

Energieplanung Bachenbülach

Bericht



Gemeinderatsbeschluss Nr. 38 vom 21. März 2017:

- Festsetzung der Kapitel 5 und 6 sowie der Energieplankarte
- Zustimmende Kenntnisnahme der Kapitel 1 bis 4

Impressum

Datum

06. Februar 2017

Erarbeitet durch Energiekommission

Madeleine Prévôt Brunner

Heinz Richter

Heinz Simmler

Jan Verdegaal

Markus Biser

Mit Unterstützung durch

Basler & Hofmann AG

Ingenieure, Planer und Berater

Forchstrasse 395

Postfach

CH-8032 Zürich

T +41 44 387 11 22

F +41 44 387 11 00

Inhaltsverzeichnis

1.	Ausgangslage	1
1.1	Ausgangslage	1
1.2	Ziel und Inhalt der Energieplanung	1
2.	Bestandsaufnahme	2
2.1	Energieplan 1998	2
2.2	Was wurde bereits umgesetzt	3
2.2.1	Gas	4
2.2.2	Grundwasser	5
2.2.3	Biomasse	6
2.3	Energieverbrauch in Bachenbülach	8
2.3.1	Gasverbrauch	8
2.3.2	Stromverbrauch	8
2.3.3	Umweltwärme	10
2.4	Gebäudebestand	11
2.4.1	Gebäudetypen und Baujahr	11
2.4.2	Raumwärme und Warmwasser	14
2.4.3	Energieverbrauch und CO ₂ -Ausstoss	15
2.5	Kommunale Gebäude	16
2.6	Mobilität	18
2.6.1	Motorfahrzeuge	18
2.6.2	Öffentlicher Verkehr	18
3.	Energie- und Effizienzpotentiale	20
3.1	Energienutzungspotentiale	20
3.1.1	Wärme aus Erdreich / Grundwasser	20
3.1.2	Erdwärmesondennutzung	21
3.1.3	Grundwassernutzung	22
3.1.4	Wärme aus Abwasser	23
3.1.5	Wärmenutzung Holz	24
3.1.6	Solarwärme	26
3.1.7	Solarstrom	26
3.2	Energieeffizienzpotentiale	27
4.	Leitbild Energie	29
4.1	Bemerkung zum Textvorschlag	29
4.2	Einleitung	29
4.3	Leitsätze	29
4.3.1	Energiepolitik und langfristige Vision	29
4.3.2	Raumordnung	29
4.3.3	Versorgung, Entsorgung	29
4.3.4	Mobilität und Verkehr	29
4.3.5	Kommunale Gebäude und Anlagen	29

4.3.6	Kommunikation und Kooperation	29
4.4	Erläuterungen zu den einzelnen Themenfeldern	30
4.4.1	Energiepolitik und langfristige Vision	30
4.4.2	Raumordnung	30
4.4.3	Versorgung, Entsorgung	30
4.4.4	Mobilität und Verkehr	30
4.4.5	Kommunale Gebäude und Anlagen	31
4.4.6	Kommunikation und Kooperation	31
5.	Energieplan	31
5.1	Einleitung	31
5.2	Prioritäten aus dem kantonalen Richtplan	31
5.3	Festlegungen und Prioritäten	32
5.3.1	Verbindlichkeit Energieplan	32
5.3.2	Prioritäten	32
5.4	Festlegungen im Energieplan (Energieplankarte)	33
5.4.1	Prioritätsgebiet Abwasserwärme	33
5.4.2	Prioritätsgebiet Grundwasserwärme	33
5.4.3	Prioritätsgebiet Holzwärme	33
5.4.4	Prioritätsgebiet Abwärme Kompogas-Anlage	33
5.5	Weitere Darstellungen (informativ)	33
5.5.1	Gaserschliessung	33
5.5.2	Ausschlussgebiet für Erdsonden	34
6.	Massnahmen und Umsetzung	34
6.1	Übersicht Massnahmen	34
6.2	Erläuterung Massnahmen	34
6.2.1	Monitoring des Energieverbrauchs, Energiebuchhaltung	34
6.2.2	Förderung von erneuerbarer Energie und Effizienzmassnahmen	35
6.2.3	Periodische Überprüfung des Leitbilds	35
6.2.4	Periodische Überprüfung des Energieplans	35
6.2.5	Realisierung Abwasserwärmenutzung Bächliwis	35
6.2.6	Wärmeverbund Zentrum	36
6.2.7	Wärmeverbund Werkhof	36
6.2.8	Wärmeverbund Schulanlage Halden	36
6.2.9	Machbarkeitsstudie Erweiterung Grundwassernutzung	36
6.2.10	Erweiterung Nutzung Abwärme Kompogas	36

Anhang 1 Energieplankarte

Anhang 2 Grundlagen

Anhang 3 Glossar

Anhang 4 Energiedaten von nicht realisierten Wärmenetzen

1. Ausgangslage

1.1 Ausgangslage

Im Jahr 1998 wurde erstmals ein Energieplan für die Gemeinde Bachenbülach erstellt. Dieser wurde 2016 in Abstimmung mit der Teilrevision der kommunalen Nutzungsplanung aktualisiert. Die Erarbeitung wurde von der Energiekommission begleitet.

1.2 Ziel und Inhalt der Energieplanung

Ziel des Energieplans ist es einerseits, die Stossrichtung und die angestrebte Entwicklung im Energiebereich zu definieren und andererseits den Weg dahin aufzuzeigen. Dazu wurde in einem ersten Schritt ein Energieleitbild erstellt, worin die Ziele für den Energiebereich definiert sind. Der Gemeinderat setzte das Energieleitbild am 21. Oktober 2014 fest. Es wurde ein energiepolitisches Massnahmenprogramm erarbeitet sowie das Vorgehen bei der Massnahmenumsetzung und das Kosten/Nutzen-Verhältnis der vorgeschlagenen Massnahmen bestimmt.

Die Gemeinde orientiert ihre energiepolitischen Tätigkeiten in Anlehnung an die Ziele des Qualitätslabels «Energistadt» und für einen langfristigen Handlungshorizont (siehe dazu auch Kapitel 4, Energieleitbild).

Die Grundlage zur Entwicklung und Umsetzung der Energiepolitik in der Gemeinde bildet eine Bestandsaufnahme des heutigen Energiebedarfs sowie der bereits umgesetzten Massnahmen im Energiebereich. Im Weiteren wurden die Potentiale lokal vorhandener Wärmequellen, erneuerbarer Energien sowie der Energieeffizienz für die Festlegung von Zielen und Massnahmen analysiert.

Die Resultate der Bestandsaufnahme, der Potentiale sowie des für die zukünftige Entwicklung hinterlegten Szenarios sind in diesem Bericht dokumentiert.

Die im Bericht erwähnten „kommunalen Bauten“ umfassen die Gebäude der politischen Gemeinde und der Schulgemeinde.

2. Bestandsaufnahme

2.1 Energieplan 1998

Im Energieplan von 1998 wurden folgende Festlegungen getroffen:

Priorität	Energieträger	In Bachenbülach	Gebietszuordnung
1	Ortsgebundene hochwertige Abwärme	Nicht vorhanden	Keine
2	Ortsgebundene niederwertige Abwärme	Abwasser (Sammelleitung, Nutzung mit Wärmepumpe)	Bächliwis
2	Umweltwärme	Grundwasser (Nutzung mit Wärmepumpe)	Brämenstall und Bächliwis Südost
3	Leitungsgebundene fossile Energieträger	Erdgas / Kompogas Nutzung v.a. mit WKK und im Wärmeverbund	Industrie- und Gewerbezone, Bächliwis
4	Regional verfügbare erneuerbare Energieträger	Holz im Wärmeverbund	Werkhof, Schulanlage Halden, Zwischenwegen
4	Örtlich ungebundene Umweltwärme	Luft: Nutzung mit WP Sonnenenergie: Nutzung mit Warmwasserkollektoren Boden: Nutzung mit Wärmepumpen	Alle Gebiete Im Grundwassergebiet keine Erdsonden möglich
5	Frei einsetzbare fossile Energieträger	Heizöl	Alle Gebiete

Tabelle 1: Festlegungen aus dem Energieplan 1998

Anhand dieser Priorisierung wurden konkrete Empfehlungen formuliert:

- Nr. 1: Grundwasserwärmenutzung fördern
- Nr. 2: Abklärung der Abwasserwärmenutzung
- Nr. 3: Gasversorgung unterstützen und Wärmekraftkopplung fördern
- Nr. 4: Energieplan bei anderen Planungsaufgaben berücksichtigen
- Nr. 5: Geltende Vorschriften vollziehen und Entscheidungsspielraum im Baubewilligungsverfahren nutzen
- Nr. 6: Massnahmen an den kommunalen Gebäuden treffen
- Nr. 7: Auf Sanierung der Gebäude mit hoher Energiekennzahl hinwirken
- Nr. 8: Nutzung erneuerbare Energien generell fördern
- Nr. 9: Fachkompetenz der Energiekommission nutzen
- Nr. 10: Beitragsreglement periodisch überarbeiten und die gesprochenen Mittel ersetzen
- Nr. 11: Beratungen und Informationsveranstaltungen

Die folgende Tabelle zeigt die Umsetzung der Empfehlungen sowie die Entwicklung der Gemeinde bezüglich Energie auf.

2.2 Was wurde bereits umgesetzt

Empfehlung aus Energieplan 1998	Bezug an Energie 1996	Umgesetzte Massnahmen	Bezug an Energie 2014	Quelle
1. Grundwasserwärmenutzung fördern	0	Nutzung Grundwasserwärmenutzung 2002 und Erhöhung 2010	Nutzwärme: 1'200 MWh/a 2002: 336 kW 2010: + 128 kW Total: 464 kW	Angaben EKZ
2. Abklärung der Abwasserwärmenutzung	0	Potentialabschätzung wurde erstellt. Machbarkeitsstudie wurde 2014 erarbeitet.	0	Hunziker Betatech (2012) Durena AG (2014)
3. Gasversorgung unterstützen und Wärmekraftkopplung fördern	Erdgas: 0 MWh/a Produktion Kompogas: - Wärme: 500 MWh/a - Strom: 1'700 MWh/a	Bachenbülach wurde an Gasnetz von Energie 360° angeschlossen, Einspeisung der Vergärungsanlage in Erdgasnetz von 1992 bis 2006, ab 2006 eigene Verstromung	7'300 MWh/a (Erd- + Biogas) Anteil Biogas 5.7% Kompogas: - Wärme: ca. 1'000 MWh/a - Strom: 1'960 MWh/a	Angaben von Energie 360° AG und von Axpo
4. Energieplan bei anderen Planungsaufgaben berücksichtigen	-	Potentiale abgeschätzt, Wärmeverbunde in Erwägung gezogen. Folgende Wärmeverbunde wurden bereits realisiert: 2014/2015 Wärmeverbund Zentrum 2015 Wärmeverbund Werkhof 2016 Wärmeverbund Halden Bei Stellungnahmen zu Bauanträgen als Grundlage für Hinweise verwendet.	-	Angaben von Gemeinde
5. Geltende Vorschriften vollziehen und Entscheidungsspielraum im Baubewilligungsverfahren nutzen	-	Kontaktaufnahme und Beratung durch Energiekommission, Aufklärung über Fördermöglichkeiten durch Bauamt	-	Angaben von Gemeinde
6. Massnahmen an den kommunalen Gebäuden treffen	-	Zustandsaufnahmen der Heizung in Schule Halden, GEAK bei Gemeindegebäuden Zentrum. Wärmeverbunde (siehe Nr. 4)	-	Angaben von Gemeinde
7. Auf Sanierung der Gebäude mit hoher Energiekennzahl hinwirken	-	noch nicht umgesetzt	-	-
8. Nutzung erneuerbarer Energien generell fördern	Sonnenenergie: 40 MWh/a Wärmepumpe: 400 MWh/a Holz: 1'200 MWh/a PV: 0 MWh/a	Machbarkeitsstudie Holzwärmeverbund, Grundwasserverbund, div. Erdsonden + andere Wärmepumpen, Förderbeiträge für Anlagen mit der Nutzung erneuerbarer Energie seit 1998	Sonne: 290 MWh/a WP: EWS: 938 MWh/a Luft: 896 MWh/a GW: 917 MWh/a Tot.: ca. 2,8 GWh/a Holz: 1'200 MWh/a PV: 100 MWh/a	Angaben von EKZ und Holzenergie Schweiz (2009) sowie eigene Berechnungen
9. Fachkompetenz der Energiekommission nutzen	-	Einbezug der Energiekommission bei Baugesuchen. Beratungen für Bauherren durch Energiekommission	-	Angaben von Gemeinde
10. Beitragsreglement periodisch überarbeiten und die gesprochenen Mittel einsetzen	-	Bestehendes Reglement ist in Überarbeitung, noch nicht neu festgesetzt	-	Angaben von Gemeinde
11. Beratungen und Informationsveranstaltungen	-	Periodisch bei Bedarf, z.B. Workshop zu Energieleitbild. Beratungen für Bauherren durch Energiekommission	-	Angaben von Gemeinde

Tabelle 2: Umsetzungsstand der Empfehlungen aus dem Energieplan 1998

2.2.1 Gas

Bachenbülach ist teilweise mit Gas versorgt. In der folgenden Abbildung sind die Strassen, welche über Gasleitungen verfügen, aufgelistet und dargestellt. Neben den Gebäuden versorgt die Energie 360° AG auch eine Tankstelle mit Treibstoff, welche auf dem Areal der Kompogasanlage (siehe Abschnitt 2.2.3 Biomasse) steht.



Abbildung 1: Mit Erdgas versorgte Gebiete (rot=HD Leitung, blau=MD Leitung)

Quelle Energie 360° (2015)

Kategorie	Summe Gas	Erdgas	Biogas
	[kWh/a]	[kWh/a]	[kWh/a]
Wohnen	2'810'000	2'784'000	26'000
Gewerbe / Dienstleistung	2'561'000	2'460'000	101'000
Treibstoff	1'926'000	1'635'000	291'000
Total	7'298'000	6'879'000	419'000

Tabelle 3: Zusammenfassung der Gaslieferungen Energie 360° AG

Quelle: Energie 360° (2015)

2.2.2 Grundwasser

Auf dem Grundstück Kat. Nr. 2509 Brämenstall werden beim ehemaligen Pumpwerk (gelb) bis zu 1'660 Liter Wasser pro Minute entnommen und so 464 kW Wärme zu Heizwecken entzogen. Das abgekühlte Wasser wird in Versickerungsanlagen auf den Grundstücken Kat.-Nrn. 2390 und 2398 (blau) in den Grundwasserträger zurück versickert. Die Anlage wird von den EKZ betrieben.



Abbildung 2: Nahwärmeverbund mit Grundwassernutzung

Quelle: Kanton Zürich, EKZ

Der Nahwärmeverbund mit zentraler Grundwassernutzung versorgt Gebäude an der Brämenstallstrasse, Zürichstrasse, Länggenstrasse und Hinterroos. Insgesamt werden so jährlich gut 1.2 GWh Wärme produziert.

Die folgende Tabelle fasst die Anlagen der EKZ zusammen.

Adresse	Anlagensystem	Leistung gemäss EKZ	Energieverbrauch Klimakorrigiert
		[kW]	[kWh/a]
Brämenstallstrasse 2-20	Bivalent mit Öl	212	411'000
Brämenstallstrasse 22 + 24	monovalent	57	100'000
Zürichstrasse 9 – 23	monovalent	146	286'000
Länggenstrasse 1 – 5	monovalent	50	104'000
Zürichstrasse 33	monovalent	36	55'000
Länggenstrasse 8 – 16 Hinterroos 1, 3, 5	monovalent	180	301'000
Total EKZ Contracting		681	1'257'000

Tabelle 4: Zusammenfassung des EKZ Contractings mit Grundwassernutzung

Quelle: EKZ, Heizgradtage Stadt Zürich, Berechnungen B&H

2.2.3 Biomasse

In Bachenbülach steht eine Biomassevergärungsanlage (Kompogas). Die Anlage wurde 1994 von der Kompogas AG erstellt und 2003 erweitert. Das produzierte Biogas wird direkt auf dem Areal in einem BHKW genutzt. Es bestehen seitens der Betreiberin keine Pläne, das Gas in Zukunft ins Gasnetz einzuspeisen. Dafür speist das Blockheizkraftwerk (BHKW) jährlich ca. 2'000 MWh erneuerbaren Strom ins Stromnetz. Ein Teil der anfallenden Wärme (ca. 240 MWh) wird über ein Nahwärmenetz in einem nahegelegenen Industriebetrieb (Kasernenstrasse 6) genutzt. Mit der konservativen Annahme, dass etwa gleichviel nutzbare Wärmeenergie anfällt wie elektrische Energie, bleiben über 80% der Wärme ungenutzt¹. Es besteht deshalb Potential, innerhalb eines Wärmeverbundes die restliche Wärme ebenfalls zu nutzen. Momentan fehlen dafür die Abnehmer. Auf der angrenzenden Parzelle könnten jedoch Neubauten angeschlossen werden (siehe Abbildung 3).

