

Neue Tarife und vielfältige Dienstleistungen der EKZ-Energieberatung

Die EKZ fördern den Einsatz von Wärmepumpen

Die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) fördern den Einsatz von Wärmepumpen als Mitglied der Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz (FWS) durch aktive Mitarbeit im Wärmepumpen Test- und Ausbildungszentrum Töss (WPZ) und durch ein grosszügiges Dienstleistungsangebot, welches von der allgemeinen Beratung bis zur Projektrealisierung als Generalunternehmer reicht. Das notwendige Know-how stammt von zahlreichen eigenen Pilot- und Demonstrationsanlagen sowie realisierten Installationen bei Kunden im ganzen Kanton. Neue Tarife für unterbrechbare Energielieferungen sollen ab 1. Oktober 1995 den Einsatz von Wärmepumpen auch finanziell attraktiver machen.

Energie 2000 will mit aller Energie Strom sparen. RAVEL bedeutet rationelle Verwendung von Elektrizität. Beide Programme des Bundes werden durch die Aktivitäten der EKZ im Rahmen der Wärmepumpenförderung unterstützt.

Eigene Erfahrungen machen glaubwürdig

Seit 1982 betreiben die EKZ Wärmepumpenanlagen in eigenen Liegenschaften. Bis heute wurden über 25 Anlagen mit 13 verschiedenen Fabrikaten realisiert und nachbetreut, darunter Luft-Wasser-, Erdsonden-, monovalente und bivalente Anlagen.

Mit dem Wärmepumpen-Infomobil unterwegs

Die Erfahrungen aus Planung und Betrieb werden unter anderem mit der fahrbaren Ausstellung, dem WP-Infomobil, an interessierte Bauherren, Hausbesitzer und Fachleute weitergegeben. Innert zweier Jahre wurden über fünfzig Standorte während jeweils ein bis zwei Tagen im ganzen Kanton besucht.

Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser

Unter diesem Motto steht das Wirken im WPZ (Wärmepumpentest- und Ausbildungszentrum Töss). Seit der Betriebsaufnahme im

Sommer 1993 wurden 15 Luft-Wasser-, 23 Sole-Wasser- und 15 Wasser-Wasser-Wärmepumpen für 24 Hersteller getestet. Kein Wunder, dass die Mitarbeiter der Betriebsgesellschaft inzwischen bald zu den bestinformierten Fachleuten bezüglich Wärmepumpen auf dem Schweizer Markt gehören.

Damit neben der Technik auch die PR-Seite nicht zu kurz kommt, wurde die frühere kantonale Fördergemeinschaft Wärmepumpe

Wer sind die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich?

«Die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) sind eine selbständige Anstalt des kantonalen öffentlichen Rechts mit Sitz in Zürich» (§1 des EKZ-Gesetzes vom 19. Juni 1983). Sie gehören dem Kanton, stehen aber ausserhalb der Verwaltung. Die Oberaufsicht obliegt dem Kantonsrat. Organisatorisches: Zentralverwaltung in Zürich, fünf Betriebskreise, 42 Filialen, 35 Unterwerke, 2266 Transformatorstationen. Die EKZ – beschäftigen 897 Mitarbeiter hauptberuflich, 420 nebenberuflich, 113 Lehrlinge; – besitzen eine Beteiligung an der Nordostschweizerischen Kraftwerke AG (NOK) zusammen mit dem Kanton von 36,75 Prozent; – beziehen 98 Prozent der Energie von den NOK, der Rest ist Eigenproduktion bzw. Bezug von Dritten; – versorgen ohne die Stadt Zürich (EWZ) im Kanton 858'500 Einwohner mit Strom. Direkte Lieferung mit 230/400 V: 235'200 Kleinbezüger und 1983 Grossbezüger; indirekte Lieferung mit 16 kV: 52 Wiederverkäufer (Gemeinden und genossenschaftliche Elektrizitätswerke).

Energieabgabe total	4859.8 GWh
Höchstleistung	863.9 MW
Bilanzsumme	317.9 Mio Fr
Netto-Investitionen	54.1 Mio Fr

Redaktionelle Verantwortung

für diesen Beitrag:

EKZ-Energieberatung

Andreas Reichlin, Ing. HTL

8022 Zürich

Telefon 01 207 53 53



**Kontaktstelle in der kantonalen
Verwaltung zum Thema Wärmepumpen:**

Stabstelle Energiewirtschaft

Volkswirtschaftsdirektion

8090 Zürich

Telefon 01 259 26 19

ENERGIE

erweitert und tritt nun unter der Bezeichnung Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz (FWS) auf.

