klärgase würde im Winter knapp den Eigengebrauch der ARA decken, während das Potenzial der Abwasserwärmenutzung den Wärmebedarf der ARA mehrfach übersteigen würde und auch im Winter an umgebende Liegenschaften abgegeben werden könnte. Für die Anhebung des Temperaturniveaus ist jedoch eine Wärmepumpe nötig. Im Sommer könnte das Wärmeüberangebot für andere Verwendungszwecke zur Verfügung gestellt werden, wie z.B. für Warmwasseraufbereitung und zur Trocknung von Holzschnitzeln. Aus Industrien sind in der Gemeinde keine nutzbaren Abwärmequellen bekannt.
- Umweltwärme nutzen      Erdwärmenutzung durch Erdsonden ist in den Gebieten östlich der Bahnlinie grundsätzlich erlaubt. Bedingt durch den Schutz des Felsgrundwassers im Malm besteht jedoch eine Unsicherheit betreffend Bohrtiefe und somit auch ein gewisses finanzielles Risiko. Grundwasserwärmenutzung ist ebenfalls auf dem gesamten Gebiet grundsätzlich erlaubt. Da aber bereits drei Anlagen bestehen und die Mächtigkeit des Grundwassers in vielen Gebieten zu gering ist, ist das Grundwasser als Wärmequelle nur noch beschränkt nutzbar. Ein weiteres Potenzial besteht bei der Nutzung der Wärme aus dem Rhein. Dies kommt möglicherweise für zwei nahe beim Ufer gelegene, dichter überbaute kleinere Gebiete infrage, in denen zurzeit hauptsächlich mit Öl geheizt wird.

## Zusammenfassung

Holzenergie	Holzenergie spielt in der Gemeinde Dachsen keine grosse Rolle. Da die Gemeinde wenig Wald besitzt, ist auch das Holzenergie-Potenzial relativ klein. Die heutige Energieholznutzung könnte allerdings durch Effizienzmassnahmen verbessert werden, z.B. durch energetische Gebäudesanierungen und Verbundheizungen. 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 in der Kernzone vorhanden.
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. Für eine eigene Anlage ist das Potenzial in der Gemeinde Dachsen eher zu klein. Im Zusammenschluss mit benachbarten Gemeinden könnte allenfalls ein Standort für eine regionale Anlage gesucht werden.
Umgebungswärme	Die Nutzung der Energie aus Umgebungsluft und Sonne kann auf dem gesamten Siedlungsgebiet der Gemeinde Dachsen 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. Etwa 20% der Ölheizungen in Dachsen sind weniger als 5 Jahre alt, was darauf hinweist, dass immer noch viele Ölheizungen eingebaut werden. Selbst in Neubauten mit Baujahr ab 2001 wurde in 28 Gebäuden Heizöl als Energieträger gewählt. 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.
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 Dachsen	<p>Die Gemeinde Dachsen liegt im Norden des Kantons Zürich in der Region Zürcher Weinland. Im Jahr 2015 hat die Gemeinde beschlossen, im Rahmen des Programms Energiestadt das Energiestadtlabel anzustreben. Ende 2015 wurde der Gemeinde Dachsen 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 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 dezentrale Versorgungen, wobei ein bestimmter Energieträger für die Wärmeversorgung empfohlen wird</li><li>• Standortssicherungen für Anlagen und Infrastrukturen</li></ul>

## Einleitung

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 Kantonsebene 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 Ende 2013 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 versorgt werden sollen. Die Nutzung von Abwärme oder erneuerbarer Energie hat bei vertretbarer Wirtschaftlichkeit Priorität. Die bestehenden Infrastrukturen sind

---

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

dabei zu berücksichtigen und die Koordination mit den Nachbargemeinden sicherzustellen.

Beim Bund sind diverse Förderprogramme und Massnahmenpläne (z.B. für Energieeffizienz und Gebäudesanierungen) angesiedelt, um die Entwicklung in Richtung 2000-Watt- und 1 t CO<sub>2</sub>-Gesellschaft voranzutreiben. Im Kanton Zürich werden bis 2050 2.2 t CO<sub>2</sub> pro Person angestrebt. 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 Dachsen 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 Dachsen

### 2.1 Datengrundlage

Als Grundlage für die Analyse der gegenwärtigen Energienutzung in der Gemeinde Dachsen 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 Energiebilanzierung wurde mit dem vom Bundesamt für Energie (BFE) entwickelten Tool Energie-Region berechnet.

### 2.2 Allgemeine Zahlen und Fakten zu Dachsen

EinwohnerInnen (2015)	1986
Zonenstatistik (2015) in ha:	
• Bauzonen	58
• davon unüberbaut	5
• 15-jähriger Bauzonenverbrauch	7
Arbeit und Unternehmen (2013):	
• Anzahl Arbeitsstätten 1. Sektor	7
• Anzahl Beschäftigte 1. Sektor	17
• Anzahl Arbeitsstätten 2. und 3. Sektor	97
• Anzahl Beschäftigte 2. und 3. Sektor	390
Anzahl Vieh (2015)	0
Personenwagen (2015)	1014

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

### 2.3 Gesamtenergieverbrauch

Endenergieverbrauch  
total

Der Endenergiebedarf der Gemeinde Dachsen betrug im Jahr 2014 total ca. 46 GWh. Davon wurden 44% für die Mobilität, 41% für Raumwärme und Warmwasser und 23% Strom (exkl. Mobilität und Wärme) verbraucht<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Berechnet mit dem Bilanzierungstool Energie-Region von EnergieSchweiz.

Energiemix total

Der End- und Primärenergiebedarf der Region verteilt sich wie folgt auf die verschiedenen Energieträger:

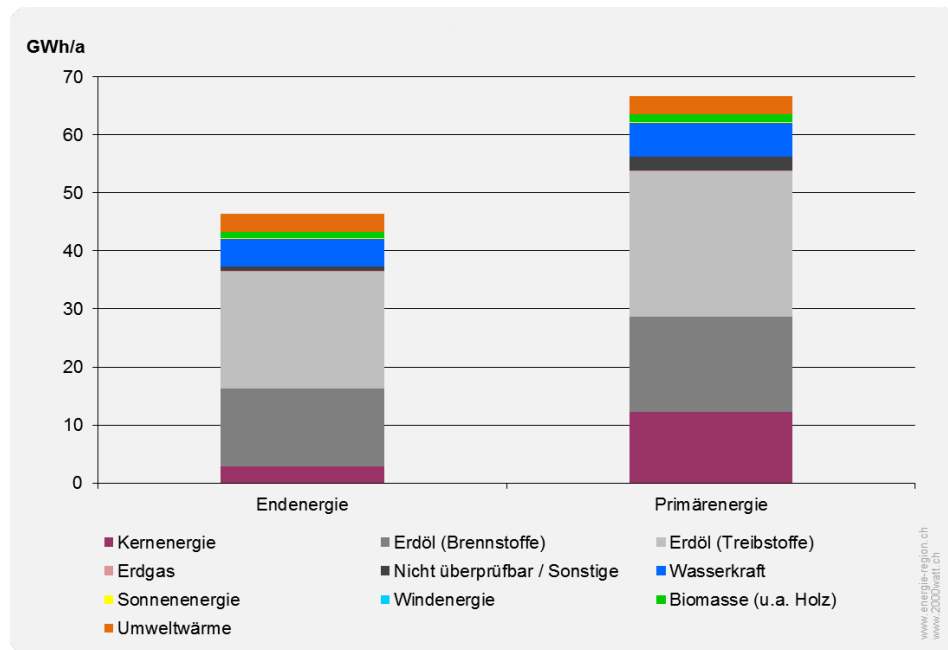


Abbildung 1: End- und Primärenergieverbrauch der Gemeinde Dachsen im Jahr 2014 gemäss Bilanzierungstool Energie-Region.

Im Vergleich zum Endenergiebedarf ist der Bedarf an Primärenergie etwa 40% höher. Fossile Energieträger wie Heizöl, Treibstoffe (v.a. Benzin und Diesel) und Uran für die Kernenergie haben höhere Primärenergiefaktoren als erneuerbare Energieträger und tragen so zu einem hohen Primärenergiebedarf bei. Die Kernenergie hat 2014 in der Gemeinde Dachsen noch 37% des Strommixes ausgemacht. Die Bereitstellung von Kernenergie verbraucht jedoch 4-mal mehr Energie als letztendlich genutzt werden kann. Ab 2015 haben die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) auf erneuerbaren Standardstrom umgestellt. Allein durch diese Umstellung sollte der Primärenergieverbrauch in der Gemeinde ab 2015 etwa 8 GWh pro Jahr tiefer liegen.

Mobilität

Auffallend ist der hohe Verbrauchsanteil von Treibstoffen. Fossile Treibstoffe für die Mobilität haben 2014 in Dachsen insgesamt 38% des Primärenergieverbrauchs ausgemacht. Der Personenwagenanteil in der Gemeinde beträgt 51%. Das ist etwas weniger als der CH-Durchschnitt von 53% (Bundesamt für Statistik). Auf die Mobilität wird jedoch in der Energieplanung nicht weiter eingegangen. Massnahmen zur Reduktion des fossilen Treibstoffverbrauchs werden im Rahmen des Programms Energiestadt behandelt.

Energieverbrauch pro Gemeinde

In der Gemeinde verteilte sich der Endenergieverbrauch für Mobilität, Raumwärme und Warmwasser und Strom wie folgt:

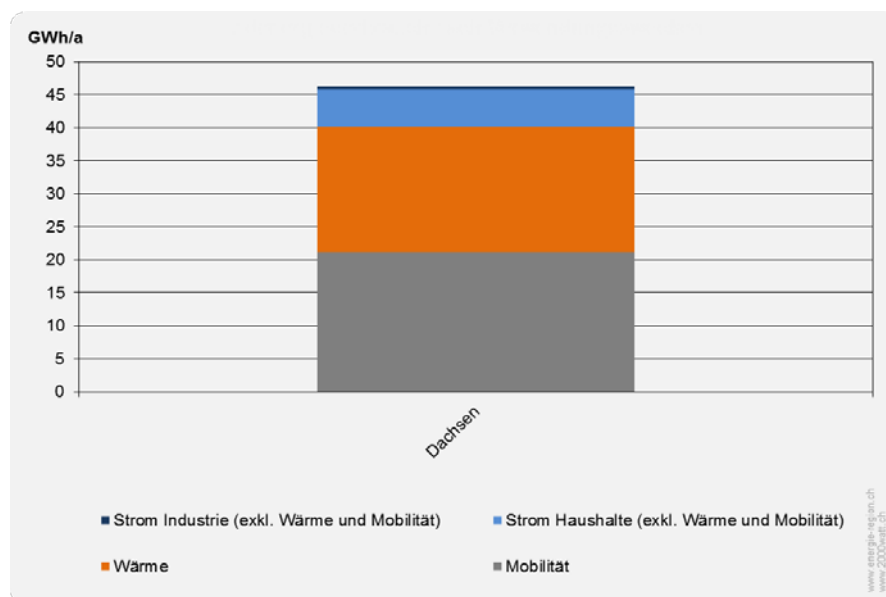


Abbildung 2: Endenergieverbrauch der Gemeinde Dachsen im Jahr 2013 gemäss Bilanzierungstool Energie-Region.

