

**Bericht und Antrag  
des Regierungsrates an den Kantonsrat  
zum Postulat KR-Nr. 19/2003 betreffend  
Versorgung von Kantonsverwaltung und  
Staatsbetrieben mit erneuerbaren Energien**

(vom 13. September 2006)

Der Kantonsrat hat dem Regierungsrat am 20. September 2004 folgendes von Kantonsrätin Liliane Waldner, Zürich, und Mitunterzeichnenden am 13. Januar 2003 eingereichte und von Kantonsrätin Gabriela Winkler, Oberglatt, und Mitunterzeichnenden wieder aufgenommene Postulat zur Berichterstattung und Antragstellung überwiesen:

Der Regierungsrat wird eingeladen, in einem Bericht Möglichkeiten, Varianten und Kostenfolgen aufzuzeigen, wie bis zum Jahr 2020 die Infrastrukturen der Kantonsverwaltung sowie der selbstständigen und unselbstständigen Anstalten des Kantons Zürich (ZKB, ZVV usw.) den Minergie-Standard respektive massiv reduzierte energetische Verbrauchswerte erreichen und der restliche Energiebedarf so weit als möglich mit erneuerbaren Energieträgern gedeckt werden kann. Es ist dabei insbesondere zu prüfen, welche Bauten so konzipiert werden können, dass sie in ihrer Gesamtbilanz mehr Energie produzieren als verbrauchen.

Der Bericht soll auch Konsequenzen und Kostenfolgen darlegen, wenn (im Sinne eines vom Kanton initiierten Partnerschaftsprogrammes) die Gemeinden, Gemeindebetriebe sowie subventionierte Institutionen (zum Beispiel Wohnbaugenossenschaften, Spitäler, Heime usw.) im Kanton Zürich bis zum Jahr 2020 in diese Massnahmen einbezogen werden können.

Der Bericht soll ferner

- den gesamten Finanzierungsbedarf (Investitionen und Laufende Rechnung) sowie das Kosteneinsparpotenzial dieser Massnahmen aufzeigen und ermitteln,
- sich über die generellen volkswirtschaftlichen Auswirkungen solcher Massnahmen aussprechen,
- die unterschiedliche steuerliche Belastung der verschiedenen Energieträger und die dadurch resultierenden Auswirkungen darlegen und kommentieren.

Der Regierungsrat erstattet hierzu folgenden Bericht:

### **Zielsetzungen**

Der Regierungsrat hat schon mehrmals aufgezeigt, wie der Energieverbrauch gesenkt und die erneuerbaren Energien gefördert werden können. Im Energieplanungsbericht 1994 wurde mit der Vision Energie 2050 dargelegt, wie die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf rund eine Tonne pro Einwohnerin oder Einwohner und Jahr gesenkt werden könnten. Die schweizerische Energie- und Klimapolitik strebt mit dem Energiegesetz vom 26. Juni 1998 (in Kraft seit 1. Januar 1999; SR 730.0) und mit dem CO<sub>2</sub>-Gesetz vom 4. Oktober 1999 (in Kraft seit 1. Mai 2000; SR 641.71) eine Verbesserung der Energieeffizienz und eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an. Auch im Energiegesetz des Kantons Zürich vom 19. Juni 1983 (EnG; LS 730.1) sind in § 1 die gleichen Ziele festgelegt.

In der Stellungnahme zur Motion KR-Nr. 148/2005 wurde bereits ein Überblick über die erneuerbaren Energien und deren Einsatz in den kantonalen Liegenschaften vermittelt. Die folgenden Berechnungen und Ausführungen gehen daher hauptsächlich auf die Energieeffizienz im Gebäudebereich ein. Die Zielsetzungen sind:

- Übersicht über den aktuellen Wärmeenergieverbrauch der kantonalen Liegenschaften,
- Prognosen des künftigen Wärmeenergieverbrauchs und des Anteils erneuerbarer Energie in verschiedenen Szenarien (Massnahmen im Energiebereich),
- Aufzeigen betriebswirtschaftlicher Konsequenzen (Investitionskosten, Betriebskosten) für die untersuchten Szenarien.

