



Zürich, 16. Juli 2008 / BB

# Wirkungsanalyse der Energiepolitik der Stadt Zürich 2008

## 1. Ziele und Grundlagen der Wirkungsanalyse

Mit dem Masterplan Energie hat der Stadtrat Anfang 2003 die Energiepolitik der Stadt Zürich neu festgesetzt. Der Masterplan hält die Grundsätze und Ziele der städtischen Energiepolitik fest und bestimmt die Instrumente zur Umsetzung und für das Controlling. Im Rahmen des Reportings erstellt der Energiebeauftragte der Stadt Zürich alle vier Jahre eine Wirkungsanalyse: Diese Analyse soll dem Stadtrat und interessierten Kreisen Hinweise auf die Wirksamkeit der städtischen Energiepolitik geben.

Die Daten für die Wirkungsanalyse stammen u.a. aus der Energiebilanz, welche die Stadt Zürich alle zwei Jahre erstellt. Umwelt- und Gesundheitsschutz Zürich (UGZ) erhebt dafür den Energieverbrauch auf Stadtgebiet für die Bereiche Elektrizität, Wärme und Mobilität. Der Energieverbrauch wird bestimmt durch das Niveau energierelevanter Mengen (Mengengrössen) und die Energieeffizienz (spezifische Energiekennzahlen). Zu den Mengengrössen zählen insbesondere Bevölkerung, Beschäftigung und beheizte Flächen. Spezifische Energiekennzahlen beschreiben z.B. den Stromverbrauch pro Kopf (Haushalte) bzw. pro Quadratmeter (Wirtschaft) und den Wärmeverbrauch pro Quadratmeter. Der Energieverbrauch ist somit ein Produkt aus Mengengrössen und spezifischen Energiekennzahlen.

Die kommunale Energiepolitik kann in erster Linie auf die spezifischen Energiekennzahlen Einfluss nehmen. Daher setzt eine Wirkungsanalyse der Energiepolitik voraus, dass der Einfluss von Mengengrössen und spezifischen Energiekennzahlen auf den Energieverbrauch so gut wie möglich analytisch getrennt werden kann. Der ECO2-Rechner – ein computergestütztes Simulationsmodell – ermöglicht dies. Das Instrument wurde von der Stadt Zürich initiiert.

Neben der Stadt Zürich sind auch der Bund und der Kanton Zürich energiepolitisch aktiv. Deren Massnahmen und der technische Fortschritt beeinflussen die Entwicklung der Energiekennzahlen in der Stadt Zürich ebenfalls.



## 2. Einflussfaktoren des Energieverbrauchs

Die folgende Tabelle zeigt die Entwicklung der wichtigsten Mengengrößen, die den Energieverbrauch auf Stadtgebiet beeinflussen.

Stadt Zürich	1992	2005	Veränderung (Index: 1992 = 100)
Wohnbevölkerung	361'488	366'809	101.5%
Bruttogeschossflächen der Haushalte (m <sup>2</sup> )	18'432'751	19'311'732	104.8%
Beschäftigung	347'790	329'214	92.1%
Bruttogeschossflächen der Wirtschaft <sup>1</sup> (m <sup>2</sup> )	14'645'298	16'765'021	114.5%

**Tabelle 1:** Entwicklung der wichtigsten energierelevanten Mengengrößen

**Bevölkerung:** Die Wohnbevölkerung der Stadt Zürich nahm zwischen 1992 und 2005 um rund 1,5% zu. Eine grössere Bevölkerung führt zu einem Anstieg der beheizten Wohnflächen und einem steigenden Energieverbrauch für Warmwasseraufbereitung, Beleuchtung und Elektrogeräten, verstärkt durch erhöhte Komfortbedürfnisse.

**Bruttogeschossflächen der Haushalte:** Die beheizten Flächen im Haushaltsbereich stiegen um 4,8%. Damit stieg auch die beheizte Fläche pro Kopf leicht, mit einem Zuwachs von nur 3.2% allerdings deutlich weniger als im Schweizer Durchschnitt (Zunahme von ca. 13%).