#### 2.4 Gebäudealter und Gebäudebestand

Gebäudepark

Auf dem Gebiet der Gemeinde befinden sich gemäss GVZ insgesamt gegen 736 Gebäude, wovon knapp 585 als Gebäude mit Wohnnutzung im GWR erfasst sind. Die Energiebezugsfläche (EBF) aller energierelevanten Gebäude beträgt schätzungsweise 200'000 m<sup>2</sup> (4), wovon im Jahr 2015 3'565 m<sup>2</sup> den Minergie®- oder sogar Minergie®-P-Standard erreichten. In Dachsen wurden etwas mehr als 50% aller Gebäude vor 1980 erbaut, wovon etwa 17% vor 1920 erstellt wurden (siehe Abb. 3). Bei Gebäuden mit Baujahr älter als 1980 kann nach einer energetischen Sanierung erfahrungsgemäss viel Heizenergie eingespart werden (siehe auch Abb. 5).

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

## Analyse Ist-Zustand

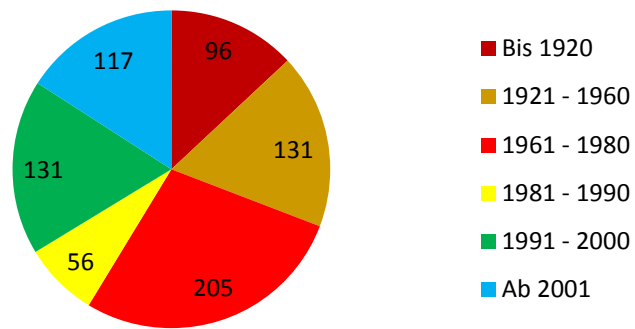


Abbildung 3: Prozentuale Aufteilung der Gebäude in der Gemeinde Dachsen nach Baujahr. Quelle: GVZ.

## Schutzobjekte

Die rund 20 Schutzobjekte in der Gemeinde wurden 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 knapp ein Viertel der vor 1920 erstellten Gebäude oder 5% des vor 1980 erbauten Bestandes. Die Schutzobjekte befinden sich fast alle im Ortskern, der als schützenswertes Ortsbild gilt (Abb. 4).

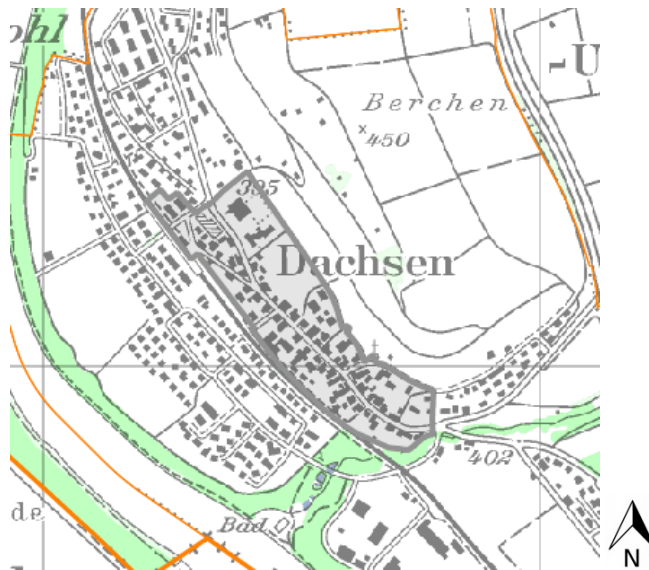


Abbildung 4: schützenswertes Ortsbild (hellgraue Fläche) in der Gemeinde Dachsen. Quelle: GIS ZH.

Energiekennzahl

Der Wärmeenergieverbrauch des Gebäudeparks in der Gemeinde Dachsen 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.

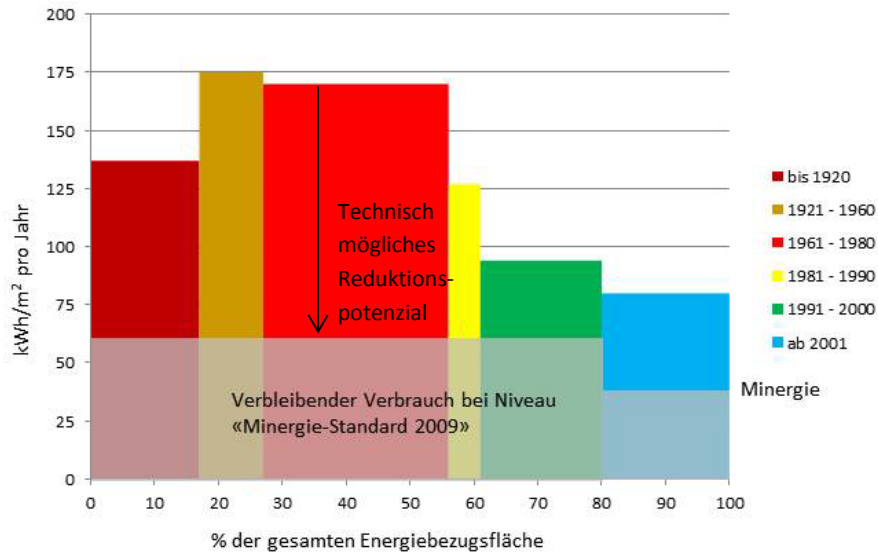


Abbildung 5: Energieverbrauch für Raumwärme und Brauchwarmwasser des Gebäudeparks der Gemeinde Dachsen. Datenquellen: Energiekennzahlen Stand 2011: AWEL; Anteil Gebäude der Gemeinde Dachsen: GVZ.

## 2.5 Liegenschaften im Eigentum der Gemeinden

Energiebuchhaltung

Die Gemeinde Dachsen inklusive Schulgemeinde besitzt insgesamt sieben 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 und dem Werkhof werden alle Gebäude noch mit Öl beheizt, und die Energiekennzahlen liegen bei allen Gebäuden über 130 kWh/m<sup>3</sup>. Energetische Sanierungen und der Ersatz von Ölheizungen mit erneuerbaren Energien sind hier nötig. Einige Ölheizungen sind auch bereits über 20 Jahre alt und müssen sowieso bald ersetzt werden. Beim Bahnhofsgebäude wurde allerdings 2009 eine neue Ölheizung eingebaut. Energetische Effizienzmassnahmen sind bei

<sup>5</sup> Angaben AWEL, Kt. Zürich

Gebäuden mit Ölheizungen in Bezug auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoss besonders wirksam und zeugen von einer guten Planung für den späteren Heizungsersatz mit erneuerbaren Energien, wie z.B. mit einer Wärmepumpe.

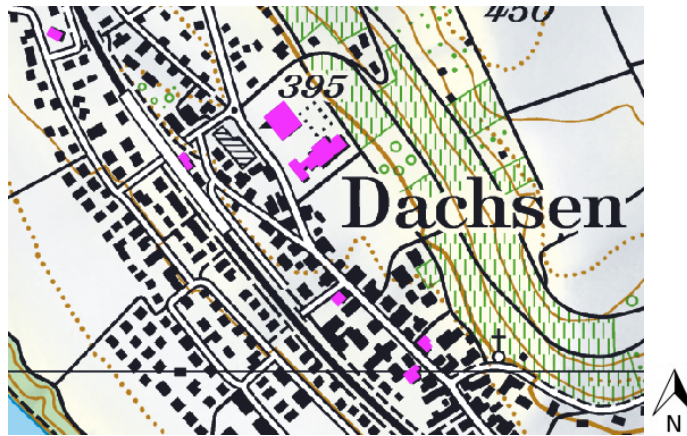


Abbildung 6: Übersicht der energierelevanten gemeindeeigenen Gebäude (violett) inklusive Schulgemeinde in Dachsen.

## 2.6 Energiebedarf Arbeiten

In der Gemeinde Dachsen gab es gemäss den Gemeindeporträts des Kantons Zürich per Ende 2013 104 Arbeitsstätten und 407 Beschäftigte. Davon sind nur etwa 4% im Primärsektor tätig. 42% arbeiten im Sekundärsektor und etwas mehr als die Hälfte 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 Dachsen sind keine Grossverbraucher bekannt.

## 2.7 Übersicht Wärmeerzeugungsanlagen im Wohnbereich

Raumheizungen

Im Wohnbereich werden 58% der Gebäude mit dem fossilen Energieträger Öl beheizt. Davon stehen 28 Ölheizungen in Gebäuden, die nach 2000 gebaut wurden. 37% der Heizungen werden mit erneuerbaren Energien betrieben (siehe Abb. 7). Bei 26% der Raumheizungen sind Wärmepumpen im Einsatz und bei 5% Elektroheizungen. Letztere sind im Kanton Zürich verboten und dürfen nicht mehr ersetzt werden.

