

Informations-Bulletin  
der Umweltschutz-  
Fachverwaltung  
des Kantons Zürich

# ZÜRCHER UMWELT ENERGIE PRAXIS

## Aus dem Inhalt:

### DIALOG

ATAL-Datenservice:  
Neue Dienstleistung für Energiefachleute

Diskussion:  
Architektur und Hochwärmedämmung

Meinungsumfrage:  
Das interessiert besonders

### VOLLZUG

Grossverbrauchermodell:  
Erfahrungen mit Universitätsbauten

Feuerungsbewilligung: Neues Formular

### WANDEL

Wärmepumpen im Aufwärtstrend

Abwärmenutzung:  
Das Doppelte ist möglich – und sinnvoll

Allgemeines  
Agenda

Energie

Luft

Lärm

Raum / Landschaft

Boden

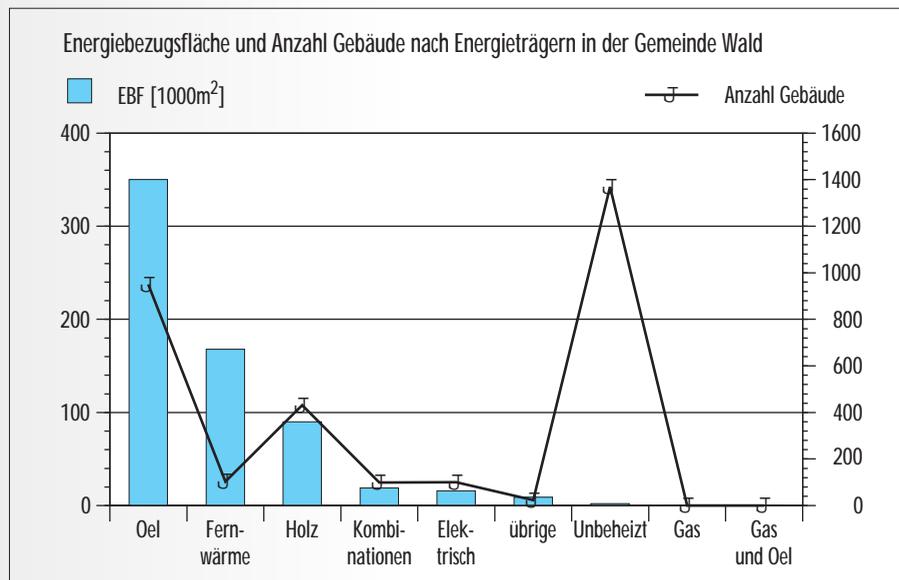
Wasser

Abfall

# ...DIALOG...

## ATAL-Datenservice: Neue Dienstleistung für Energiefachleute

Zur Unterstützung der Vollzugsaufgaben werden in der kantonalen Verwaltung verschiedene Datenbanken geführt. Im Amt für technische Anlagen und Luft-hygiene (ATAL) ist dies unter anderem die Gebäudedatenbank (vormals Gebäudekataster). Damit diese Daten verstärkt auch von Dritten genutzt werden können, wurden anwenderspezifische Standardauswertungen (siehe nebenstehendes Beispiel) erarbeitet. Bestellen Sie mit beiliegender Antwortkarte kostenlos nähere Informationen über den neuen ATAL-Datenservice!



*Liebe Leserin, lieber Leser*

Die im Kanton Zürich anfallende Abwärme aus Kehrlichtverbrennungs-, Abwasserreinigungs- und Industrieanlagen könnte zehn Prozent des kantonalen Brennstoffbedarfs decken. Für die Verteilung sind oftmals Wärmeverbunde mit Leitungssystemen notwendig, die während fünfzig Jahren im Einsatz bleiben. Dabei stellen sich räumliche Koordinationsaufgaben, muss doch eine teure Konkurrenzierung mit anderen leitungsgebundenen Energieträgern vermieden werden.