Laut der Betreiberin wurden in den Jahren 2011 bis 2014 im Schnitt jährlich 15'000 Tonnen Grüngut vergoren, das entspricht einer Biogasproduktion von 7'300 MWh/Jahr.

¹ Zahlen von Axpo, Schnitt der Jahre 2011-2014

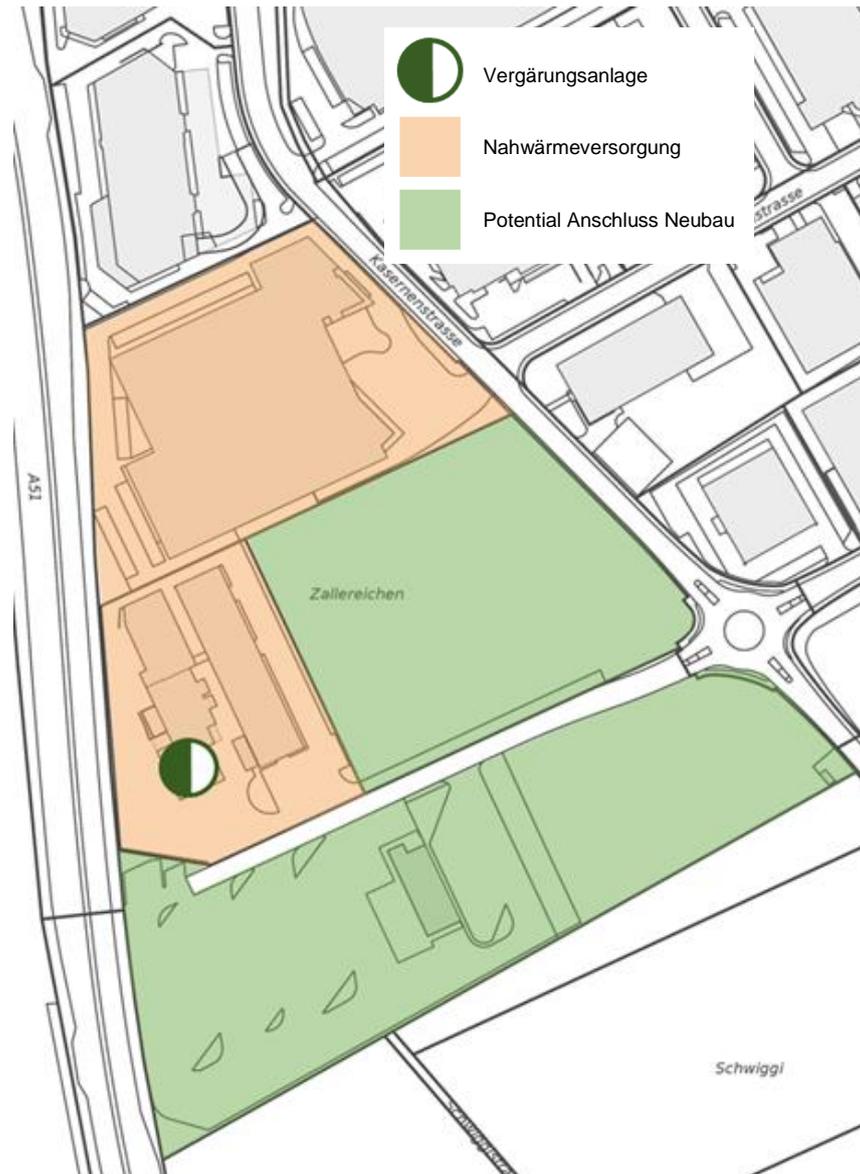


Abbildung 3: Standort Vergärungsanlage mit Nahwärmeverbund

Quelle: AXPO, GIS Kanton Zürich

2.3 Energieverbrauch in Bachenbülach

2.3.1 Gasverbrauch

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung des Gasverbrauchs in den letzten 10 Jahren. Ab 2009 ist auch der Anteil Biogas in der Versorgung verfügbar. Seit 2015 werden dem Standardprodukt Gas der Energie 360° AG 5% Biogas beigemischt. Auf Anfrage kann auch weiterhin 100% Erdgas bestellt werden. Die Tankstelle steht auf dem Areal der Kompogasanlage, jedoch wird das produzierte Gas komplett im lokalen BHKW verwertet.

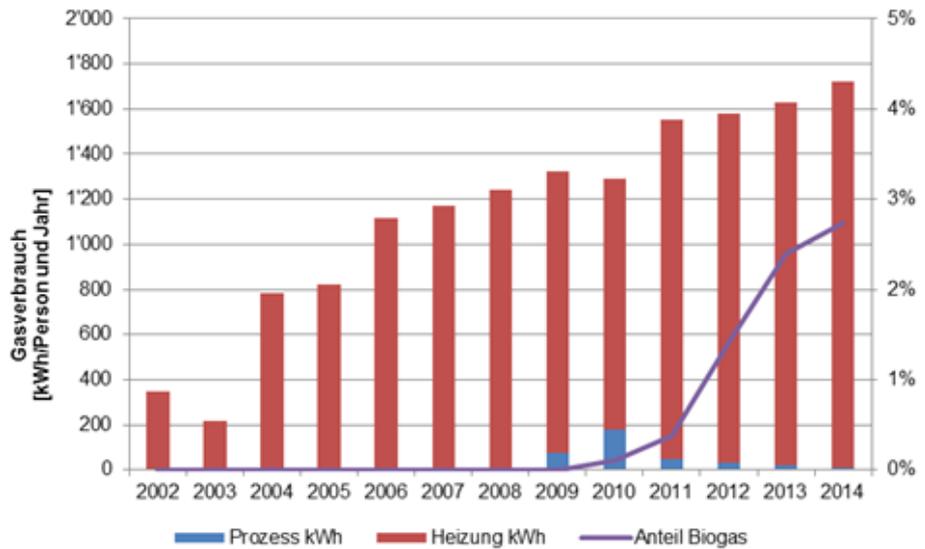


Abbildung 4: Entwicklung des Gasverbrauchs pro Einwohner in Bachenbülach (witterungskorrigiert)
Datenquelle: Energie 360°, Statistisches Amt des Kantons Zürich (2016)

2.3.2 Stromverbrauch

Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung des Stromverbrauchs pro Einwohner ab 2006. Nachdem 2009/2010 ein Höchstwert von fast 6'370 kWh pro Person erreicht wurde, ist der Prokopfverbrauch stetig zurückgegangen.

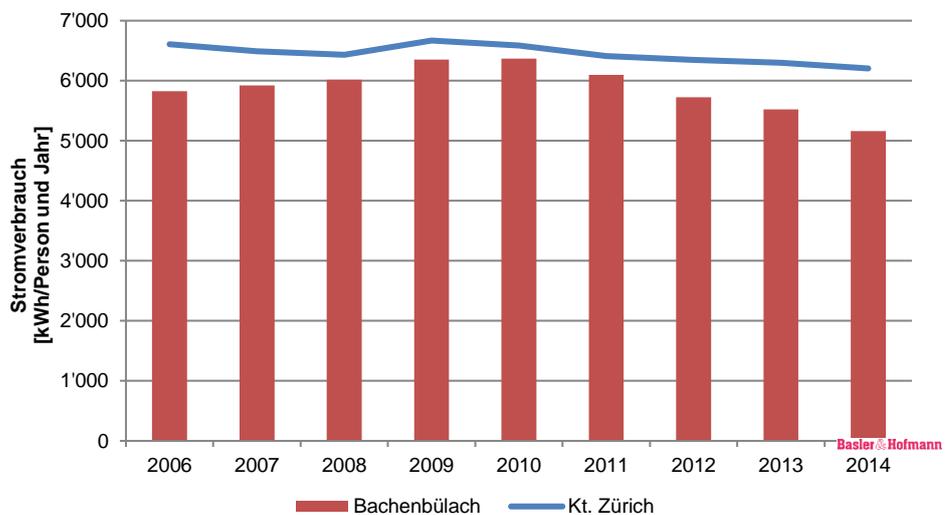


Abbildung 5: Entwicklung des Stromverbrauchs pro Einwohner in Bachenbülach
Inklusive Strassenbeleuchtung und Strom für Wärmepumpen.
Der totale Stromverbrauch von Bachenbülach im Jahr 2014 beträgt 20.7 Mio. kWh.
Datenquelle: Statistisches Amt des Kantons Zürich (2006-2009); EKZ (ab 2010)

Der Anteil des Stromverbrauchs durch Grossabnehmer (>0.1 GWh/a) ist seit 2012 etwas gesunken, jedoch mit ca. 40% immer noch von grosser Bedeutung. Für die Strassenbeleuchtung werden weniger als 1% eingesetzt. Bei den Wärmepumpen werden nur diejenigen berücksichtigt, welche vom speziellen Tarif für Wärmepumpen profitieren. Ein Teil des übrigen Stromverbrauchs wird deshalb auch für Wärmepumpen verwendet, jedoch nicht statistisch erfasst.

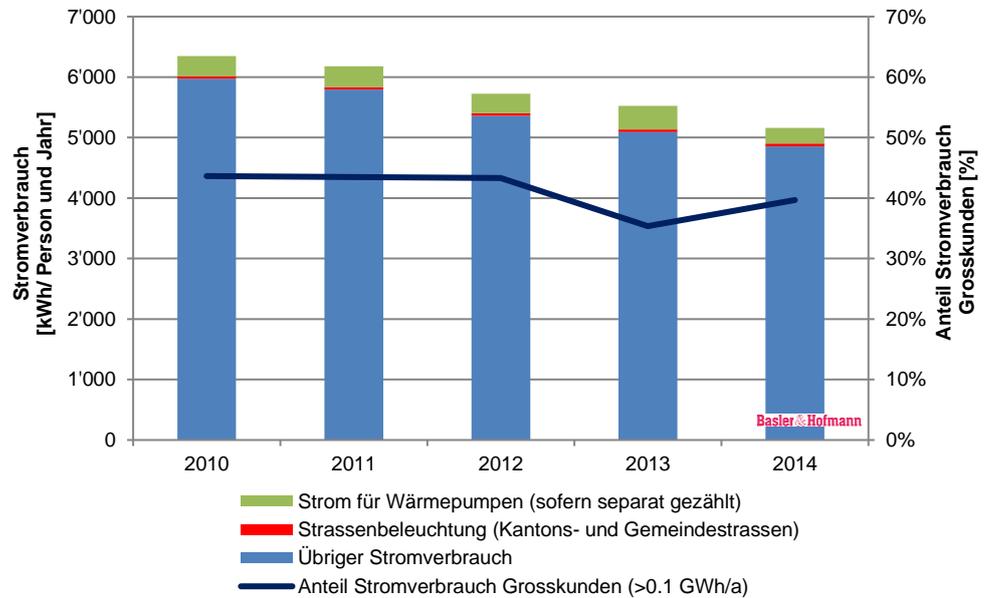


Abbildung 6: Aufteilung des Stromverbrauchs in Bachenbülach auf Nutzungen

Im Jahr 2014 wurden total 0.2 Mio. kWh für die Strassenbeleuchtung und 1.0 Mio. kWh für die deklarierten Wärmepumpen verwendet. Die Übrigen Anwendungen hatten einen Verbrauch von 20.5 Mio. kWh.
Datenquelle: EKZ, Statistisches Amt des Kantons Zürich (2015)

Die in Bachenbülach abgegebene Elektrizität stammt zu ca. 60% aus Wasserkraftwerken und 37% aus Kernkraftwerken. Der restliche Anteil besteht aus Sonnenenergie, Biomasse und gefördertem Strom. Die Stromkennzeichnung der EKZ ist in Abbildung 7 dargestellt.

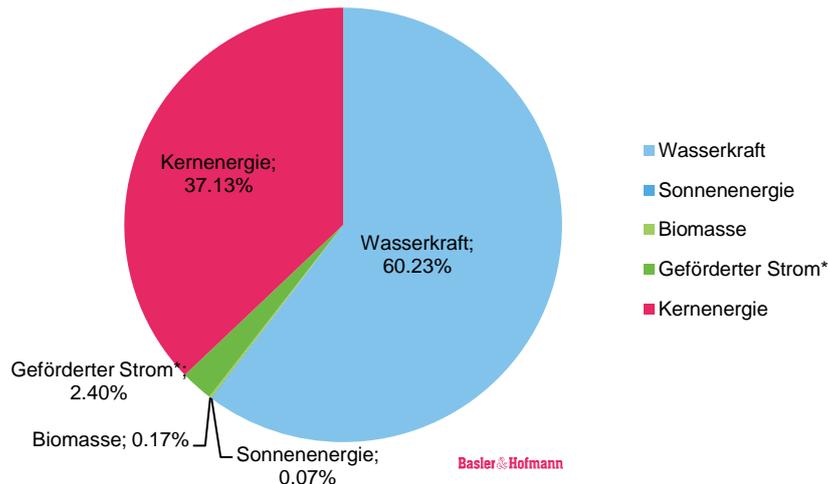


Abbildung 7: Stromkennzeichnung EKZ für das Jahr 2013

*Geförderter Strom: 44.5% Wasserkraft, 10% Sonnenenergie, 3.7% Windenergie, 41.8% Biomasse und Abfälle aus Biomasse, 0% Geothermie; Die Kennzeichnung geförderter Strom bezeichnet Strom, welcher über den Bund durch die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV) gefördert wurde.

Datenquelle: <http://strommix-schweiz.ch/> (20.10.2015)

Im Jahr 2012 wurde in Bachenbülach 97% des Stromes als Mixstrom bezogen. Der Rest wurde vor allem als Naturstrom star bezogen (Abbildung 8). Dieser besteht zu ca. 90% aus Wasserkraft, 8% Biomasseenergie und 2% Solarstrom.

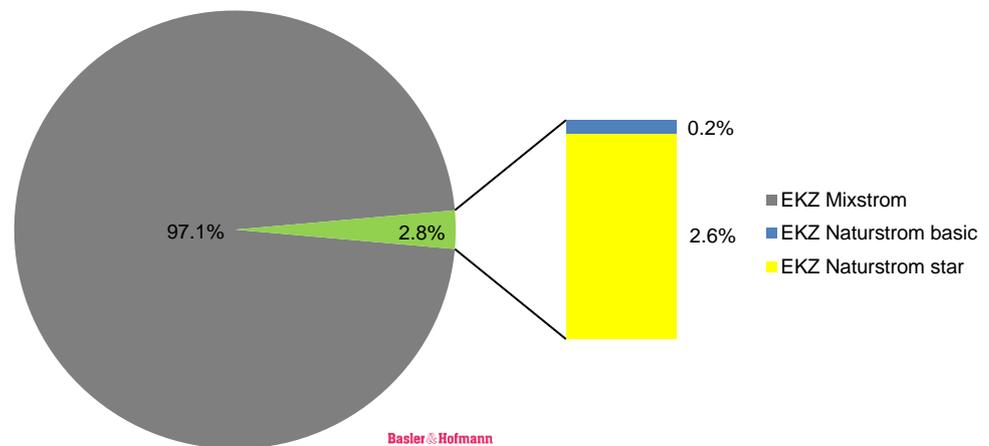


Abbildung 8: Strombezug nach Stromprodukten für das Jahr 2014

Datenquelle: EKZ (2015)

2.3.3 Umweltwärme

Aus den verfügbaren Daten zum Stromverbrauch der Wärmepumpen, der Anzahl und Länge der Erdsonden auf dem Gemeindegebiet sowie den Angaben zum Grundwasser-Wärmeverbund wurde der Wärmebezug aus Umweltwärme abgeschätzt.

Insgesamt dürften knapp 3.1 GWh/a Umweltwärme in Wärmepumpen genutzt werden. Zusammen mit dem Stromverbrauch der Wärmepumpen von gut 1.5 GWh/a wird eine Wärmemenge von insgesamt knapp 4.6 GWh/a produziert. Mit 1'169 MWh/a machen die Erdwärmesonden den grössten Anteil der Wärmepumpensysteme aus. Die Luft-Wasser- und Grundwasser-Wärmepumpen haben einen Anteil von 33% resp. 29%.