**Beschäftigung:** Die Beschäftigung lag 2005 7.9% unter dem Stand von 1992 – eine Folge der konjunkturellen und strukturellen Entwicklung der Wirtschaft in der Stadt Zürich. Obwohl der Anteil des Dienstleistungssektors in der Stadt Zürich bereits zu Beginn der neunziger Jahre hoch war, hielt der Beschäftigungsrückgang im Industriesektor an. Hier war eine Abnahme um 28 000 Beschäftigte zu verzeichnen. Im Dienstleistungsbereich hingegen standen 2005 mehr als 10 000 zusätzliche Beschäftigte auf den Lohnlisten. Der Beschäftigungsrückgang insgesamt dürfte sich dämpfend auf den Energieverbrauch der Wirtschaft ausgewirkt haben. Die Effekte des wirtschaftlichen Strukturwandels auf den Energieverbrauch sind ohne detaillierte Analysen schwer abzuschätzen.

**Bruttogeschossflächen der Wirtschaft:** Die beheizten Flächen im Wirtschaftsbereich nahmen um 14,5% zu. Dies mag angesichts der rückläufigen Beschäftigung teilweise auf den erwähnten Strukturwandel zurückzuführen sein. Allerdings ist unklar, wie hoch die Leerflächenbestände zu Beginn und am Ende der Betrachtungsperiode waren. Leerflächen müssen aus Werterhaltungsgründen mindestens teilweise beheizt werden. Daher führt ein hoher Leerbestand zu einem gewissen Energieverbrauch, insbesondere im Wärmebereich.