Diese Koordination ist Aufgabe der Raumplanung. Traditionellerweise hat sie diese zur Abgrenzung von Siedlungsgebieten oder zur Trasseesicherung von Leitungen wahrgenommen. Die Erkenntnis, dass die Raumplanung Ziele im Wärmebereich unterstützen kann und energiepolitische Massnahmen in die Raumplanung einfließen sollen, ist neu. Erfreulicherweise haben Politiker und Raumplaner diese neue Aufgabe erkannt. Im neuen kantonalen Richtplan sind die zwanzig Abwärmequellen von

kantonomer Bedeutung festgelegt. Verschiedene Regionalplanungsgruppen treffen erste Gebietsausscheidungen zur späteren Realisierung von Abwärmenetzen. Bei Ortsplanungsrevisionen müssen räumliche Konflikte zwischen verschiedenen leitungsgebundenen Energieträgern frühzeitig erkannt und tragfähige Lösungen gefunden werden. Bei diesen Aufgaben hat sich die neue Zusammenarbeit zwischen Energiefachleuten und Raumplanern bewährt. Dazu hat auch die Schweizerische Kantonsplanerkonferenz mit der Arbeitshilfe «Energie und Ortsplanung» beigetragen, welche beim Amt für Raumplanung und beim ATAL bezogen werden kann (siehe Kasten auf Seite 5).

Erstmals wird in der Energiepraxis im vorliegenden Bulletin auf diesen wichtigen Bereich anhand der Wärmenutzung aus dem Abwasser der Kläranlage Bülach eingegangen. Viel Arbeit liegt noch vor uns.

Hansruedi Kunz (Leiter Energieplanung)

ENERGIE

Redaktionelle Verantwortung:  
Amt für technische Anlagen  
und Luft-hygiene – ATAL  
Kantonale Energiefachstelle  
Dr. Ruedi Kriesi  
8090 Zürich  
Telefon 01 259 42 66

## Kurskalender

### VHKA-Kurse

27. September 1995, 9. November 1995,  
29. November 1995  
Fr. 180.— (inkl. Unterlagen, Mittagessen,  
Pausenverpflegung)

SVW Schweizerischer Verband für Wärmever-  
brauchsmessung, Postfach 155, 8034 Zürich  
Telefon 01 984 18 84, Fax 01 984 25 65

### Weiterbildungskurse Gebäude und Energie

Ende Februar bis Mitte Juli 1996  
Zwanzig Abende für Bau- und Haustechnikfach-  
leute, auch aus Bauämtern, über den rationellen  
Energieeinsatz in Bauten  
Fr. 140.—

Baugewerbliche Berufsschule Zürich, Abteilung  
Planung und Rohbau, Postfach 777, 8021 Zürich,  
Telefon 01 242 55 66, Fax 01 241 78 20

### Weiterbildungskurs Energie und Haus- technik für Hauswarte

Ende Februar bis Mitte April 1996  
Fünf Abende für Verantwortliche für Gebäude-  
unterhalt, zur energetischen Gebäudebeurteilung  
Fr. 140.— (inkl. Kursordner)

Baugewerbliche Berufsschule Zürich, Abteilung  
Planung und Rohbau, Postfach 777, 8021 Zürich,  
Telefon 01 242 55 66, Fax 01 241 78 20

### Energiepraxis-Seminare November 1995

Die Seminare finden in Zürich und Uster jeweils  
von 16.30 bis 18.30 Uhr, in Winterthur von  
17.00 bis 19.00 Uhr statt:

Ort: Zürich Winterthur Zürich Uster  
Datum: 20. Nov. 21. Nov. 27. Nov. 28. Nov.

Folgende Hauptthemen werden behandelt:

- Energieanforderungen und Architektur,  
Benedikt Loderer, Chefredaktor  
der Fachzeitschrift «Hochparterre»
- Heutiger Stand der Kleinwärmepumpen
- Fahrplan der Inkraftsetzung des Energie-  
gesetzes
- Möglichkeiten der Energieplanung für die  
vermehrte Abwärmenutzung

Bitte melden Sie sich mit beiliegender Antwort-  
karte an. Besten Dank.

