

4. Energiepolitische Ziele

4.1 Vision 2050

4.1.1 Zweck der Vision

Die im folgenden beschriebene Vision ist weder eine Prognose noch ein Paket energiepolitischer Massnahmen. Sie könnte vom Kanton Zürich auch nicht allein verwirklicht werden. Trotzdem ist es nötig, die aktuelle Energiepolitik in einen langfristigen Zusammenhang zu stellen. In diesem Sinne will die Vision 2050 versuchen, eine Antwort zu geben auf die Frage, welche Konsequenzen eine Verringerung des CO₂-Ausstosses von 7 Tonnen auf 1 Tonne pro Person und Jahr ohne gleichzeitigen Anstieg des Stromverbrauchs auf unseren Lebensstandard und unsere Volkswirtschaft hätte. Diese starke Reduktion wird (auch von der Enquête-Kommission des deutschen Bundestages) als notwendig erachtet, damit bei einer gewissen Steigerung des CO₂-Ausstosses der Entwicklungsländer die negativen Folgen des Treibhauseffekts aus heutiger Sicht limitiert werden können. Würde dies bedeuten, dass die Häuser nicht mehr beheizt werden könnten, Maschinen und Geräte abgestellt werden müssten, wieder mit Kutschen gereist oder ein wesentlicher Teil der volkswirtschaftlichen Mittel zur Beschaffung CO₂-freier Energie eingesetzt werden müsste?

Der Vision sind nur die kostengünstigsten heute bereits weitgehend bekannten Techniken zur rationellen Energienutzung zugrundegelegt. Die quantitativen Werte für Energieverbrauch, -produktion und -kosten sollen lediglich ein Gefühl für die Grössenordnungen geben. Es ist deshalb unerheblich, dass sie angesichts der mit dem langen Zeithorizont verbundenen Unsicherheiten nicht genau sein können. Als Ausgangspunkt wurde der Endenergieverbrauch gemäss der Schweizerischen Gesamtenergiestatistik 1992 verwendet. Die Zahlen beziehen sich auf die Schweiz und nicht auf den Kanton Zürich. Noch offen gelassen wurde die Frage, wie die importierte graue Energie in Rohstoffen, Halbfabrikaten und Produkten vermindert werden kann. Neben Prozessoptimierungen, die parallel mit den Verbesserungen der ausländischen Industrie erfolgen werden, muss dazu auch die Lebensdauer der Produkte erhöht und die Rezyklierfähigkeit der Bauteile verbessert werden.

Die Vision soll einerseits helfen, den in den nächsten Jahren zu realisierenden energiepolitischen Massnahmen eine langfristig sinnvolle Richtung zu geben und diese Zielrichtung und die Konsequenzen für die Politik transparent zu machen. Sie soll aber auch Grundlage sein für eine Strategie in den Bereichen Energieforschung und Förderung von Pilotanlagen. Aufwendigere Techniken, als die der Vision zugrunde gelegten (wie etwa die Wasserstoffproduktion aus Photovoltaik), müssen nicht weiter verfolgt werden, wenn nicht neue technische Lösungswege vorgeschlagen werden. Besonders interessant und deshalb weiterzuentwickeln sind hingegen Verbilligungsmöglichkeiten wie Standardisierung und Wirkungsgradverbesserung

der zukunftssträchtigen Techniken, zum Beispiel in den Bereichen Wärmepumpen, leistungsfähige Wärmedämmungen, Speicher für Elektrofahrzeuge usw.

4.1.2 Strategie und Massnahmen

Der Vision 2050 werden folgende Ansätze zugrundegelegt:

- Verminderung des Energiebedarfs von Bauten durch Wärmedämmung und effizientere Haustechnik
- Verminderung des Energiebedarfs des Verkehrs durch effizientere Fahrzeuge, vermehrten Einsatz von Elektrizität als Antriebsenergie, Ersatz von Kurzstreckenluftverkehr durch Schnellbahnen und Ersatz von Lastwagen-Transporten durch Bahn-Transporte
- Einsatz von erneuerbaren Energien, insbesondere Holz und Umgebungswärme mittels Wärmepumpen für Heizung, Warmwasser und Prozessenergie
- Verminderung des Stromverbrauchs in traditionellen Anwendungsbereichen (da die Nutzung von Umgebungswärme und der Einsatz von Elektrizität als Antriebsenergie im Verkehr einen Mehrbedarf an Strom zur Folge haben, ist dieser Punkt zur Begrenzung des gesamten Elektrizitätsbedarfs wesentlich)
- Ersatz von Erdöl (Heizöl, Benzin) durch Erdgas