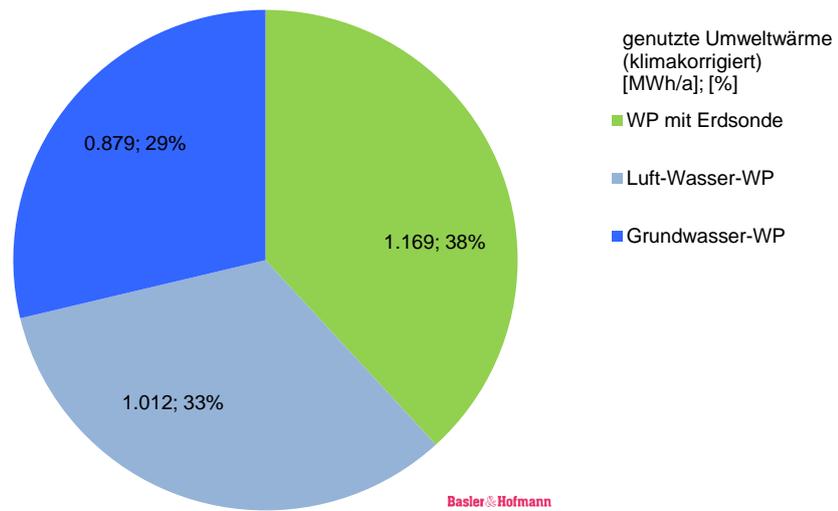


Abbildung 9: Mit Wärmepumpen genutzte Umweltwärme 2014

Datenquelle: Hochrechnungen B&H (2015)²

2.4 Gebäudebestand

2.4.1 Gebäudetypen und Baujahr

Knapp 50% des Gebäudevolumens sind Wohngebäude. Dieser Anteil hat bis im Jahr 2012 zugenommen und ist nun leicht rückläufig. Die Industrie weist 2000 und 2010 ein grösseres Wachstum aus, ansonsten ist das Volumen konstant. Der Anteil der Nebengebäuden ist stetig gewachsen. Das Volumen an Infrastruktur- und Dienstleistungsgebäuden hat sich nicht merklich verändert. Die Gebäude der Kategorien Dienstleistung und Landwirtschaft zeigen hingegen einen Rückgang auf.

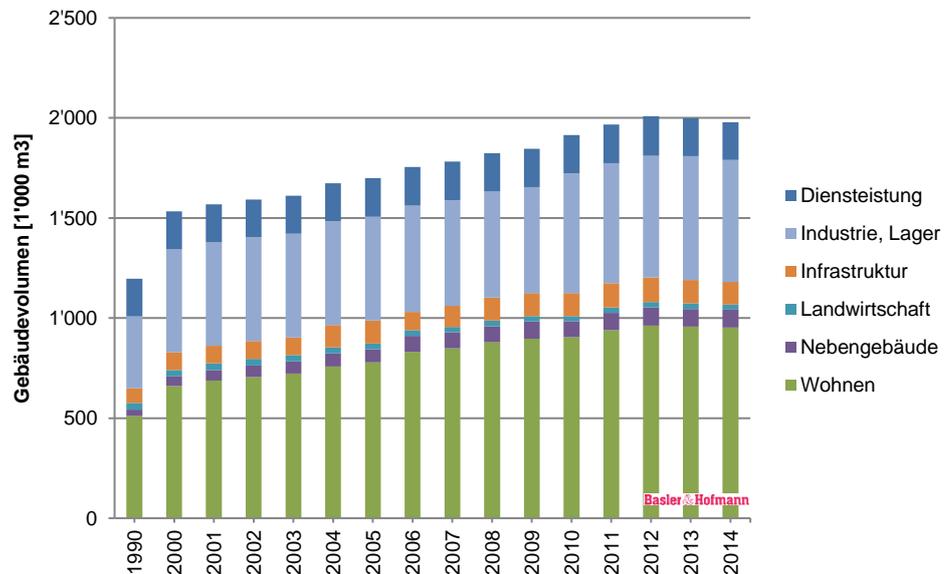


Abbildung 10: Entwicklung des Gebäudevolumens nach Nutzungen

Datenquelle: Statistisches Amt Kanton Zürich (2015)

² Die Abschätzungen wurden anhand den im GIS aufgeführten Sonden und den bekannten Grundwasseranlagen gemacht.

Die Verteilung der Gebäude mit Wohnnutzung auf die Baualtersklassen ist in Abbildung 11 dargestellt und zeigt, dass der grösste Teil der Wohnbauten zwischen 1946 und 1980 erstellt wurden. Davor wurden lediglich rund 12% der heutigen Wohngebäude erstellt. Jeweils rund ein Fünftel wurde in der Periode von 1981 bis 2000 und von 2001 bis 2011 gebaut.

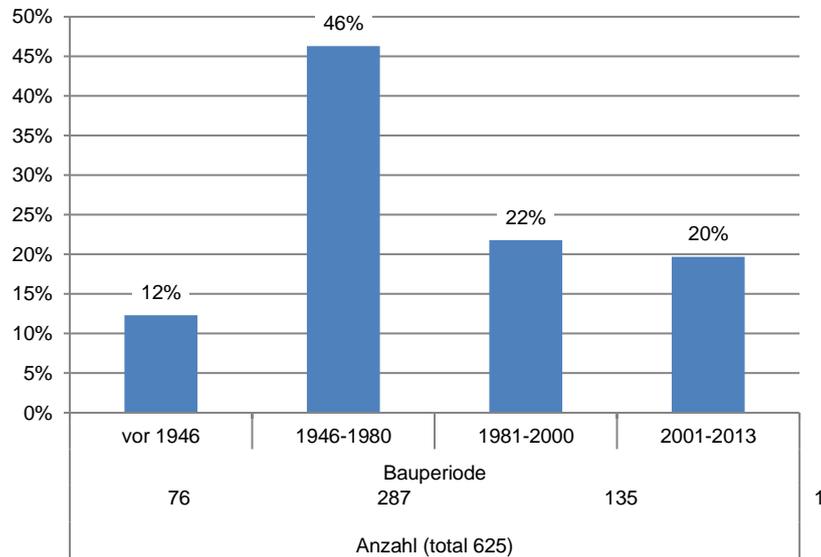


Abbildung 11: Anteile der Gebäudeanzahl nach Baualtersklassen

Datenquelle: Statistisches Amt Kanton Zürich (2015)

Die Abbildung 12 zeigt, dass analog zu den Anzahl Wohngebäuden auch rund die Hälfte des Gebäudevolumens der Wohngebäude nach 1981 gebaut wurde. Bei den kommunalen Gebäuden wurde der Grossteil des Gebäudevolumens zwischen 1960-1980 gebaut. Bei den übrigen Gebäudenutzungen (v.a. Industrie, Gewerbe, Verkauf und Lager) stammen die Gebäude fast ausschliesslich aus den Jahren nach 1960. Die Aufteilung des Gebäudevolumens für alle Gebäudenutzungen zeigt, dass 90% des Gebäudevolumens in Bachenbülach nach 1960 und gut 50% nach 1981 errichtet worden sind. Knapp 20% stammen aus der Zeit nach dem Jahr 2000.

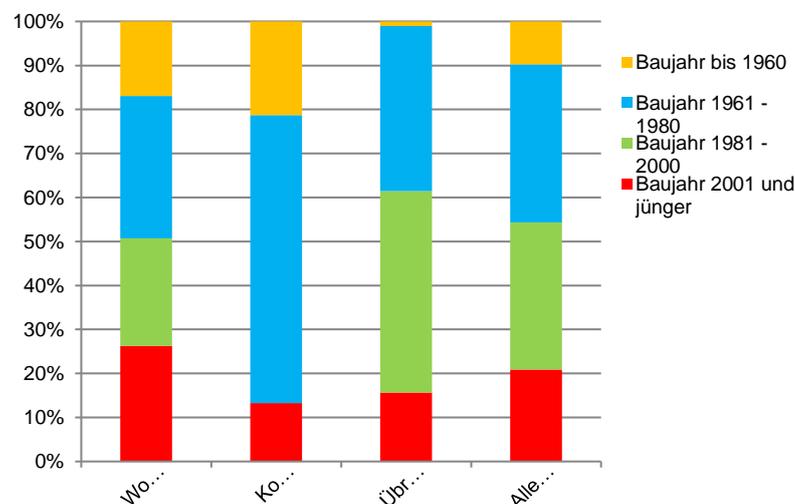


Abbildung 12: Anteile der Gebäudevolumen nach Nutzung und Baualtersklassen

Datenquelle: Gebäudeversicherung des Kantons Zürich; Daten für Jahr 2014

Abbildung 13 zeigt, dass sich die Investitionen in Neubauten pro Einwohner in Bachenbülach seit 2003 etwas über dem Kantonsmittel sowie dem Mittel der Gesamtschweiz bewegen.

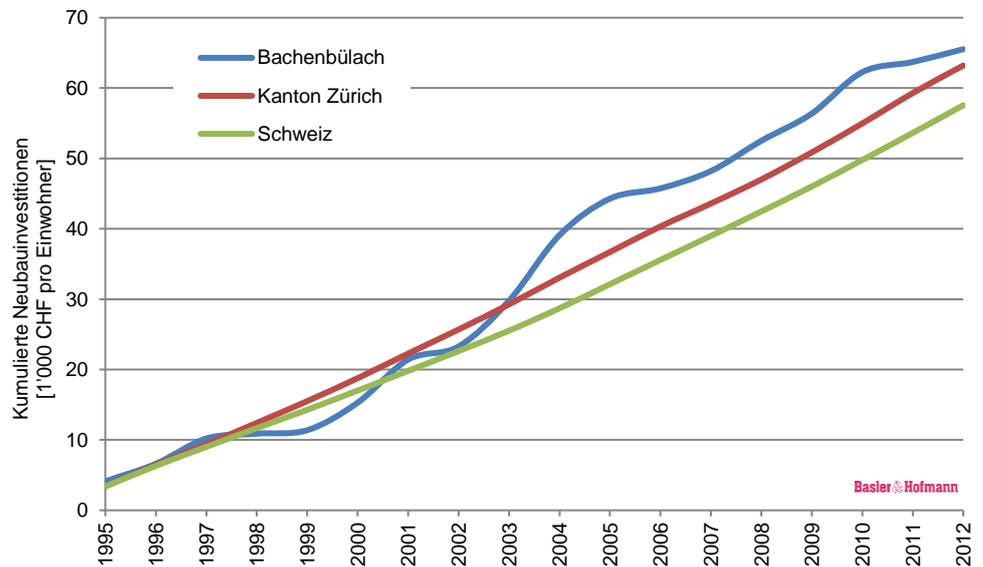


Abbildung 13: Kumulierte Neubauinvestitionen seit 1995 pro Einwohner

Datenquelle: Bau- und Wohnbaustatistik, Bundesamt für Statistik (2013)

Bei den Investitionen in Umbauten (Abbildung 14), zeigt sich jedoch ein anderes Bild. Die spezifischen Investitionen in Umbauten waren in Bachenbülach seit 1995 unter dem Durchschnitt des Kantons und des Bundes. Zwischen dem Jahr 2000 und 2008 wurden verhältnismässig wenige Investitionen getätigt. Dies kann damit erklärt werden, dass die Gebäude in Bachenbülach zu 90% nach 1960 erbaut wurden (siehe Abbildung 12 vorstehend).

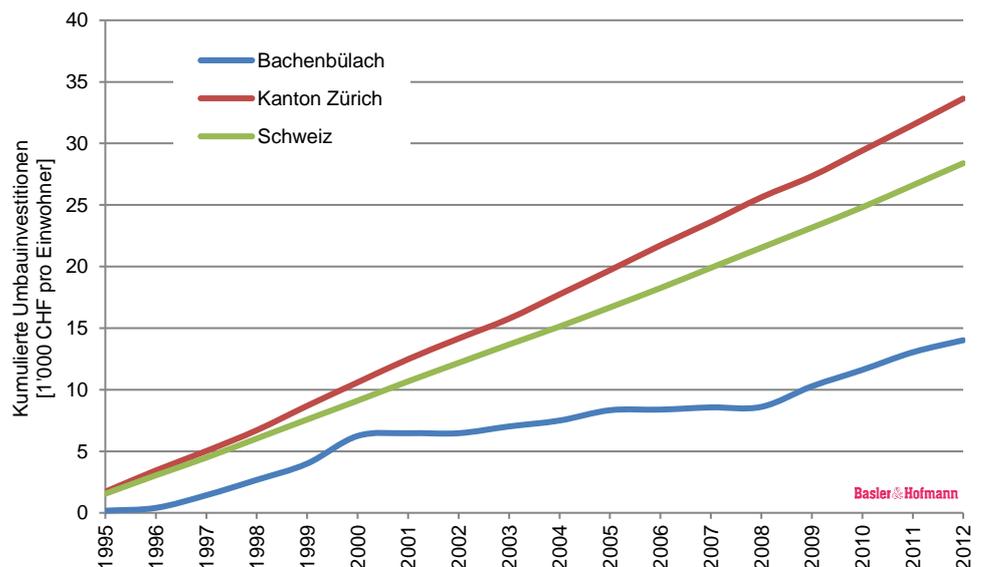


Abbildung 14: Kumulierte Umbauinvestitionen seit 1995 pro Einwohner

Datenquelle: Bau- und Wohnbaustatistik, Bundesamt für Statistik (2013)

Für die Berechnung des Gebäudeenergiebedarfs wurden mittlere Energiekennzahlen je Bauperiode eingesetzt. Diese Werte basieren auf Mittelwerten für den gesamten

Gebäudebestand der Schweiz. Abbildung 15 zeigt die Auswertung des Anteils renovierter Gebäude für die gesamte Schweiz und den Kanton Zürich. Diese Anteile sind wie die kumulierten Umbauinvestitionen vergleichbar. Insofern ist aufgrund der tieferen Umbauinvestitionen davon auszugehen, dass der Anteil renovierter Gebäude in Bachenbülach tiefer ist.

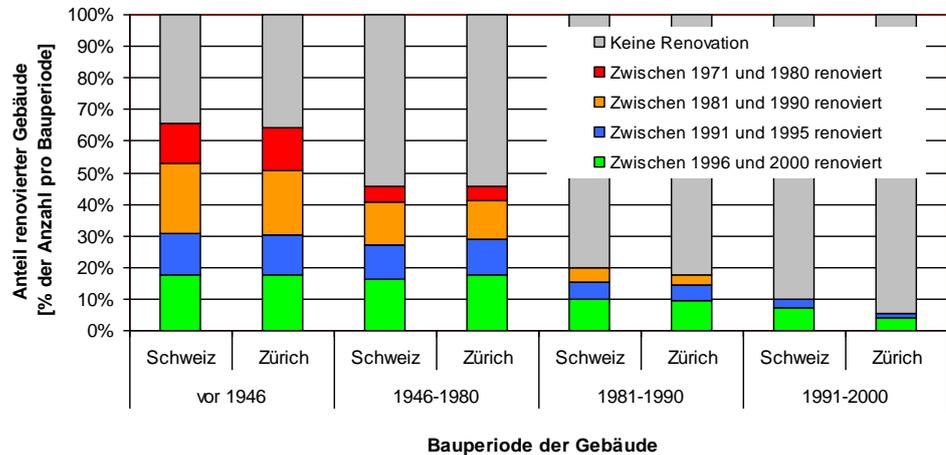


Abbildung 15: Anteil renovierter Gebäude und Renovationszeitpunkt je Bauperiode

Datenquelle: Gebäude- und Wohnungserhebung (GWE 2000), Bundesamt für Statistik

2.4.2 Raumwärme und Warmwasser

Abbildung 16 zeigt, dass der Grossteil der Wohngebäude in Bachenbülach über eine Zentralheizung für das gesamte Gebäude verfügt. Gut 16% der Gebäude werden durch eine Zentralheizung für mehrere Gebäude mit Wärme versorgt. Etagen- und Einzelofenheizungen sind kaum mehr in Bachenbülach vertreten.

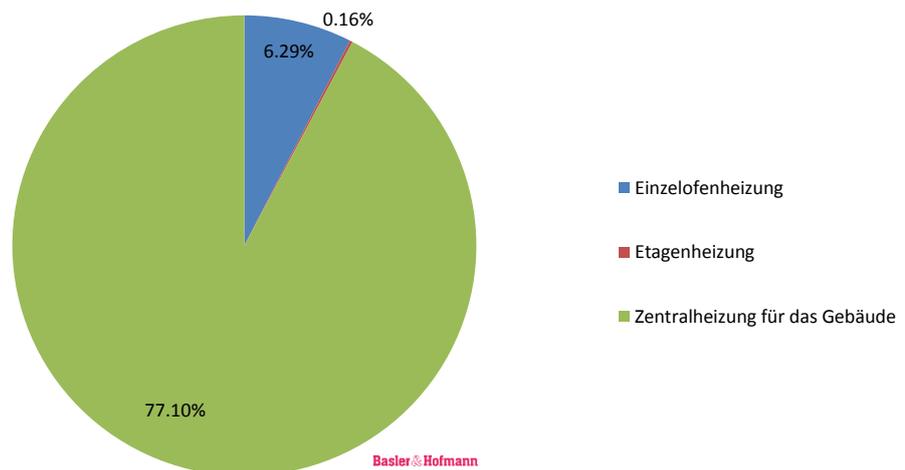


Abbildung 16: Anteile der Heizungsarten der Wohngebäude

Datenquelle: Bundesamt für Statistik; Daten für 2011

2.4.3 Energieverbrauch und CO₂-Ausstoss

Im Jahr 2015 wurden gut 50% des Wärmeenergieverbrauchs (Heizung und Warmwasser) in der Gemeinde durch Öl gedeckt. Knapp 30% stammen aus Elektrizität (inkl. Strom für WP) und rund 12% aus Erdgas (inkl. Biogas). Die Nutzung von Umgebungswärme mittels Wärmepumpen macht rund 4% des gesamten Wärmeenergieverbrauchs aus. Holz, Elektrizität, Gas und andere Energieträger stellen die restlichen Anteile dar. Für diese Berechnungen wurden für die Gebäude mittlere Energiekennzahlen je Bauperiode eingesetzt. Die Berechnungen unterschätzen vermutlich den Gebäudeenergiebedarf leicht, da die Renovationsrate in Bachenbülach wie in Abbildung 14 dargestellt vor allem zwischen dem Jahr 2000 und 2008 tiefer lag als im schweizerischen Mittel.