## Diskussion über Baukonstruktionen mit Hochwärmedämmung

Der Vortrag des für seine klaren Wärme-  
dämmkonstruktionen bekannten Architekten  
Ruedi Fraefel an den Energiepraxis-Sermina-  
ren April 1995 hat den Architekten Felix  
Haessig zu Widerspruch angeregt. Ein guter  
Architekt habe neben Energieanforderungen  
zusätzliche Rahmenbedingungen gleichwer-  
tig zu beachten. Aus städtebaulichen Gründen  
habe die von Herrn Fraefel in Frage gestellte  
Zweischalenkonstruktion durchaus ihre Be-  
rechtigung.

Selbstverständlich ist der Zweck der Ener-  
giepraxis die Betonung der Energieaspekte.  
Doch darf sie sich nicht von den praktischen  
Möglichkeiten der Fachleute entfernen. Des-  
halb wurde der bekannte Architekturkritiker  
und Chefredaktor der Fachzeitschrift «Hoch-  
parterre» eingeladen, zu diesem zentralen  
Thema an den nächsten Energiepraxis-Semi-  
naren im November 1995 (siehe nebenstehen-  
den Kurskalender) Stellung zu nehmen: Wel-  
chen Stellenwert sollen ökologische Aspekte  
etwa neben Gestaltungsfragen in der Arbeit  
des Architekten einnehmen?

## Änderung des kantonalen Energiegesetzes: Wie geht es weiter?

Am 25. Juni 1995 hat das Zürcher Stimmvolk  
der Änderung des kantonalen Energiegesetzes  
zugestimmt. Zur Zeit werden die notwendigen  
Verordnungen und Richtlinien ausgearbeitet.  
Über den voraussichtlichen Inkraftsetzungs-  
fahrplan werden Sie an den Seminaren vom  
November 1995 informiert (siehe nebensteh-  
enden Kurskalender).

## BEW-START-Programme: Abschluss

Die drei BEW-START-Programme für Wär-  
mepumpen, Sonnenkollektoren und Photo-  
voltaikanlagen sind wie angekündigt Ende  
Juni 1995 abgelaufen. Nur Holzschnitzel-  
feuerungen werden weiterhin mit Beiträgen  
unterstützt. Die Kantonale Energiefachstelle  
hat während der dreijährigen Laufzeit der Pro-  
gramme insgesamt knapp 700 Gesuche (550  
für Wärmepumpen, 105 für Sonnenkollektoren,  
43 für Photovoltaikanlagen) an das Bun-  
desamt für Energiewirtschaft (BEW) weiter-  
geleitet. Allein im Monat vor dem Programm-



Dr. Thomas Bürki

## Absorptionskältemaschine und WKK-Abwärme: Andere Meinung

Dr. Thomas Bürki, Ressortleiter «Industrie» und  
Zielbereichsleiter «Brennstoffe» beim Programm  
Energie 2000, ist anderer Meinung als Dr. Hans-  
jürg Leibundgut (vgl. «Zürcher Energiepraxis»  
April/1995) und vertritt die Auffassung, dass der  
Betrieb von Absorptionskältemaschinen (AKM)  
mit Abwärme aus WKK-Anlagen nicht sinnvoll ist,  
auch wenn man der Berechnung die Verwendung  
von Strom aus dem UCPE-Elektrizitätsnetz (west-  
europäisches Stromverbundnetz) zugrundelegt:

- «1. Die benötigte Wärmeleistung einer Absorptionskältemaschine pro kWh abgeführter Wärme («Kälte») ist beim Einsatz eines heissgekühlten Gasmotor-Blockheizkraftwerks mit realistischer Vorlauftemperatur von etwa 115 °C mit rund 2 kWh Heizenergie für 1 kWh «Kälte» höher als die von Dr. Hansjürg Leibundgut angenommenen 1,4 kWh. Dieser Wert gilt für eine Vorlauftemperatur von ca. 170 °C.
2. WKK-Anlagen mit Heisskühlung weisen einen tieferen Gesamtwirkungsgrad auf als übliche Aggregate. Er ist massgeblich davon abhängig, wie die Abwärmeanteile, die bei Temperaturen von maximal 80 °C anfallen, genutzt werden können (zum Beispiel Motorenölkühlung).