Das WPZ-Bulletin schafft Transparenz

Die Veröffentlichung der Testresultate im Bulletin ermöglicht es dem Interessenten, die verschiedenen Fabrikate auf Grund der Resultate bei normierten Betriebspunkten zu vergleichen. Es ist erstaunlich, wie die Arbeitszahlen (das ist das Verhältnis von abgegebener, nutzbarer Wärme zu aufgenommener, bezahlter Energie) bei den Prüfungen seit der Betriebsaufnahme Anfang 1993 angestiegen sind. Die erhöhte Transparenz bezüglich Leistungsfähigkeit der angebotenen Geräte spornt viele Entwickler zu Höchstleistungen an.

Arbeitszahlen von 4.0 für den Betriebspunkt Sole 0 °C/Wasser 35 °C bei Wärmepumpen für Erdsonden bzw. 3.0 für Luft 2 °C/Wasser 35 °C bei Luft-Wärmepumpen werden regelmässig überboten. Dabei ist zu beachten, dass je besser, d.h. je höher die Arbeitszahl, desto kleiner der Stromanteil und desto grösser der Energieanteil aus der Umwelt. Dies wiederum bedingt längere Sonden oder mehr Grundwasser.

Dienstleistungsangebot

Beratung ist gefragt

Die Mitarbeiter der EKZ-Energieberatung beraten nicht nur am Telefon und auf dem WP-Mobil, sondern auch direkt beim Kunden. Diese Dienstleistung umfasst Abklärungen über bauliche Möglichkeiten und Anforderungen, sowie die nutzbaren Wärmequellen. Der Bauherr wird über Vor- und Nachteile, aber auch über die Grenzen der verschiedenen Systeme und Varianten informiert.

Ergänzt wird das ganze durch die Abgabe von Informationsmaterial wie:

- WPZ-Bulletin
- Anlagenportraits
- Referenzadressen
- Kostenschätzungen
- Adresslisten über Hersteller, Installateure, Energieberater usw.

Projektierung und Installation

In den vergangenen eineinhalb Jahren wurden für sechs EFH-Besitzer Anlagen realisiert, vier Projekte sind zur Zeit in Planung. Die



Das EKZ-Versorgungsgebiet reicht mit seinen fünf Betriebskreisen über die Grenzen des Kantons Zürich hinaus. Die Kreise bezeichnen Standorte, wo die EKZ Wärmepumpen in eigenen und Kundenliegenschaften installiert haben.

Unterstützung des Bauherren reicht von der fachtechnischen Begleitung bis zur Projekt- abwicklung als Generalunternehmer.

Fakten als Grundlage für professionelle Planung

Für die Festlegung des richtigen Wärmepumpen-Typs ist es wichtig, den effektiven Leistungsbedarf zu kennen. Beim Ersatz von Ölheizungen ist dieser relativ einfach über den Ölverbrauch zu berechnen. Bei Elektro-Speicherheizungen ist meist nur der gesamte Verbrauch für Wohnen und Heizen bekannt. Mit dem Fragebogen «Grobanalyse», welcher im Rahmen der RAVEL-Untersuchung zum

Stromverbrauch im Haushalt erarbeitet worden ist, kann der Stromverbrauch für den Haushalt auf ± zehn Prozent genau ermittelt werden. Meist ist es sinnvoll, während ca. einer Woche mit dem Datenlogger die Aussen-temperatur sowie die Vorlauf- und Rücklauf-Temperaturen des Heizkreises zu registrieren, um daraus die maximal notwendige Vorlauf-temperatur bei Auslegebedingungen (bei uns meist -8 °C) zu ermitteln. Liegt das Resultat über 55 °C, ist kritisch zu prüfen, ob der Einsatz einer Wärmepumpe technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist. Massnahmen zur Reduktion der Vorlauf-temperatur oder allenfalls ein anderes Heizsystem haben dann Vorrang.