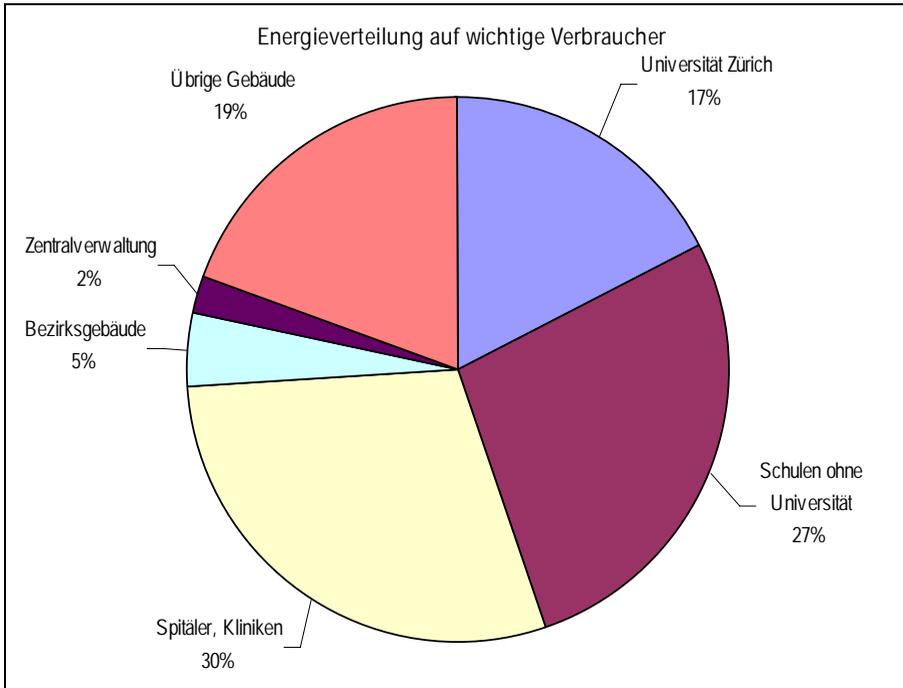
### **Grundlagen/Energieverbrauch**

Grundlage für die Berechnungen ist die Gebäudeliste des Kantons Zürich mit der Zuteilung nach Vermögensgruppen. Sie wird im Hochbauamt geführt und umfasst 3015 Gebäude. Die Aussagen in diesem Bericht beschränken sich auf die Gebäude des Verwaltungsvermögens, für die in genügendem Ausmass einschlägiges Datenmaterial vorhanden ist. Die 1512 Gebäude des Verwaltungsvermögens verursachen etwa drei Viertel des gesamten Wärmeenergieverbrauchs aller kantonalen Liegenschaften (ausgenommen Mietflächen). Der Elektroenergieverbrauch wird bei der Betrachtung des Wärmeenergieverbrauchs nicht in die Berechnungen einbezogen, weil nur wenige Gebäude elektrisch, z. B. über eine Wärmepumpe, beheizt werden und weil sich

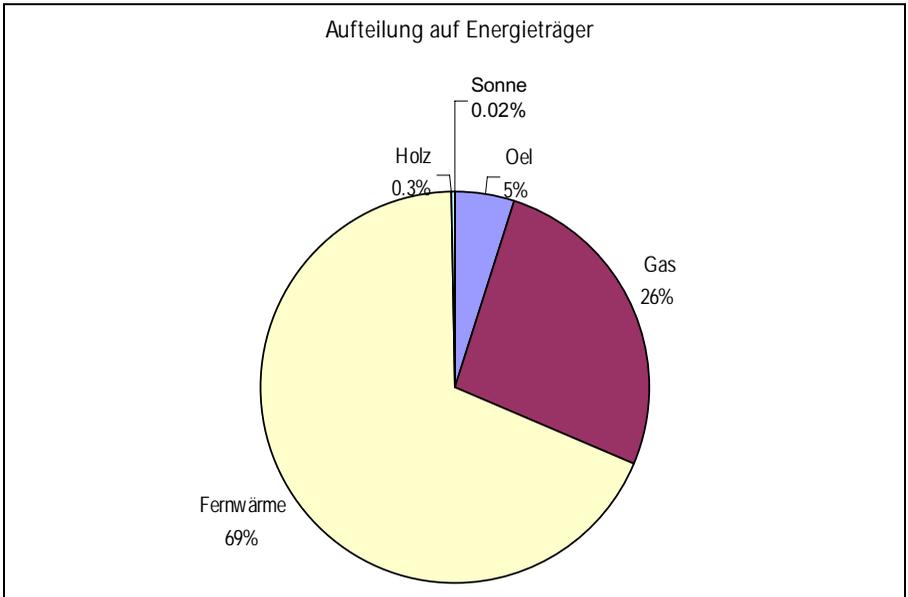
die indirekte Wärmeabgabe von elektrisch betriebenen Anlagen (Beleuchtung, Lüftung, Klima, Geräte usw.) nicht beziffern lässt. Der Wärmeenergieverbrauch der Bauten im Verwaltungsvermögen des Kantons Zürich beträgt etwa 240 000 MWh pro Jahr. Die Aufteilung auf die Verbrauchergruppen ist in Abb. 1 dargestellt. Wird die Gebäudeanzahl um die unbeheizten Gebäude verkleinert, verbleiben 996 Gebäude. Von diesen 996 Gebäuden sind 638 Gebäude dem Grossverbrauchermodell zugeordnet. Als Grossverbraucher gelten gemäss § 13 a des Energiegesetzes (EnG, LS 730.1) Liegenschaften mit einem jährlichen Wärmeverbrauch von mehr als fünf Gigawattstunden oder einem jährlichen Elektrizitätsverbrauch von mehr als einer halben Gigawattstunde. Der Energieverbrauch der Grossverbraucherliegenschaften entspricht 81% des Wärmeenergieverbrauchs aller Gebäude im Verwaltungsvermögen.

Der Kanton Zürich erfasst den Energieverbrauch und die Energiebezugsfläche seiner eigenen Liegenschaften für die wichtigen Verbrauchergruppen wie Universität, Universitätsspital, Mittelschulen, Berufsschulen, Bezirksgebäude und Zentralverwaltung. Diese decken etwa zwei Drittel des Energiebedarfs aller Bauten im Verwaltungsvermögen ab. Für die übrigen Gebäude wurde der Energiebedarf über die vorhandenen Daten (Versicherungswert oder Gebäudevolumen) sowie über die typischen Energiekennzahlen der entsprechenden Gebäudenutzung (SIA-Kategorien) hochgerechnet. Die Genauigkeit dieser Energieverbrauchswerte ist deshalb beschränkt.

Die Energiebezugsfläche ist in den letzten Jahren rund 1% pro Jahr angewachsen. Die nachfolgenden Berechnungen gehen davon aus, dass sich die Flächenzunahme auch in Zukunft in dieser Grössenordnung bewegt.



*Abb. 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die wichtigsten Verbrauchergruppen*



*Abb. 2: Aufteilung der Energieträger*

Der Mix der Energieträger wurde auf Grund der vorhandenen Energiedaten der grossen Verbrauchergruppen bestimmt (Abb. 2). Da die Fernwärme als 52% erneuerbar gerechnet wird (gemäss Statistik des Bundesamtes für Energie wird KVA-Strom zu 50% als erneuerbar gerechnet; die Fernwärme der Stadt Zürich lieferte 2005 52% erneuerbare Energie), sind heute rund 35% des Energieverbrauchs durch erneuerbare Energie gedeckt. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss aus dem Wärmeverbrauch aller Gebäude im Verwaltungsvermögen beträgt 32 000 Tonnen pro Jahr.