Diese beiden Fakten führen zu einer grösseren  
CO<sub>2</sub>-Produktion der Kombination WKK/AKM  
gegenüber einer Kompressorkältemaschine mit  
einem Elektrizitätsbedarf von höchstens 0,33 kWh  
pro kWh abgeführter Wärme, selbst wenn der Jah-  
resmittelwert für die CO<sub>2</sub>-Emissionen des UCPE-  
Elektrizitätsnetzes berücksichtigt wird. Im Som-  
mer, wenn die Kühlanlagen hauptsächlich ge-  
braucht werden, wird der Strom mit weniger CO<sub>2</sub>  
produziert als im Jahresdurchschnitt. Damit ist die  
Kombination von WKK/AKM noch ungünstiger.  
Die bestehende kantonale Regelung ist deshalb  
sinnvoll.»

abschluss sind 270 Gesuche eingegangen. Das Interesse zeigt, wie wichtig selbst ein prozentual geringer finanzieller Anreiz ist, um bei einem anstehenden Entscheid die Weichen zugunsten einer umweltbewussteren Heizung stellen zu können.

### Meinungsumfrage: Das interessiert besonders

An den letzten Energiepraxis-Seminaren wurden Themen genannt, die für Sie von besonderem Interesse sind und diskutiert werden sollen. Besten Dank für die Vorschläge. Künftig sollen möglichst viele der nachfolgend aufgelisteten Anregungen aufgegriffen werden:

#### Inhaltliche Vorschläge

- Wirkung der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung (VHKA) in Altbauten
- Stellungnahme von Bauherrschaften zu erhöhten energetischen Anforderungen
- Baubiologische Aspekte bei erhöhten energetischen Anforderungen
- Möglichkeiten von Subventionen und von Steuerabzügen
- Durchführung bei Ausführungskontrollen im allgemeinen und bei Feuerungen im speziellen
- Stellenwert der externen Kosten
- Schalldämmung, Konstruktionen, Werte
- mehr praxisbezogene Fallbeispiele, mehr Hochisolationsbaukonstruktionen
- Nicht nur Hochwärmedämmung, auch Normalkonstruktionen darstellen
- Möglichkeiten der Abwärmenutzung
- Nachweise bei Kühlräumen

- Methode der thermischen Massekopplung
- Genauigkeit der Nachweise, Grenzwertbestimmung

#### Administrative und andere Hinweise

- Abgabe der Folienkopien wird geschätzt
- Unterlagen vorgängig abgeben
- Trennung von Bau- und Haustechnikthemen

- Weniger Themen und dafür mehr Zeit für jedes Thema
- Mehr Zeit für Diskussionen
- Keine Interessenvertreter für Vorträge
- Zwei Veranstaltungen in Winterthur

Weitere Themenwünsche richten Sie bitte an das Amt für technische Anlagen und Lufthygiene, Kantonale Energiefachstelle, 8090 Zürich.