Tarifvarianten für Wärmepumpen-Besitzer ab 1. Oktober 1995

Bisheriger Tarif

Haushalttarif GH für Kleinbezüger in Wohnungen und Einfamilienhäusern. Messung mit Doppeltarifzähler: Hochtarif (HT) und Niedertarif (NT):

Grundpreis:	11.— Fr./Mt
Hochtarif:	25.2 Rp./kWh
Okt.—März	07 ⁰⁰ bis 22 ⁰⁰
April—Sept.	07 ⁰⁰ bis 17 ⁰⁰
Niedertarif:	übrige Zeiten 10.8 Rp./kWh
Sperrdauer (max.):	3 Std./Tag
Sperrzeiten für WP (zur Zeit):	11 ⁰⁰ bis 12 ⁰⁰ 22 ⁰⁰ bis 24 ⁰⁰

Neuer Tarif für bestehende Anlagen

Tarif GU für Haushalte mit unterbrechbaren Heizsystemen für bestehende festangeschlossene Wärmepumpen und Elektroheizungen mit Tagesenergiebezug und max. Energieverbrauch im Hoch- und Mitteltarif von 10'000 kWh/Jahr. Messung des gesamten Verbrauchs mit Dreifachtarifzähler:

Grundpreis:	16.— Fr./Mt
Hochtarif:	42.6 Rp./kWh
Montag bis Freitag / ganzes Jahr	11 ⁰⁰ bis 12 ⁰⁰
Niedertarif:	ganze Woche 10.8 Rp./kWh
Okt.—März	22 ⁰⁰ bis 07 ⁰⁰
April—Sept.	17 ⁰⁰ bis 07 ⁰⁰
Mitteltarif:	übrige Zeiten 19.8 Rp./kWh
Sperrdauer (max.):	1 + 2 Std. im HT bzw. MT 2 Std. im NT
	Sperrpause = Sperrdauer
Sperrzeiten:	variabel

Neuer Tarif für Neuanlagen

Tarif UL für unterbrechbare Energielieferung für festangeschlossene Geräte und Anlagen mit eigener Messeinrichtung (Doppeltarif-Zähler). Zusätzlich zum normalen Tarif für Haushalt (GH), aber auch für Gewerbe und MFH (GG) sowie Landwirtschaft (GL):

Zählermietgebühr: 5.— Fr./Mt

Hochtarif:	16.6 Rp./kWh
Okt. — März	07 ⁰⁰ bis 22 ⁰⁰
April—Sept.	07 ⁰⁰ bis 17 ⁰⁰
Niedertarif:	übrige Zeiten 10.8 Rp./kWh
Sperrdauer (max.):	2mal 2 Std. im HT 2 Std. im NT
	Sperrpause = Sperrdauer

Meist fehlen die Pläne und Berechnungen über die alte Anlage. Mit einem mobilen Durchflussmessgerät kann in kurzer Zeit die zirkulierende Wassermenge gemessen und danach der effektive Leistungsbedarf für Wärme- und Zirkulations-Pumpe berechnet werden.

Basierend auf diesen Fakten wird die Einbindung ins vorhandene hydraulische System optimal geplant.

Kostenvoranschlag und Gesuche

Die vollständige Kostenzusammenstellung auf Grund von Offerten und Erfahrungswerten ermöglicht dem Bauherren eine objektive Beurteilung und ist eine wertvolle Entscheidungshilfe.

Das Erledigen der notwendigen Gesuche wie Bewilligung für den Anschluss ans EKZ-

Netz, die Bewilligung des Amtes für Gewässerschutz und Wasserbau (AGW) zum Bohren für die Erdsonden sowie, bis Ende Juni 1995, für die Förderbeiträge des Bundesamtes für Energiewirtschaft (BEW), gehören ebenso dazu. Selbstverständlich freuen sich die Mitarbeiter der EKZ-Installationsabteilung über jeden Auftrag bei solchen Projekten.

Übergeben, nachbetreuen

Die erfolgreiche Installation findet durch die Abnahme und Übergabe an den Bauherren den vorläufigen Abschluss. Die Nachbetreuung umfasst vor allem die Auswertung des Betriebsprotokolls, welches der Bauherr, je nach Interesse täglich, aber mindestens wöchentlich ausfüllen soll. Das Optimieren der Anlage auf Grund der Betriebsdaten erfolgt im Verlaufe der ersten Heizsaison.



Luft-Wasser-Wärmepumpe bereit zum Test in der Klimakammer des WPZ Töss



Von der Theorie zur Praxis

Ersatz von Elektrospeicher durch innen aufgestellte Luft-Wasser-Wärmepumpe

Fünf freistehende Einfamilienhäuser. Pro Haus mit 120 m² beheizter Fläche und 4,8 kW Heizleistung bei -8 °C Aussentemperatur. Je eine monovalent arbeitende WP mit dem heute üblichen Kältemittel R22 (HFCKW). Technischer Speicher mit 200 Litern Inhalt.