---

<sup>1</sup> nur beheizte Flächen, d.h. ohne Flächen für Lagerung und Parkierung

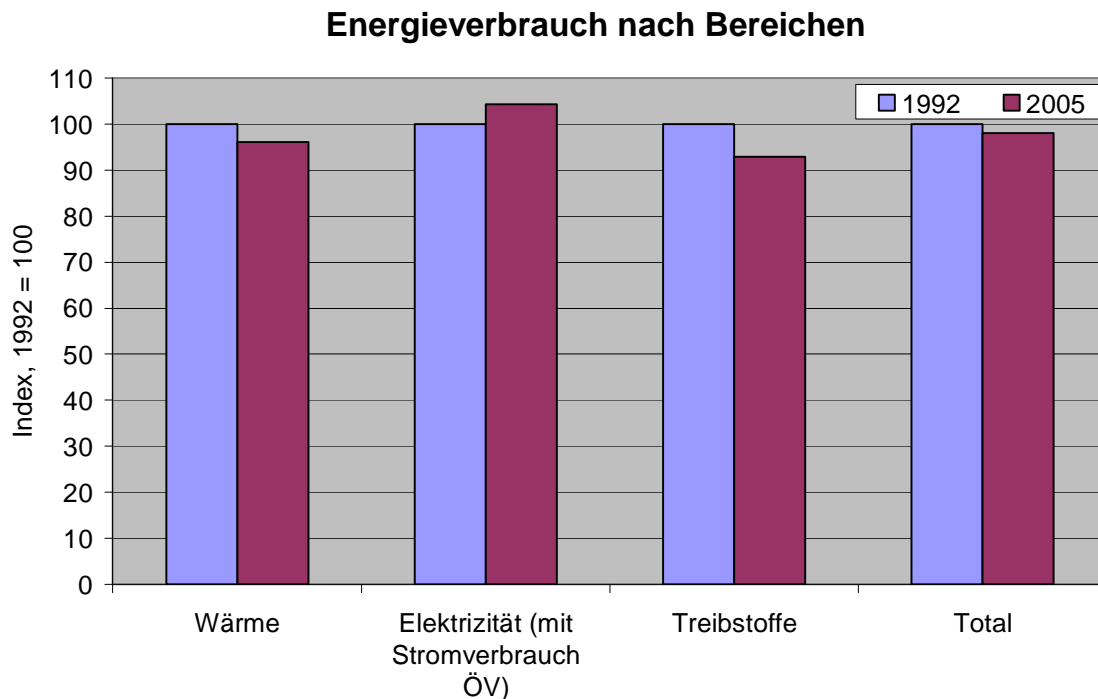


### 3. Entwicklung des Energieverbrauchs auf Stadtgebiet

Im erwähnten ECO2-Rechner sind neben Szenariendaten für das Jahr 2020 auch historische Energiedaten für die Jahre 1992 bis 2005 verfügbar; diese wurden anhand von sogenannten "Eichjahren" mit den Daten der Energiebilanz abgestimmt.

	1992 (GWh)	2005 (GWh)	Veränderung (Index: 1992 = 100)
Wärme	4756	4570	96.1%
Elektrizität (mit Stromverbrauch ÖV)	2871	2995	104.3%
Treibstoffe	1628	1512	92.8%
<b>Total</b>	<b>9255</b>	<b>9077</b>	<b>98.1%</b>

**Tabelle 2:** Energieverbrauch nach Bereichen 1992 und 2005



**Graphik 1:** Energieverbrauch nach Bereichen 1992 und 2005

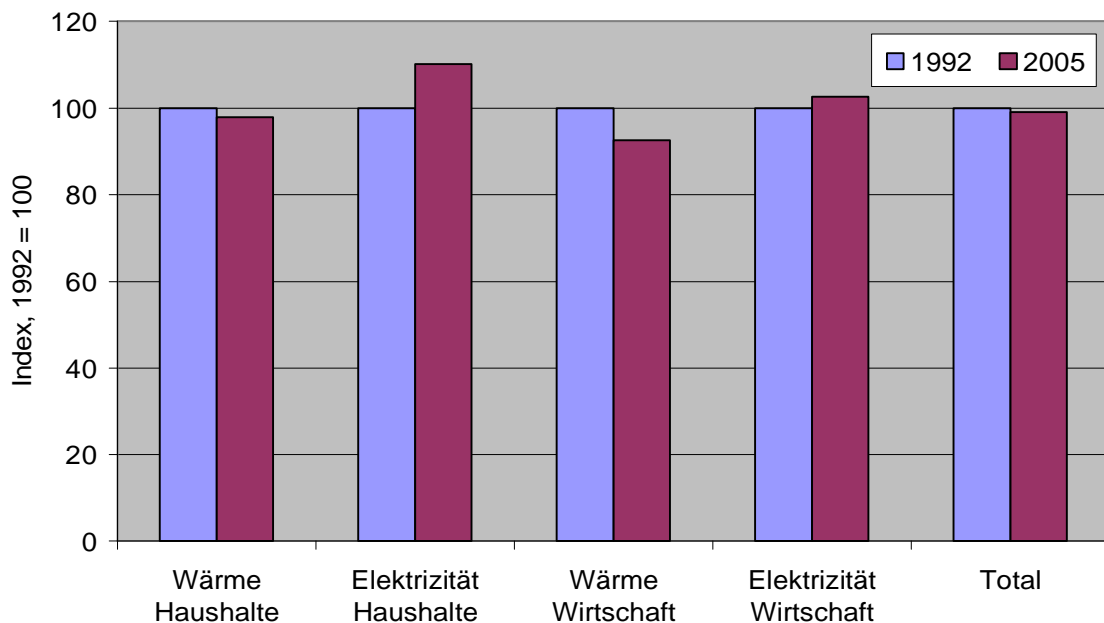
Zwischen 1992 und 2005 stagnierte der Gesamtenergieverbrauch in der Stadt Zürich mehr oder weniger. Allerdings war die Entwicklung je nach Einsatzbereich der Energie unterschiedlich:

