

Warmwassererzeugung nach Energiequelle im Kanton Zürich

Thorsten Staake und Vojkan Tasic, Bits to Energy Lab, ETH Zürich.

Das vorliegende Dokument dient zur Abschätzung der Wirkung einer Warmwasser-Sparkkampagne auf den Energieverbrauch im Kanton Zürich. Da keine Daten zum Anteil der Energieträger an der Warmwassererzeugung vorlagen, wurden die Werte aus Quellen abgeleitet, die Rückschlüsse für den Kanton zulassen. Die Rechnungen sind zur Nachvollziehbarkeit im letzten Abschnitt dieses Dokumentes aufgeführt.

Die Warmwassererzeugung macht ca. 7% der CO₂-Emissionen aus, deutlich mehr als z.B. Licht (2.5%)¹. Warmwasser wird im Kanton Zürich überwiegend durch fossile Energieträger (62%) und durch Strom (30.5%) bereitet. Nur 5.2% der Haushalte nutzen Fernwärme und Solarthermie. Effizienzsteigerungen sind daher bei nahezu 95% der Haushalte erstrebenswert. Es kann bei diesem hohen Anteil darauf verzichtet werden, die Art der Warmwasserbereitung abzufragen, ohne dabei die Wirkung einer Warmwassersparkkampagne nennenswert zu vermindern.

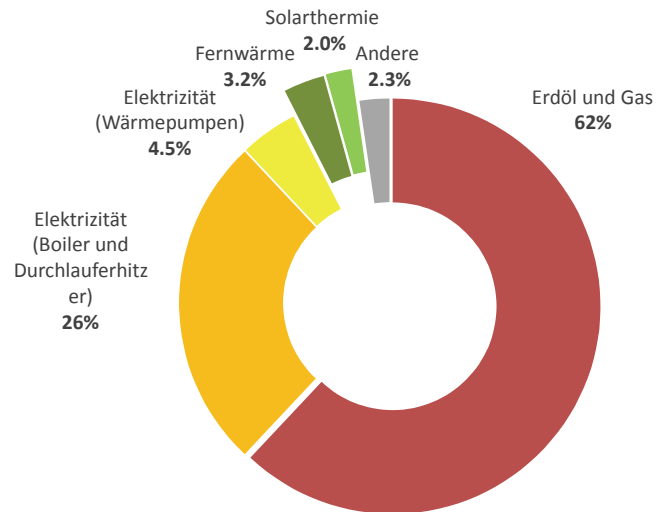


Abbildung 1: Warmwassererzeugung nach Energiequelle im Kanton Zürich

Energiequelle	Kanton Zürich	Anmerkungen
Erdöl und Gas	62%	Werte für 2008
Elektrizität (Boiler und Durchlauferhitzer)	26%	Cross-Check über Anzahl Boiler im Kanton Zürich: 31%
Elektrizität (Wärmepumpen)	4.5%	
Fernwärme	3.2%	Wert für Privathaushalte vermutlich geringer, da Fernwärme primär in Bürogebäuden genutzt wird.
Solarthermie	2.0%	Werte zusätzlich abgestützt durch Daten von 2010
Andere (Holz, Kohle etc.)	2.3%	Abgeleitet als Differenz der Summe zu 100%

Tabelle 1: Warmwassererzeugung nach Energiequelle im Kanton Zürich

¹ Tim Jackson, Eleni Papathanasopoulou, Pete Bradley, Angela Druckman: Attributing carbon emissions to functional needs, RESOLVE Working paper 01-07, 2007

Einspareffekte mit Amphiro

Die Einspareffekte in einem Feldversuch mit 100 Nutzern betragen 210 kWh pro Haushalt und Jahr.

Bei einer Bestellung der Geräte durch den Kunden kann davon ausgegangen werden, dass der Anteil der Empfänger, die das Gerät einbauen und Nutzen, hoch ist (nahe 100%). Bei einer Abgabe ohne zuvor ausgedrückten Kundenwunsch gehen wir davon aus, dass etwa 50% der Kunden das Gerät einsetzen. Bei einer Abgabe an Haushalte, die sich bereits zu einer Teilnahme in einem Smart Metering Projekt bereit erklärt haben, gehen wir von einer deutlich höheren Nutzungsquote (80%) aus.

Bei einer Abgabe der Geräte an 10'000 Haushalte (50% auf Bestellung, 50% Teilnehmer Smart Metering Studie, resultierende Nutzungsrate 90%) folgend daraus Einsparungen von

- $210 \text{ kWh} * 0.62 * 10'000 = \mathbf{1'171'800 \text{ kWh pro Jahr (Öl und Gas) plus}$
- $210 \text{ kWh} * 0.305 * 10'000 = \mathbf{579'450 \text{ kWh pro Jahr (Strom)}$

Bei einer mittleren Lebensdauer der Geräte von vier Jahren entspricht dies 6'993'000 kWh bzw. 1'692 Tonnen CO₂. (In der Schweiz verbrauchter Strom: 0.124 kg/kWh; Öl und Gas: ca. 0.3 kg/kWh)

Anhang: Datengrundlage und Berechnung des Anteils der Energieträger an der Warmwassererzeugung

Abschätzung Warmwasserbereitung mit Boilern und Durchlauferhitzern

Quelle: Energieplanungsbericht 2010. Bericht des Regierungsrates über die Energieplanung des Kantons Zürich.