Im einzelnen werden folgende Massnahmen einbezogen (die ursprünglichen Annahmen und Folgerungen der Energiefachstelle sind im Auftrag des Bundesamts für Energiewirtschaft von Prof. C.J. Winter, Universität Stuttgart, im Hinblick auf deren Eignung als Basis zur Formulierung einer Forschungsstrategie überprüft und ergänzt worden):

• Gebäudeheizung

Es wird angenommen, dass die beheizte Geschossfläche gegenüber heute um 30 % zunimmt und dass die nicht ersetzten bestehenden Bauten mit dem üblichen Sanierungsrhythmus von 30 Jahren bis 2050 zweimal saniert werden und nur noch halb so viel Heizwärme benötigen wie heute. Für die Neubauten wird der halbe Energiebedarf der heutigen Neubauten eingesetzt. Angewandt werden bessere Wärmedämmung, mechanische Lüftungen mit Wärmerückgewinnung, wärmebrückenfreie Konstruktionen und eine verstärkte Nutzung der passiven Sonnenenergie.

Als Wärmequellen dienen vermehrt auch Holzfeuerungen und Biogasanlagen, Oberflächengewässern und Umgebungsluft sowie die Abwärme aus KVA und ARA.

• Warmwasser

Trotz Anwendung von verbesserten Verteiltechniken und wassersparenden Geräten wird ein um 10 % erhöhter Wärmebedarf durch erhöhte Komfortansprüche angenommen, der durch Abwärmerückgewinnung aus ungeklärtem Abwasser direkt beim Gebäude wieder wettgemacht wird.

Als Wärmequellen werden Sonnenwärme, Luft und Oberflächenwasser, Holz und Abwärme aus KVA genutzt.

- **Prozesswärme**

Verbesserte Wärmedämmung, prozessinterne Wärmerückgewinnung, Sonnenenergie sowie optimierte Prozessführung werden den Verbrauch auf 50 % vermindern. Dieser wird durch Elektrizität, Holz, KVA- und ARA-Abwärme, Industrieabfälle, Erdöl, Erdgas und Biogasanlagen gedeckt.

- **Mechanische Arbeit**

Durch verbesserte Motorenwirkungsgrade, bessere Dimensionierung der Motoren und verbesserte Uebertragungswirkungsgrade wird der Bedarf um 25 % reduziert.

- **Pumpen**

Durch bessere Dimensionierung, Regelung und bessere Wirkungsgrade wird der Bedarf trotz Neuanwendungen um 60 % geringer sein.

- **Haushaltgeräte**

Vakuum-Wärmedämmung, hohe Motoren- und Übertragungswirkungsgrade, verbesserte Wirkungsgrade von Kühlaggregaten, schadstofffreie Kältemittel, geringerer Wasserbedarf von Waschmaschinen und Geschirrspülern sowie präzisere Regelung reduzieren den Bedarf trotz neuen Gerätearten und Abschluss der Marktsättigung (d.h. alle Haushalte werden mit den üblichen Geräten ausgerüstet sein) um 30 %.

- **Bürotechnik**

Bedarfsschalter, Rechner mit höheren Rechenleistungen bei geringerem Energiebedarf sowie effizientere Drucker und Kopierer kompensieren den Energiebedarf neuer Gerätearten sowie steigender Gerätezahlen.

- **Licht**

Höhere Wirkungsgrade der Leuchten und Lampen, helligkeits- und anwesenheitsgesteuerte Beleuchtungen und verbesserte Tageslichtnutzung reduzieren den Bedarf trotz 30 % grösserer Gebäudefläche um 30 %.