## Szenarien

Die nachfolgende Energieverbrauchsprognose sowie die sich daraus ergebenden Kosten- und Wirtschaftlichkeitsberechnungen beziehen sich ausschliesslich auf die Gebäude im Verwaltungsvermögen. Die Ergebnisse können jedoch auf weitere Liegenschaftsparks (BVK, Gemeinden, subventionierte Institutionen usw.) übertragen werden.

Es werden drei Szenarien untersucht:

- Szenario 1: Die heute bereits vom Regierungsrat mit Beschluss vom 1. September 2004 (Energie-Grossverbraucher, Umsetzung von § 13 a EnG) festgelegten Massnahmen im Energiebereich werden umgesetzt. Es sind dies: Neubauten im Minergiestandard (d. h. gewichtete Energiekennzahl  $< 40 \text{ kWh/m}^2$  in Verwaltungsbauten) und Grossverbrauchervereinbarung für alle davon betroffenen Bauten (d. h. 2% Energieverbrauchsreduktion dieser Bauten pro Jahr über die nächsten zehn Jahre).
- Szenario 2: Alle Neubauten werden im Minergie-P-Standard (d. h. gewichtete Energiekennzahl  $< 25 \text{ kWh/m}^2$  in Verwaltungsbauten) ausgeführt und deren Wärmeenergie zu 100% durch erneuerbare Energie gedeckt. Alle Sanierungen werden im Minergiestandard ausgeführt. Die Grossverbrauchervereinbarung für alle davon betroffenen Bauten (d. h. 2% Energieverbrauchsreduktion dieser Bauten pro Jahr über die nächsten zehn Jahre) wird umgesetzt.
- Szenario 3: Alle Neubauten werden im Minergie-P-Standard ausgeführt und deren Wärmeenergie zu 100% durch erneuerbare Energie gedeckt. Alle Sanierungen werden im Minergie-P-Standard ausgeführt und die Wärmeenergie der sanierten Bauten zu 100% durch erneuerbare Energie gedeckt. Die Grossverbrauchervereinbarung für alle davon betroffenen Bauten (d. h. 2% Energieverbrauchsreduktion dieser Bauten pro Jahr über die nächsten zehn Jahre) wird umgesetzt.

Die Forderung im Postulat, es sei zu prüfen, welche Bauten so konzipiert werden können, dass sie in ihrer Gesamtbilanz mehr Energie produzieren als verbrauchen, wurde in keinem Szenario weiter geprüft, da der Gesamtenergieverbrauch bis 2020 durch ein solches Szenario ohnehin nicht beeinflusst würde. Gemäss den Regeln der Physik müsste die Energie aus der Umwelt entnommen werden, entweder als Sonnenenergie oder als geothermische Energie. Solche Energieträger werden in kantonseigenen Gebäuden immer dann berücksichtigt, wenn die anfallende Energieform auch wirklich genutzt werden kann, z. B. mittels Sonnenkollektoren erzeugte Wärmeenergie für die Warmwasserversorgung in Berufs- und Mittelschulen. Fotovoltaikanlagen (Stromproduktion durch Sonnenenergie) werden bei kantonseigenen Bauten nicht gefördert, da die Finanzmittel pro Kilowattstunde an anderer Stelle effizienter investiert werden können, z. B. in Form von erhöhter Wärmedämmung oder mittels Einsatz von Wärmepumpen statt Ölfeuerungen.

## Verbrauchsprognose bis ins Jahr 2020

Die zukünftige Entwicklung des Wärmeenergieverbrauchs bezüglich der drei Szenarien ist in Abb. 3 dargestellt.

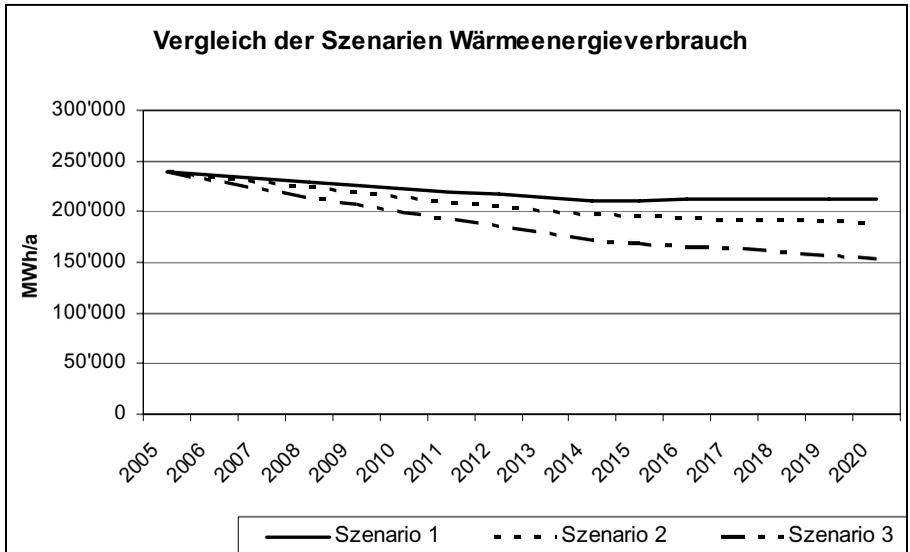


Abb. 3: Vergleich Prognose Wärmeenergieverbrauch Szenarien 1–3

- Kommentar zu Szenario 1: Die Umsetzung der Grossverbrauchervereinbarung bringt in den nächsten zehn Jahren bis 2015 eine klar sichtbare Senkung des Wärmeenergieverbrauchs. Ab 2015 (Ende der Betriebsoptimierung der Grossverbraucher) vermag die Senkung durch die Sanierungstätigkeit den Zuwachs nicht mehr aufzuwiegen. Der Gesamtenergieverbrauch steigt wieder leicht an. Die stetige Zunahme der beheizten Nutzflächen um rund 1% pro Jahr führt zu einer bedeutsamen Zunahme des gesamten Energieverbrauchs, selbst wenn Neubauten im Minergiestandard gebaut werden. Der Endenergieverbrauch Wärme sinkt in den Jahren 2005 bis 2020 um 11%.
- Kommentar zu Szenario 2: Die Umsetzung der Grossverbrauchervereinbarung bringt in den nächsten zehn Jahren bis 2015 eine klar sichtbare Senkung des Wärmeenergieverbrauchs. Danach sinkt der Energieverbrauch dieser Kategorie weiter dank dem Minergiestandard der Sanierungen; der Mehrverbrauch der zusätzlichen be-