- Der **Energieverbrauch für Raumwärme, Warmwasser und Prozesse** hat um knapp 4% abgenommen, obwohl die beheizten Flächen um mehr als 9% zugenommen haben. Das heisst: Der Wärmeeinsatz pro Fläche sank um über 10%. Allerdings gibt es Hinweise, dass die Abnahme des spezifischen Energieverbrauchs für Raumwärme bei den Wohnliegenschaften weniger ausgeprägt war (-6.5%) als bei den Geschäftsliegenschaf-

ten (-18%). Bei der Wirtschaft dürfte das auf den höheren Anteil von Neubauten zurückgehen sowie auf die Zunahme des Dienstleistungsanteils. Bei den Wohngebäuden zeigt sich, dass die bestehende Bausubstanz grundsätzlich viel zu wenig erneuert wird und nur ein geringer Teil dieser Sanierungen auch energetische Massnahmen umfasst.

- Der **Elektrizitätsverbrauch** nahm insgesamt um rund 4% zu. Der Tiefpunkt wurde 1997 erreicht und war wohl v.a. konjunkturell bedingt. Seither ist die Tendenz klar steigend – mit einer kumulierten Verbrauchszunahme bis 2005 von knapp 10%. Schweizweit betrug der Verbrauchsanstieg beim Strom in dieser Periode allerdings rund 18%. Bei der Wirtschaft der Stadt Zürich stieg der Stromverbrauch nur knapp 3%. Aufgrund der kontinuierlichen Zunahme der Dienstleistungsbetriebe in der Stadt Zürich – heute werden rund 87% der städtischen Arbeitsplätze dem Dienstleistungssektor zugerechnet – wäre ein höherer Zuwachs zu erwarten gewesen. Allerdings scheint die sinkende Beschäftigung einen dämpfenden Einfluss gehabt zu haben. Im Haushaltsbereich betrug der Zuwachs des Elektrizitätsverbrauchs rund 10%; dafür dürften in erster Linie weiter gestiegene Komfortbedürfnisse und die vermehrte Nutzung neuer stromgespiesener Geräte verantwortlich sein.