## § VOLLZUG §



Bernhard Brechbühl

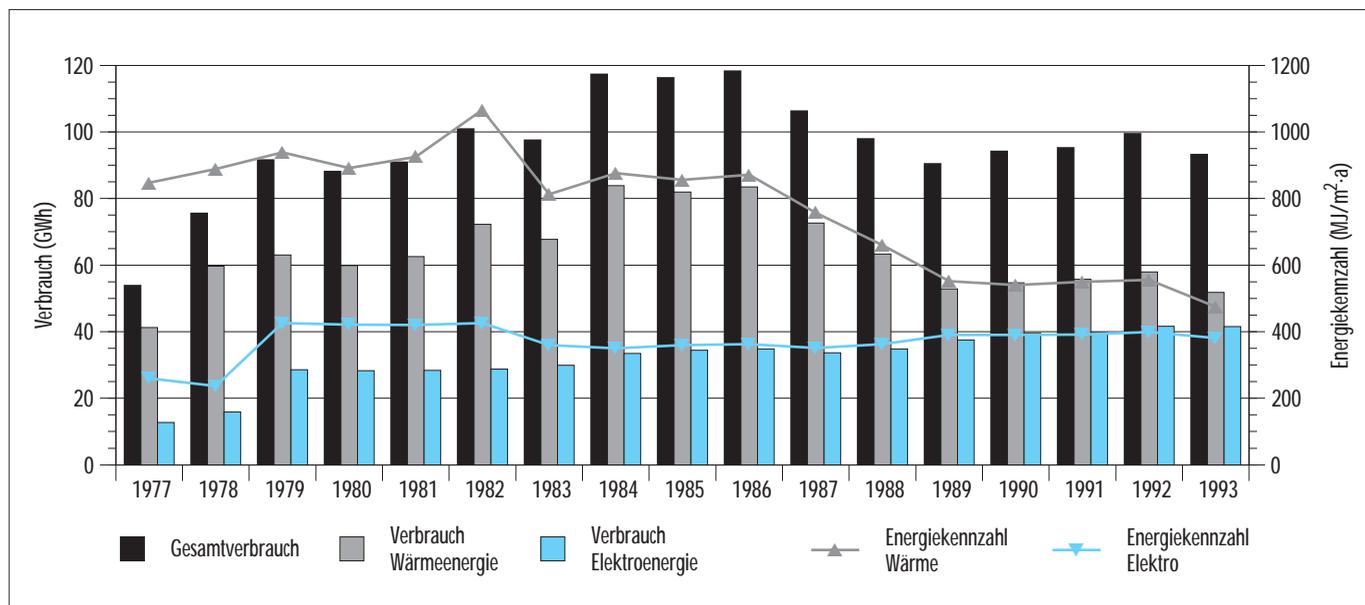
### Grossverbrauchermodell: Erfahrungen mit Universitätsbauten

Projektleiter Bernhard Brechbühl, ATAL, erläutert am praktischen Beispiel, dass durch Massnahmen, die wirtschaftlich sind, Energie rationeller genutzt werden kann:

In den achtziger Jahren wurde begonnen, die Universitätsbauten gezielt wärmetechnisch zu sanieren. In der Folge gelang es, den

jährlichen Wärmeverbrauch bis zum Jahr 1992 von 82 auf 58 Gigawattstunden (GWh) zu senken. Der spezifische Wärmeenergieverbrauch konnte auf zirka die Hälfte reduziert werden. Die wichtigsten Massnahmen waren Abwärmenutzungen bei Kälteanlagen, Sanierungen von Lüftungssteuerungen sowie Betriebsoptimierungen durch ein zentrales Leitsystem.

Aufgrund einer energietechnischen Analyse der 110 grössten Bauten der Universität wurde 1990 das neue Sanierungsprogramm UNIKATZ mit folgendem Ziel gestartet: Die Kosten für Investitionen, die höher als der reine Unterhalt sind, müssen durch entsprechende Einsparungen bei den Energiekosten amortisiert werden. Die Verminderung der Energiekosten ist durch technische Verbesserungen an den Lüftungs-, Klima- und Beleuchtungsanlagen zu erreichen. (vgl. Grafik).