Stromverbrauch in den vergangenen zwei Wintern: 3700 bis 4800 kWh, Anteil Niedertarif 33 bis 25 Prozent. Stromkosten für WP-Heizung: Fr. 670.- bis 920.- (Tarif GH).

Vollständige Kosten für die Heizungs-Sanierung 1992: Fr. 27'500.- pro Anlage.

Ersatz von Ölkessel durch aussen aufgestellte Luft-Wasser-Wärmepumpe

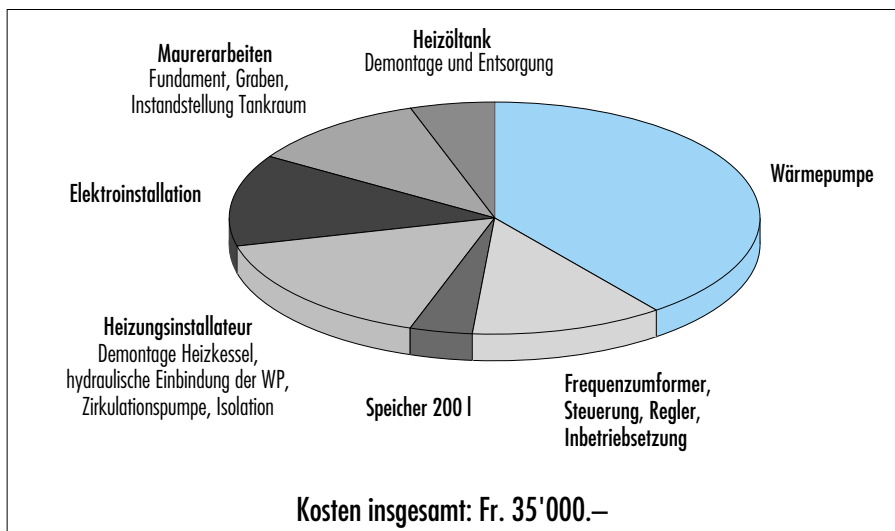
Einseitig angebautes Einfamilienhaus mit 194 m² beheizter Fläche und 8,6 kW Heizleistung bei -8 °C Aussentemperatur. Die WP arbeitet monovalent. Als Kältemittel ist das umweltfreundliche Propan (= Kohlenwasserstoff KW, kein FCKW, HFCKW oder HFKW!) eingesetzt, der Kompressor wird mit variabler Frequenz von 25 bis 60 Hertz angetrieben. Technischer Speicher mit 200 Litern Inhalt. Radiatoren mit Thermostatventilen geben die Wärme in den Wohnräumen ab.

Die bisher ermittelten Betriebswerte sind erfreulich. Im vergangenen kalten Januar (Durchschnittstemperatur um 0 °C) wurde eine Arbeitszahl von 2,4 erreicht. Für die ganze Heizsaison ist eine Jahresarbeitszahl (JAZ) von über 2,7 zu erwarten.

Vollständige Kosten für die Heizungs-Sanierung 1994: Fr. 35'120.-. Förderbeitrag des BEW: Fr. 3'753.- (Fr. 270.- / kW bei Betriebspunkt L7/W35).

Wer soll das bezahlen?

Im nebenstehenden Kuchendiagramm ist dargestellt, wie sich die Kosten für eine solche Sanierung zusammensetzen können. Hier die genauen Zahlen dieses konkreten Falles:



Beispiel für die Aufteilung der Gesamtkosten der Heizungsanierung im obigen Beispiel mit aussen aufgestellter WP

Wärmepumpe	Fr.	13'900
Frequenzumformer, Steuerung, Regler, IBS	Fr.	4'130
Heizungsinstalleur (Demontage Heizkessel, hydr. Einbindung WP, Pumpe, Isolation)	Fr.	5'600
Elektroinstallation	Fr.	4'500

Maurerarbeiten

(Fundament, Graben, Instandstellung Tankraum)	Fr.	3'850
Demontage und Entsorgung Heizöltank	Fr.	1'800
Total Wärmepumpenanlage	Fr.	<u>35'120</u>

Eine Faustformel zur Abschätzung der gesamten Installationskosten bei einer Heizungsanierung mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe (LW-WP) lautet:

Fr. 15'000.- plus Fr. 2'000.- pro kW Heizleistung

davon ca. 1/3 Wärmepumpe

1/3 Steuerung / WP-Zubehör / WP Installation

1/3 Demontage und Entsorgung, Elektriker, Maurer, Maler, Diverses

Eine analoge Faustformel für Sole-Wasser-Wärmepumpen (SW-WP) lautet:

Fr. 15'000.- plus Fr. 3'000.- pro kW Heizleistung

davon ca. 1/4 Wärmepumpe

1/4 Steuerung / WP-Zubehör / WP Installation

1/4 Erdsonde mit Hauseinführung (ca. Fr. 100.-/m)

1/4 Demontage und Entsorgung, Elektriker, Maurer, Maler, Gebühren, Diverses

Bei Neubau-Projekten ist davon auszugehen, dass durch integrale Planung und zeitgemässe Wärmedämmung der Mehrpreis gegenüber den Öl- oder Gas-Varianten sehr gering ausfällt. Es fallen schliesslich Tankraum und Öltank, Kamin und Anschlussgebühr ans Gasnetz weg.

Kleine Investitionsanreize

Um den Schritt zu einer umweltfreundlichen, problemlosen Heizung zu erleichtern, werden als befristete Aktion die Kosten für die Bewilligung des AGW sowie für das Erstellen des geologischen Bohrprofils durch die EKZ übernommen.

Die Gesuche für Förderbeiträge des Bundes werden vom BEW noch bis Ende Juni entgegengenommen und bearbeitet. Bewilligte Begehren müssen dann innert 18 Monaten realisiert werden.

Neue Tarife – günstiger heizen

Damit auch im Betrieb die Bedingungen für die Bauherren interessanter werden, besteht ab Oktober 1995 zusätzlich zum bisherigen Strom-Tarif die Möglichkeit, zwischen zwei neuen Tarifen mit unterbrechbarer Lieferung zu wählen (Kasten «Tarifvarianten» Seite 33).

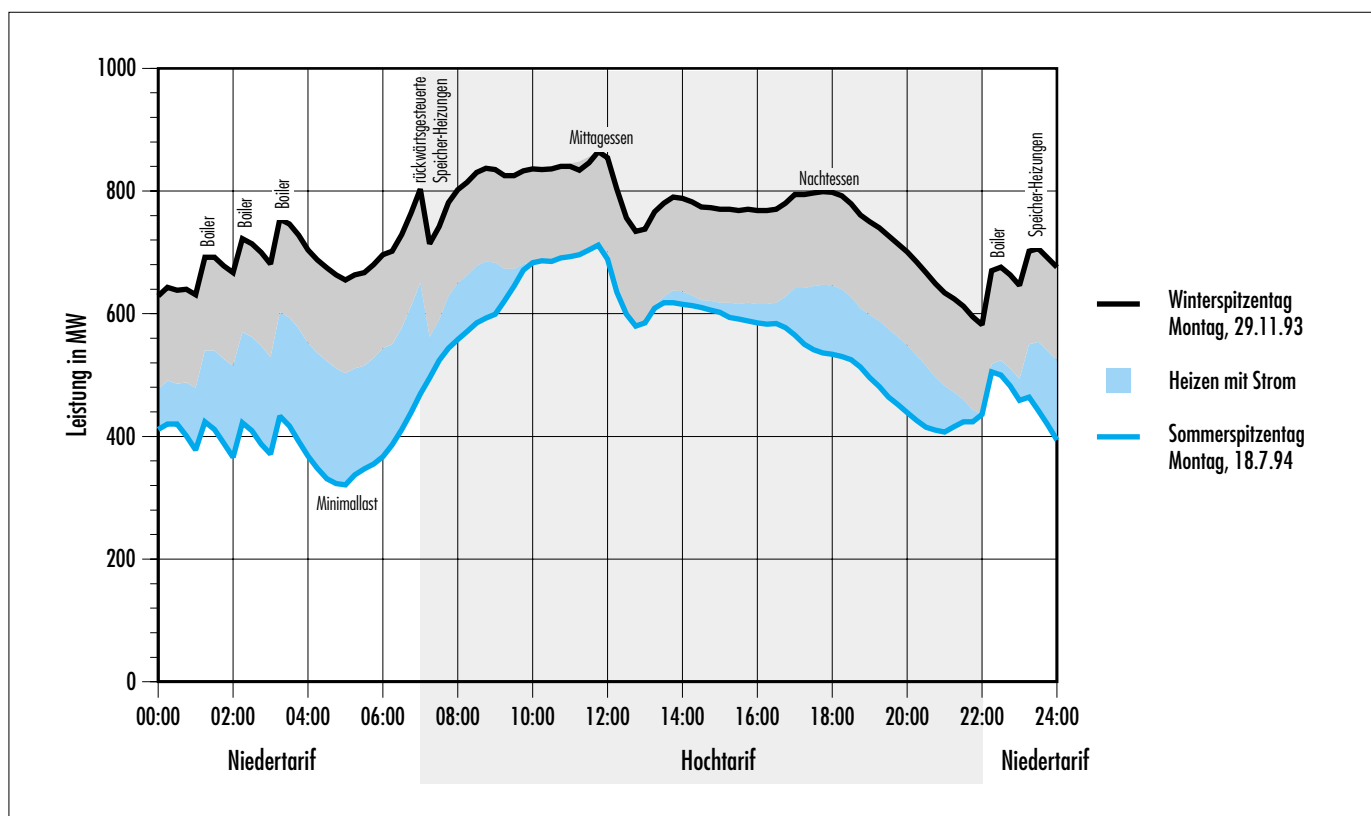
Heute sind neben rund 9910 Elektroheizungen mit Anschlusswerten über 2 kW bereits 3571 Wärmepumpen im EKZ Detailver-