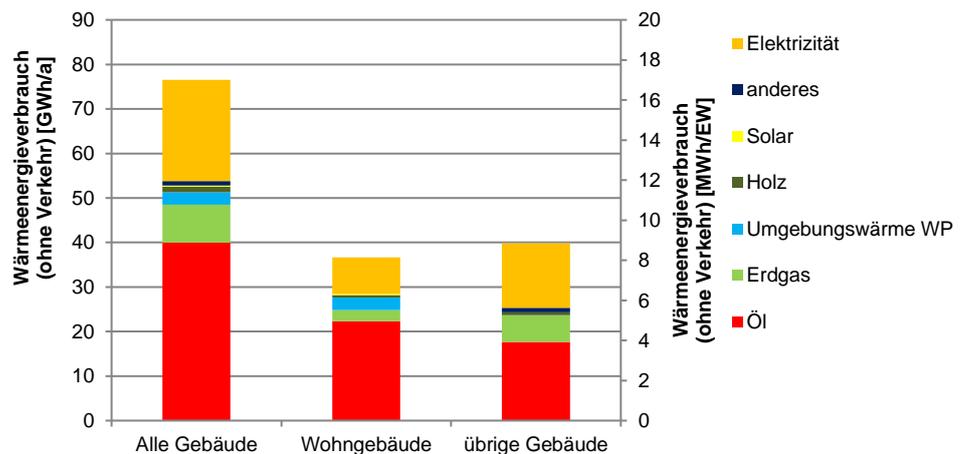


Abbildung 17: Energieverbrauch in Bachenbülach, Aufteilung nach Energieträger, ohne Verkehr

Datenquelle: eigene Berechnung auf Basis von Daten Stat. Amt Kanton Zürich, Energie 360°, EKZ (2015)

Beim CO₂-Ausstoss der Gebäude sind knapp 70% durch den Verbrauch von Heizöl verursacht. Im Weiteren bewirken der Gasverbrauch gut 10% und die Stromproduktion knapp 20% der CO₂-Emissionen. Pro Einwohner wird ein CO₂-Ausstoss von gut 4.3 Tonnen pro Jahr berechnet. Darin sind die Emissionen aus dem Verkehr nicht einbezogen.

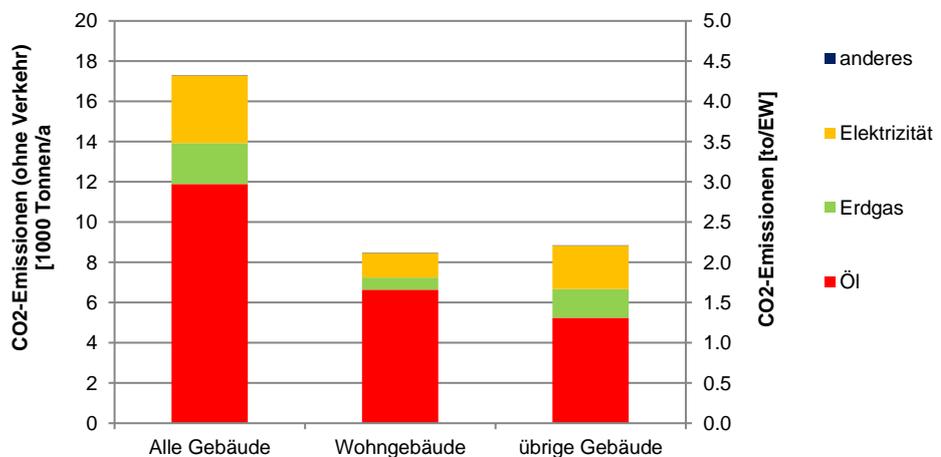


Abbildung 18: CO₂-Ausstoss in Bachenbülach, Aufteilung nach Energieträger, ohne Verkehr

Datenquelle: eigene Berechnung auf Basis der Ökobilanzkennndaten von KBOB 2009/1:2014 (2015)

2.5 Kommunale Gebäude

Nachfolgend wird der Energieverbrauch der kommunalen Gebäude für die Wärmeerzeugung analysiert. Folgende Gebäude wurden in die Berechnung einbezogen:

Gebäudebezeichnung	2014			2017
	Energieträger	Verbrauch Energieträger	Energieverbrauch (oberer Heizwert)	Energieträger
Schulanlage Halden	Öl	31'000 l	328'000 kWh	Holzschnitzel
Werkgebäude, Feuerwehrdepot, zwei Wohnungen	Holz (Stückholz)	53 Ster	132'000 kWh	Holzschnitzel
Gemeindehaus, Dorfstrasse 13, Zürichstrasse 36, Mehrzweckhalle und Pavillon	Öl	26'000 l	273'000 kWh	Holzschnitzel Öl ³
Trotte ⁴	Erdgas	5'000 m ³	48'000 kWh	Erdgas
Kindergarten Bächliwis ⁵	Öl (privater WV SILU)	8'000 l	80'000 kWh	Öl /WP

Verbrauch aller kommunalen Gebäude	Energieträger	Energieverbrauch 2014	Energieverbrauch 2017 ⁶
	Öl	710'000 kWh	100'000 kWh
	Holz	102'000 kWh	720'000 kWh
	Erdgas	66'000 kWh	66'000 kWh
	Strom (WP)		8'000 kWh

Tabelle 5: Verbrauchsdaten für Wärmeerzeugung der kommunalen Gebäude

Heizgradtag-korrigiert auf das Jahr 2014

Datenquelle: Gemeinde Bachenbülach

Die kommunalen Gebäude wurden bis anhin grösstenteils mit Öl und Erdgas beheizt. Lediglich die Gebäude an der Länggenstrasse mitsamt Werkgebäude, Feuerwehrdepot und zwei Wohnungen wurden mit einer Holzheizung beheizt. Die Verteilung des Heizenergieverbrauchs für das Jahr 2014 zeigt, dass der Heizenergieverbrauch zu 88% aus Öl und Gas bestand.

³ Öl für Warmwasser ausserhalb der Heizsaison und als Notheizung

⁴ Verbrauch abgeschätzt anhand der Heizkostenabrechnung 2012. Angenommener Gaspreis 10 Rp./kWh

⁵ Verbrauch abgeschätzt anhand der Heizkostenabrechnung 2013-2014. Ölpreis 101.9 CHF/100l (Durchschnitt nach HEV)

⁶ Berechnet, teilweise aus Angaben Heizungsingenieur oder umgerechnet aus den klimakorrigierten Zahlen von 2014.

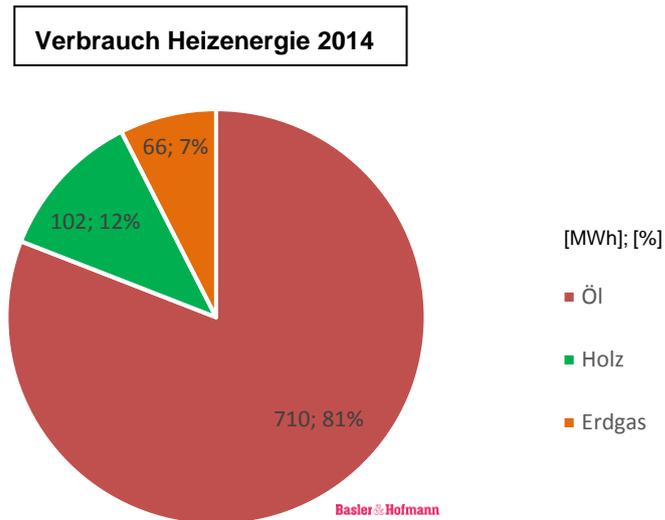


Abbildung 19: Heizenergieverbrauch kommunale Gebäude 2014, Aufteilung nach Energieträger
Datenquelle: Gemeinde Bachenbülach (2015)

In letzter Zeit realisierte die Gemeinde drei Wärmeverbunde mit Holzschnitzelheizungen (siehe dazu Kapitel 3.1.5).

- 2015 wurde die Ölheizung des Wärmeverbunds Zentrum mit einer Holzschnitzelheizung ergänzt, welche neu die Hauptlast trägt.
- 2015 wurde die Stückholzheizung des Wärmeverbunds Werkhof durch eine Holzschnitzelheizung ersetzt.
- 2016 wurde die Ölheizung der Schulanlage Halden durch eine Holzschnitzelheizung ersetzt.

Diese nachhaltigen Projekte erhöhen den Holzanteil beim Heizenergieverbrauch der kommunalen Gebäude auf 80%.

Der Kinderkarten Bächliwis ist an einem Wärmeverbund der Überbauung SILU 3 angeschlossen. Nach einer Renovation der Überbauung benötigt diese eine tiefere Vorlauftemperatur, was für den Kindergarten nicht mehr genügte. Die Vorlauftemperatur wird seit 2015 mit einer Wärmepumpe im Kindergarten erhöht. In der Abbildung 20 ist dies an der neuen Kategorie Elektrizität zu erkennen.

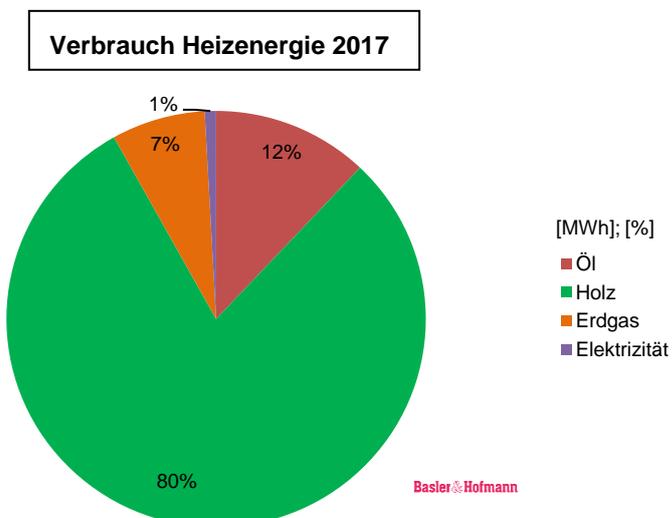


Abbildung 20: Heizenergieverbrauch kommunale Gebäude 2016, Aufteilung nach Energieträger
Quelle: Gemeinde Bachenbülach, Abschätzungen B&H (2016)

2.6 Mobilität

2.6.1 Motorfahrzeuge

Die Entwicklung der Motorfahrzeuge ist in folgender Abbildung dargestellt.

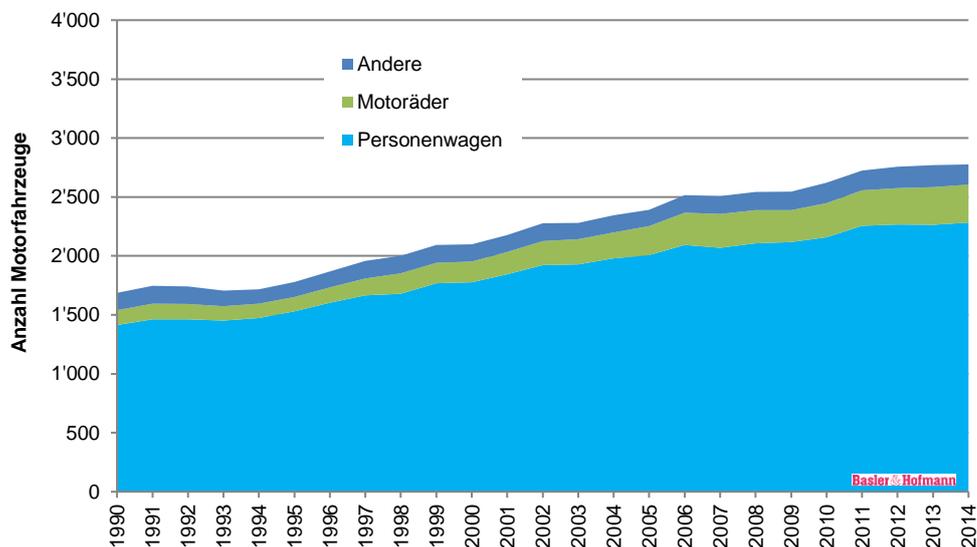


Abbildung 21: Entwicklung der Anzahl Motorfahrzeuge in Bachenbülach

Datenquelle: Statistisches Amt des Kantons Zürich (2015)

2.6.2 Öffentlicher Verkehr

Abbildung 22 zeigt die Entwicklung des öffentlichen Verkehrs in Bachenbülach. Da es keinen Anschluss an das S-Bahn-Netz gibt, sind nur die Angaben vom Erschliessungsgrad durch Bus und die Distanz zur nächsten Haltestelle relevant. Man erkennt zudem, dass die Erschliessung durch den Bus sich auf einem konstant hohen Niveau von rund 90% befindet. Die Distanz zur nächsten Haltestelle hat in den letzten Jahren um mehr als 15 m auf 209 m abgenommen. Damit liegt der Wert für die Distanz zur nächsten Haltestelle knapp über dem Mittelwert des Bezirks Bülach (191 m) und des Mittelwerts des Kanton Zürichs (195 m).

3.1.2 Erdwärmesondennutzung

Die Abbildung 25 zeigt die vorhandenen Erdwärmesondennutzungen in Bachenbülach. Es ist ersichtlich, dass die Erdwärme in den unproblematischen Zonen bereits reichlich genutzt wird. Die 104 vorhandenen Sonden haben eine durchschnittliche Länge von 165 m.

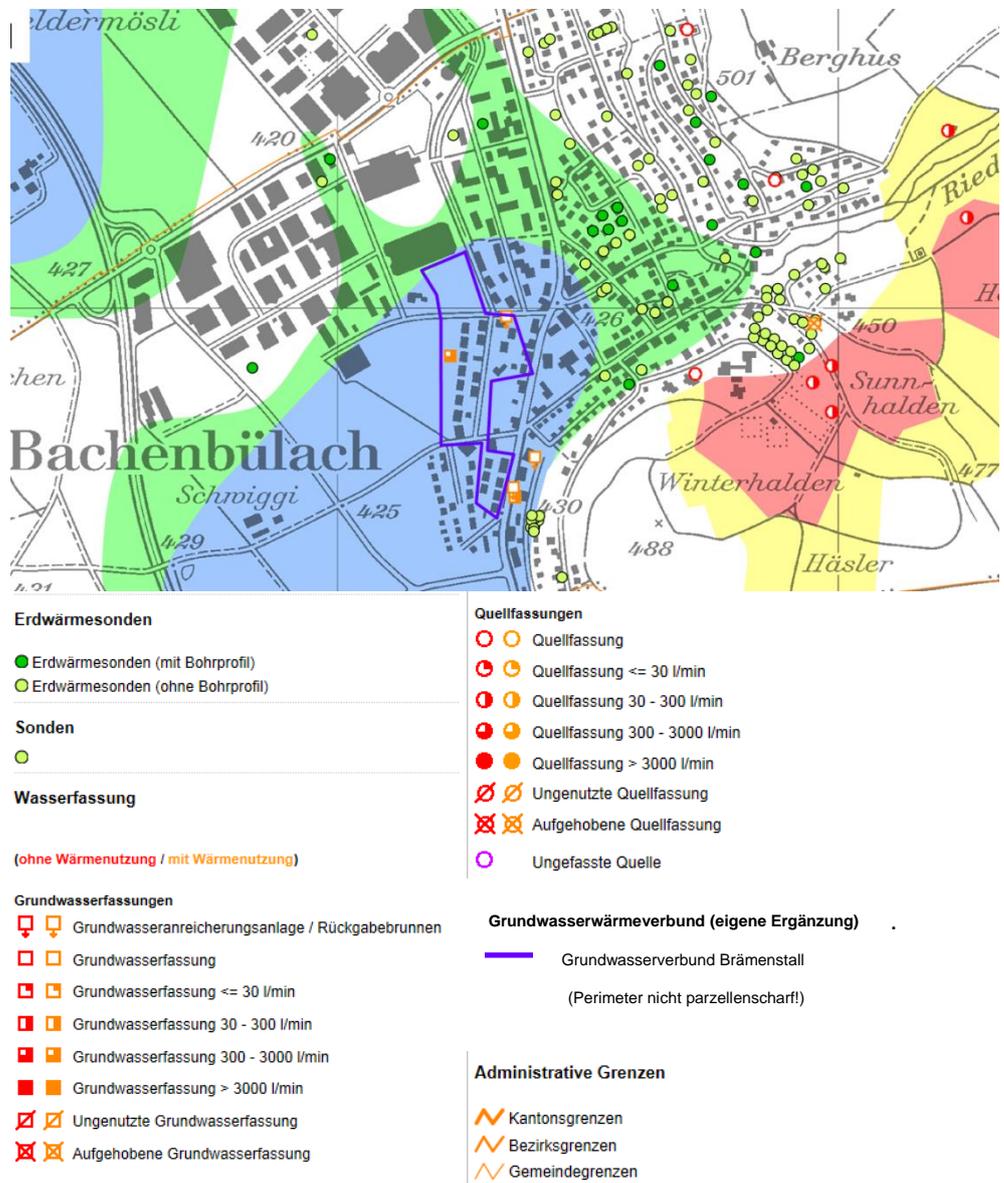


Abbildung 25: Erdwärmesonden und Grundwasserfassungen in Bachenbülach

Daten- und Bildquelle: Wärmenutzungsatlas, GIS des Kantons Zürich; eigene Ergänzung; Stand Oktober 2015

3.1.3 Grundwassernutzung

In der Schutzzone, in welcher die Erdwärmesonden verboten sind, besteht der Grundwasser-Wärmeverbund Brämenstall, welcher über ein Contracting mit den EKZ betrieben wird. Die folgende Tabelle fasst die Grundwassernutzung der verschiedenen Liegenschaften zusammen.