heizten Nutzflächen (rund 1% pro Jahr) wird fast aufgehoben. Das Erstellen der Neubauten im Minergie-P-Standard vermindert die Zunahme des Energieverbrauchs der Neubaufflächen. Der Endenergieverbrauch Wärme sinkt in den Jahren 2005 bis 2020 um 21%.

- Kommentar zu Szenario 3: Nur Szenario 3 bewirkt eine dauerhafte Senkung des Verbrauchs, trotz Zunahme der beheizten Nutzflächen um rund 1% pro Jahr. Die Umsetzung der Grossverbrauchervereinbarung bringt in den nächsten zehn Jahren bis 2015 eine klar sichtbare Senkung des Wärmeenergieverbrauchs. Danach sinkt der Energieverbrauch weiter, weil nicht nur die Neubauten, sondern auch die sanierten Bauten gemäss Minergie-P-Standard konzipiert werden. Der Endenergieverbrauch Wärme sinkt in den Jahren 2005 bis 2020 um 36%.

### CO<sub>2</sub>-Ausstoss bis ins Jahr 2020

Die Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Ausstosses auf Grund der Szenarien 1–3 zeigt sich in Abb. 4.

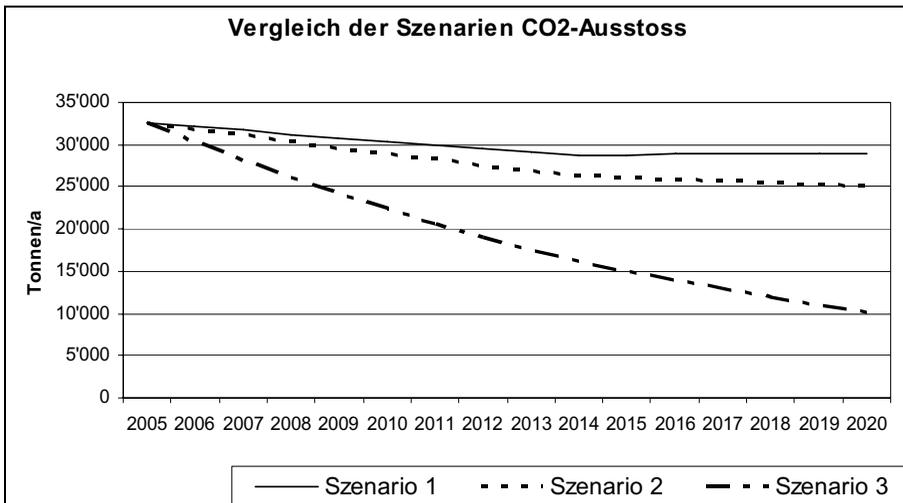


Abb. 4: Vergleich Prognose CO<sub>2</sub>-Ausstoss Szenarien 1–3

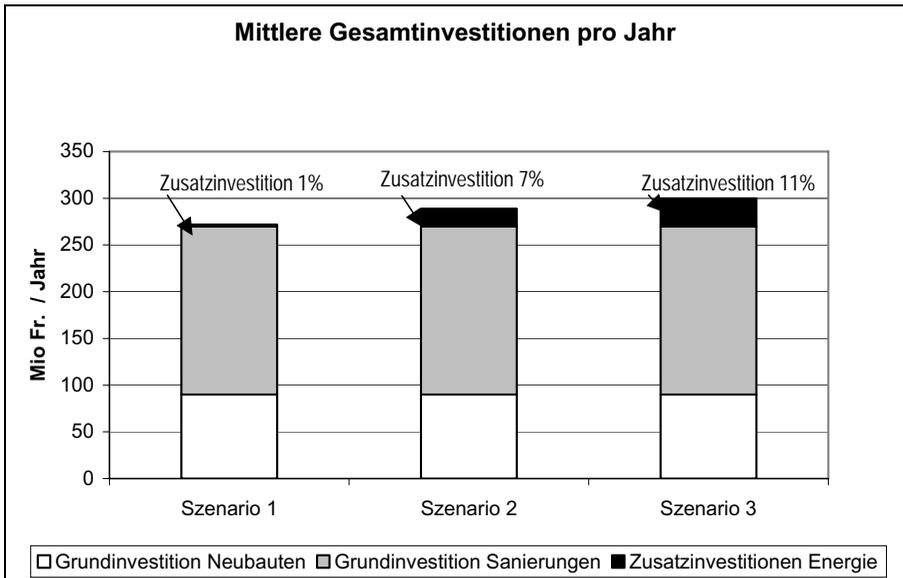
- Kommentar zu Szenario 1: Es wird angenommen, dass sich der Mix der Energieträger (siehe Abb. 2) über die Zeit nicht verändert. Deshalb verläuft der CO<sub>2</sub>-Ausstoss parallel zum Endenergieverbrauch. Somit ist ab 2015 mit einer erneuten Zunahme des CO<sub>2</sub>-Ausstosses zu rechnen. Der Anteil erneuerbarer Energie bleibt auf Grund der Fernwärmeversorgung konstant bei 35%. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss sinkt bis ins Jahr 2020 um 11%.
- Kommentar zu Szenario 2: Obwohl die Neubauten in diesem Szenario mit erneuerbarer Energie versorgt werden, verläuft der CO<sub>2</sub>-Ausstoss beinahe parallel zum Endenergieverbrauch. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Anteil des Energieverbrauchs der Neubauten am Gesamtverbrauch gering ist. Der Anteil erneuerbarer Energie steigt nur von 35% auf 37%. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss sinkt bis ins Jahr 2020 um 23%.
- Kommentar zu Szenario 3: Da alle zu sanierenden Wärmeerzeugungsanlagen auf 100% erneuerbare Energie umgebaut werden, ist der Einfluss auf den CO<sub>2</sub>-Ausstoss markant. Fragwürdig ist, dass auch die bestehenden Fernwärmeanschlüsse auf 100% erneuerbare Energie umgestellt werden müssten. Das würde eine Abkoppelung von der Fernwärme bedeuten, was energiepolitisch nicht sinnvoll ist. Fernwärmenetze sind für die zukünftige Anwendung von Technologien zur erneuerbaren Wärmeerzeugung wichtig (z. B. bei Nutzung der geothermischen Wärme mit Tiefenbohrungen). Der Anteil erneuerbarer Energie steigt im Szenario 3 von 35% auf 68%. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoss sinkt bis ins Jahr 2020 um 69%.