- **PW-Verkehr**

Bei einer kurzfristig zwar steigenden, langfristig aber auf das heutige Niveau zurückgehenden km-Leistung kann mit leichteren, langsameren, zum Teil kleineren Fahrzeugen mit besserem Kraftübertragungswirkungsgrad, hohem Anteil Elektroantrieben mit elektrochemischen Speichern, Schwungradspeichern oder Brennstoffzellen der Durchschnittsverbrauch der fossil angetriebenen PW von heute 80 kWh/100km auf 30 kWh/100 km und derjenige der Elektromobile auf 15 kWh/100 km gesenkt werden. Benzin wird weitgehend durch Gas ersetzt.

- **Güterverkehr**

Durch Optimierung der Auslastung, Reduktion der Transportmengen durch lokale Herstellung transportintensiver Produkte, effizientere Fahrzeuge (Brennstoffzellen) und einen höheren Anteil Bahntransporte wird der Energiebedarf um 70 % reduziert. Dieselöl wird weitgehend durch Gas ersetzt. Biologische

Abfälle werden zu Biogas umgewandelt, welches im Lokalverkehr als Treibstoff eingesetzt wird.

- **Luftverkehr**

Auf Distanzen unter 1000 km wird das Flugzeug durch Schnellbahnen ersetzt. Effizientere, schadstoffärmere Triebwerke sowie Telekommunikation anstelle von Personentransporten reduzieren den Verbrauch fossiler Treibstoffe auf 50 %. Dem steht ein höherer Elektrizitätsbedarf der Bahn gegenüber.

- **Bahn**

Schnellere Bahnen und zusätzliche Transportleistung verdoppeln den heutigen Energiebedarf.

4.1.3 Ergebnis: Energiebilanzen und Kosten

1. Es ist möglich, mit heute bereits weitgehend bekannten Techniken den CO₂-Ausstoss langfristig auf einen Siebtel zu senken. Für die Zielerreichung kritisch sind die Bereiche Güter- und Luftverkehr.
2. Die Mehrkosten betragen rund 8 Mia. Franken pro Jahr. Im Unterschied zu den Ausgaben für fossile Brenn- und Treibstoffe bleiben sie zum grössten Teil im Inland.
3. Mit einem Anteil von gut 2 % des Bruttoinlandproduktes dürften diese Mehrkosten unseren Lebensstandard im Verhältnis zu anderen Einflüssen und Unsicherheiten nicht wesentlich beeinflussen. Die Erhöhung der Inlandnachfrage dürfte sich günstig auf die Beschäftigungslage auswirken.
4. Mehrkosten fallen vor allem im Gebäudebereich an. Bei einem Gebäudeversicherungswert von gut 1500 Mia. Franken erhöhen sich die Ausgaben für Neubau, Erneuerung und Unterhalt von heute jährlich rund 50 Mia. Franken auf rund 58 Mia. Franken. Die dadurch verursachte Verteuerung der Wohn- und Raumkosten ist zu beurteilen auf dem Hintergrund von Ungewissheiten der Entwicklung in den betrachteten 60 Jahren sowie einer möglichen Effizienzsteigerung der Baubranche, welche die Verteuerung auffangen könnte. Die Tatsache, dass diese Ausgaben in der kurzen Zeit von 1980 bis 1990 ohne volkswirtschaftlich negative Folgen von 30 Mia. auf 50 Mia. Franken pro Jahr gestiegen sind, mag als Indiz dienen, dass die volkswirtschaftlichen Auswirkungen dieser Bauausgaben gegenüber anderen Einflüssen gering sind.
5. Der Übergang zu effizienteren und langsameren Fahrzeugen dürfte eher mit Einsparungen bei den Fahrzeug- und den Gesundheitskosten verbunden sein.
6. Der Rückgang des Verbrauchs fossiler Energieträger führt zu einem Anstieg des Elektrizitätsverbrauchs (für Bahn, Personenwagen und Wärmepumpen). Er kann durch effiziente Energieanwendung in anderen Bereichen, durch Wärmekraftkopplung und Nutzung erneuerbarer Quellen sogar mehr als kompensiert

werden. Ein gänzlicher Verzicht auf die Kernenergie ist im betrachteten Zeitraum kaum möglich.