Adresse	Anlagensystem	Leistung gemäss EKZ	Energieverbrauch Klimakorrigiert
		[kW]	[kWh]
Brämenstallerstrasse 2-20	bivalent mit Öl	212	411'000
Brämenstallerstrasse 22 + 24	monovalent	57	100'000
Zürichstrasse 9 – 23	monovalent	146	286'000
Länggenstrasse 1 – 5	monovalent	50	104'000
Zürichstrasse 33	monovalent	36	55'000
Länggenstrasse 8 – 16 Hinterroos 1, 3, 5	monovalent	180	301'000
Total EKZ Contracting		681	1'257'000

Tabelle 6: Vorhandene Anlagen mit Grundwassernutzung

Quelle: EKZ, Heizgradtage Stadt Zürich, Berechnungen B&H (2015)

Die Konzession des AWEL erlaubt eine Wasserentnahme von 1'660 l/min. Damit werden bis zu 464 kW Wärme entzogen. Die Aufstellung zeigt, dass alleine mit den monovalenten Anlagen die erlaubte Leistung der Konzession erreicht ist. Weiteres Potential besteht entweder in einer Konzessionserweiterung für die Fassung, einem zweiten Fassungsschacht oder in der Ausweitung des Gebiets durch Wechsel auf mehr bivalente Systeme. Abklärungen mit dem AWEL haben ergeben, dass ein hydrogeologisches Gutachten verfasst werden muss, um Aufschluss über weiteres Potential zu bekommen.

3.1.4 Wärme aus Abwasser

Im Jahr 2012 klärte die Gemeinde das Potential der Abwasserwärmenutzung im Gebiet Bächliwis ab. Die Studie der Hunziker Betatech AG ergab eine theoretische maximale Leistungsausbeute im Winter von 691 kW, mit Wärmepumpe von 921 kW. Dies entspricht einer theoretisch maximalen Energie in der Heizperiode bei 2'100 Heizstunden inkl. Brauchwasser von 1'935 MWh. Als möglicher Standort der Wärmeentnahme mittels Wärmetauscher kämen der nördliche Bereich der Strasse Bächliwis oder bestehende Räumlichkeiten in der Überbauung SILU 3 in Frage.

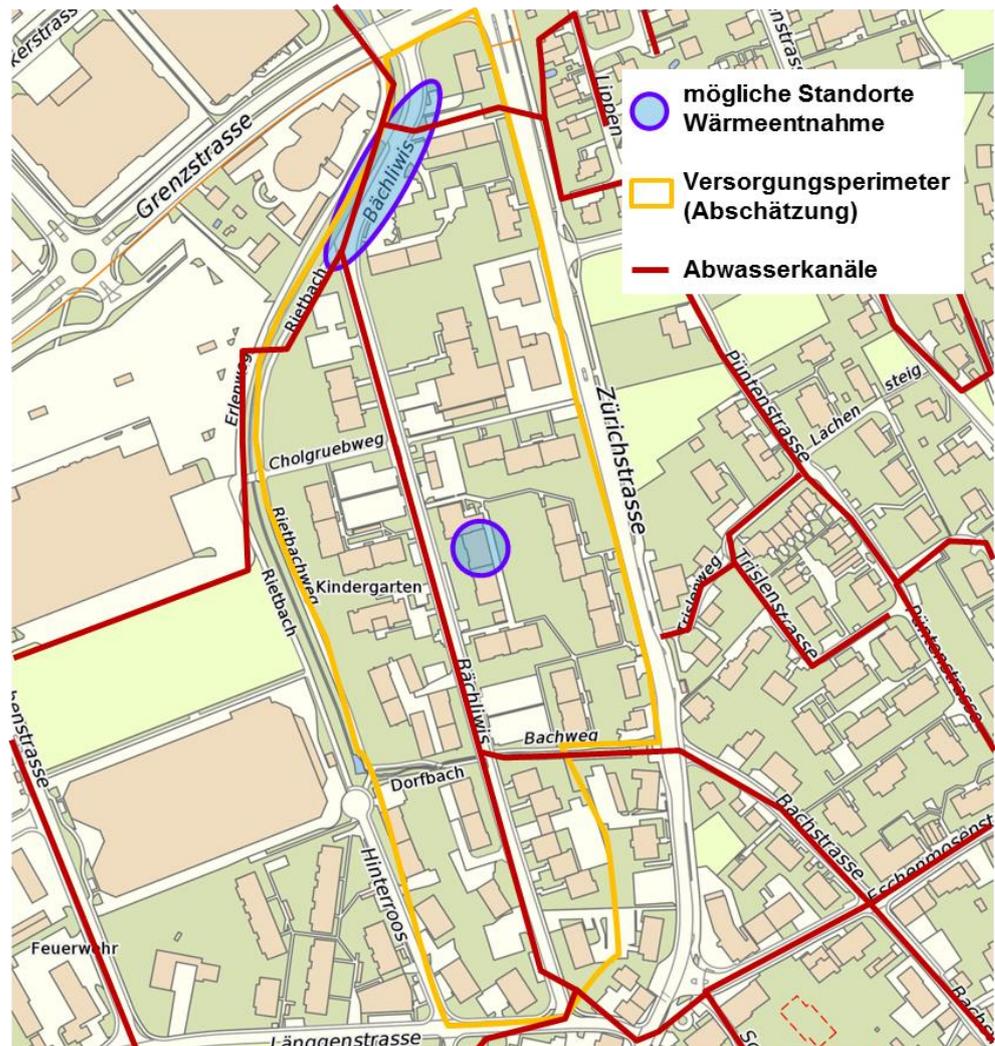


Abbildung 26: Wärme aus Abwasser; Standort Wärmeentnahme und mögliches Versorgungsgebiet

Quelle: Bericht Abwasserwärmenutzung Potentialabschätzung (Hunziker Betatech, 2012).

Bildquelle: GIS des Kantons Zürich; eigene Ergänzung zum Versorgungsperimeter

Die Wärmeentnahme aus Hauptsammelkanälen der Gemeindekanalisation kann ab einem gewissen Umfang die Reinigungsleistung der ARA Furt in Bülach beeinträchtigen. Solche Wärmeentnahmen sollen deshalb bei der Planung mit der betroffenen ARA und im gesamten Einzugsgebiet der ARA koordiniert werden.

Die Werte der Studie von Hunziker Betatech wurden mit den Verantwortlichen der ARA Furt besprochen. Mit Beschluss Nr. 267 vom 19. September 2012 nahm der Stadtrat Bülach Kenntnis vom Vorhaben der Gemeinde und hatte keine Einwendungen dazu, unter der Bedingung, dass durch die Wärmeentnahme keine negativen Auswirkungen auf den Betrieb der ARA entstehen.

Je nach Versorgungskonzept (monovalent, bivalent mit Spitzendeckung) und dem Sanierungsstand der Gebäudehüllen könnte ein unterschiedlich grosses Gebiet mit Wärme aus Abwasser versorgt werden. Der in Abbildung 26 dargestellte Vorschlag für den Versorgungspereimeter bezieht sich auf eine bivalente Anlage mit Spitzendeckung wärmetechnisch sanierter Gebäude. Beim Anschluss von nicht energetisch sanierten Gebäuden reduziert sich der Wärmebedarf. In diesem Fall ist auch aus Effizienzgründen eine Anlage mit Spitzendeckung wegen der hohen Vorlauftemperaturen zu empfehlen.

2014 beauftragte die Gemeinde die Durena AG mit einer Machbarkeitsstudie aufgrund des abgeklärten Potentials. Diese kommt zum Schluss, dass die Abwasserwärmenutzung technisch machbar und auch wirtschaftlich ist. Jedoch sollten vor der Realisierung weitere Messungen im Abwasserkanal durchgeführt werden, um sicherstellen, dass die nötigen Temperaturen und Abwassermengen das ganze Jahr durch erreicht werden können.

3.1.5 Wärmenutzung Holz

Holzwärmeverbund 2009

Im Jahr 2009 wurde eine Machbarkeitsstudie für einen Holzwärmeverbund für den Werkhof sowie das Industriegebiet (2009) durchgeführt. Die Studie bezieht sich auf die Gebäude im Bereich der Graben-, Länggen- und Bramenstrasse. Die Ergebnisse der Studie sind im Anhang 4 zusammengestellt.

Der Wärmeverbund konnte nicht realisiert werden, weil die geplante Grossabnehmerin Jumbo-Markt AG ihren Neubau durch ein Rekursverfahren des VCS erst mit ca. vierjähriger Verzögerung realisieren konnte. In dieser Zeit mussten verschiedene vorgesehene Abnehmer ihre Heizanlage erneuern, weshalb schlussendlich die Wirtschaftlichkeit und das Anschlusspotential nicht mehr gegeben waren. In der Folge nahm die Gemeinde die Realisierung kleinerer Holzschnitzelheizungen für die öffentlichen Gebäude in Angriff.

Wärmeverbund Zentrum (WVZ)

Bis 2015 erfolge die Wärmeerzeugung durch eine Ölheizung für die Mehrzweckanlage, das Gemeindehaus, die Dorfstrasse 13 (Kinderkrippe) sowie das Mehrfamilienhaus Zürichstrasse 36. Der bestehende Ölkessel wurde 2015 durch eine Holzschnitzelheizung mit Schnitzelsilo und Pufferspeichern ergänzt, so dass die Wärme neu grösstenteils mit einem nachhaltigen Energieträger erzeugt wird. Zudem wurden die Überbauung Wohnenplus im Baumgarten, das Mehrfamilienhaus Eschenmosenstrasse 2 und das Mehrfamilienhaus Dorfstrasse 3 an den Wärmeverbund angeschlossen. Die folgende Tabelle fasst den Leistungs- und Energiebedarf für den Wärmeverbund zusammen.

	Leistung [kW]	Energiebedarf [kWh/a]
Mehrweckanlage	60	87'000
Gemeindehaus	35	73'000
Dorfstrasse 13 (Kinderkrippe)	18	38'000
Zürichstrasse 36 (MFH)	55	107'000
Wohnenplus im Baumgarten, Schulhausstr. 4, 6, 8	130	287'000
Eschenmosenstrasse 2 (MFH)	45	100'000
Dorfstrasse 3 (MFH)	38	92'000
Potential Gesamtverbund	381	784'000

Tabelle 7: Ermittlung der Leistung und des Energieverbrauchs für den Wärmeverbund Zentrum auf Basis Öl und Holz

Holzsnitzelheizung Werkhof

Beim Werkhof wurde 2015 die Holzspaltenheizung durch eine Holzsnitzelheizung ersetzt. Diese versorgt das Werkgebäude, das Feuerwehrgebäude sowie das Mehrfamilienhaus Länggenstrasse 22 mit Büro Werkhof und zwei Wohnungen mit Wärme und weist eine Leistung von 65 kW auf.

Holzsnitzelheizung Schulanlage Halden

Die Wärmeerzeugung der Schulanlage Halden bestand bis 2016 aus zwei Ölkesseln (145 kW und 405 kW). Ein Vergleich mit dem tatsächlichen Verbrauch an Energie von 346 MWh zeigte, dass die Volllaststunden bei lediglich knapp 630 Stunden lagen und damit die Wärmeerzeugung überdimensioniert war.

2016 wurde eine Holzsnitzelheizung mit einer Leistung von 240 kW gebaut.

Abschätzung Potential gemeindeeigenes Holz

	Leistung [kW]	Energiebedarf [kWh/a]
Wärmeverbund Zentrum (WVZ)	381	784'000
Holzsnitzelheizung Werkhof	65	115'000
Holzsnitzelheizung Schulanlage Halden	240	347'000
Total Gemeindebedarf		1'246'000
Gemeindeeigenes Schnitzelholz ⁷		1'594'000
Potential für Drittbezüger		348'000

Tabelle 8: Abschätzung des Potentials für den Einsatz des gemeindeeigenen Holzes.

Die gemeindeeigene, jährliche Holzernte genügt zur Sicherstellung des Heizenergiebedarfs für die betroffenen kommunalen Gebäude mit einer Reserve von 20%. Der Überschuss wird an Drittbezüger in der Region verkauft. Das Potential an Holzenergie aus dem Gemeindewald und des kommunalen Häckseldienstes wird nachhaltig bewirtschaftet und vollumfänglich genutzt.

⁷ Jährlicher Hiebsatz: 1'200 fm (Festmeter), davon ca. 750 fm Energieholz
 1 fm Energieholz = 2.5 srm (Schüttraummeter) Holzsnitzel
 750 fm Brennholz entsprechen 1'875 srm Holzsnitzel
 1 srm Holzsnitzel = ca. 850 kWh Brennwert (Wärmeenergie)
 1'875 srm Holzsnitzel entsprechen somit 1'593'750 kWh Wärmeenergie

3.1.6 Solarwärme

Die Nutzung von Sonnenenergie für Warmwasser und Raumwärme ist derzeit mit ca. 180 MWh/a noch gering. Basierend auf den verfügbaren und geeigneten Dachflächen und den angenommenen Verbräuchen sowie den möglichen Deckungsgraden wäre eine Steigerung insbesondere bei den Wohngebäuden möglich. Für Solarwärme wird von einem technischen Potential von ca. 1.5 GWh/a ausgegangen.

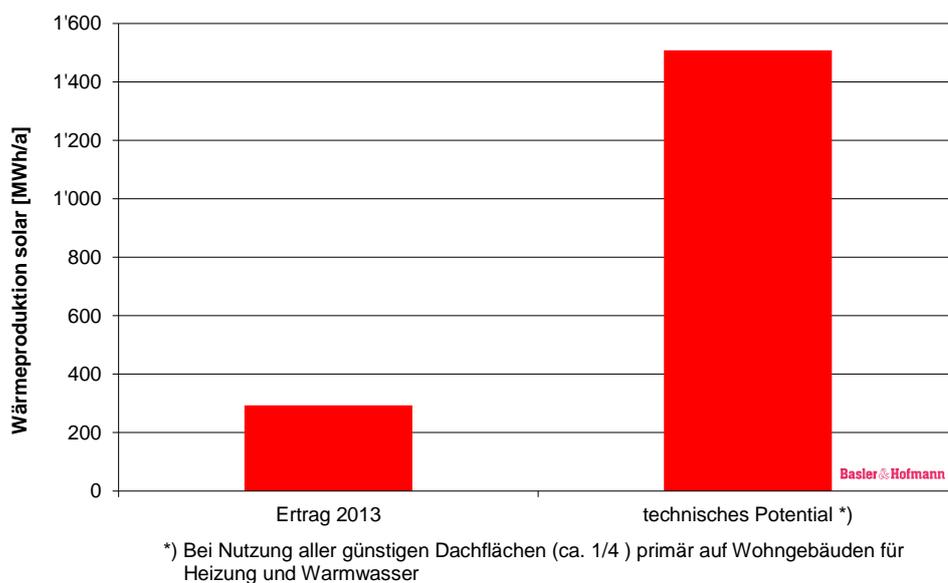


Abbildung 27: Abschätzung des Nutzungspotentials für Solarwärme für Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung

Datenquellen: Eigene Abschätzung auf Basis statistischer Gebäudedaten (2014)

3.1.7 Solarstrom

Die Nutzung von Sonnenenergie für die Stromproduktion ist derzeit mit elf Anlagen noch gering. Basierend auf den verfügbaren und geeigneten Dachflächen (abzüglich der bereits durch Solarwärme genutzten Flächen) wäre für Solarstrom ein technisches Potential von ca. 10 GWh/a vorhanden. Dieses könnte insbesondere bei den grossen Flächen der Industrie- und Gewerbebauten im Industriegebiet realisiert werden. Zudem könnte dieses Gebiet einen grossen Beitrag zur lokalen Produktion von erneuerbarem Strom beitragen.