## **Wirtschaftlichkeit**

Für die Berechnung der Mehrinvestitionskosten wurden die folgenden Annahmen getroffen:

- Mehrkosten von Minergiebauten gegenüber normalem Baustandard (gemäss Angaben Verein Minergie, gilt für grosse Gebäude) 7%
- Mehrkosten von Minergie-P-Bauten gegenüber normalem Baustandard (gemäss Angaben Verein Minergie, gilt für grosse Gebäude) 12%
- Kosten des Grossverbrauchermodells für die ersten fünf Jahre (gemäss Angaben Verein energho, gilt für Betriebsoptimierungen) Fr. 5/MWh

- Kosten des Grossverbrauchermodells von 2010 bis 2014 (gemäss Energiesparprogramm UNIKA, Universität Zürich) 25% der Energiekosten
- Kosten für den Ersatz fossiler Energie durch erneuerbare Energie (Holzpellets oder Wärmepumpen) Fr. 1100/kW



*Abb. 5: Mittlere Gesamtinvestitionen pro Jahr Szenarien 1–3*

Die geschätzten Zusatzinvestitionen für Energiemassnahmen in Abb. 5 betragen:

Szenario 1	30 Mio. Franken über 10 Jahre	im Mittel	3 Mio. Franken/Jahr
Szenario 2	284 Mio. Franken über 15 Jahre	im Mittel	19 Mio. Franken/Jahr
Szenario 3	448 Mio. Franken über 15 Jahre	im Mittel	30 Mio. Franken/Jahr

Die energiebedingten Zusatzinvestitionen können je nach Szenario über die Periode von 15 Jahren beträchtliche Beträge erreichen. Die jährlichen Mehrinvestitionen für Szenario 2 gegenüber Szenario 1 betragen 6% (16 Mio. Franken) bzw. für Szenario 3 gegenüber Szenario 1 10% (27 Mio. Franken) der gesamten Investitionen für Neubau

und Sanierung (270 Mio. Franken pro Jahr). Obwohl diese Zahlen gemessen an den Investitionen gross erscheinen, sind die volkswirtschaftlichen Auswirkungen unbedeutend. Der Kanton Zürich weist ein Bruttoinlandprodukt BIP von rund 90 Mrd. Franken pro Jahr auf, das Jahresbudget des Regierungsrates des Kantons Zürich beträgt rund 10 Mrd. Franken pro Jahr. Würde sich der Kanton Zürich für die Umsetzung des Szenarios 3 entscheiden, hätte dies zwar eine bedeutende Vorbildfunktion nicht nur im Kanton, sondern schweizweit; auf die Arbeitsmarktsituation, auf das Bruttoinlandprodukt oder auf das Volkseinkommen hätte dieser Entscheid jedoch keine Auswirkungen.

### **Kosten/Nutzen**

Zur Berechnung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses wurden die Energiekosten bis ins Jahr 2020 prognostiziert. Für folgende Parameter mussten Annahmen getroffen werden:

- Energiekostenteuerung der verschiedenen Energieträger
- Externe Kosten (Umweltkosten)
- CO<sub>2</sub>-Abgabe

Da diese Faktoren die Energiekosten stark beeinflussen, wurden für die drei Szenarien je vier Varianten von Preisparametern berechnet.

- Variante A: geringe Energiepreisteuerung, ohne externe Kosten, ohne CO<sub>2</sub>-Abgabe (Teuerung: Öl 1,5%; Gas 1%, Fernwärme 1,5%, Holz 0,5%)
- Variante B: geringe Energiepreisteuerung, mit externen Kosten, ohne CO<sub>2</sub>-Abgabe (Teuerung: Öl 1,5%; Gas 1%, Fernwärme 1,5%, Holz 0,5%)
- Variante C: mittlere Energiepreisteuerung, mit externen Kosten, mit CO<sub>2</sub>-Abgabe ab 2008 (Teuerung: Öl 3%; Gas 2%, Fernwärme 2%, Holz 1%)
- Variante D: hohe Energiepreisteuerung, mit externen Kosten, mit CO<sub>2</sub>-Abgabe ab 2008 (Teuerung: Öl 4,5%; Gas 3%, Fernwärme 3%, Holz 1,5%)

Ausgangsbasis sind die Energiepreise nach Empfehlung der Stadt Zürich (Richtlinie für Wirtschaftlichkeitsberechnungen bei energetischen Massnahmen; Energiepreise 2005/2006):

- Öl Fr. 60.80/MWh
  - Gas Fr. 61.00/MWh
  - Fernwärme Fr. 78.00/MWh
  - Holz Fr. 50.00/MWh
- (Angabe Verband Schweiz. Waldbesitzer)

Externe Kosten (Umweltkosten) gemäss Richtlinie Stadt Zürich:

- Öl 4,5 Rp./kWh
- Gas 3,0 Rp./kWh
- Fernwärme 1,5 Rp./kWh
- Holz 1,5 Rp./kWh

Für die Varianten mit CO<sub>2</sub>-Abgabe wurden Fr. 35/Tonne CO<sub>2</sub> ab dem Jahr 2008 eingesetzt. Die folgenden drei Grafiken (Abb. 6–8) zeigen die Energiekosten für die drei Szenarien, berechnet mit den Preisparametern der Varianten A bis D.