## Analyse Ist-Zustand

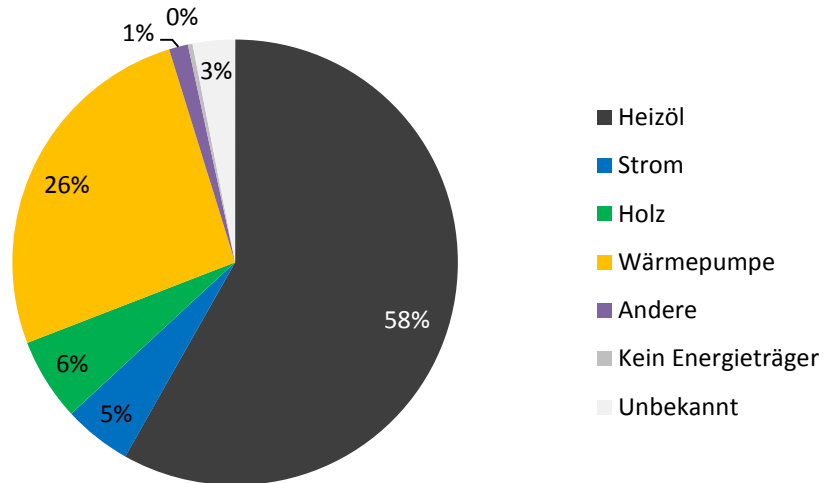


Abbildung 7: Anzahl Raumheizungen in Prozent in der Gemeinde Dachsen. Quelle: GWR.

## Warmwasseraufbereitung

Bei der Erzeugung von Brauchwarmwasser dominieren Elektroboiler mit 45% und Heizöl mit 33% (siehe Abb. 8). Nur 15% der Anlagen sind mit erneuerbaren Energieträgern betrieben. Ergänzend werden auch thermische Solaranlagen eingesetzt, dies aber nur bei 0.3% der Wohngebäude.

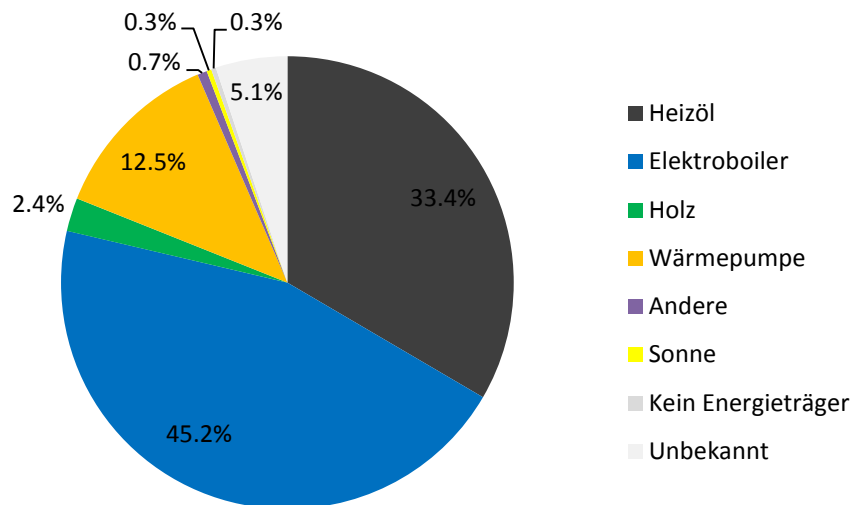


Abbildung 8: Anzahl Anlagen zur Erzeugung von Brauchwarmwasser in Prozent in der Gemeinde Dachsen. Quelle: GWR.

## 2.8 Energieerzeugung mit nicht erneuerbaren Energieträgern

Ölheizungen	Insgesamt werden gegen 19 GWh Endenergie in Dachsen für Raumheizung und Brauchwarmwasser verbraucht. Davon wird knapp 70% mit dem fossilen Energieträger Öl erzeugt. Im Jahr 2014 waren dazu 341 Anlagen im Einsatz. Gemäss Angaben des lokalen Feuerungskontrolleurs sind 45% der Anlagen älter als 15 Jahre. 55 Anlagen (21%) sind weniger als 5 Jahre alt, was darauf hindeutet, dass Ölheizungen immer noch 1:1 ersetzt oder neuinstalliert werden.
Gasheizungen	Die Gemeinde Dachsen 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 30 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 5% der Wärmeenergie oder 940 MWh/Jahr werden in Dachsen mit Holz erzeugt. Die Gemeinde hat keine grossen Waldgebiete und deshalb ist das Potenzial für die nachhaltige lokale Holzenergienutzung mit 750 MWh/Jahr geringer als die heute pro Jahr verbrauchte Menge. Es kann davon ausgegangen werden, dass nicht alles genutzte Holz aus dem lokalen Wald stammt sondern zusätzliches Holz importiert wird. Im Bilanzierungstool Energie-Region wird angenommen, dass die Hälfte, also etwa 480 MWh, importiert wird und der Rest aus dem lokalen Wald stammt.
Übrige Biomasse und ARA	<p>In der Gemeinde Dachsen liegen 48% der Fläche in der Landwirtschaftszone. Es gibt jedoch keine landwirtschaftlichen Betriebe mit Tieren, und Bioabfälle werden nicht eingesammelt.</p> <p>Die Abwasserreinigungsanlage (ARA) Buechbrunnen in Dachsen reinigt auch das Abwasser der Gemeinde Laufen-Uhwiesen und hat somit einen Einwohnergleichwert von 3'887 Einwohnern und eine durchschnittliche Abwassermenge von 13.7 l/s. Sie deckt ihren Wärmebedarf mit selbstproduziertem Klärgas. Der jährliche Wärmebedarf beträgt gegen 130 MWh, der Strombedarf etwa 123 MWh. Das überschüssige Klärgas wird zurzeit abgefackelt. Da der Gaskessel in den nächsten Jahren ersetzt werden muss, wird die Gelegenheit genutzt, die Energienutzung und -erzeugung zu optimieren.</p>

---

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



Erdsonden und  
Wärmepumpen

Bis Ende 2015 wurden in der Gemeinde Dachsen 34 Erdwärmesonden-Wärmepumpenanlagen mit 51 Erdwärmesonden bewilligt<sup>7</sup>. Etwa die Hälfte des Siedlungsgebietes liegt in einem Gebiet, in dem Erdsonden grundsätzlich nicht erlaubt sind. Hingegen ist die Grundwasserwärmenutzung im ganzen Siedlungsgebiet grundsätzlich zugelassen, und es gibt in Dachsen zwei Nahwärmeverbünde, die Grundwasserwärme nutzen.

Im übrigen Gebiet sind Erdsonden grundsätzlich erlaubt, allerdings mit Auflagen. Zum Schutz des Felsgrundwassers im Malm muss beim Antreffen von Hohlräumen oder bei deutlicher Wasserführung die Bohrung gestoppt werden. Somit ist ein gewisses Risiko vorhanden, dass die benötigte Bohrtiefe mit einer Bohrung nicht erreicht werden kann und mehrmals gebohrt werden muss. Eine zusätzliche Bohrtiefenbeschränkung hat das Eidgenössische Nuklearinspektorat (ENSI) gemäss dem Sachplan geologische Tiefenlager erlassen (Schutz eines allfälligen Lagerperimeterbereichs).

Zusammen mit den Luft-Wasser-Wärmepumpen waren es 2015 über 150 Anlagen, welche rund 1.2 GWh Strom verbrauchten und etwa 3.1 GWh Umweltwärme nutzten. Somit deckt die Nutzung von Umweltwärme mittels Wärmepumpen knapp 26% des gesamten Wärmebedarfs ab.

Sonnenenergie

Die Nutzung von Sonnenenergie ist in der Gemeinde Dachsen noch bescheiden. Thermische Solaranlagen produzierten 2014 etwa 40 MWh Wärme und deckten somit erst ungefähr 0.2% des Wärmebedarfs ab. Photovoltaikanlagen auf dem Gemeindegebiet produzierten 2013 etwa 37 MWh Strom, was etwa 0.4% des in der Gemeinde verbrauchten Stroms entspricht.

---

<sup>7</sup> Auskunft AWEL

### 3 Kommunale Entwicklung

Überbauungs- und Erschliessungsstand

Die Überbauungsrate betrug in der Gemeinde Dachsen im Durchschnitt 0.5 ha pro Jahr über die letzten 15 Jahre. Von insgesamt 58 ha Bauland waren Ende 2015 noch 5 ha oder knapp 9% unbebaut<sup>8</sup>.

	Bauzonen überbaut	Bauzonenverbrauch pro Jahr*	Bauzonen überbaut pro Einw.
<b>Gemeinde Dachsen</b>	91%	0.5 ha	270 m <sup>2</sup>

\*Durchschnitt über die letzten 15 Jahre

Bauzonen und Baureife

Von den noch bebaubaren Bauzonen sind alle baureif. Insbesondere in der Kernzone und angrenzend daran, sowie in der Industriezone sind noch unbebaute Gebiete vorhanden. In der Industriezone sind die Zonen teilweise mehrere Tausend m<sup>2</sup> gross.

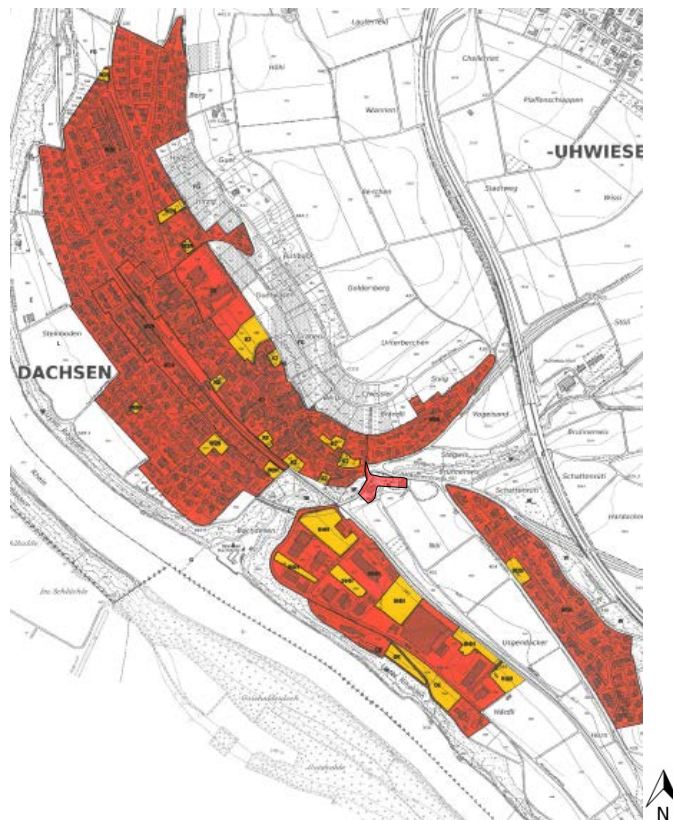


Abbildung 9: Überbauungs- und Erschliessungsstand in Dachsen. Rote Flächen: überbaute Bauzonen, orange Flächen: baureife nicht überbaute Bauzonen.