Entwicklung des Energieverbrauchs 1977 – 1993

Die Erfolgskontrolle bei den bisher verwirklichten Massnahmen zeigt ein eindrückliches Bild: Der Gesamtenergieverbrauch der Universität sank ab 1992 um 6 auf 93 GWh im Jahr 1993 und die Energiekosten reduzierten sich um 1,6 auf 9 Millionen Franken. Seit 1993 geht auch der spezifische Elektroenergieverbrauch zurück. Allein durch die Einzelmassnahme «Steuerung der Lüftungsanlage der Mensa in Abhängigkeit der CO<sub>2</sub>-Konzentration» konnten Verbrauchsreduktionen bei der Elektroantriebsenergie für Ventilatoren von 80 Prozent, bei der Wärmeenergie der Lufterhitzer von 50 Prozent und bei der Luftkühlung von 70 Prozent erzielt werden. Das erfolgreiche Projekt wird weitergeführt. Der Regierungsrat hat im Juni 1995 eine weitere Kredittranche von zehn Millionen Franken beschlossen.

Die wertvollen Erfahrungen, die bislang mit dem Projekt UNIKATZ gemacht wurden, fliessen in die Planung und Sanierung weiterer kantonalen Bauten, aber auch in die Konkretisierung des sogenannten Grossverbraucher-

modells ein, das mit der Änderung des Energiegesetzes deutlich an Bedeutung gewonnen hat. Bei diesem Modell werden die Ziele vorgegeben, nicht aber der Weg, wie diese zu erreichen sind.

### Feuerungsbewilligung: Neues Formular

Das Bewilligungsformular «Erstellung oder Ersatz von Feuerungsanlagen oder stationären Verbrennungsmotoren» wurde den gesamtschweizerisch einheitlichen Brandschutzvorschriften angepasst, die seit dem 1. Oktober 1994 auch im Kanton Zürich gelten. Dabei wurde am gemeinsamen Bewilligungsverfahren für Feuerpolizei, Lufthygiene und Energie festgehalten. Das neue Formular wird mit der nächsten Aktualisierung des Vollzugsordners Energie im Herbst 1995 verschickt. Ebenfalls neu gedruckt und teilweise klarer gegliedert wurde das Merkblatt mit den Auflagen für die Bewilligung. Erhältlich sind die neuen Formulare zudem bei der kommunalen Baubehörde.

### Energie, Lufthygiene und Raumplanung: Neue Unterlagen

Schweizerische Kantonsplanerkonferenz

#### Energie und Ortsplanung

16 Seiten; richtet sich an Fachleute, die in Gemeinden mit raumplanerischen Aufgaben betraut sind

Bundesamt für Raumplanung; Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft; ATAL

#### Raumplanerische Massnahmen zur Luftreinhaltung

#### und rationellen Energienutzung

etwa 140 Seiten; Handbuch mit 39 raumplanerischen Massnahmen, die zur rationellen Energienutzung und zur Luftreinhaltung beitragen; erscheint im Herbst 1995