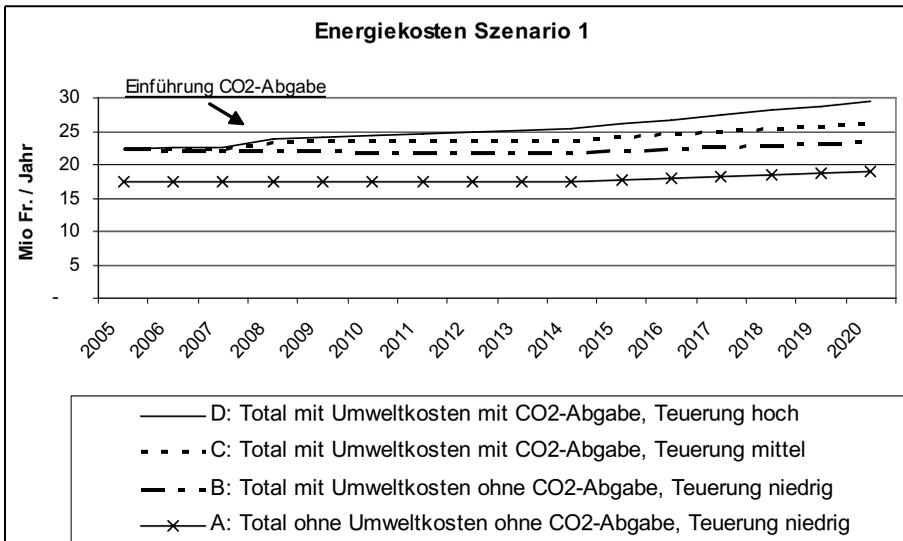


Abb. 6: Energiekostenprognose Szenario 1

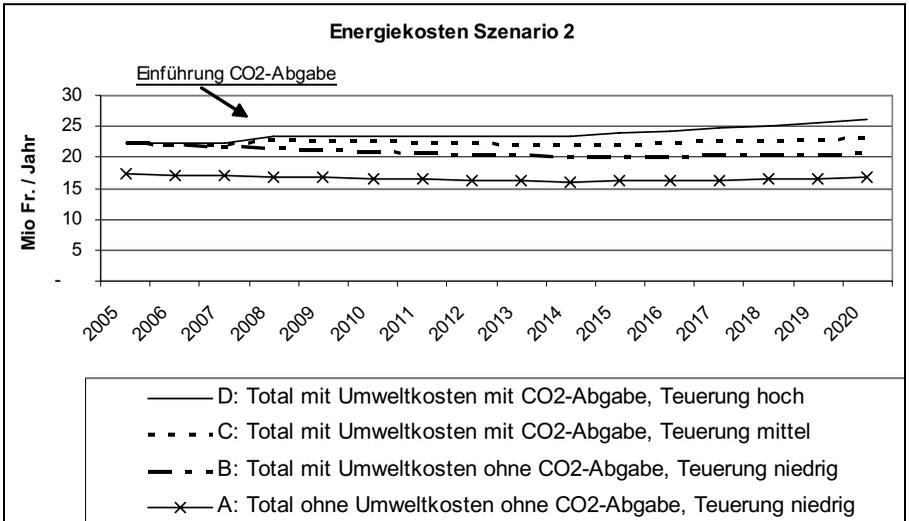


Abb. 7: Energiekostenprognose Szenario 2

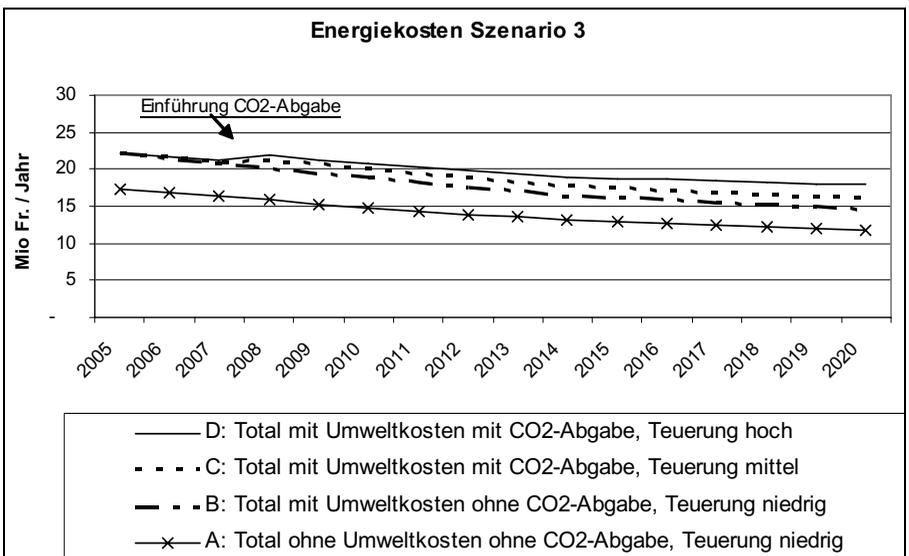


Abb. 8: Energiekostenprognose Szenario 3

- Kommentar zu Szenario 1: Die Energiekosten steigen stetig an.
- Kommentar zu Szenario 2: Die Energiekosten können mittelfristig in etwa stabilisiert werden, steigen jedoch längerfristig wieder an.
- Kommentar zu Szenario 3: Die Energiekosten sinken, da die Energieeinsparungen den Preisanstieg mehr als kompensieren.