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

## Entwicklung

### Bevölkerungs- entwicklung

Die Bevölkerung in der Gemeinde Dachsen ist in den letzten fünf Jahren um 2.3% gewachsen und betrug im Jahr 2015 knapp 2'000 Einwohner. Für das Jahr 2035 wird aber nur eine geringfügige Zunahme um 2% auf etwa 2'040 Einwohner erwartet.

### Wirtschaftliche Entwicklung

Die Anzahl Arbeitsstätten hat in der Gemeinde zwischen 2011 und 2013 gesamthaft um 13% zugenommen<sup>9</sup>. Die Zunahme hat vor allem im 2. und 3. Sektor stattgefunden, währendem es im 1. Sektor einen leichten Rückgang um eine Arbeitsstätte gab. Bei den Beschäftigten gab es in den Gemeinden zwischen 2011 und 2013 gesamthaft eine Zunahme um ca. 8%.

Im Bereich Arbeiten dürfte der Energiebedarf also in Zukunft ganz leicht zunehmen. Effizienzmassnahmen und der Einsatz von erneuerbaren Energien haben hier einen besonders hohen Stellenwert.

---

<sup>9</sup> Datenquelle: Gemeindeporträts Kt. Zürich.

## 4 Lokale Potenziale

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

In der Gemeinde Dachsen wird der grösste Teil der Wärme aus nicht erneuerbaren importierten Energieträgern gewonnen (siehe Abb. 10). Erhebliches Potenzial besteht noch bei der Steigerung der Energieeffizienz. Gut zwei Drittel des heutigen Wärmeverbrauchs könnten mit energetischen Gebäudesanierungen und Betriebsoptimierungen bei Warmwasser- und Raumwärmeerzeugung eingespart werden. Weitere lokale Potenziale liegen bei der Solarthermie und der Nutzung von oberflächennaher Geothermie, Wärme aus Fließgewässern und Grundwasserwärme. Dadurch könnte die Gemeinde Dachsen ihren Wärmebedarf in Zukunft ausschliesslich mit erneuerbaren lokalen Energieträgern abdecken.

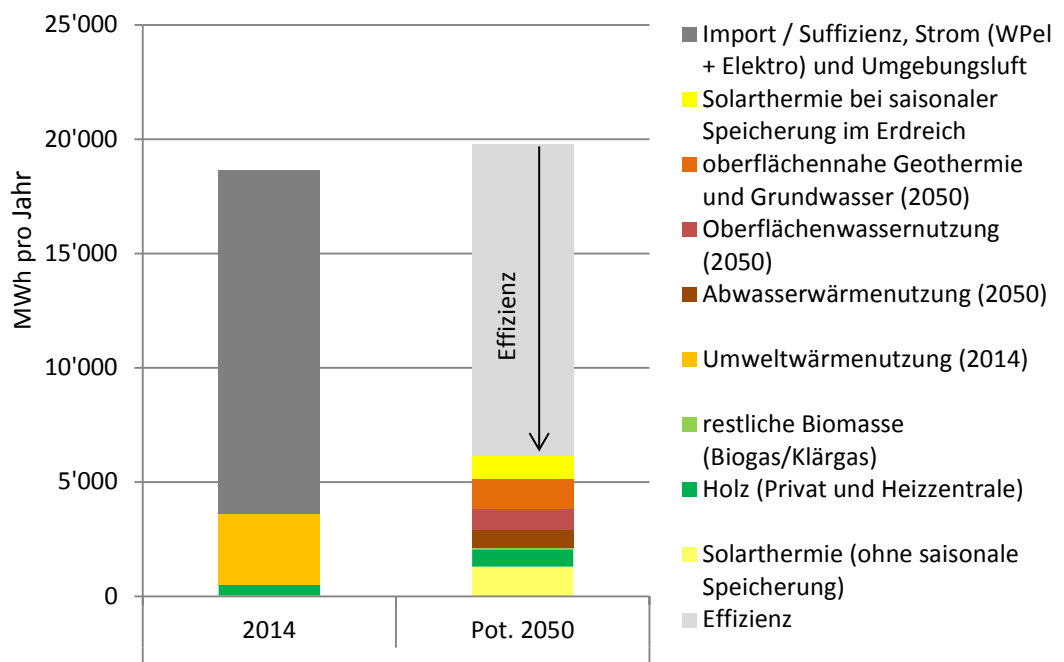


Abbildung 10: Ist-Zustand und lokale Potenziale für Wärmeproduktion in Dachsen. Der Begriff Import bedeutet der Import in die Region gemäss Energiebilanzierung mit dem Tool Energie-Region.

### 4.2 Gebäudesanierungen

Wärmeeffizienz  
Gebäude

Das Potenzial für Wärmeeffizienz im Gebäudebereich ist in der Gemeinde Dachsen beträchtlich (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

## Potenziale

möglich<sup>10</sup>. In Dachsen beträgt die EBF der zwischen 1920 und 1990 gebauten Gebäude rund 1'134'000 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 über 50% 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 2014 für die sieben erfassten gemeindeeigenen Gebäude nur 14% des Wärmeverbrauchs. Da fünf Gebäude noch mit fossilem Heizöl beheizt werden, ist das Potenzial zur Senkung der Treibhausgasemissionen dementsprechend hoch. Auch erreicht keines der erfassten Gebäude bezüglich Endenergieverbrauch das minimale Ziel. Es besteht also auch noch grosses Potenzial bei der Effizienzsteigerung durch weitere energetische Sanierungsmassnahmen.

### Ersatz von Öl- und Elektroheizungen

Ölheizungen müssen zur Erreichung der kantonalen CO<sub>2</sub>-Ziele langfristig durch erneuerbare Energien ersetzt werden. In Dachsen sind 45% der Ölheizungen auf dem Gemeindegebiet über 15 Jahre alt. Bei diesen Anlagen drängt sich in den kommenden Jahren ein Ersatz auf. Dabei 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>11</sup> und die energetische Gebäudesanierung mit steuerlichen Vorteilen und Fördergeldern unterstützt<sup>12</sup>. In Dachsen sind über 20% der Ölheizungen weniger als 5 Jahre alt. Die Gemeinde könnte die betroffenen Hausbesitzer frühzeitig auf die Angebote aufmerksam machen, um einen 1:1 Ersatz mit einer Ölheizung in Zukunft möglichst zu vermeiden.

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

---

<sup>10</sup> Datenquelle: AWEL

<sup>11</sup> Beratungsangebot des Kantons Zürich unter [www.starte-zh.ch](http://www.starte-zh.ch) .

<sup>12</sup> Gebäudeprogramm unter [www.dasgebaeudeprogramm.ch](http://www.dasgebaeudeprogramm.ch) .

Potenziale

für die gleiche Wärmeerzeugung nur ein Drittel des Stromes von Elektrowiderstandsheizungen und Elektroboilern.

Mit dem Ersatz aller Elektroheizungen inklusive -boilern könnten in der Gemeinde Dachsen bei gleichbleibendem Stromverbrauch ungefähr 100 Raumheizungen oder 1'300 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. In Dachsen stehen dafür genügend Dachflächen zur Verfügung, welche insgesamt ungefähr 1'300 MWh Wärmeenergie pro Jahr produzieren könnten.

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 Dachsen gering und beträgt im Durchschnitt 0.5 ha pro Jahr<sup>13</sup>. Trotzdem sollten bei der Erstellung von Neubauten hohe Energiestandards wie z.B. Minergie®-P gelten. Das Aktivitätenprogramm im Rahmen des Labels Energiestadt sieht vor, dass die Gemeinden für gemeindeeigene Bauten den Standard von EnergieSchweiz<sup>14</sup> beschliessen. Damit kann für den späteren Betrieb viel Energie eingespart werden.

#### 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 Dachsen gibt es weder eine KVA noch Industrien mit hochwertiger Abwärme.

---

<sup>13</sup> Datenquelle: Gemeindeporträts Kt. Zürich.

<sup>14</sup> EnergieSchweiz unter [www.energieschweiz.ch/de-ch/gebaeude.aspx](http://www.energieschweiz.ch/de-ch/gebaeude.aspx)

### 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

Niederwertige industrielle Abwärmequellen gibt es in Dachsen keine. Abwärme aus der Industrie wird bereits intern genutzt so weit sinnvoll.

Abwärme aus  
Abwasser

Abwasserkanäle als Wärmequellen sind erst ab einem Kanaldurchmesser von 800 mm erlaubt und lohnen sich erst ab einer Durchflussmenge von ca. 10-15 l/s bei Trockenwetter<sup>15</sup>. Dies entspricht typischerweise dem Abwasser von etwa 5'000 Einwohnern. Mit 3'500 Einwohnern aus den Gemeinden Dachsen und Laufenhwiesen ist diese aber deutlich tiefer (im Minimum pro Tag um die 2 l/s). Die Abwasserkanäle können also gegenwärtig nicht als Abwärmequelle genutzt werden.

Das Potenzial des gereinigten Abwassers der ARA hingegen wurde im Rahmen einer Fachmaturitätsarbeit<sup>16</sup> berechnet und beträgt etwa 920 MWh, wobei 230 MWh Strom zusätzlich verbraucht werden müssten, um die Temperatur mit einer Wärmepumpe auf ein nutzbares Niveau anzuheben. Über Fernleitungen könnte die Wärme an die umliegenden Liegenschaften verkauft werden. Drei Liegenschaften befinden sich in unmittelbarer Nähe, wovon aber keine sich als Abnehmer eignet. Zwei dieser Betriebe benötigen keine Prozess- oder Abwärme. Der dritte Betrieb hat zwar Wärmebedarf, hat aber die Ölheizungen vor nicht allzu langer Zeit ersetzt und nutzt zudem eigene Prozessabwärme intern. Vor dem Heizungsersatz wurde eine Studie zur Nutzung der Abwasserwärme durchgeführt. Es hat sich aber gezeigt, dass diese Variante aufgrund der benötigten hohen Temperaturen wesentlich teurer kommt. Mittel- bis langfristig vor dem nächsten Heizungsersatz ist eine erneute Grobanalyse geplant in der Erwartung, dass sich auch die Technologie weiterentwickeln wird. Bei Neubauten in der Umgebung oder bei weiter entfernten Liegenschaften ist eine Abwärmenutzung der ARA dennoch zu berücksichtigen.