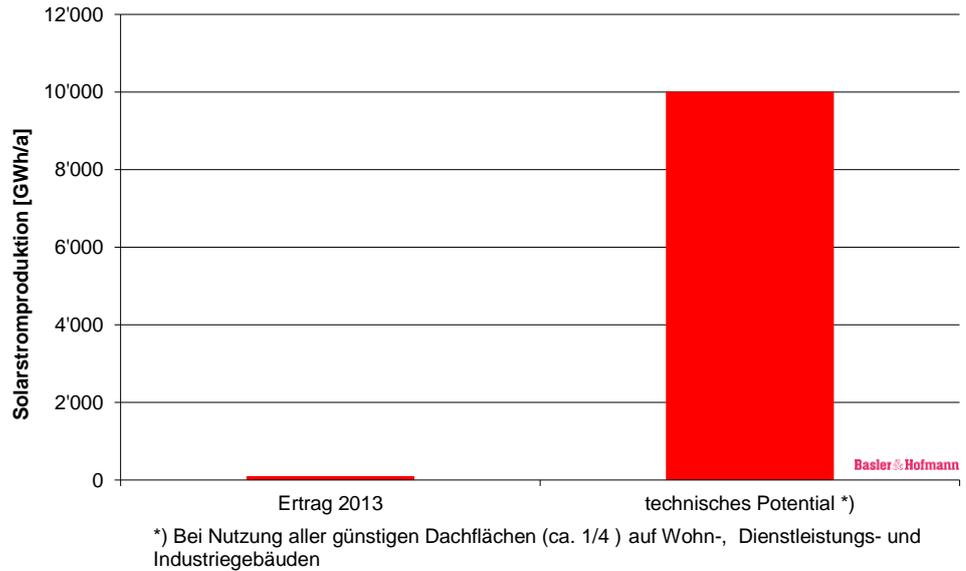


Abbildung 28: Abschätzung des Nutzungspotentials für Solarstrom

Datenquellen: Eigene Abschätzung auf Basis statistischer Gebäudedaten (2014)

3.2 Energieeffizienzpotentiale

Ein grosses Energieeinsparpotential liegt bei Effizienzmassnahmen an der Gebäudehülle. Durch gut gedämmte Bauteile lässt sich der Heizwärmebedarf der Gebäude stark reduzieren. In Bachenbülach wurden gut 50% des Gebäudevolumens der Wohngebäude vor 1980 erstellt. Bezogen auf alle Gebäude wurden 47% des Gebäudevolumens vor 1980 erstellt. Die folgende Abbildung zeigt, dass die Energiekennzahl von Wohngebäuden aus der Bauzeit vor 1980 von durchschnittlich 170 kWh/m² pro Jahr auf 60 kWh/m² pro Jahr reduziert werden könnte.

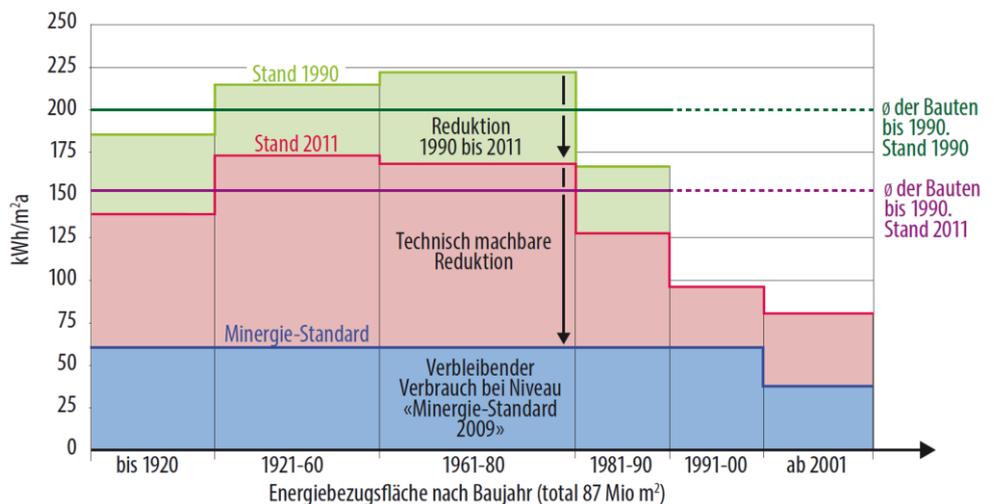


Abbildung 29: Energiekennzahl Wärme und Warmwasser für Gebäude im Kanton Zürich

Quelle: AWEL 2015

Abbildung 30 zeigt die ungefähre Verteilung des Energiebedarfs für Raumwärme und Warmwasser beim heutigen Gebäudebestand aufgeteilt nach Baualtersklassen.

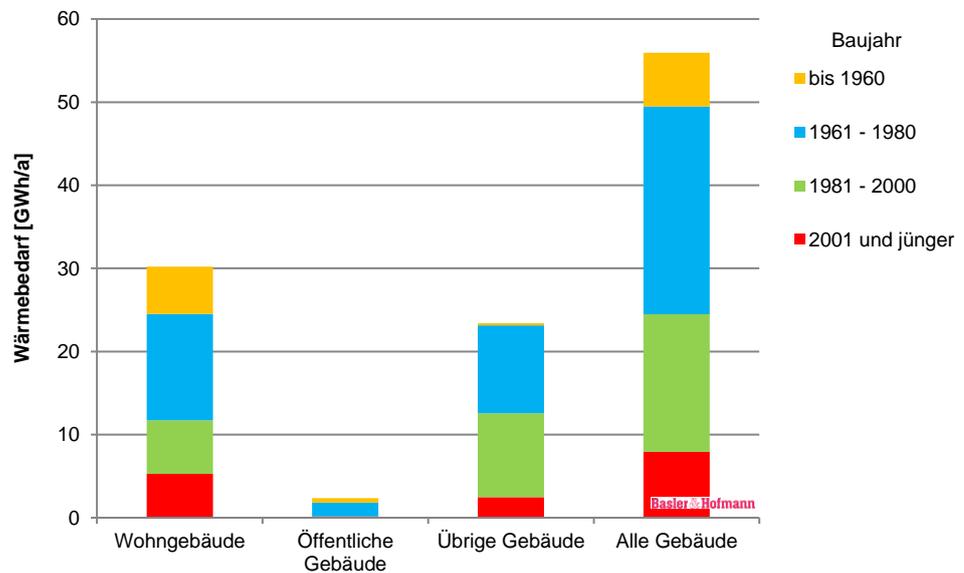


Abbildung 30: Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser, Stand heute

Quelle: eigene Berechnung auf Basis von Daten Statistisches Amt Kanton Zürich, Energie 360°, EKZ (2015)

Abbildung 31 zeigt den Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser für den Fall, dass alle Gebäude mit Baujahr vor 1981 energetisch saniert wurden. Dies entspricht einem Einsparpotential von ca. 16 GWh.

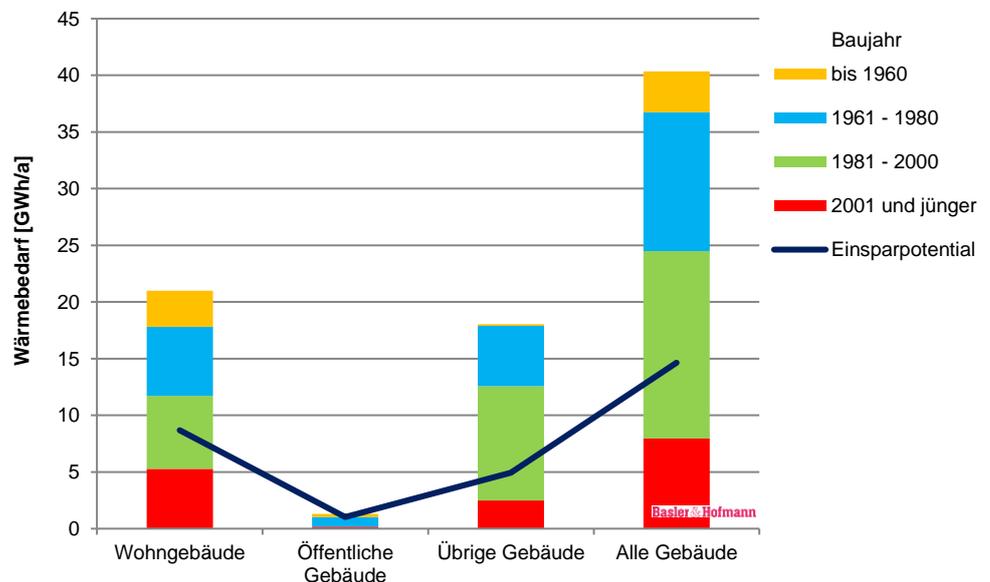


Abbildung 31: Energiebedarf für Raumwärme und Warmwasser, alle Gebäude BJ vor 1981 saniert

Quelle: eigene Berechnung; Basis Reduktion des spez. Wärmebedarfs vor 1981 auf 300MJ/m² (2015)

4. Leitbild Energie

4.1 Bemerkung zum Textvorschlag

Basierend auf den Resultaten eines Workshops am 28. Januar 2013 mit der Bevölkerung und Vertretern des Gewerbe- und Industrievereins GIBB, der Energiekommission sowie des Gemeinderats verfasste Basler & Hofmann AG zusammen mit der Energiekommission einen Vorschlag für das Leitbild. Dieser enthält alle wesentlichen Punkte aus dem Workshop.

Der Vorschlag wurde von der Energiekommission diskutiert, geprüft und angepasst und dann dem Gemeinderat zur Festsetzung unterbreitet.

Der Gemeinderat setzte am 21. Oktober 2014 folgendes Energieleitbild fest:

4.2 Einleitung

Das Energieleitbild ist ein übergeordnetes Instrument, welches die Richtung und die Grundsätze der kommunalen Energiepolitik mittel- und langfristig definiert. Es stellt ein Bekenntnis der Gemeinde Bachenbülach für eine Entwicklung in Richtung einer nachhaltigen Energieversorgung und effizienten Energienutzung dar. Das Energieleitbild dient als Vorgabe für die Gemeindepolitik im Energiebereich und soll in alle energierelevanten Entscheidungsprozesse einfließen.

4.3 Leitsätze

4.3.1 Energiepolitik und langfristige Vision

Die Energienutzung in der Gemeinde Bachenbülach ist effizient und beruht soweit möglich und wirtschaftlich vertretbar auf erneuerbaren und lokal verfügbaren Energiequellen.

Um dies zu erreichen betreibt die Gemeinde eine aktive Energiepolitik und orientiert sich dabei an den Zielen von Energiestadt (www.energiestadt.ch).

4.3.2 Raumordnung

Die Gemeinde Bachenbülach schafft mit ihrer Raumplanung günstige Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Gemeindeentwicklung, verdichtetes Bauen und den Einsatz erneuerbarer Energien.

4.3.3 Versorgung, Entsorgung

Die Gemeinde Bachenbülach fördert die Nutzung lokaler, erneuerbarer Energien.

4.3.4 Mobilität und Verkehr

Die Gemeinde Bachenbülach setzt sich für eine nachhaltige Personen-Mobilität und einen bewussten Umgang mit dem Individualverkehr ein.

4.3.5 Kommunale Gebäude und Anlagen

Die Gemeinde Bachenbülach verhält sich bei eigenen Projekten vorbildlich in der Umsetzung ihrer energiepolitischen Ziele und verfolgt einen langfristigen Planungshorizont.

4.3.6 Kommunikation und Kooperation

Die Gemeinde Bachenbülach informiert die Bevölkerung angemessen über ihre energiepolitischen Ziele und Aktivitäten im Energiebereich.

4.4 Erläuterungen zu den einzelnen Themenfeldern *(gemäss Energieleitbild vom 21.10.2014- Text entspricht vereinzelt nicht mehr der aktuellen Situation, da seit 2014 bereits Massnahmen umgesetzt sind. Änderungen sind in kursiv vermerkt)*

4.4.1 Energiepolitik und langfristige Vision

Diese Politik wird vom Gemeinderat schon lange verfolgt.

Es wird ein periodisches Monitoring und Reporting des Energieverbrauchs der Gemeinde eingeführt werden.

Durch Beiträge an Anlagen mit erneuerbarer Energie wurden seit 1997 anfänglich noch Fensterersatz und Wärmepumpenanlagen, später nur noch Solaranlagen und Holzheizungen aktiv unterstützt. Dieses Instrument soll den heutigen Bedürfnissen angepasst und mit der Beitragslandschaft von Kanton und Bund abgestimmt werden (keine Doppelspurigkeiten). Denkbar sind beispielsweise die Förderung von GEAK und Energieberatung für bestehende Liegenschaften, da in diesem Bereich sehr viel bewirkt werden kann.

4.4.2 Raumordnung

Die Bau- und Zonenordnung wird zurzeit überprüft, u.a. auch bezüglich verdichteten Bauens. Bereits wurde für ein Quartier (Gebiet Hinterroos-Bächliwis) eine Teilrevision der Nutzungsplanung ausgearbeitet, welche eine markante aber qualitativ hochwertige Steigerung der Nutzungsdichte vorsieht. Zurzeit findet die Vorprüfung durch den Kanton statt. *(Revision der Nutzungsplanung im Gebiet Bächliwis ist seit dem 16.9.2016 rechtskräftig, Revision der Nutzungsplanung im übrigen Gemeindegebiet wird im Frühjahr 2017 rechtskräftig)*

Arealüberbauungen müssen ein Energiekonzept erstellen und es muss dabei auf eine sparsame und wenig umweltbelastende Wärmeerzeugung geachtet werden.

Im sich in Überarbeitung befindenden Energieplan sollen auf die BZO-Revision abgestimmte Prioritätsgebiete für die Energieversorgung ausgeschieden werden.

4.4.3 Versorgung, Entsorgung

In diesem Bereich war die Gemeinde immer sehr aktiv. Zu erwähnen sind beispielsweise Anstoss und finanzielle Vorleistungen zur Grundwassernutzung im Gebiet Brämenstall oder die Bemühungen zur Ansiedlung der schweizweit ersten kommerziellen Kompogas-Anlage.

Die Nutzung des lokalen Waldholzes wurde in den letzten Jahren mit mehreren Wärmeverbund-Projekten aktiv vorangetrieben. Der „Wärmeverbund Zentrum“ mit einer Holzschnitzelheizung für die gemeindeeigenen Liegenschaften und die Überbauung „Wohnenplus im Baumgarten“ wird zurzeit realisiert *(seit 2015 in Betrieb)*. Für eine weitere Holzschnitzelheizung ist die Machbarkeit in Abklärung *(Wärmeverbunde Werkhof und Halden sind seit 2015/2016 in Betrieb)*.

Die Nutzung der Abwasserwärme im Gebiet Bächliwis ist in Planung.

Die Optimierung im Bereich der Entsorgungsstelle wird laufend gemacht.

4.4.4 Mobilität und Verkehr

Die Verdichtung des Busfahrtaktes wird laufend optimiert. Im Industriegebiet wird aufgrund der geforderten Erschliessungsqualität der Einkaufszentren ein Viertelstundentakt realisiert *(wurde 2016 realisiert)*.

Die Realisierung eines Mobility-Standortes in der Gemeinde soll geprüft werden.

4.4.5 Kommunale Gebäude und Anlagen

Für die gemeindeeigenen Gebäude wurden GEAK erstellt. Die darin vorgeschlagenen Massnahmen werden fortlaufend angemessen umgesetzt. Insbesondere wird die Wärmebereitstellung für die Gemeindeliegenschaften im Dorfzentrum durch einen neuen „Wärmeverbund Dorfzentrum“ erfolgen (siehe vorstehende Ausführungen unter Ziffer 4.4.3) (*Wärmeverbund Zentrum ist seit 2015 in Betrieb*).

4.4.6 Kommunikation und Kooperation

Im Informationsblatt der Gemeinde (Mosaik) wird regelmässig über die Projekte des Gemeinderates im Energiebereich berichtet (Wärmeverbund, Energieleitbild), ebenso über allgemeine Themen im Energiebereich (Lichtverschmutzung, Beleuchtung LED). Es sollen vermehrt Angebote des Kantons und des Bundes genutzt und darauf aufmerksam gemacht werden („starte!“ – jetzt energetisch modernisieren). Bauwillige sollen, wie dies seit ca. zwei Jahren bereits geschieht, auf die verschiedenen Möglichkeiten von Förderbeiträgen aufmerksam gemacht werden. Zudem soll die Beratung von Bauwilligen und/oder Gebäudeeigentümern gezielt gefördert werden. Dies könnte im Rahmen des zur Überarbeitung stehenden Beitragsreglements realisiert werden.

5. Energieplan

5.1 Einleitung

Der Energieplan stellt die ermittelten Energiepotentiale dar und scheidet Prioritätsgebiete zu deren Nutzung aus. Der Text macht Angaben zu den Festlegungen im Einzelnen.