Die Entwicklung der Energiekosten verläuft in jedem Szenario gleich, nämlich entlang dem Energieverbrauch. Steuerbelastungen (CO<sub>2</sub>-Abgabe usw.) ergeben eine grosse Differenz zwischen dem höchsten Energiepreis (Szenario 1, Variante D) und dem tiefsten Energiepreis (Szenario 3, Variante A).

Für die Variante C der Energiepreisparameter (mittlere Energiepreisteuerung, mit externen Kosten, mit CO<sub>2</sub>-Abgabe ab 2008) ergibt sich folgende Kosten-Nutzen-Situation:

	Kosten (Mio. Franken)	Nutzen (Mio. Franken)	Kosten/Nutzen
Szenario 2 zu Szenario 1	98	24	4,1
Szenario 3 zu Szenario 1	163	80	2,0

Mit Szenario 3 wird somit doppelt so viel in Energiesparmassnahmen investiert, wie Energiekosten eingespart werden können. Anders ausgedrückt müssten sich die Energiekosten verdoppeln, damit die Mehrinvestitionen in die Gebäudesubstanz über Energiekosteneinsparungen gedeckt werden könnten (Annahme heute: Ölpreis Fr. 60,8/MWh). Die Wirtschaftlichkeit kann also weder mit Szenario 2 noch mit Szenario 3 erreicht werden. Allerdings hat Szenario 3 trotz höherer Investitionskosten eine deutlich bessere Wirtschaftlichkeit als Szenario 2. Die heute bestehenden und die geplanten Steuerbelastungen (z. B. CO<sub>2</sub>-Abgabe) genügen somit nicht, um ein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis zu erhalten.

Energieverbrauchsreduktionen durch Betriebsoptimierungen weisen ein sehr gutes Kosten-Nutzen-Verhältnis aus. Insbesondere zu Beginn einer Optimierungsphase lassen sich oft günstige Massnahmen mit grossem Potenzial verwirklichen. Deshalb hat sich der Regierungsrat für die Periode bis 2010 mit dem erwähnten Beschluss vom 1. September 2004 für diesen Weg entschieden. Hier sind über die ersten fünf Jahre je 1 Mio. Franken pro Jahr für alle Grossverbraucher vorgesehen. Um den Verbrauch weiter zu reduzieren, müssen mittelfristig auch kostenintensivere Massnahmen mit längeren Pay-back-Zeiten umgesetzt werden. Hier sind 5 Mio. Franken pro Jahr für die zweiten fünf Jahre geplant. Das Potenzial der Betriebsoptimierung ist jedoch begrenzt. Das Ziel von 20% Energieeinsparung über die nächsten

zehn Jahre zu erreichen, ist anspruchsvoll. Danach müssen Investitionen in die Gebäudehüllen oder in grundlegende Sanierungen erfolgen, um weitere Senkungen zu erzielen.

Die Mehrinvestitionen zum Erreichen des Minergiestandards bzw. des Minergie-P-Standards für Neubauten bzw. Sanierungen führen zu erheblich höheren Kosten, gleichzeitig aber auch zu einer langfristig realen Senkung des Energieverbrauchs und damit der Energiekosten. Sie sind also nachhaltig. Die Verfügbarkeit günstiger, erneuerbarer Energie (z. B. Holz) ist jedoch beschränkt.

### **Erreichung der Zielsetzungen 2000-Watt-Gesellschaft**

Die Idee der 2000-Watt-Gesellschaft hat zum Ziel, weltweit langfristig einen Ausgleich zwischen dem Energieverbrauch und einer nachhaltigen Energiebereitstellung zu erreichen. Dies soll ohne Senkung der Lebensqualität erfolgen. Dazu müssen zwei Kriterien erfüllt werden:

- Gesamter Energiebedarf: höchstens 2000 W Dauerleistung pro Kopf,
- davon höchstens 500 W Dauerleistung mit fossiler Energie (entspricht 1 Tonne CO<sub>2</sub>-Emission pro Kopf und Jahr).

Diese Ziele sollen in den nächsten 50 bis 100 Jahren erreicht werden.

Auf Grund der Verbrauchsprognosen wurde bei den Gebäuden des Verwaltungsvermögens das Potenzial zur Erreichung der Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft untersucht (Abb. 9).