Die Nutzung der Vergärgase würde sich gemäss Fachmaturitätsarbeit ebenfalls für den Betrieb der ARA lohnen. Das in der ARA produzierte Klärgas hat einen Energiegehalt von 283 MWh pro Jahr. Damit könnten in einem BHKW nach Abzug des

---

<sup>15</sup> Gemäss AWEL Leitfaden „Heizen und Kühlen mit Abwasser“

<sup>16</sup> Stoll, J. (2016) Energieoptimierung einer Abwasserreinigungsanlage am Praxisbeispiel der ARA Buechbrunnen in Dachsen. Fachmaturitätsarbeit Kantonsschule Zürich Nord.

## Potenziale

Verlusts 85 MWh Strom und 170 MWh Wärme produziert werden. Während der produzierte Strom vollständig für den Selbstbetrieb der ARA genutzt werden könnte, wäre im Sommer ein Wärmeüberschuss vorhanden, der für andere Nutzungen zur Verfügung stehen würde.

### Wärmenutzung aus Oberflächengewässern

In Dachsen ist eine Wärmenutzung aus Oberflächengewässern nur mit dem Rhein möglich. Hier beträgt das Potenzial gemäss Bilanzierungstool theoretisch 920 MWh pro Jahr, aber das wirtschaftliche Potenzial dürfte je nach Distanz zu den Nutzern und aufgrund der kalten Temperaturen im Winter kleiner sein. Zudem gibt es ein grosses Gefälle zwischen dem Rhein und den Wärmeverbrauchern. Auch liegen noch keine lokalen Erfahrungen zur Nutzung von Wärme aus dem Rhein vor. In konkreten Fällen sind Machbarkeitsstudien nötig, um die Nutzbarkeit abzuklären.

### Oberflächennahe Geothermie

Das Potenzial für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie durch Erdwärmesonden kann mit Hilfe des Wärmenutzungsatlases des Kantons Zürich<sup>17</sup> abgeschätzt werden. Im Siedlungsgebiet der Gemeinde Dachsen gibt es grössere Verbotszonen für Erdwärmesonden. Etwa die Hälfte des Siedlungsgebietes ist davon betroffen. In der anderen Hälfte ist die Tiefe jeder Erdwärmesonde auf die Tiefenlage des Malms und des geologischen Tiefenlagerbereichs abzustimmen. Hier ist das Risiko hoch, dass die nötige Bohrtiefe infolge der gewässerschutzrechtlichen Auflagen im Malm nicht erreicht werden kann und mehrere Bohrungen nötig sind. Die zulässige Bohrtiefe auf kleinem Raum kann sehr stark variieren. Der sinnvolle Einsatz muss somit einzelfallweise geprüft werden.

### Grundwasserwärmenutzung

Auf dem gesamten Siedlungsgebiet der Gemeinde Dachsen 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>18</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 Dachsen einige Einschränkungen.

In der Gemeinde sind bereits drei Anlagen mit Grundwasserwärmenutzung in Betrieb. Weitere Nutzungen müssen unter anderem genügend Distanz zu bestehenden Anlagen und eine ausreichende Mächtigkeit des Grundwassers aufweisen.

---

<sup>17</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>18</sup> Gemäss Planungshilfe AWEL, Juni 2010: Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser.



## Potenziale

Gemäss Berechnungen im Tool Energie-Region beträgt das theoretische Potenzial für oberflächennahe Erdwärmenutzung und Wärmenutzung aus Grundwasser in der Gemeinde Dachsen gegen 1'300 MWh. Durch die fallweise Einschränkung der Bohrtiefe für Erdsonden, die vom Tool nicht vollumfänglich berücksichtigt wird, dürfte dieses Potenzial aber tiefer sein.

### Leitungsgebundene Energieträger

Die Gemeinde Dachsen verfügt weder über eine Erdgasversorgung noch über grössere Wärmeverbände.

#### Potenzial Wärmeverbund

Das Potenzial für einen Wärmeverbund hängt unter anderem von der baulichen Dichte und vom energetischen Baustandard ab. In Neubaugebieten sind Wärmeverbände 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>19</sup>. Verbundleitungen sind jedoch eine sehr langfristige Investition, die sich oft erst nach Jahrzehnten amortisieren.

In der Gemeinde Dachsen ist ein Potenzial für Wärmeverbände theoretisch in einigen Gebieten vorhanden. Die Gebäudevolumendichte beträgt in einigen Gebieten etwas über 20'000 m<sup>3</sup>/ha. Ab dieser Dichte könnte sich ein Wärmeverbund für unsanierte Altbauten lohnen (Abb. 11).

#### Kernzone

Im ortsgeschützten Dorfkern von Dachsen sind die meisten Gebäude Altbauten, und insbesondere in der südwestlichen Hälfte des Gebietes liegt die Gebäudevolumendichte über 20'000 m<sup>3</sup>/ha (Abb. 11). Hier wird hauptsächlich noch mit Öl, Holz oder sogar Strom geheizt, vereinzelt auch schon mit Wärmepumpen. 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-, Elektro- und dezentralen Holzheizungen zu ersetzen. Die Ölheizungen in diesem Gebiet sind mehrheitlich älter als 15 Jahre und müssen in den nächsten Jahren sowieso ersetzt werden.

#### Industriegebiet

Im Industriegebiet in Dachsen, in dem dreigeschossige Neubauten zugelassen sind, könnte ein Wärmeverbund sinnvoll sein. Der wirtschaftliche Vorteil bei Neubauten ist, dass sowieso neue Leitungen gelegt werden müssen. Dadurch sind die Kosten für einen Verbund geringer als bei einer bestehenden Siedlung, wo Leitungen oft unter versiegelten Oberflächen neu verlegt werden müssen.

---

<sup>19</sup> Quelle: Qualitäts-Management Holzheizwerke Band 4: Planungshandbuch (2004) .

## Potenziale

Gebiet Rheinaustrasse  
und östlich vom  
Gründenweg

In der Überbauung Rheinaustrasse und im Gebiet östlich vom Gründenweg ist die Gebäudedichte zwischen 20'000 und 30'000 m<sup>3</sup>/ha. Hier lohnen sich Wärmeverbünde zwar theoretisch nur für Altbauten, aber dadurch, dass sämtliche Gebäude Ölheizungen haben, könnte ein koordinierter Ersatz, z.B. in einem Nahwärmeverbund, sinnvoll sein. Andere Überbauungen in der Nähe mit einer tieferen Bauvolumendichte haben bereits eine gemeinsame Grundwasserwärmenutzung realisiert.

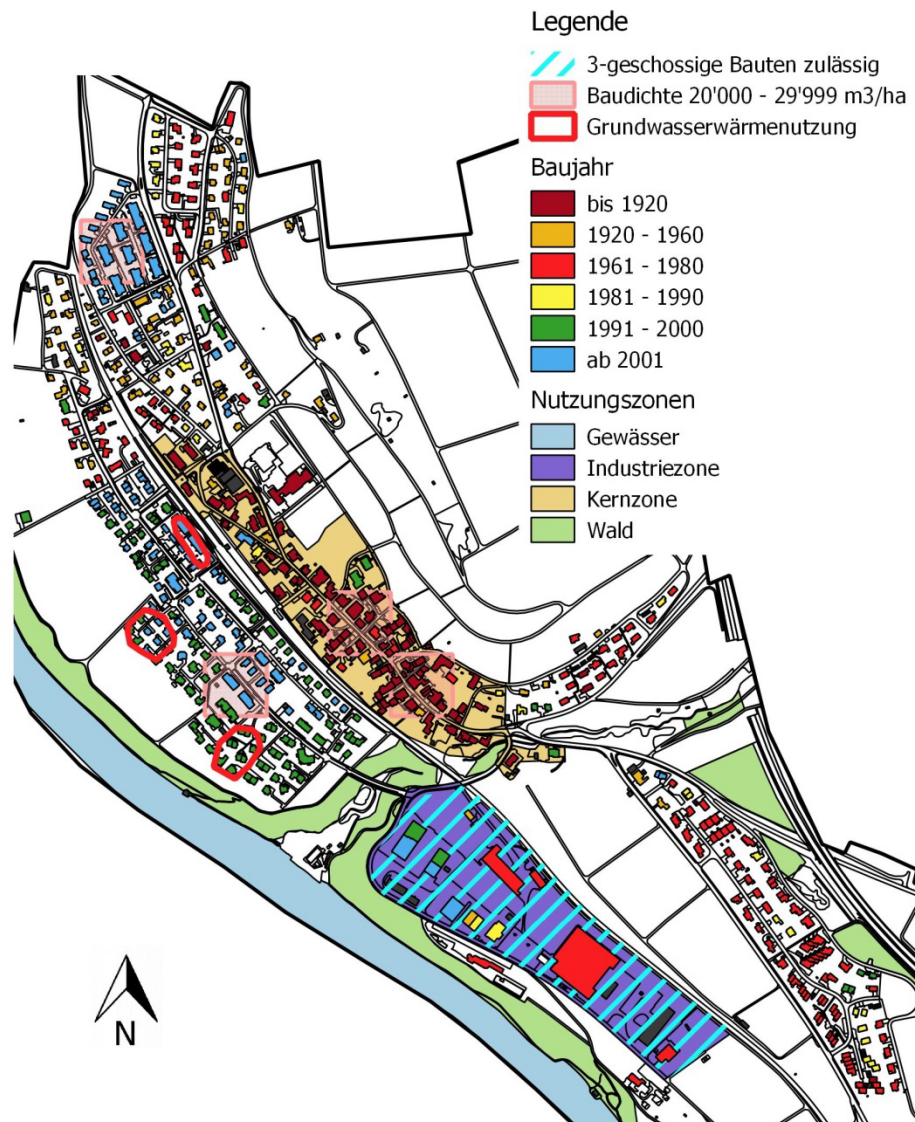


Abbildung 11: Potenzialgebiete für einen Wärmeverbund. Die Baudichte ist im ha-Raster angezeigt. Ab einer Baudichte von 20'000 m<sup>3</sup>/ha ist ein Wärmeverbund für unsanierte Altbauten geeignet. Bei Neubaugebieten eignet sich ein Verbund erst ab drei Geschossen. Bestehende Grundwasserwärmenutzungen in Nahwärmeverbänden liegen in Gebieten mit einer Bauvolumendichte < 20'000 m<sup>3</sup>/ha. Quelle: Geographisches Informationssystem des Kantons Zürich (GIS-ZH).