5.2 Prioritäten aus dem kantonalen Richtplan

Die Festlegungen basieren auf den Prioritäten gemäss kantonalem Richtplan. Kapitel 5.4.1 (Energie, Ziele), besagt folgendes:

Im Interesse von Bevölkerung und Wirtschaft ist eine zuverlässige, Umwelt und Ressourcen schonende Energieversorgung anzustreben. Für die Energieversorgung sind – unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit sowie der Versorgungs- und Betriebssicherheit – die bestehenden Energiequellen auszuschöpfen.

Für die Wärmeversorgung sind – unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit sowie der Versorgungs- und Betriebssicherheit – die bestehenden Wärmequellen auszuschöpfen sowie Wärmenetze zu verdichten. Dazu sind in kommunalen oder regionalen Energieplanungen Versorgungsgebiete gemäss nachstehender Reihenfolge auszuscheiden:

1. Ortsgebundene hochwertige Abwärme

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

2. Ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme

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

3. Leitungsgebundene Energieträger

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

Netzerweiterungen sowie neue zentrale Einrichtungen mit Wärmenetzen wie etwa Holzschnitzelfeuerungen, Vergärungsanlagen oder Anlagen zur Nutzung der tie-

fen Geothermie sind unter Berücksichtigung der bestehenden Wärmeversorgungen und eines wirtschaftlichen Betriebs zu planen (Absatzgebiete mit auch langfristig hoher Wärmedichte).

Ausserhalb von Verbundlösungen ist für die Wärmeversorgung die dezentrale Nutzung örtlich ungebundener Umweltwärme aus untiefer Geothermie und Umgebungsluft sowie die Nutzung der Sonnenenergie anzustreben; die dezentrale Nutzung der Holzenergie ist für den Bedarf an hohen Temperaturen in Betracht zu ziehen.

Energieintensive Nutzungen, insbesondere auch für die landwirtschaftliche Produktion, sind nach Möglichkeit in der Nähe von Abwärmequellen vorzusehen.

Bei Planung, Bau und Betrieb von Anlagen für die Produktion oder Übertragung von Energie sind die Bevölkerung sowie die Natur und Landschaft soweit möglich zu schonen.

5.3 Festlegungen und Prioritäten

5.3.1 Verbindlichkeit Energieplan

Verbindlichkeit für Behördentätigkeit

Der Energieplan muss als Grundlage für die Behördentätigkeit beigezogen werden, insbesondere für die Ortsplanung (§ 6 EnerV). Mit der Genehmigung durch die Baudirektion wird der Energieplan zu einem auch von den Rechtsinstanzen anerkannten Koordinationsinstrument.

Verbindlichkeit für Bauwillige

Es werden - basierend auf den Rechtsgrundlagen der Energieplanung - keine Vorschriften betreffend die Energienutzung formuliert. Von allen Bauträgern, welche ihre Energieversorgung neu erstellen oder erneuern, wird jedoch erwartet, dass sie - soweit verhältnismässig - eine Energieversorgung möglichst hoher Priorität des entsprechenden Gebietes wählen. Für Liegenschaften, für deren Energieversorgung nicht die erste Priorität des entsprechenden Gebietes gewählt wird, ist dem Gemeinderat ein entsprechender, schriftlich begründeter Antrag zu stellen.

Nach der kantonalen Abstimmung im Februar 2014 haben die Gemeinden ein neues energiepolitisches Instrument erhalten. Im Planungs- und Baugesetz (PBG) wird den Gemeinden das Recht gewährt, im Zonenplan Gebiete zu definieren, in denen Hauseigentümer bei Neu- und Umbauten verstärkt auf erneuerbare Energie setzen müssen.

Gemäss § 295 PBG kann bei einer öffentlichen Fernwärmeversorgung, welche lokale Abwärme oder erneuerbare Energien nutzt und die Wärme zu technisch und wirtschaftlich gleichwertigen Bedingungen wie aus konventionellen Anlagen anbietet, die Gemeinde Grundeigentümer verpflichten, ihr Gebäude innert angemessener Frist an das Leitungsnetz anzuschliessen und Durchleitungsrechte zu gewähren.

5.3.2 Prioritäten

Für die Energienutzung gelten in allen Gebieten folgende Prioritäten:

1. Energiebedarf senken (wichtigste und wirksamste Massnahme)
2. Eigene und lokale Abwärme nutzen (z.B. Prozesswärme, Abwasser)
3. Maximale Nutzung von lokal erneuerbarer Energiequellen (Sonne, Holz)

5.4 Festlegungen im Energieplan (Energieplankarte)

Die nachfolgend beschriebenen Prioritätsgebiete sind auf der Energieplankarte graphisch dargestellt (siehe Anhang).

5.4.1 Prioritätsgebiet Abwasserwärme

Für die Versorgung mit Abwärme aus dem ungereinigten Abwasser eignet sich das Gebiet Bächliwis, da es eine ausreichende bauliche Dichte aufweist und grössere noch mit Öl beheizte Liegenschaften aufweist. Auf der Energieplankarte ist der aus heutiger Sicht sinnvolle Versorgungsperimeter eingezeichnet (Annahme bivalente Anlage mit Spitzendeckung). In diesem Gebiet soll die Nutzung von Abwasserwärme detaillierter untersucht und die zukünftige Wärmeversorgung prioritär mit dieser Abwärmequelle realisiert werden.

- _ Beim Ausarbeiten eines Konzepts ist eine vertiefte Untersuchung aller Gebäude betreffend Heiz- und Warmwasserbedarf notwendig.
- _ Die Wärmeentnahme muss mit der Stadt Bülach koordiniert werden, damit der Betrieb der ARA Furt nicht negativ beeinträchtigt wird.
- _ Aufgrund der bestehenden Erschliessung mit Erdgas sind allfällige Konflikte für eine Realisierung zu klären.
- _ Für das Gebiet ist ein langfristiges Entwicklungskonzept (Zeithorizont ca. 20 Jahre) im Bereich Energie sinnvoll.

5.4.2 Prioritätsgebiet Grundwasserwärme

Für den bestehenden Grundwasser-Wärmeverbund Brämenstall ist es sinnvoll, die Möglichkeiten für eine langfristige Erweiterung des Verbundgebietes zu klären. Dazu wird auf der Energieplankarte ein erweitertes Verbundgebiet dargestellt. Dabei wird in erster Linie eine Netzverdichtung und eine Netzerweiterung in südlicher Richtung vorgesehen (Gebiet Zwischenwegen). Die Klärung beinhaltet vor allem auch technische Aspekte (einfach realisierbare Netzerweiterungen, bivalenter Anlagenbetrieb zur Leistungserhöhung, zweite Grundwasserfassung, usw). Grundsätzlich soll in diesem Gebiet die Nutzung von Grundwasserwärme eine hohe Priorität erhalten.

5.4.3 Prioritätsgebiet Holzwärme

Für drei Gebiete, in denen grössere kommunale Gebäude vorhanden sind, ist die Realisierung von Nahwärmeverbunden mit Holz bereits erfolgt. Damit wird der Wärmebedarf der kommunalen Gebäude fast ausschliesslich mit erneuerbarer Energie (Holz aus dem gemeindeeigenen Wald) gedeckt.

5.4.4 Prioritätsgebiet Abwärme Kompogas-Anlage

Die Abwärme der Kompogas-Anlage wird nur zum Teil genutzt. Wegen der Schnittstellen zwischen der Gasversorgung, dem BHKW und der Gas-Tankstelle am gleichen Standort ist eine gewisse Flexibilität der Nutzung der Kompogas-Anlage gegeben. Der Einbezug von den beiden beteiligten Firmen Axpo und Energie 360° AG ist nötig.

5.5 Weitere Darstellungen (informativ)

5.5.1 Gaserschliessung

Die Gasleitungen sind auf der Energieplankarte zur Information dargestellt. Ausser in den Prioritätsgebieten Abwasserwärme, Grundwasser, Holzwärme und Abwärme Kompogas-Anlage kann die Gasversorgung in der Gemeinde bei Bedarf weiter ausgebaut werden.

5.5.2 Ausschlussgebiet für Erdsonden

Auf der Energieplankarte als Ausschlussgebiet für Erdsonden sind diejenigen Gebiete eingetragen, in welchen eine Realisierung von Erdwärmesonden nicht zulässig ist (Basis kantonaler Wärmenutzungsatlas). Die Gebiete (siehe Abb. 24) beinhalten die Grundwasserschutzzonen (Zone A) und die Gewässerschutzbereiche Au, in denen für die Trinkwassernutzung geeignete Grundwasservorkommen vorhanden sind.

6. Massnahmen und Umsetzung

6.1 Übersicht Massnahmen

Die Massnahmenswerpunkte ergeben sich aus den anvisierten Zielen. Um die Ziele erreichen zu können, sind vor allem in folgenden Bereichen Massnahmen prioritär, um die entsprechenden Signale und Grundlagen zu schaffen:

Nr.	Schwerpunkt	Titel	Akteur	Priorität	Termin
1	Energiepolitik	Periodisches Monitoring und Reporting des Energieverbrauchs in der Gemeinde. Energiebuchhaltung für kommunale Gebäude	Abt. Bau u. Umwelt Abt. Finanzen	mittel	ab 2020
2	Energiepolitik	Förderung der Nutzung erneuerbarer Energien und Energie-Effizienzmassnahmen durch Anreize. Revision Beitragsreglement	Gemeinderat / Abt. Bau u. Umwelt	hoch	ab 2018
3	Energiepolitik	Periodische Überprüfung des Leitbilds	Gemeinderat	mittel	2025
4	Raumordnung	Überprüfung des Energieplans im Rahmen von kommunalen Nutzungsplanrevisionen	Gemeinderat	niedrig	bei Bedarf
5	Ver- und Entsorgung	Realisierung Abwasserwärmenutzung „Bächliwis“ fördern und begleiten	Gemeinderat	mittel	ab 2020
6	Ver- und Entsorgung	Wärmeverbund Zentrum (WVZ) mit Holzschntzelheizung	Gemeinderat	umgesetzt	2015
7	Ver- und Entsorgung	Wärmeverbund Werkhof mit Holzschntzelheizung	Gemeinderat	umgesetzt	2015
8	Ver- und Entsorgung	Wärmeverbund Schulanlage Halden mit Holzschntzelheizung	Schulpflege	umgesetzt	2016
9	Ver- und Entsorgung	Machbarkeitsstudie erstellen zur Erweiterung Grundwassernutzung „Brämenstall“	Gemeinderat	niedrig	ab 2020
10	Ver- und Entsorgung	Erweiterung Nutzung Abwärme Kompogas	Gemeinderat	niedrig	Bei Planung

Tabelle 9: Übersicht der Massnahmen der Energieplanung

6.2 Erläuterung Massnahmen

6.2.1 Periodisches Monitoring und Reporting des Energieverbrauchs in der Gemeinde. Energiebuchhaltung für kommunale Gebäude			Nr. 1
Die Energieverbräuche in der Gemeinde werden dokumentiert und verglichen. Die Gemeinde erstellt ein Energiemonitoring / -controlling /-reporting für kommunale Bauten und nutzt das Controlling für Gebäudeoptimierungen. Die Energieverbräuche der kommunalen Gebäude werden gemessen, dokumentiert und ausgewertet.			
Kosten / Nutzen	Priorität	Zuständigkeit	Termine / Verfahren
mittel / hoch	mittel	Abt. Bau und Umwelt Abt Finanzen	Ab 2020

6.2.2 Förderung der Nutzung erneuerbarer Energie und Effizienzmassnahmen durch Anreize. Revision Beitragsreglement			Nr. 2
<p>Fertigstellen und Verabschieden des Revisionsentwurfs „Reglement für Beitragszahlungen an Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien im Gebäudebereich“.</p> <p>Die Möglichkeiten vorhandener Instrumente und Förderprogramme auf kantonaler und nationaler Ebene sind dabei zu berücksichtigen. Die verfügbaren Fördermittel sind so zu koordinieren, dass eine optimale Wirkung erreicht wird. Insbesondere sind die Nutzung von ortsgebundener Abwärme (z.B. Abwasser Bächliwis) sowie die Steigerung der Energieeffizienz durch umfassende Gebäudesanierung zu fördern. Die Gemeinde unterstützt und fördert das Erstellen von Gebäudeenergieausweisen der Kantone für Private (GEAK).</p>			
Kosten / Nutzen	Priorität	Zuständigkeit	Termine / Verfahren
mittel / mittel	hoch	Gemeinderat Abt. Bau und Umwelt	ab 2018
Verweis auf massgebliche Grundlagen			
<p>Förderprogramm Energie des Kantons Zürich, 2013 Nationales Gebäudeprogramm, www.dasgebaeudeprogramm.ch Gebäudeenergieausweis der Kantone, www.geak.ch</p>			

6.2.3 Periodische Überprüfung des Leitbilds			Nr. 3
<p>Das Leitbild muss periodisch überprüft werden, um den Entwicklungen gerecht zu werden.</p>			
Kosten / Nutzen	Priorität	Zuständigkeit	Termine / Verfahren
tief / hoch	mittel	Gemeinderat	2025

6.2.4 Überprüfung des Energieplans im Rahmen von kommunalen Nutzungsplanrevisionen			Nr. 4
<p>Bei Revisionen der Nutzungsplanung wird auch der Energieplan überprüft.</p>			
Kosten / Nutzen	Priorität	Zuständigkeit	Termine / Verfahren
mittel / hoch	niedrig	Gemeinderat	Im Rahmen von Nutzungsplanrevisionen

6.2.5 Realisierung Abwasserwärmenutzung „Bächliwis“ fördern und begleiten			Nr. 5
<p>Auf der Energieplankarte wird im Gebiet Bächliwis ein Prioritätsgebiet für Abwasserwärmenutzung festgelegt.</p> <p>Die Gemeinde initialisiert ein Realisierungskonzept und die Kooperationen der involvierten Akteure zur optimalen Nutzung der Abwärme im Gebiet Bächliwis. Dabei sind die bereits erfolgten Abklärungen aus der Potentialabschätzung und der Machbarkeitsstudie einzubeziehen. Zudem sind die Anschlussmöglichkeiten für das umliegende Gebiet zu prüfen (z.B. Bächliwis Süd-Hinterroos).</p>			
Kosten / Nutzen	Priorität	Zuständigkeit	Termine / Verfahren
mittel / mittel	mittel	Gemeinderat	ab 2020
Verweis auf massgebliche Grundlagen			
<p>Abwasserwärmenutzung Potentialabschätzung. Technischer Bericht; Hunziker Betatech AG (2012). Machbarkeitsstudie Abwasser-Abwärmenutzung Bächliwis, Durena AG (2014)</p>			

6.2.6 Wärmeverbund Zentrum mit Holzsnitzelheizung	Nr. 6
Der Wärmeverbund wurde 2015 realisiert.	

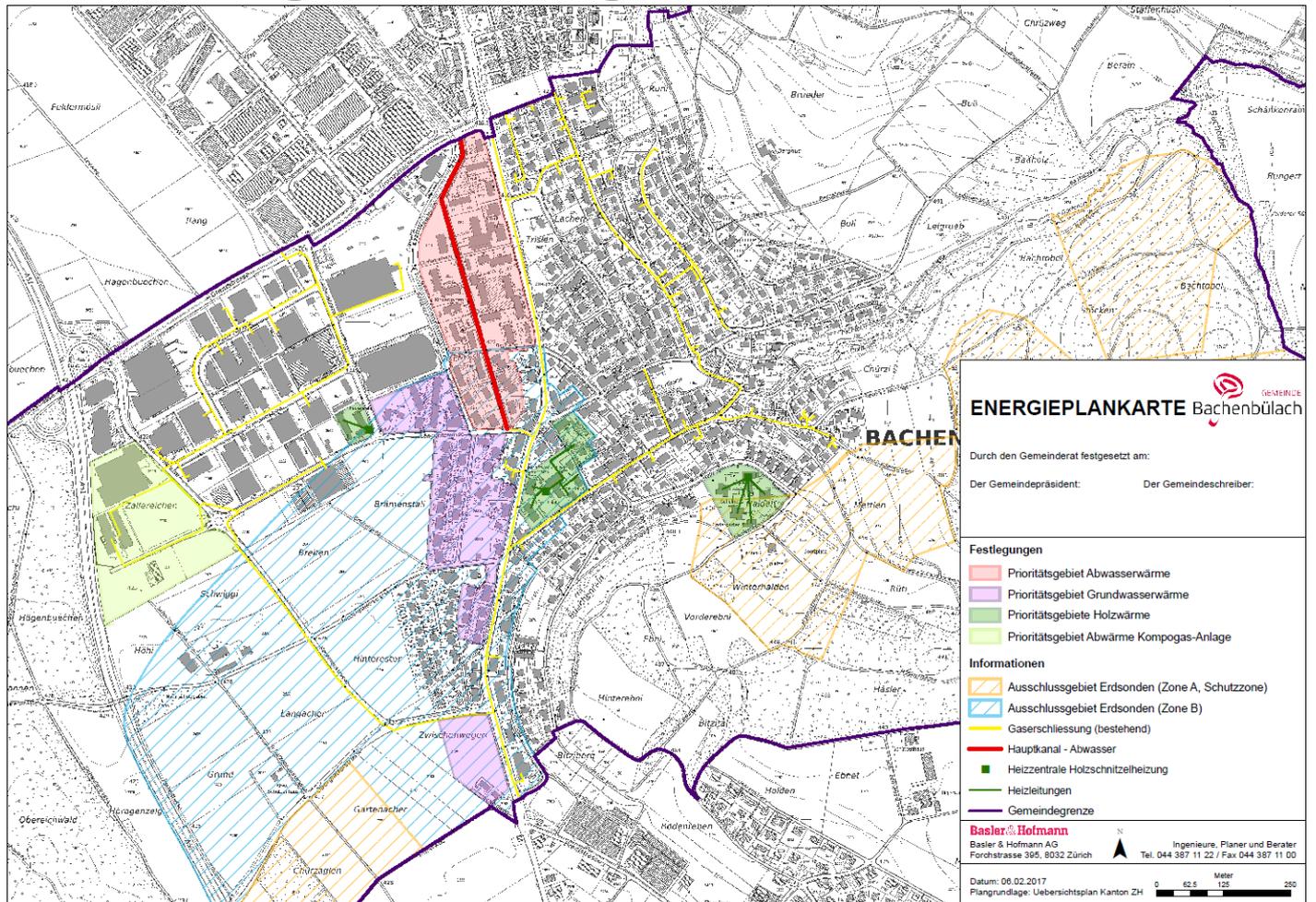
6.2.7 Wärmeverbund Werkhof mit Holzsnitzelheizung	Nr. 7
Der Wärmeverbund wurde 2015 realisiert.	