### Energieverbrauch Haushalte und Wirtschaft (ohne Verkehr)

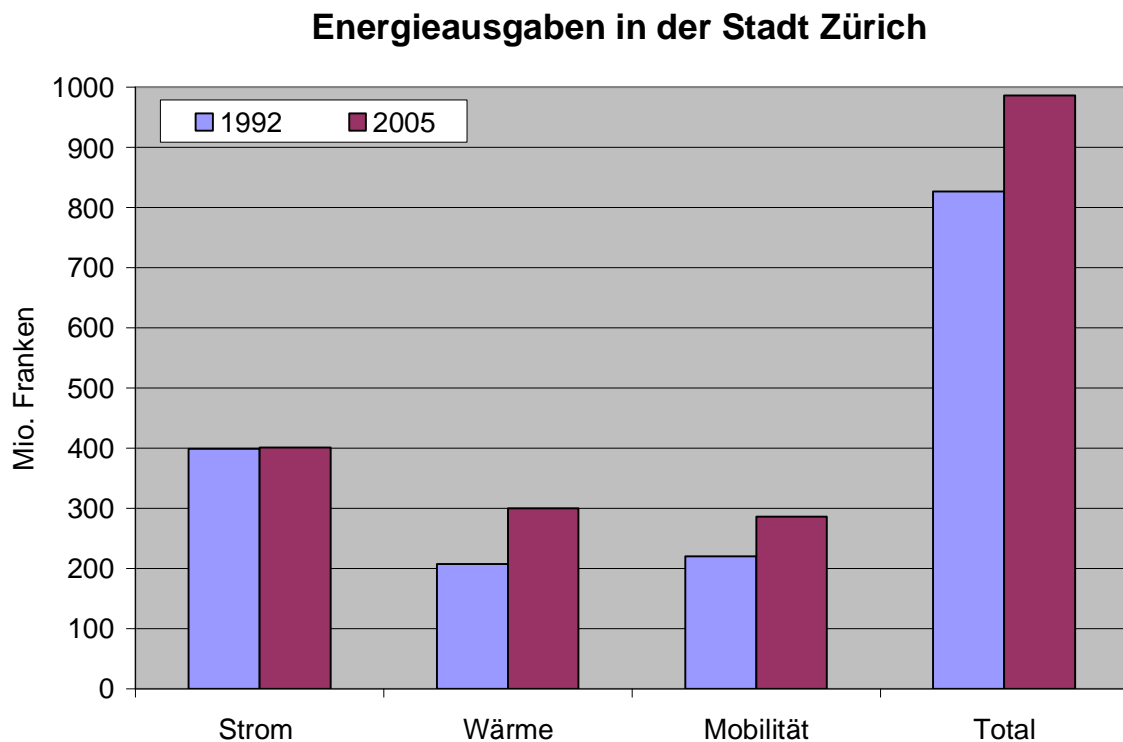


**Graphik 2:** Energieverbrauch Haushalte und Wirtschaft (ohne Verkehr) 1992 und 2005

- Beim **Verkehr** resultierte ein Verbrauchsrückgang von rund 7%. In der Stadt Zürich stieg das Mobilitätsvolumen insgesamt nur gering und der Anteil des Öffentlichen Verkehrs nahm zu. Die Verkehrsleistungen des motorisierten Individualverkehrs blieben nahezu konstant, während der spezifische Treibstoff-Verbrauch (Liter pro 100 km) schweizweit etwas rückläufig war. Der resultierende Verbrauchsrückgang von rund 7% im städtischen Verkehr kontrastiert stark mit der gesamtschweizerischen Entwicklung beim motorisierten Individualverkehr, wo die Zunahme der Verkehrsleistungen die Effizienzfortschritte bei der Motorentechnologie nach wie vor kompensiert.

#### 4. Grobe Abschätzung der Energieausgaben

Aufgrund der Preise für die verschiedenen Energieträger können die **Energieausgaben** für die Stadt Zürich grob abgeschätzt werden. Im Jahr 1992 beliefen sich die Energieausgaben auf rund 830 Mio. Franken; für 2005 dürften diese Kosten auf rund 990 Mio. Franken gestiegen sein.



**Graphik 3:** Energieausgaben in der Stadt Zürich 1992 und 2005

Die **Ausgaben für die Wärmebereitstellung** stiegen von 1992 bis 2005 von etwa 210 Mio. Franken auf rund 300 Mio., trotz des leicht rückläufigen Wärmeenergieverbrauchs. Dies geht in erster Linie auf die steigenden Preise für fossile Energieträger zurück. Verglichen mit der Preissituation von 2005 notierten die Preise für fossile Energie 2007 nochmals fast 20% höher. Mit anderen Worten: Ohne weitere Effizienzsteigerungen müsste für 2007 bereits mit rund 350 Mio. Franken für die Wärmebereitstellung gerechnet werden.

Die **Ausgaben für die Elektrizität** in der Stadt Zürich sind von 1992 bis 2005 trotz des leichten Verbrauchsanstiegs auf einem Niveau von knapp 400 Mio. verharnt. Dies ist auf die sinkenden Strompreise zurückzuführen bzw. auf die Einführung eines Bonus im Vorfeld der ewz-Tarifrevision vom Oktober 2006.

Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz führen zu einer mehrheitlich lokalen bzw. regionalen Wertschöpfung, höhere Ausgaben für fossile Energien aufgrund von Preisanstiegen fließen dagegen ins Ausland ab. Insofern sind Massnahmen zur Effizienzsteigerung auch als Versicherungsprämie gegen künftige Preissteigerungen für fossile Energie zu betrachten.