### **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. Jedoch verursachen Holzfeuerungen mehr Feinstaubemissionen als Öl- und Gasfeuerungen, insbesondere wenn sie falsch betrieben werden und veraltet sind.

Holzenergie spielt in der Gemeinde Dachsen keine wesentliche Rolle. Da die Gemeinde nur 828 ha Wald besitzt, ist das Potenzial dementsprechend klein und liegt im Bereich 750 MWh pro Jahr. Dennoch wird zurzeit mit etwa 940 MWh pro Jahr mehr Energieholz genutzt als aus dem lokalen Wald nachhaltig gewonnen werden kann. Von den 35 dezentralen Holzheizungen stehen 32 in Gebäuden, die vor 1980 gebaut wurden. Das lokal verfügbare Potenzial könnte effizienter genutzt werden indem die mit Holz beheizten Gebäude energetisch saniert und in einem Verbund beheizt würden. Grundsätzlich ist ein Wärmeverbund energetisch wesentlich effizienter als viele dezentrale Holzheizungen. Etwa 50 % der Holzheizungen befinden sich im alten Dorfkern von Dachsen, welcher sich allenfalls aufgrund der vorherrschenden Gebäudevolumendichte und der vielen Altbauten für einen Wärmeverbund eignen könnte. Der Ortsbildschutz des Dorfkerns in Dachsen und die damit verbundenen Hindernisse bei der energetischen Sanierung rechtfertigen die Holzenergienutzung zur Raumwärme- und Warmwassererzeugung zusätzlich. Insbesondere auch, weil hier die Bohrtiefe für Erdsonden fallweise ungenügend sein kann. Bei grossen Holzheizungszentralen ab 70 kW besteht zudem eine Filterpflicht, wodurch die Anforderungen der Luftreinhalteverordnung problemlos eingehalten werden.

Ausserhalb von Verbundlösungen kann eine energetische Sanierung und der anschliessende Umstieg von Energieholz- auf Umweltwärmenutzung in Betracht gezogen werden. Mit den obengenannten Effizienzmassnahmen wäre es in Zukunft möglich, den Verbrauch mit dem im lokalen Wald jährlich zuwachsenden Energieholz zu decken.

#### Grünabfälle und übrige Biomasse

Dachsen ist eine ländliche Gemeinde. Etwa 50% des Gebietes liegen in der Landwirtschaftszone; landwirtschaftliche Betriebe mit Grossvieh oder Schweinen gibt es jedoch keine. Das Potenzial für Energiegewinnung durch Bioabfälle ist deshalb gering. Ausserdem gibt es in der Gemeinde keine Sammlung von Bioabfällen. Durch die anfallenden Bioabfälle in der Gemeinde ergibt sich ein Potenzial von knapp 150 MWh nutzbare Wärme bis ins Jahr 2050<sup>20</sup>. Ein gewisses Potenzial für Energiegewinnung aus Bioabfällen könnte aber durch die Sammlung von Grün- und

---

<sup>20</sup> Berechnungen in [www.energie-region.ch](http://www.energie-region.ch) .

Bioabfällen dennoch bestehen. Für eine eigene Biogasanlage ist das Potenzial aber eher zu klein. Im Zusammenschluss mit benachbarten Gemeinden und Betrieben mit Bioabfällen jedoch könnte sich eine regionale Anlage lohnen. Ein Standort für eine solche Anlage wäre somit eine regionale Aufgabe.

### **Örtlich ungebundene Umweltwärme und weitere erneuerbare Energiequellen**

#### 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 Dachsen ist die Nutzung von Umgebungswärme aufgrund der unsicheren Bohrtiefe für Erdsonden und der bereits gut genutzten Grundwasserwärme fast auf dem gesamten Siedlungsgebiet unter Berücksichtigung der oben genannten Bedingungen eine geeignete Alternative zu Heizöl.

#### Solarenergie

Thermische Sonnenenergie ist ebenfalls örtlich ungebunden. Es müssen aber die Ortsbildverträglichkeit und die Exposition beachtet werden. In Dachsen könnte gemäss Energiebilanzierung etwa ein Drittel des zukünftigen Wärmebedarfs mit thermischen Anlagen gedeckt werden. Thermische Anlagen sind jedoch eine Konkurrenz zu leitungsgebundenen Wärmeenergieträgern und sollten deshalb mit Vorteil ausserhalb von Verbundlösungen gebaut werden.

Die solare Stromproduktion mit Photovoltaikanlagen könnte in der Gemeinde theoretisch in der Jahresbilanz über 50% des heutigen Verbrauchs decken<sup>21</sup>. Effektiv kann davon aber ohne lokale Speichermöglichkeit nur etwa ein Drittel genutzt werden, der Rest würde ins Netz eingespeist werden.

#### Windkraft

Für die Nutzung von Windkraft zur Stromerzeugung sind die Voraussetzungen in Dachsen aufgrund der geringen Windstärken suboptimal<sup>22</sup>. Das Windkraftpotenzial wird in diesem Bericht deshalb nicht weiter behandelt.

---

<sup>21</sup> Berechnungen in [www.energie-region.ch](http://www.energie-region.ch).

<sup>22</sup> Das Windpotenzial ist auf dem GIS-Browser des Kantons Zürich abrufbar: [www.maps.zh.ch](http://www.maps.zh.ch), Stichwort „Windpotenzial“.

## 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>23</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 Dachsen 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 Dachsen ein energiepolitisches Aktivitätenprogramm ausgearbeitet, welches in den nächsten Jahren die Erarbeitung der Energieplanung und deren Umsetzung vorsieht. Zudem soll eine Energieberatungsstelle im Rahmen des Programms Energie-Region geschaffen werden.

---

<sup>23</sup> Planungs- und Baugesetz (PBG, Kt. Zürich) § 295 Abs. 2

## Ziele der Energieplanung

### Öffentliche Gebäude

Für die öffentlichen Gebäude soll auf Basis der Resultate der Energiebuchhaltung eine Betriebsoptimierung und ein Sanierungskonzept erarbeitet werden. Ziele sind in 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>24</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

---

<sup>24</sup> kantonaler Richtplan, Kapitel Energie

## Ziele der Energieplanung

energiepolitische Bewertung und kantonale Planungsprioritäten berücksichtigt werden.

## 6 Festlegung der Versorgungsgebiete

### 6.1 Priorität ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme

Gemäss kantonaler Prioritätenfolge ist ortsgebundene niederwertige Abwärmenutzung in Dachsen grundsätzlich die erste Priorität, da es in der Region keine ortsgebundene hochwertige Abwärme gibt.

Abwärme ARA P1	Niederwertige Abwärme ist gemäss Abklärungen aus der Fachmaturitätsarbeit bei der ARA Buechbrunnen vorhanden, welche überschüssige Abwärme über Fernleitungen an umliegende Liegenschaften abgeben könnte. Geeignete bestehende Liegenschaften sind zurzeit keine unmittelbar vorhanden, mittel- bis langfristig kann sich dies aber je nach Nutzung der Liegenschaften und Entwicklung der Technologie ändern. Bei Neubauten ist eine Abwärmenutzung der ARA prioritär zu berücksichtigen. Im Energieplan ist das Gebiet mit P1 bezeichnet.
Oberflächennahe Geothermie E1	Aufgrund des Grundwasserschutzes ist die oberflächennahe Geothermie nur im Gebiet östlich der Bahnlinie zulässig und dies mit unsicherer Bohrtiefe. Aus Sicht der Effizienz und Nachhaltigkeit sind Erdsonden in diesem Gebiet ausserhalb von Verbundlösungen prioritär einzusetzen, sie sind jedoch mit finanziellem Risiko behaftet. Im Energieplan ist dieses Gebiet als E1 Erdwärme gekennzeichnet.
Wärmenutzung aus Oberflächengewässern E2+E3	Eine Wärmenutzung aus Oberflächengewässern ist in Dachsen nur mit dem Rhein möglich. In der Überbauung Rheinfallstrasse und im Gebiet östlich vom Gründenweg (im Energieplan mit E2 und E3 bezeichnet) ist die Distanz zu den Gebäuden klein und die Gebäudevolumendichte etwas höher, so dass die Nutzung in einer grösseren Anlage möglich wäre. Jedoch ist das Gefälle zwischen dem Rhein und den Wärmeverbrauchern relativ gross. Ob sich die Rheinwasserwärme in diesen Gebieten wirtschaftlich nutzen lässt, muss anhand von Machbarkeitsstudien abgeklärt werden. Bei einer Fliessgewässernutzung ist in jedem Fall eine kantonale Konzession einzuholen.
Grundwasserwärme E3	Alternativ ist die Grundwasserwärmenutzung grundsätzlich auf dem ganzen Siedlungsgebiet erlaubt. In der Überbauung Rheinfallstrasse (E3) ist beispielsweise bei ausreichender Grundwassermächtigkeit eine Nutzung in einem Nahwärmeverbund möglich.

### 6.2 Leitungsgebundene Energieträger

In der Gemeinde Dachsen sind weder ein Gasnetz noch grössere Wärmeverbünde vorhanden.