Energie 2000

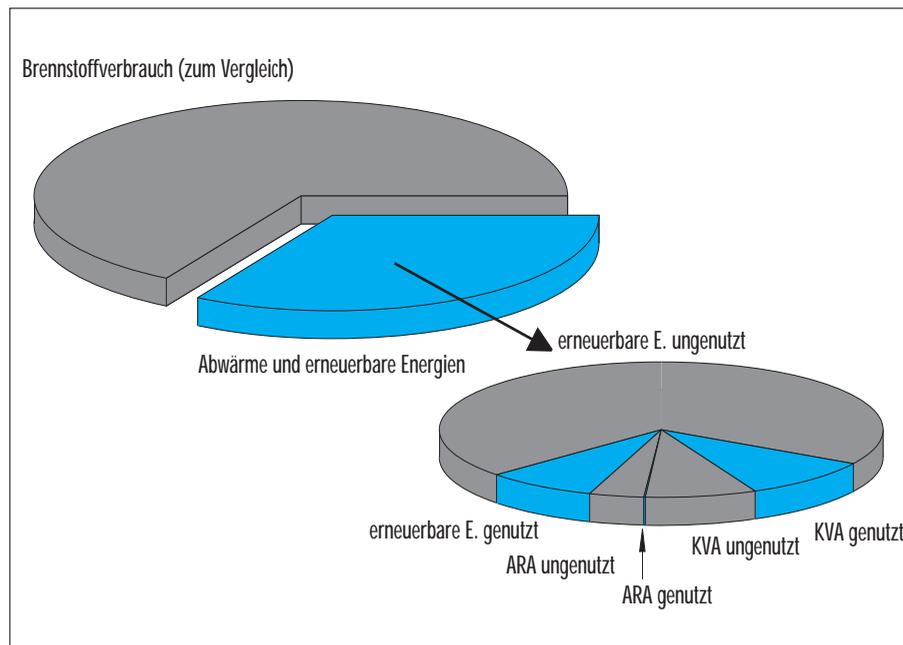
#### Leitfaden Energieplan

etwa 80 Seiten; vertieft die energetischen Aspekte des obenstehenden Handbuches; erscheint im Herbst 1995

Weitere Informationen und Bezug über ATAL, Frau S. Treichler, 8090 Zürich, Tel. 01 259 42 66

# WANDDELL

## Abwärmenutzung: Das Doppelte ist möglich – und sinnvoll



Gegenüberstellung des Brennstoffverbrauchs im Kanton Zürich (1994 rund 15000 GWh) und des vorhandenen Potentials an Abwärme sowie an erneuerbaren Energien; das Verhältnis zwischen genutztem und nicht genutztem Anteil dieses Potentials ist zusätzlich im Teildiagramm (kleiner Kreis rechts unten) dargestellt.

Wird vorhandene Abwärme vermehrt genutzt, können fossile Energieträger substituiert und damit CO<sub>2</sub>-Emissionen reduziert werden. Bereits heute wird Abwärme genutzt: Zum Beispiel bei Zürcher Kehrrechtverbrennungs- und Abwasserreinigungsanlagen oder in der Industrie (Glashütte Bülach). Doch das im Kanton Zürich realisierbare Potential der für die Gebäudeheizung und Warmwasserbereitung nutzbaren Abwärme ist noch lange nicht ausgeschöpft. Mit rund 1600 GWh entspricht es etwa zehn Prozent des heutigen Brennstoffverbrauchs. Genutzt wird heute erst die Hälfte (siehe nebenstehende Grafik).

Von den 93 Abwasserreinigungsanlagen im Kanton liegen 46 in der Nähe von Siedlungsgebieten, die zur Abwärmenutzung geeignet sind. Aus diesen 46 Anlagen könnten theoretisch während der Heizperiode rund 1000 GWh Wärme pro Jahr gewonnen werden. Aufgrund der Siedlungsstruktur ist mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand ein Potential von 270 GWh nutzbar.

Die Kehrrechtverbrennungsanlagen produzieren bereits heute jährlich 680 GWh Fern-

wärme und 180 GWh Elektrizität. Unter der Annahme, dass die brennbaren Abfälle in den nächsten Jahren konstant bleiben, beträgt das mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand zusätzlich nutzbare Potential rund 550 GWh. Bei heutigen Ölpreisen können die Mehrkosten der Abwärmenutzung gegenüber Öl- und Gasheizungen nicht über den Wärmepreis amortisiert werden. Wie die vergangenen Jahre gezeigt haben, ist der Ölpreis aber mittelfristig grossen Schwankungen ausgesetzt. Solche Wärmeverbände können wirtschaftlich betrieben werden, wenn Öl wieder gleich teuer wird, wie es vor rund zehn Jahren war. Weil Anlagen zur Abwärmenutzung lange Planungs- und Realisierungszeiten, aber auch eine Lebensdauer von bis zu fünfzig Jahren haben, ist eine vermehrte Abwärmenutzung auch aus volkswirtschaftlicher Sicht sinnvoll.