sorgungsgebiet installiert. Bei der letzten Strompreisanpassung wurden diese Kunden überdurchschnittlich belastet. Die neuen Möglichkeiten schaffen hier wieder mehr Gerechtigkeit.

Die Problematik mit der Netzbelastung

Neben dem Ziel, eine lückenlose Stromversorgung sicherzustellen, steht der Wunsch nach möglichst gleichmässiger Netzbelastung. Die EKZ streben danach, Leistungsenken aufzufüllen und Leistungsspitzen zu reduzieren. Die Spitzen wirken sich direkt über den durch die NOK verrechneten Leistungspreis auf das Betriebsergebnis aus. Aus dieser Sicht sind die Niedertarif-Verbraucher wie Elektroboiler und Elektro-Speicherheizungen für die EKZ ein «Muss». Um im Niedertarif eine Speicherheizung zu kompensieren, sind sechs bis acht Wärmepumpen nötig.

Im Diagramm ist der Tagesleistungs-Verlauf im EKZ-Netz für Sommer- und Winter-Spitzentage eingetragen. Bei Berücksichtigung eines allgemeinen Mehrkonsums im Winter ist der ungefähre Anteil der Stromanwendungen zu Heizzwecken zu erkennen, ebenso die Freigaben der Elektroboiler- und Elektro-Speicherheizungen in der Nacht.



Bei den Wärmepumpen liegt der Verbrauchsanteil im Niedertarif je nach Wärmeverteilsystem maximal bei ca. 35 Prozent mit Radiatoren, bei ca. sechzig Prozent mit Bodenheizung. Der restliche Stromverbrauch der Wärmepumpen erfolgt im Hochtarif, zusätzlich zu den Kleinheizgeräten und Elektro-Zusatzheizungen.

Die neuen Tarife für unterbrechbare Heizsysteme bzw. Energielieferungen verfolgen mit Hilfe des finanziellen Anreizes zwei Ziele:

- Fördern der umweltfreundlichen Wärmepumpen-Systeme
- Keine Erhöhung der Netzbelastungs-Spitzen im EKZ-Netz.

Wärmepumpen-Symposium verbunden mit Fachausstellung in der Eulachhalle Winterthur vom 4. bis 6. Mai 1995

**Eine Veranstaltung der Energieberatung der Elektrizitätswerke des Kantons Zürich
Am Freitag, 5. Mai, von 13.30 bis 17.30 und am Samstag, 6. Mai, von 9.30 bis 14.30
finden öffentliche Vorträge rund um das Thema «Heizen mit Wärmepumpen» statt.**

**In der ersten Wärmepumpen-Fachausstellung der Schweiz stellen gegen drei Dutzend
Aussteller die modernste Technik rund um Wärmepumpen umfassend vor.**

**Fachberatung durch kantonale und städtische Stellen sowie private Organisationen.
Detailinformationen bei der Energieberatung der EKZ – Telefon 01 207 53 53**