## Festlegung der Versorgungsgebiete

Potenzial Wärmeverbände Industriezone P1	<p>Es gibt aber Gebiete, in denen ein Wärmeverbund sinnvoll sein könnte:</p> <p>In der Industriezone (P1) in Dachsen dürfen Gebäude mit drei Stockwerken gebaut werden, wodurch selbst bei Neubauten ein Potenzial für Wärmeverbände vorhanden ist. Viele Gebäude werden auch hier mit Öl beheizt und stammen aus den Jahren nach 1960. Sie können also gut saniert werden oder entsprechen schon besseren Energiestandards. Ein Wärmeverbund könnte hier prioritär mit der Abwärme der ARA betrieben werden (siehe oben).</p>
Holzwärmeverbund P2	<p>Die meisten Gebäude in der Kernzone, welche im Energieplan als P2 bezeichnet ist, werden mit Öl, dezentralen Holzheizungen oder sogar Strom beheizt. Aufgrund des geschützten Ortsbildes besteht bei den meisten Objekten der Bedarf 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-, Elektro- und dezentralen Holzheizungen zu ersetzen. Wärmeverbände sind effizienter und lufthygienisch besser als viele dezentrale Holzheizungen.</p> <p>Als Erstes können in einer Machbarkeitsstudie unter anderem die rechtlichen und technischen Möglichkeiten und die Energiebezugsdichte eines neuen Wärmeverbundes ermittelt werden. Das weitergehende Detailkonzept sollte nebst technischen Aspekten wie Leitungsführung, Standort der Zentrale, Unterhalt und Sanierungsrate auch Punkte wie Wirtschaftlichkeit, zukünftiger Wärmebedarf, Contracting, Planungsrecht und Eigentümerverbindlichkeit behandeln.</p>
<h3>6.3 Controlling</h3>	
Potenzial Wärmenetz	<p>Die vorliegende Energieplanung empfiehlt, in den nächsten 10 Jahren in den Gebieten mit Potenzial für Wärmenetze Machbarkeitsstudien durchzuführen. Dies betrifft vor allem die Gebiete in der Industrie- und Kernzone.</p>
Abwärmenutzung ARA P1	<p>Weiter ist eine Abwärmenutzung der ARA sowohl aus der Stromproduktion des Klärgases als auch des geklärten Abwassers für die umliegenden Gebäude zu berücksichtigen. In diesem Gebiet (P1) werden mit zwei Ausnahmen (einmal Wärmepumpe und einmal Gas) alle Gebäude mit Öl beheizt. Es gibt drei grössere Betriebe in unmittelbarer Nähe der ARA. Zwei dieser Betriebe benötigen keine Prozess- oder Abwärme. Der dritte Betrieb hat zwar Wärmebedarf, hat aber die Ölheizungen vor nicht allzu langer Zeit ersetzt und nutzt zudem eigene Prozessabwärme intern. Vor dem Heizungsersatz wurde eine Studie zur Nutzung der Abwasserwärme durchgeführt. Es hat sich aber gezeigt, dass diese Variante aufgrund der benötigten hohen Temperaturen wesentlich teurer kommt. Mittel- bis langfristig vor dem nächsten Heizungsersatz ist eine erneute Grobanalyse geplant in der Erwartung, dass sich auch die Technologie weiterentwickeln wird. Bei Neubauten</p>

## Festlegung der Versorgungsgebiete

sollte die Nutzung der ARA Abwärme aber prioritär geprüft werden. Dadurch wird in diesem Fall mittelfristig keine fossile Energie oder Strom eingespart. Die Einsparung könnte zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen oder allenfalls durch den Ersatz der Ölheizungen mit anderen erneuerbaren Energien, wie z.B. Holz oder Wärmepumpen.

Holzwärmeverbund P2 Im Gebiet in der Kernzone (P2) 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.

Gebiet Rheinfallstrasse E2 In der Überbauung Rheinfallstrasse (E2) werden alle Gebäude mit Öl beheizt und das Warmwasser mit Elektroboiler erzeugt. Durch den Ersatz mit erneuerbaren Energien könnten nochmals etwa 450 MWh Heizöl und 120 t CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart werden.

Gebiet östlich vom Gründenweg E3 Im Gebiet östlich vom Gründenweg (E3) werden alle Gebäude mit Öl beheizt und das Warmwasser mit Öl oder Elektroboiler erzeugt. Durch den Ersatz mit erneuerbaren Energien können nochmals mindestens 300 MWh Heizöl und 80 t CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart werden.

Langfristige Ziele Weitere Ziele der vorliegenden Energieplanung sind auch in den Massnahmenblättern in Kapitel 7 beschrieben. Langfristig bis 2050 kann die Wärmeversorgung in Dachsen gänzlich aus regional vorhandenen erneuerbaren Energien erfolgen. Allein mit Effizienzmassnahmen könnten theoretisch 13'600 MWh Energie eingespart werden, welches ungefähr dem gesamten Ölverbrauch in der Gemeinde von etwa 13'000 MWh entspricht. Weitere Potenziale bestehen bei der thermischen Solarenergie (2'300 MWh) und der Nutzung der Abwasserwärme (770 MWh). Der gesamte Wärmeverbrauch könnte im Jahresdurchschnitt somit theoretisch gedeckt werden. Damit im Winter jedoch auch genügend Wärme zur Verfügung steht, ist die zusätzliche Nutzung von Oberflächengewässer-, Erd-, Grundwasser- und Umgebungswärme und Holzenergie nötig.

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 Tool Energie-Region.

## 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
- Stand der Koordination: Vororientierung, Zwischenergebnis, Festsetzung<sup>25</sup>
- Controlling: Hinweise zur Erfolgskontrolle

---

<sup>25</sup>Vororientierungen sind Vorhaben, die zwar erhebliche Auswirkungen auf den Raum haben, aber sich noch nicht in dem für die Abstimmung erforderlichen Mass umschreiben lassen. Planende Stellen sind bei einer Vororientierung verpflichtet, die Beteiligten über wesentliche Änderungen des Vorhabens zu informieren.

Zwischenergebnisse sind Vorhaben, für die sich bereits klare Aussagen zu den weiteren Abstimmungs-, Koordinations- und Abklärungsschritten machen lassen, aber noch nicht abgestimmt sind. Über die Ziele und Vorgehen sind sich die Beteiligten einig, wobei einzelne inhaltliche Punkte noch offen sein können. Bei Zwischenergebnissen sind die Beteiligten im weiteren Vorgehen gebunden.

Festsetzungen sind Vorhaben, bei denen die wesentlichen räumlichen Auswirkungen bereits abgestimmt, koordiniert und abgeklärt sind. Die Beteiligten sind sich über das Vorgehen inhaltlich einig, wobei Beschlüsse der finanzkompetenten Organe noch ausstehend sein können. Bei Festsetzungen sind die Beteiligten in der Sache und im Vorgehen gebunden.

## 7.1 Massnahmen mit direktem Bezug zur Energieplanung

### **M1 Klärgase/Abwasserwärme der ARA energetisch nutzen im Industriegebiet P1**

Gegenstand	<p>Die ARA Buechbrunnen in Dachsen liegt nahe beim Industriegebiet (P1 im Energieplan) und produziert gemäss einer kürzlich durchgeführten Fachmaturarbeit genügend Klärgase, um ein BHKW wirtschaftlich betreiben zu können. Die Abwärme aus einer zukünftigen Stromproduktion könnte im Winter für die ARA genutzt werden und würde im Sommer für andere Nutzungen zur Verfügung stehen, wie z.B. für die Warmwassererzeugung oder die Trocknung von Holzschnitzeln. Auch die Abwärme des geklärten Abwassers könnte mit einer Wärmepumpe und Fernleitungen ganzjährig zum Beheizen von umgebenden Liegenschaften genutzt werden. Für die wirtschaftliche Nutzung der Abwärme in einem Verbund ist eine Machbarkeitsstudie nötig. Mehrere Gebiete in der Industriezone sind baureif. Hier sollte bei der Bauplanung eine Abwärmenutzung aus der ARA berücksichtigt werden.</p> <p>Durch die Abwärmenutzung der ARA wird vorhandene erneuerbare Energie sinnvoll genutzt. Dadurch wird die Effizienz gesteigert.</p>
Räumliche Lage	Industriezone, Zone P1 im Energieplan
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Energetische Nutzung der Klärgase zur Strom- und Wärmeproduktion</li><li>• Sensibilisieren und Informieren der Eigentümer und Bauherren von Bauten in der Industriezone, ev. Pflicht zur Abwärmenutzung der ARA bei Neubauten</li><li>• Machbarkeitsstudie zur Wärmenutzung in einem Verbund</li></ul>
Wirkung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lokale und regionale Wertschöpfung wird gesteigert</li><li>• Leuchtturmprojekt mit Vorbildwirkung</li><li>• Autonomie der Gemeinde wird erhöht</li></ul>
Zeitraumen	5-10 Jahre
Verantwortlichkeit	Bauabteilung, Zweckverband ARA (Laufen-Uhwiesen und Dachsen)
Stand der Koordination	Vororientierung: Die einzelnen Massnahmen müssen jeweils hinsichtlich Finanzierung und Vorgehen geplant werden.
Controlling	Durch regelmässige Überprüfung der lokalen Stromproduktion und der verkauften Wärme.

## M2 Machbarkeitsstudie Holzwärmeverbund in der Kernzone P2

### Gegenstand

Die Kernzone (P2 im Energieplan) ist ein schützenswertes Ortsbild, worin die meisten Gebäude aus der Zeit vor 1920 stammen. Acht Gebäude werden noch mit Elektroheizungen beheizt, gut 40 mit Öl und 16 mit dezentralen Holzheizungen. Zudem wird das Warmwasser bei über 60% der Gebäude mit Elektroheizungen erzeugt und bei einem Viertel der Gebäude mit Heizöl. Elf Gebäude heizen mit Erdsonden oder Luft-Wasser-Wärmepumpen. Bei unsanierten Gebäuden sind letztere aber sehr ineffizient, und für neue Erdsonden besteht das Risiko, dass die erlaubte Bohrtiefe ungenügend ist oder mehrere Bohrungen nötig sind. Die Bauvolumendichte hingegen ist ausreichend, so dass ein Potenzial für einen Wärmeverbund bei unsanierten Altbauten vorhanden ist.

Ein Wärmeverbund in dieser Gegend könnte mit Holzenergie betrieben werden, um eine ausreichende Vorlauftemperatur zu erreichen. Kandidaten für den Anschluss sind grundsätzlich unsanierte Altbauten, die mit Öl- oder Elektrowiderstandsheizungen beheizt werden, sowie die beiden gemeindeeigenen Gebäude, die noch mit Öl beheizt werden. Auch bei Gebäuden mit dezentralen Holzfeuerungen macht ein Anschluss Sinn, da viele dezentrale Holzfeuerungen weniger effizient sind als die zentrale Energieholzverbrennung mit Wärmeverteilung über einen Netzverbund. Auch bezüglich Emissionen sind die dezentralen Feuerungen meist weniger umweltfreundlich, da im Gegensatz zu grösseren Anlagen ab 70 kW kein Filter zur Minderung von Feinstaubpartikelemissionen vorgeschrieben ist. Die Anzahl dezentraler Holzheizungen ist somit aus Gründen der Lufthygiene und der Effizienz ebenfalls zu reduzieren.

Durch einen Wärmeverbund mit erneuerbaren Energien, wie z.B. Holz, werden Treibhausgase, Stromverbrauch, Feinstaub- und Russbelastung reduziert.