Abb. 22: Energieverbrauch und eingesetzte Energieträger nach Anwendungsbereichen (Vergleich Verbrauch 1992 und Vision 2050)

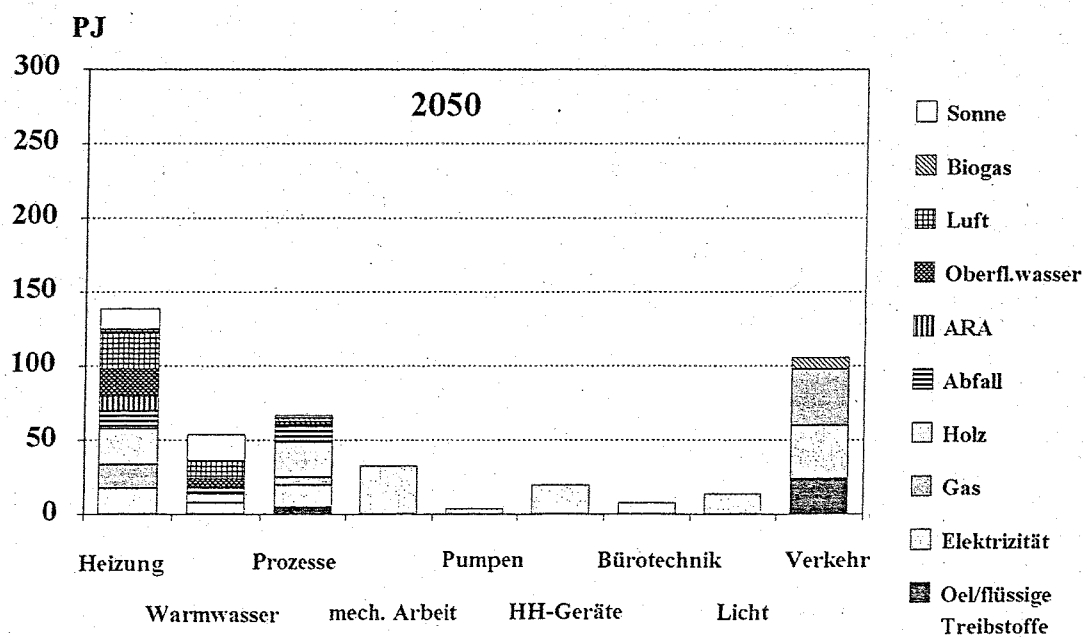
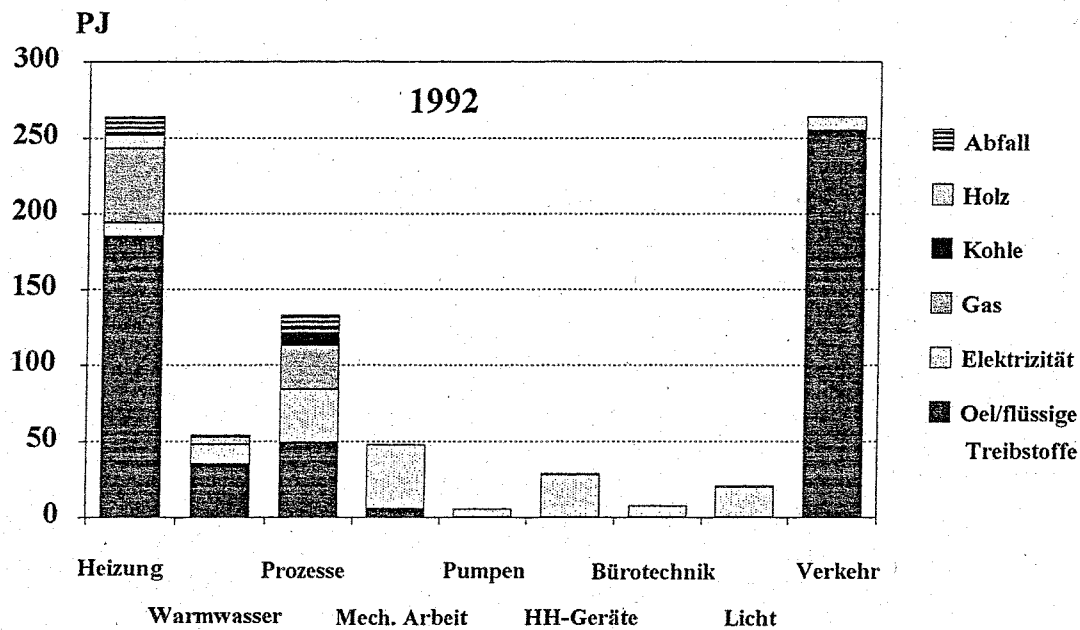
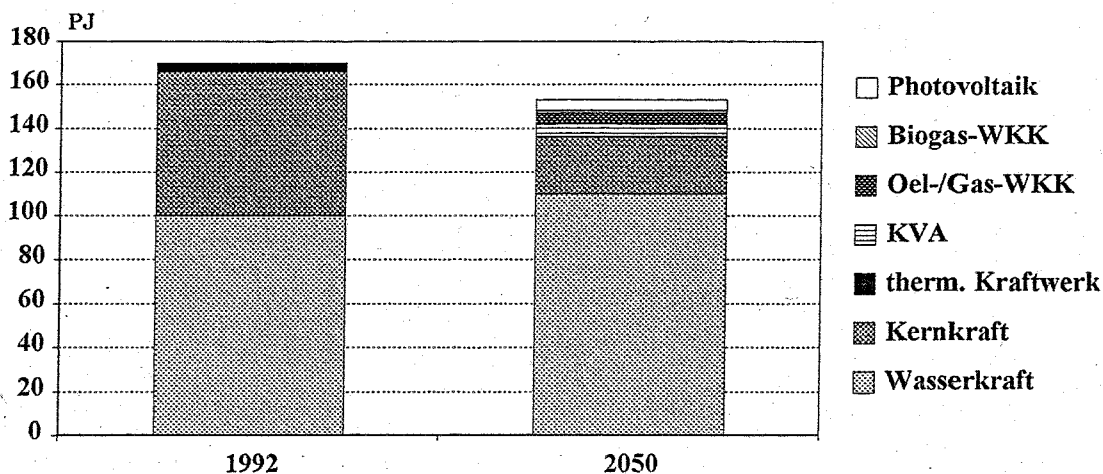