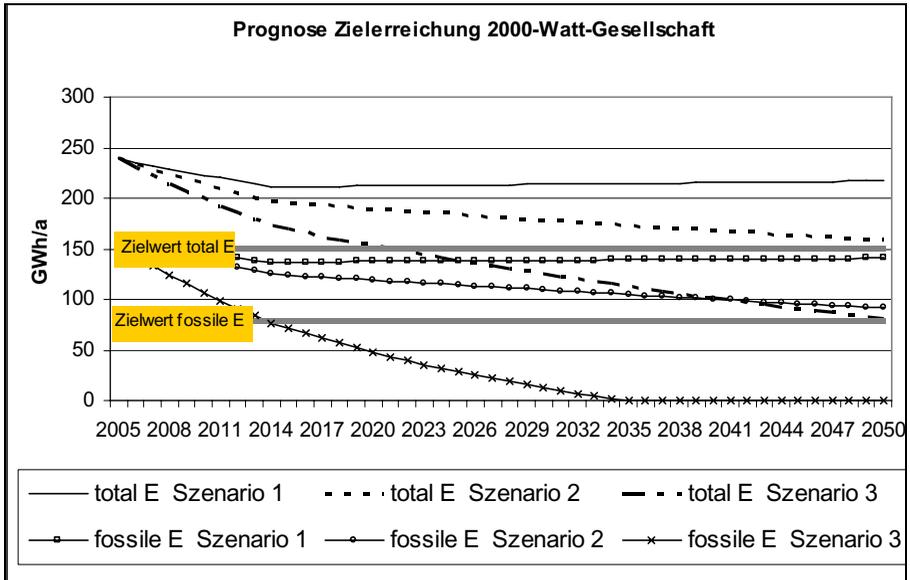


Abb. 9: Prognose Zielerreichung 2000-Watt-Gesellschaft

Zur Erreichung der 2000-Watt-Gesellschaft können für die Schweiz Zwischenziele für das Jahr 2050 definiert werden, indem der Bruttoenergiebedarf um den Faktor 1,6 und der Bedarf des fossilen Anteils um den Faktor 2 gesenkt wird. Diese Zwischenziele, umgerechnet für die Bauten des Kantons Zürich, werden mit dem Szenario 1 (heute bereits getroffene Massnahmen) verfehlt. Mit Szenario 2 können die Ziele für das Jahr 2050 beinahe erreicht werden. Mit Szenario 3 können die Ziele für das Jahr 2050 bereits wesentlich früher erreicht werden, nämlich zwischen 2020 und 2030. Zudem können mit Szenario 3 die Ziele für das Jahr 2050 auch erreicht werden, wenn bei den Fernwärmeanschlüssen keine Änderung des Energiemixes (nur 52% erneuerbarer Anteil) eintritt. Damit könnte die Fernwärme weiterhin genutzt, und es könnten Zusatzinvestitionen gespart werden.

## **Erreichung der Zielsetzungen Vision Energie 2050**

Erstmals wurde die Vision Energie 2050 im Energieplanungsbericht 1994 publiziert. 2004 erfolgte eine Aufdatierung dieser Vision, um die Prognosen auf Grund aktueller Grundlagen dem neusten Wissensstand anzupassen. Das Kernziel der Vision Energie 2050 ist die Senkung des schweizerischen CO<sub>2</sub>-Ausstosses um den Faktor 6 auf jährlich 1 Tonne pro Kopf der Bevölkerung. Erreichbar ist dieses Ziel, wenn der Energiebedarf für Gebäude, Geräte, Industrieprozesse und Verkehr halbiert wird und fossile durch erneuerbare Energieträger ersetzt werden. Zudem muss beim Verkehr eine Mengenbeschränkung eingeführt werden, nicht aber bei den Gebäuden, Geräten und Industrieprozessen. Da die Ziele der Vision Energie 2050 und der 2000-Watt-Gesellschaft im Kern übereinstimmen (jährlich 1 Tonne CO<sub>2</sub>-Ausstoss pro Kopf), erfüllt Szenario 3 auch die Vorgaben der Vision Energie 2050 für den Bereich Raumwärme.

Die Vision Energie 2050 enthält auch grobe Schätzungen über die Mehrkosten der Substitutions- und Effizienzmassnahmen, weshalb hier auf weitergehende Kostenberechnungen verzichtet wurde (siehe Broschüre «Vision Energie 2050», AWEL, September 2005). Die Vision Energie 2050 geht schweizweit von jährlichen Mehrkosten für den Gebäudebereich von 2,1 Mrd. Franken aus. Dem stehen eingesparte Energiekosten von jährlich 1,3 Mrd. Franken gegenüber. Diese grobe Schätzung entspricht den Zahlen, die für das Szenario 3 im vorliegenden Bericht errechnet wurden. Auch in der Vision Energie 2050 wird darauf hingewiesen, dass die Quantifizierung der Mehrkosten stark von der prognostizierten Energiepreisentwicklung abhängig ist.

## **Schlussbetrachtungen**

Abschliessend kann festgehalten werden:

- Prognosen beruhen immer auf Annahmen, die fehlerbehaftet sind. Faktoren wie Sanierungszyklen, tatsächlich erreichte Sanierungsstandards, Zuwachs an Nutzflächen, Energiepreisentwicklungen usw. spielen in der vorliegenden Thematik eine wesentliche Rolle. Trotzdem sind die berechneten Werte eine brauchbare Grundlage. Die Daten haben nicht nur Gültigkeit für die Liegenschaften im Verwaltungsvermögen des Kantons Zürich, sondern können auch für weitere Liegenschaftsparks (Kantone, Gemeinden, subventionsberechtigte Private) verwendet werden.

- In den letzten Jahren ist die Energiebezugsfläche rund 1% pro Jahr gewachsen. Bei einer gleichbleibenden Zunahme würden bis im Jahr 2050 etwa 20% der Wärmeenergie von Energiebezugsflächen gebraucht, die nach 2005 erstellt wurden. Mit Beschluss vom 27. September 2005 hat der Regierungsrat Flächenstandards festgelegt, die zu einer Verdichtung und optimalen Nutzung vorhandener Flächen führen werden.
- Der eingeleitete Prozess mit den Grossverbrauchervereinbarungen ist wirtschaftlich und umfasst rund 80% des Energieverbrauchs des Verwaltungsvermögens. In der ersten Zeit können die Ziele durch Betriebsoptimierungen mit tiefen Investitionskosten erreicht werden.
- Da heute die Hälfte der Wärmeenergie für die staatlichen Gebäude aus Fernheizwerken (meist aus Kehrlichtverbrennung) bezogen wird, ist eine Strategie mit einer 100%igen Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energiequellen nicht sinnvoll. Im Rahmen der ordentlichen Sanierungszyklen sollen jedoch Öl- oder Gasfeuerungen durch Energiesysteme mit hohem Anteil erneuerbarer Energie ersetzt werden.
- Somit können die Ziele der Vision Energie 2050 oder der 2000-Watt-Gesellschaft eingehalten werden, wenn Neubauten und Sanierungen nach Minergie-P-Standard konzipiert werden und die restliche benötigte Energie aus Energiesystemen mit hohem Anteil erneuerbarer Energie stammt.

Gestützt auf diesen Bericht beantragt der Regierungsrat dem Kantonsrat, das Postulat KR-Nr. 19/2003 als erledigt abzuschreiben.

Im Namen des Regierungsrates

Die Präsidentin:	Der Staatsschreiber:
Diener	Husi