## **5. Referenzszenario mit konstanten spezifischen Energieverbrauchswerten**

Zur Abschätzung der energiepolitischen Wirkung wurde der Energieverbrauch des Jahres 2005 für Wärmebedürfnisse mit einem Referenzszenario verglichen. Als Referenzgrössen dienten die spezifischen Energiekennzahlen des Jahres 1992 sowie die Mengengerüste des Jahres 2005. Dieser Vergleich ergibt allerdings eine zu optimistische Einschätzung der energiepolitischen Wirkung, da beispielsweise der technische Fortschritt, Massnahmen des Kantons Zürich und des Bundes sowie die Entwicklung zu mehr Dienstleistungsunternehmen auch dämpfend auf den spezifischen Wärmeverbrauch gewirkt haben.

Der Vergleich der effektiven Verbrauchsentwicklung mit dem Referenzszenario zeigt, dass der Energieverbrauch für Raumwärme und Warmwasser rund 12 Prozent höher ausgefallen wäre, wenn der spezifische Energieverbrauch seit 1992 konstant geblieben wären. Gemessen an den Energiepreisen des Jahres 2005 wären die jährlichen Ausgaben für die Wärmebereitstellung damit knapp 40 Mio. Franken höher ausgefallen als die Verbraucherinnen und Verbraucher in der Stadt Zürich tatsächlich bezahlt haben.

Eine solcher Vergleich ist nur im Wärmebereich sinnvoll, weil im Elektrizitätsbereich zahlreiche neue verbrauchstreibende Energieanwendungen eingesetzt wurden. Damit stellen konstante spezifische Energieverbrauchswerte im Strombereich keine Referenz dar. Hinweise, dass der Verbrauch in der Stadt Zürich ohne energiepolitische Massnahmen stärker angestiegen wäre, lassen sich aber aus der Tatsache ableiten, dass der Anstieg des Stromverbrauchs in der Schweiz im betrachteten Zeitraum rund doppelt so hoch war wie in der Stadt Zürich.

## **6. Schlussfolgerungen**

Die zahlreichen Massnahmen der städtischen Energiepolitik erzielten eine Wirkung. Die Analyse der Energieverbrauchsentwicklung von 1992 bis 2005 in der Stadt Zürich liefert verschiedene Hinweise für diesen Befund. Aufgrund der komplexen Wirkungszusammenhänge kann diese Wirkung aber nicht genau beziffert werden. Vor allem beim Verbrauch der fossilen Energieträger konnten wesentliche Beiträge zur Erreichung der energiepolitischen Ziele geleistet werden. Im Strombereich ist die Zielerreichung aufgrund laufend neuer und zunehmender elektrischer Anwendungen (Komfortbedürfnisse) schwieriger; aber auch hier lässt der Vergleich mit der gesamtschweizerischen Entwicklung klare Hinweise auf die Wirkung der kommunalen Energiepolitik zu.

Die energiepolitischen Massnahmen führten im Betrachtungszeitraum zudem zu Kosteneinsparungen. Bei massiv höheren Preisen für fossile Energie und einer deutlichen Zunahme der Energiebezugsflächen haben Fortschritte bei der Energieeffizienz den Anstieg der Energieausgaben in der Stadt Zürich deutlich gebremst.

Diese Ergebnisse sind ermutigend. Allerdings drängen sich zwei Verbrauchsbereiche auf, bei denen in Zukunft klare Fortschritte erzielt werden müssen: beim Gebäudebestand und beim Stromverbrauch. In der Stadt Zürich – und auch in anderen Schweizer Städten – sind die energetischen Sanierungsmassnahmen bei Gebäuden absolut ungenügend, obwohl die Einsparpotenziale sehr gross sind. Ohne eine massive Erhöhung der Gebäudesanierungsquote können die stadträtlichen Vorgaben der 2000-Watt-Gesellschaft nicht erreicht werden.



Und der Stromverbrauch ist seit 1992 im Steigen begriffen – trotz insgesamt flauer konjunktureller Entwicklung und obwohl die Stadt Zürich im Bereich der Förderung der Stromeffizienz nachweislich eine Vorreiterrolle inne hat.

Anstrengungen zur energetischen Sanierung des Gebäudebestands und zur Senkung des Stromverbrauchs müssen daher im Zentrum der künftigen Energiepolitik stehen.