Abb. 23: Elektrizitätsbedarf und -produktion (Vergleich 1992 und Vision 2050)



4.2 Energie 2000

Das Aktionsprogramm "Energie 2000" des Bundes ist ein politisches Programm und als solches eine Antwort auf die Volksabstimmung vom 23. September 1990, mit welcher der Energieartikel mit grossem Mehr angenommen wurde und der Ausstieg aus der Atomenergie zwar abgelehnt, mit der Moratoriumsinitiative aber festgelegt wurde, dass für die Dauer von zehn Jahren keine neuen Atomkraftwerke oder Heizreaktoren bewilligt werden dürfen.

Das Programm "Energie 2000" deckt sich mit den Verpflichtungen, welche die Schweiz mit der Rahmenkonvention der Vereinten Nationen über Klimaveränderungen eingegangen ist. Diese wurde bis zum 16. Juli 1993 von 166 Staaten unterzeichnet und von der Schweiz am 10. Dezember 1993 ratifiziert. Die Industrieländer verpflichten sich, nationale Politiken und Massnahmen zu ergreifen, um den Ausstoss von CO₂ und anderen Treibhausgasen auf das Niveau von 1990 zurückzuführen, und regelmässig über Massnahmen und ihre Auswirkungen auf die vorausgerechneten Emissionen zu berichten. Für März 1995 ist in Berlin eine Ministerkonferenz der Mitgliedstaaten geplant. Bei diesem Treffen sollen die Vertragspartner feststellen, ob weitergehende Verpflichtungen notwendig sind, um einer vom Menschen verursachten Klimaveränderung vorzubeugen.

Mit dem Aktionsprogramm "Energie 2000" sollen der Gesamtverbrauch von fossilen Energien und die CO₂-Emissionen im Jahre 2000 auf dem Niveau von 1990 stabilisiert und anschliessend vermindert sowie die Verbrauchszunahme beim Strom zunehmend gedämpft und der Verbrauch ab 2000 stabilisiert werden. Zudem sollen der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung auf 3 % und an der Stromerzeugung auf 0,5 % sowie die Leistung der bestehenden Kernkraftwerke um 10 % erhöht werden. Zur Erreichung dieser Ziele sollen Bund, Kantone, Gemeinden sowie Wirtschaft und private Organisationen zusammenarbeiten. Die