### Räumliche Lage

Etwa zwei Drittel der Kernzone, südöstlicher Teil (Zone P2 im Energieplan)

### Zielsetzung

- Machbarkeitsstudie für Holzwärmeverbund
- Bedarfsabklärung bei Hauseigentümern mit Elektro-, Öl- und Holzheizungen

### Wirkung

- lokale und regionale Wertschöpfung wird gesteigert durch Einsatz des lokalen Gewerbes bei Heizungersatz
- (Treibhausgas-)Emissionen und Stromverbrauch werden gesenkt
- Energiemix und Energieholznutzung werden nachhaltiger
- Abhängigkeit vom Ausland wird reduziert

### Zeitraumen

5-10 Jahre

## Massnahmenblätter

Verantwortlichkeit	Bauabteilung
Stand der Koordination	Vororientierung: Die einzelnen Massnahmen müssen jeweils hinsichtlich Finanzierung und Vorgehen geplant werden.
Controlling	Durch regelmässige Überprüfung des Wärmeenergiemixes und der -verbräuche z.B. mit dem Bilanzierungs-Tool Energie-Region für Gemeinden und Regionen.

### **M3 Ersatz Ölheizungen im Gebiet Rheinfalstrasse E2**

Gegenstand	<p>In der Überbauung Rheinfalstrasse (E2 im Energieplan) werden alle Gebäude mit Öl beheizt, obwohl die Gebäude relativ neu sind. Die Gebäude und Ölheizungen sind nun etwa 10-jährig. Ein frühzeitig geplanter und koordinierter Ersatz der Heizungen mit erneuerbaren Energien ist hier sinnvoll. Prioritär ist die Wärmenutzung aus dem Rheinwasser oder aus Grundwasser in einem kleinen Verbund zu prüfen. Nur im östlichen Teil des Gebietes sind Erdsonden grundsätzlich zugelassen jedoch mit unsicherer Bohrtiefe. Ausserhalb von Verbundlösungen bieten sich nebst Erdsonden auch dezentrale Luft-Wasser-Wärmepumpen an. Da die Gebäude noch relativ neu sind, sollte vor dem Heizungsersatz keine grosse energetische Sanierung nötig sein.</p> <p>Durch den Ersatz der Ölheizungen und Elektroboiler mit erneuerbaren Energien werden Treibhausgasemissionen und Stromverbrauch reduziert, und die Überbauung erhält eine zeitgemässe und für ihr Baujahr angemessene Heizung.</p>
Räumliche Lage	Überbauung Rheinfalstrasse, Gebiet E2 im Energieplan
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sensibilisierung und Information der Hauseigentümer der Überbauung Rheinfalstrasse 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>• (Treibhausgas -)Emissionen und Stromverbrauch werden gesenkt</li><li>• Abhängigkeit vom Ausland wird reduziert</li></ul>
Zeitraumen	5 Jahre
Verantwortlichkeit	Bauabteilung, Energieberater
Stand der Koordination	Vororientierung: Die Massnahme muss hinsichtlich Finanzierung und Vorgehen geplant werden.
Controlling	Durch regelmässige Überprüfung der Wärmeenergieverbräuche z.B. mit dem Bilanzierungs-Tool Energie-Region für Gemeinden und Regionen.

#### **M4 Ersatz Ölheizungen im Gebiet östlich vom Gründenweg E3**

Gegenstand	<p>Im Gebiet östlich vom Gründenweg (E3 im Energieplan) werden alle Gebäude mit Öl beheizt. Etwa die Hälfte der Gebäude wurde zwischen 1991 und 2000 und die andere Hälfte sogar erst nach 2001 gebaut. Ein frühzeitig geplanter und koordinierter Ersatz der Heizungen mit erneuerbaren Energien ist hier sinnvoll. Erdsonden sind hier nicht zugelassen und die Grundwasserwärmenutzung ist aufgrund zweier angrenzender Nutzungen bereits ausgeschöpft. Prioritär ist die Wärmenutzung aus dem Rheinwasser in einem kleinen Verbund zu prüfen. Ausserhalb von Verbundlösungen bieten sich auch dezentrale Luft-Wasser-Wärmepumpen an. Da die Gebäude noch relativ neu sind, sollte vor dem Heizungersatz keine grosse energetische Sanierung nötig sein.</p> <p>Durch den Ersatz der Ölheizungen mit erneuerbaren Energien werden Treibhausgasemissionen reduziert, und die Gebäude erhalten eine zeitgemässe und für ihr Baujahr angemessene Heizung.</p>
Räumliche Lage	Gebiet östlich vom Gründenweg, Gebiet E3 im Energieplan
Zielsetzung	Sensibilisierung und Information der Hauseigentümer im Gebiet östlich vom Gründenweg über bestehende Beratungsangebote und Fördergelder.
Wirkung	<ul style="list-style-type: none"><li>• lokale und regionale Wertschöpfung wird gesteigert durch Einsatz des lokalen Gewerbes bei Heizungersatz</li><li>• (Treibhausgas -)Emissionen und Stromverbrauch werden gesenkt</li><li>• Abhängigkeit vom Ausland wird reduziert</li></ul>
Zeitraumen	5 Jahre
Verantwortlichkeit	Bauabteilung, Energieberater
Stand der Koordination	Vororientierung: Die Massnahme muss hinsichtlich Finanzierung und Vorgehen geplant werden.
Controlling	Durch regelmässige Überprüfung der Wärmeenergieverbräuche z.B. mit dem Bilanzierungs-Tool Energie-Region für Gemeinden und Regionen.



## 7.2 Massnahmen mit indirektem Bezug zur Energieplanung

### **M5 Gebäudesanierungen**

Gegenstand	<p>60% aller Wohngebäude der Gemeinde Dachsen wurden vor 1980 gebaut. Bei diesen Objekten kann durch eine energetische Sanierung erfahrungsgemäss viel Heizenergie eingespart werden.</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.</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>• Als gutes Beispiel dient eine Mustersanierung an einem Objekt vor Ort</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 (Treibhausgas-)Emissionen und des Energieverbrauchs</li></ul>
Zeitraumen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sensibilisierung: laufend</li><li>• Leitfaden und Mustersanierung: 10 Jahre</li></ul>
Verantwortlichkeit	Bauabteilungen, Energieberater
Stand der Koordination	Vororientierung: Die einzelnen Massnahmen müssen jeweils hinsichtlich Finanzierung und Vorgehen geplant werden.
Controlling	Durch regelmässige Überprüfung der Wärmeenergieverbräuche z.B. mit dem Bilanzierungs-Tool für Gemeinden und Regionen ( <a href="http://www.energie-region.ch">www.energie-region.ch</a> ).

### **M6 Ersatz Ölheizungen**

Gegenstand	<p>In der Gemeinde Dachsen werden noch 58% der Raumheizungen im Wohnbereich mit fossilem Heizöl betrieben. 15% der Ölheizungen sind älter als 20 Jahre. Es kann davon ausgegangen werden, dass diese bald ersetzt werden müssen. Hier ist unbedingt ein Ersatz durch erneuerbare Energien anzustreben.</p> <p>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 nötig ist.</p> <p>Durch den Ersatz von Ölheizungen werden Treibhausgase und die Abhängigkeit vom Ausland reduziert und das lokale Gewerbe gestärkt.</p>
Räumliche Lage	Ganzes Siedlungsgebiet
Zielsetzung	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sensibilisierung der Hauseigentümer, z.B. indem Besitzer von alten Ölheizungen 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 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></ul>
Verantwortlichkeit	Bauabteilungen, Energieberater
Stand der Koordination	Vororientierung: Die Massnahmen müssen hinsichtlich Finanzierung und Vorgehen geplant werden.
Controlling	Durch regelmässige Überprüfung der Ölverbräuche z.B. mit dem Bilanzierungs-Tool Energie-Region für Gemeinden und Regionen.

### **M7 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 Dachsen sind noch gegen 30 Elektrowiderstandsheizungen im Einsatz, und 45% 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 beispielsweise 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></ul>
Verantwortlichkeit	Bauabteilungen, Energieberater
Stand der Koordination	Vororientierung: Die Massnahmen müssen hinsichtlich Finanzierung und Vorgehen geplant werden.
Controlling	Durch regelmässige Überprüfung des Stromverbrauchs (Daten vom EKZ) und Anzahl Elektroheizungen und –boiler z.B. über GWR Daten. Der Stromverbrauch ist stark von der Witterung abhängig und deshalb allein kein verlässlicher Indikator.

### **M8 Solarenergie vermehrt nutzen**

Gegenstand

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.

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.

In der Gemeinde Dachsen ist auf den bestehenden und zukünftigen Dachflächen bis zum Jahr 2050 theoretisch die Produktion von etwa 5'100 MWh Strom und 2'300 MWh Wärme pro Jahr möglich. Gegenwärtig werden in der Gemeinde noch weniger als 100 MWh solare Energie pro Jahr produziert.

Seit 2016 steht ein Solarkataster bereit ([www.sonnendach.ch](http://www.sonnendach.ch)), woraus die geeigneten Dächer und die potenzielle jährliche Produktion von Sonnenenergie hervorgehen.

Räumliche Lage

Ganzes Siedlungsgebiet

Zielsetzung

- Sensibilisierung der Bevölkerung
- Mustervertrag aufsetzen für gemeinschaftlich zu realisierende Solaranlagen
- Besitzer von grösseren geeigneten Dachflächen direkt angehen

Wirkung

- lokale und regionale Wertschöpfung wird gesteigert durch Einsatz des lokalen Gewerbes
- Treibhausgas- und Feinstaubemissionen werden gesenkt durch Einsparung von Öl und Holz zur Warmwasserproduktion
- Strom zur Erwärmung von Brauchwarmwasser wird eingespart
- Autonomie der Region wird erhöht

Zeitraumen

- Sensibilisierung: laufend
- Mustervertrag aufsetzen: 2 Jahre
- Kontaktaufnahme mit Besitzern von grossen geeigneten Dachflächen: 5 Jahre

## Massnahmenblätter

Verantwortlichkeit	Bauabteilungen, Energieberater
Stand der Koordination	Vororientierung: Die einzelnen Massnahmen müssen jeweils hinsichtlich Finanzierung und Vorgehen geplant werden.
Controlling	Durch regelmässige Überprüfung der Energiebilanz mit dem Tool Energie-Region

## 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

**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) .