6.2.8 Wärmeverbund Schulanlage Halden mit Holzsnitzelheizung	Nr. 8
Der Wärmeverbund wurde 2016 realisiert.	

6.2.9 Machbarkeitsstudie erstellen zur Erweiterung Grundwassernutzung „Brämenstall“			Nr.9
Die Gemeinde initialisiert in Kooperation mit den EKZ eine Prüfung der Möglichkeiten für eine Erweiterung des bestehenden Grundwasser-Wärmeverbundes. Zu prüfen sind dabei vor allem die Möglichkeiten für eine Netzerweiterung durch Leistungserhöhung mit einem bivalenten Betrieb und eventuelle Synergien mit dem Abwasserwärmeverbund Bächliwis. Eine zweite Grundwasserfassung im Gebiet Zwischenwegen soll im Rahmen eines hydrogeologischen Gutachtens geprüft werden. Es ist frühzeitig mit dem AWEL Kontakt aufzunehmen, um das Vorgehen koordiniert zu planen.			
Kosten / Nutzen	Priorität	Zuständigkeit	Termine / Verfahren
mittel / mittel	niedrig	Gemeinderat	ab 2020
Verweis auf massgebliche Grundlagen			
Vertrag zwischen EKZ und Gemeinde Bachenbülach betreffend Bezug von Grundwasser ab dem ehemaligen Pumpwerk Brämenstall zur Versorgung der Quartiere Brämenstall und Länggen.			

6.2.10 Erweiterung Nutzung Abwärme Kompogas			Nr.10
Die Gemeinde fördert die Nutzung der Abwärme von der Biomassenvergärungsanlage Kompogas. Bei der Planung einer Überbauung der umliegenden Grundstücke (siehe Abb. 3, grün eingefärbt) muss das vorhandene Potential abgeklärt werden.			
Kosten / Nutzen	Priorität	Zuständigkeit	Termine / Verfahren
mittel / mittel	niedrig	Gemeinderat	ab Planung Überbauung

Anhang 1: Energieplankarte



Anhang 2: Grundlagen

Die Energieplanung bestehend aus dem Energieplan und dem Erläuterungsbericht wurde auf Grundlage von folgenden Dokumenten erstellt:

- _ Hunziker Betatech AG. (2012). Gemeinde Bachenbülach: Abwasserwärmenutzung Potentialabschätzung. Technischer Bericht. Winterthur.
- _ Durena AG. Abwasser Abwärmenutzung Bächliwis. Machbarkeitsstudie (2014)
- _ Gemeinde Bachenbülach. Gemeindeentwicklung. Leitlinien und Zielsetzungen 2010.
- _ Gemeinde Bachenbülach. Gemeindeentwicklung. Leitlinien und Zielsetzungen 2015.
- _ Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. (2011-2007). Daten zur Wasserversorgung der Gemeinde Bachenbülach der Jahre 2007-2011. Zürich.
- _ Gemeinde Bachenbülach. (2010). Abfallverordnung (AVO).
- _ Gemeinde Bachenbülach. (1986). Verordnung über die Abwasseranlagen (Kanalisationsverordnung).
- _ Gemeinde Bachenbülach. (1998). Verordnung über die Gebühren für Siedlungsentwässerungsanlagen.
- _ Gemeinde Bachenbülach. (1986, 1998, 2003). Verordnung über die Wasserversorgung (WVO).
- _ Gemeinde Bachenbülach. (2003). Tarifblatt zum Wasserversorgungsreglement der Gemeinde Bachenbülach.
- _ Energie 360° AG. (2003, 2011, 2015). Übersichtsplan Gasleitungsnetz Bachenbülach.
- _ Bau- und Zonenordnung sowie Zonenplan.
- _ Energiekommission Bachenbülach. (2011). Entwurf „Reglement für Beitragszahlungen an Massnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und der Nutzung erneuerbarer Energien im Gebäudebereich“.
- _ WS Ingenieure AG. (2000-2011). Teilrichtplan Verkehr, Strassen, Radwege, Fuss- und Wanderwege der Gemeinde, Revision
- _ Gemeinderatsbeschluss vom 7. September 2010 zum Vertrag zwischen EKZ und der Gemeinde Bachenbülach betreffend Bezug von Grundwasser ab dem ehemaligen Pumpwerk Brämenstall zur Versorgung der Quartiere Brämenstall und Länggen.
- _ Kanton Zürich. (2010). Beschluss des Regierungsrates des Kantons Zürich, 739. Grundwasserrechte I2-3 und I2-58.
- _ EKZ. (2010). Vertrag zwischen EKZ und Gemeinde Bachenbülach betreffend Bezug von Grundwasser ab dem ehemaligen Pumpwerk Brämenstall zur Versorgung der Quartiere Brämenstall und Länggen.
- _ Gossweiler Ingenieure AG. (2008). Öffentlicher Gestaltungsplan Zentrum Grenzstrasse, Bestimmungen.
- _ Stadtwerk Winterthur. (2012). Revidierte Offerte Nr. 20120306 Wärmeverbund Bachenbülach / Liegenschaft: SILU 3 sowie SILU 5.
- _ Energie 360° AG. (2012). Nahwärmeversorgung Bachenbülach, Bericht zum Anschluss der Liegenschaften SILU 3 und SILU 5.
- _ Gemeinde Bachenbülach. (2010). Gemeinderatsbeschluss vom 6. April 2010 zum Nahwärmeverbund Werkhof. Zuschlag für die Umsetzung des Nahwärmeverbundes an das Stadtwerk Winterthur unter Vorbehalt der Zustimmung der restlichen Kundschaft.
- _ Ölverbrauchsdaten Schulhaus und Kindergarten Halden für Jahre 2008-2011.
- _ Polyteam AG.(o.J.). Bestandsaufnahme Schulanlage Halden.
- _ Angaben zum Holzankauf für das Werkgebäude, Feuerwehrdepot, zwei Wohnungen (exkl. Asylunterkunft) der Jahre 2008-2009.
- _ Heizkostenabrechnung Zentrale MZA der Periode 1.7.2011- 30.6.2012
- _ Angaben zum Energieverbrauch und Verteiler der Periode 1.7.2011-30.6.2012.
- _ Unterlagen und Auswertungen vom Workshop der Energiekommission zur Erarbeitung des Energieleitbilds der Gemeinde Bachenbülach vom 28.01.2013.
- _ Angaben von Erdgas Zürich zu den Gasverbräuchen der Gemeinde Bachenbülach der Periode 2001 bis 2012 (Aufteilung auf Bio- und Erdgas, Wohnen, Gewerbe/Dienstleistung)
- _ Bericht zum Energieplan Bachenbülach. Überarbeitete Version vom Mai 1998.
- _ Energieplan 1998.
- _ Holzenergie Schweiz. (2009). Machbarkeitsstudie für einen Wärmeverbund für den Werkhof sowie das Industriegebiet.
- _ Statistisches Amt des Kantons Zürich. (2013). Daten der Gemeindeporträts/-datenbank für die Gemeinde Bachenbülach.
- _ Gemeinde Bachenbülach. (2007). Kinder- und Jugendkonzept.
- _ Gemeinde Bachenbülach. (o.J.). Finanzplanung 2011-2015.
- _ Gemeinde Bachenbülach. (2009). Angaben zum Industrieareal.

Anhang 3: Glossar

Begriff	
Abwärme	Nach dem Stand der Technik nicht vermeidbare Wärmeverluste, die aus Energieumwandlungs- oder chemischen Prozessen (u. a. Kehrlichtverbrennungsanlagen) entstehen, ausgenommen Heizwärme aus Anlagen, welche die gekoppelte Erzeugung von elektrischer und thermischer Energie als primäre und gleichrangige Ziele haben.
Anergie	Anergie ist der Energieteil, der nicht in Exergie umgewandelt werden kann. Anergie = Exergieverlust. Ein Anergienetz oder auch ‚kaltes Fernwärmenetz‘ ist ein geschlossenes Netz, welches ermöglicht, Abwärme aus einem Gebäude in einem anderen wieder zu verwenden, z.B. wird im Sommer ein Gebäude sanft gekühlt, kann diese Abwärme in einem anderen Gebäude zur Aufheizung des Warmwassers mittels Wärmepumpe verwendet werden.
Eignungsgebiet	Als Eignungsgebiet werden Gebiete gekennzeichnet, welche für eine bestimmte Nutzung geeignet sind. Entsprechend sollen diese Gebiete von Nutzungen freigehalten werden, welche die künftige Ausrichtung beeinträchtigen oder verunmöglichen.
Endenergie	Energie, die dem Verbraucher zur Umsetzung zur Verfügung steht. Dazu zählen die gelieferte Energie und die am Standort gewonnene und genutzte Energie.
Energie	Energie = Exergie + Anergie. Energie bleibt stets konstant, wird jedoch den zunehmenden Exergieverlust entwertet.
Energiebezugsfläche (EBF)	Summe aller ober- und unterirdischen Geschossflächen, die innerhalb der thermischen Gebäudehülle liegen und für deren Nutzung ein Beheizen oder Klimatisieren notwendig ist. Diese Fläche ist in SIA 416/1 im Detail definiert.
Energieträger	Stoff oder Phänomen, der/das angewendet werden kann, um mechanische Arbeit oder Wärme zu erzeugen oder physikalische oder chemische Prozesse durchzuführen. Der Energiegehalt von Brennstoffen ist durch ihren Brennwert gegeben. Energieträger sind Elektrizität, Holz, Kohle, Heizöl, Erd- oder Flüssiggas, Biogas, Fernwärme, Umgebungswärme, Sonnen- oder Windenergie und Geothermie. (SIA 2031)
Erneuerbare Energien	Wasserkraft, Sonnenenergie, Geothermie, Umgebungswärme, Windenergie, Energie aus Biomasse und aus Abfällen aus Biomasse
Erneuerbare Primärenergie	Primärenergie, die aus einer Quelle gewonnen wird, die durch Nutzung nicht erschöpft wird, wie die (thermische und photovoltaische) Sonnenenergie, Umweltwärme, Windenergie, hydraulische Energie und Biomasse.
Exergie	Ist der Energieteil, der sich in einer vorgegebenen Umgebung in jede beliebige Energieform umwandeln lässt.
Graue Energie	Gesamte Menge nicht erneuerbarer Primärenergie, die für alle vorgelagerten Prozesse, vom Rohstoffabbau über Herstellungs- und Verarbeitungsprozesse und für die Entsorgung, inkl. der dazu notwendigen Transporte und Hilfsmittel, erforderlich ist. Sie wird auch als kumulierter, nicht erneuerbarer Energieaufwand bezeichnet. Die Graue Energie der Bauteile

	und gebäudetechnischen Anlagen wird auf Grund ihrer Amortisationszeit in Werte pro Jahr umgerechnet.
Heizwärmebedarf	Wärme, die dem beheizten Raum durch eine Heizungsanlage zugeführt werden muss, um den Sollwert der Raumtemperatur aufrechtzuerhalten, absolut oder bezogen auf die Energiebezugsfläche.
Nicht erneuerbare Primärenergie	Primärenergie, die aus einer Quelle gewonnen wird, die durch Nutzung erschöpft wird, z.B. Uran, Rohöl, Erdgas, Kohle.
Nutzenergie	Thermische Energie, die dem Verbraucher unmittelbar zur Verfügung steht, z.B. als Wärme im Raum, als dem Raum entzogene Wärme (Kühlung) oder als Warmwasser an der Entnahmestelle.
Nutzungsgrad	Der Nutzungsgrad ist das Verhältnis von Energie am Ausgang zur Energie am Eingang über eine bestimmte Betrachtungsperiode, im Allgemeinen über ein Jahr.
Primärenergie gesamt	Form der Rohenergie, die noch keiner technischen Umsetzung oder Umwandlung und keinem Transport unterworfen worden ist, z.B. Rohöl, Erdgas, Uran oder Kohle in der Erde, Holz im Stand, Solarstrahlung, potentielle Energie des Wassers, kinetische Energie des Windes. Sie setzt sich zusammen aus der erneuerbaren und der nicht erneuerbaren Primärenergie.
Prioritätsgebiet	Prioritätsgebiete werden soweit erforderlich und zweckmässig für leitungsgebundene Energieträger festgelegt.
Öko-Zone	Im Gegensatz zu den Festlegungen in der BZO, sollen in den zukünftigen Öko-Zonen genaue Energieträger definiert werden, welche in den Gebieten genutzt werden. Allerdings ist der Entwurf des definitiven Gesetzestextes noch in der Ausarbeitung. Aus diesem Grund ist das Vorgehen bezüglich Planung solcher Öko-Zonen noch nicht definiert. Die Gemeinden werden voraussichtlich im Winter 2014/2015 über die „Öko-Zonen“ informiert.
Treibhausgasemission	Menge der Treibhausgase, die als Folge der Lieferung der Netto-Primärenergie an das Gebäude emittiert werden.
Wärmebedarf für Warmwasser	Wärme, die notwendig ist, um die benötigte Menge Warmwasser auf die Solltemperatur zu erwärmen.

Tabelle 10: Definitionen von Begriffen gemäss SIA und Energieverordnung

Anhang 4: Energiedaten von nicht realisierten Wärmenetzen

Holzwärmeverbund 2009

Im Jahr 2009 wurde eine Machbarkeitsstudie für einen Wärmeverbund für den Werkhof sowie das Industriegebiet durchgeführt. Die Studie bezieht sich auf die Gebäude im Bereich der Graben-, Länggen- und Bramenstrasse.

Das Gebiet ist in untenstehender Abbildung dargestellt.



Wärme aus Holz; Übersichtsplan des Untersuchungsperimeters

Legende: Magenta: in die Studie einbezogene Gebäude; Dunkelrot: Standort zukünftige Heizzentrale
(Quelle: Machbarkeitsstudie, Holzenergie Schweiz, 2009).

Für diese Gebäude wurden in der Machbarkeitsstudie die energetischen Kennzahlen ermittelt und der Wärmeabsatz abgeschätzt. Im Weiteren wurde in einem weiteren Schritt der Anschluss der Siedlungen SILU 3 (Bächliwis 14-32 / Zürichstrasse 53-59) und SILU 5 (Bächliwis 4-12) untersucht und der Anschluss von einem Contractor offeriert. Der Wärmeverbund konnte nicht realisiert werden, weil die Grossabnehmerin Jumbo- Markt AG ihren Neubau durch ein Rekursverfahren des VCS erst mit ca. vierjähriger Verzögerung realisieren konnte. In dieser Zeit mussten verschiedene vorgesehene Abnehmer ihre Heizanlage erneuern.

Anergienetz 2014

Um die vorhandenen Energiequellen abzuklären, wurde 2014 eine Umfrage im Industriegebiet durchgeführt. Die Abklärung des vorliegenden Kälte- und Wärmebedarfs im Industriegebiet erfolgte anhand einer Umfrage im Industriegebiet. Von den 83 angeschriebenen Firmen oder Einzelpersonen haben neun eine Rückmeldung zu ihren Energieverbräuchen gegeben. Eine Analyse dieser Energieverbräuche hat gezeigt, dass die Liegenschaften einen höheren Bedarf an Wärme als an Kälte haben. Aus diesen vorhandenen Daten lässt sich ableiten, dass ein Anergienetz im Industriegebiet wenig sinnvoll scheint.