Tabelle 4: Anteile der Energieträger an der Energieversorgung im Kanton Zürich, 2008

- Erdöl für Wärme: 22%
- Erdgas für Wärme: 15%
- Abwärme, Erneuerbare Energie für Wärme: 5%
- Elektrizität für Wärme: 11%
- Wärme in Summe 53%
- Elektrizität insgesamt: 23%

Energieplanungsbericht, Seite 22, linke Spalte: Für die Wassererwärmung wird deutlich mehr Strom verbraucht (6%) als für die Raumheizung (2%)“.

→ 6% (Anteil Wassererwärmung durch Elektrizität am Gesamtenergieverbrauch von ZH) / 23% (Anteil Elektrizität am Gesamtenergieverbrauch von ZH) = 26% Warmwasser durch Strom.

Cross-Check: Zur Wassererwärmung sind im Kantonsgebiet gegen 200'000 Elektroboiler in Betrieb (gleiche Quelle, Seite 22, linke Spalte). Bei 1'371'007 Einwohnern (Statistisches Amt Kanton Zürich für 2010) und Anzahl Privathaushalte (Jahr 2000) 567'573. Zunahme Bevölkerung in den letzte 10 Jahren: 12.7% (bfs.admin.ch). Abgeleitet: 639'655 Haushalte. 200'000 Elektroboiler / 639'655 Haushalte = 31% mit Warmwasserbereitung über Boiler.

Abschätzung Warmwasserbereitung mit andere Energieträgern

Quelle: Werte für Zürich für 2008. Erhalten von Alex Herzog (043 259 43 52), Kanton Zürich, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL), Abteilung Energie, Stampfenbachstrasse 12, 8090 Zürich. Erfragt am 6.10.2011.

Energiequelle	Kanton Zürich	Anmerkungen
Erdöl	60%	
Gas	23%	
Holz	3%	
Wärmepumpen	5%	
Elektrizität (ohne Wärmepumpen)	1.5%	
Fernwärme	4%	Grosser Teil für Öffentliche Gebäude.
Andere (Kohle etc.)	3.5%	Beinhaltet Solarthermie

Tabelle 2: Energiequelle für Heizungen im Kanton Zürich

→ Annahme: **Öl und Gas** werden, wenn vorhanden, bei 75% der Nutzer mit Öl und Gasheizung (Raumheizung) auch für Warmwasser genutzt: $(60+23)\% \cdot 0.75 = 62.3\%$ der Warmwasserbereitung erfolgt durch Öl und Gas.

→ Annahme: **Wärmepumpen** werden, wenn vorhanden, bei 90% der Nutzer für Raumheizung und für Warmwasser genutzt: $5\% \cdot 0.9 = 4.5\%$ der Warmwasserbereitung erfolgt durch Wärmepumpen.

→ Annahme: **Fernwärme** wird, wenn vorhanden, bei 80% der Fernwärmekunde für Raumheizung und für Warmwasser genutzt: $4\% \cdot 0.8 = 3.2\%$ der Warmwasserbereitung erfolgt durch.

→ Annahme: „Andere Heizungstypen“ inkludieren **Solarthermie**. „Andere Heizungstypen“ werden, wenn vorhanden, bei 2/3 der Nutzer für Raumheizung und für Warmwasser genutzt: $3.5\% \cdot 2/3 = 2.3\%$ der Warmwasserbereitung erfolgt durch „Andere Heizungstypen“. Anteil Solarthermie < 2.3% an der Warmwasserbereitung.

Solarthermie: Cross-Check mit BFE Daten, Schweizerische Gesamtenergiestatistik 2010, Bundesamt für Energie BFE

Tabelle 33, Seite 43. Sonnenenergie: Kollektoranlagen, Leistung, Produktion in 2010 gesamte CH:

338 GWh in 2010 durch Röhren- und Flachkollektoren

338 GWh / 7.8 Mio. Einwohner = 43.3 kWh je Einwohner. Annahme: davon 2/3 für Warmwasser: 28.9 kWh. Bei 800kWh Warmwasserbedarf pro Kopf: 3.6% des Warmwassers über Solarthermie. Vermutlich halb so viel in städtischen Regionen (geringere Dachfläche je Einwohner wegen grösserer Anzahl an Mehrfamilienhäusern): 1.8%. Für Solarthermie gehen wir daher von einem Anteil von 2% an der Warmwassererzeugung aus.