Bruno Wermelinger  
Stadtrat Bülach

### Abwärmenutzung: Heizenergie aus dem Abwasser der ARA Bülach

Für die Sanierung der Sportanlage Hirslen, Bülach, die ein Hallenbad, eine Sauna, eine Kunsteisbahn, ein Restaurant sowie Wohnungen umfasst, wurden vom Ingenieurbüro Medinstplan AG, Bülach, sämtliche standortbezogenen Möglichkeiten zur Wärmeerzeugung geprüft. Als Lösung anbot sich die Abwärmenutzung des geklärten Wassers aus der etwa 400 Meter entfernten, ebenfalls an der Glatt liegenden Kläranlage Furt.

Ein Teil des gereinigten Wassers wird zur Sportanlage gepumpt, wo ihm eine Wärmepumpenanlage Wärme entzieht (kalte Fernwärme). Das um etwa 5°C kältere Wasser wird dann in die Glatt geleitet, die Wärme über eine Speicheranlage an das Heizungsnetz abgegeben. Die Anlage erfüllt alle Auflagen des Amtes für Gewässerschutz und Wasserbau (AGW) problemlos.

Dem Wasser im Auslauf der Kläranlage Furt, das selbst im Winter rund 12°C warm ist, könnten auch bei geringstem Abwasseranfall 2000 kW Wärmeleistung entzogen werden.

Maximal 360 kW Wärmeleistung werden von der Sportanlage genutzt. Die hier eingebaute Wärmepumpenanlage erbringt, aufgeteilt auf zwei Maschinen mit je drei Kompressoren, eine Heizleistung von rund 480 kW.



Karl-Heinz Handl

### Wärmepumpen im Aufwärtstrend

Karl-Heinz Handl, Vizedirektor NOK und Verantwortlicher für den Betrieb des Wärmepumpen-Testzentrums in Winterthur (WPZ), zeigt die wichtigsten Trends auf:

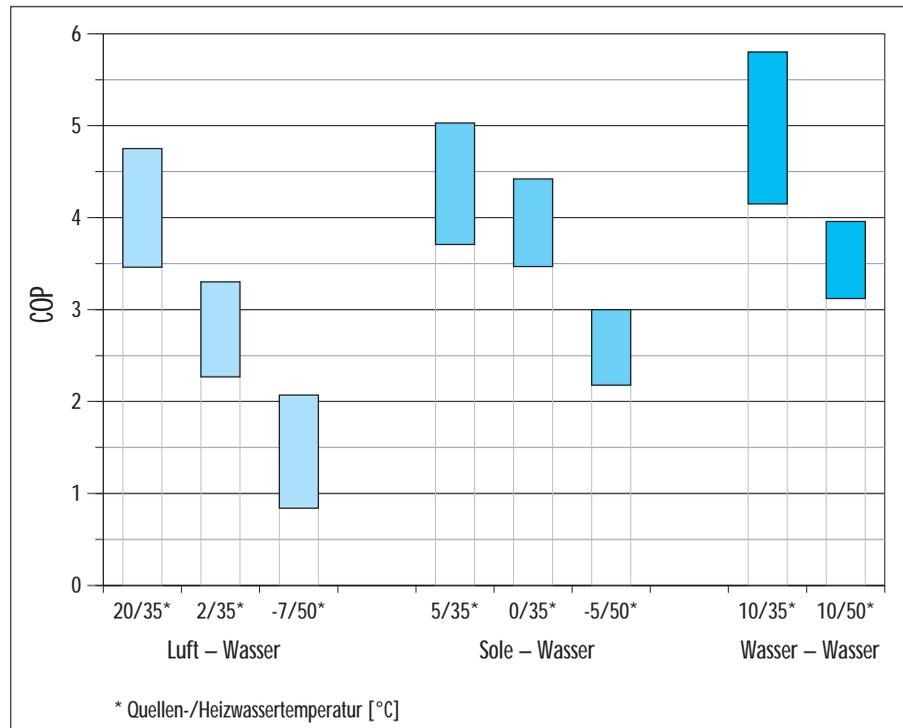
Seit rund zwei Jahren werden Wärmepumpen verschiedener Typen (Luft/Wasser, Wasser/Wasser, Sole/Wasser) im Wärmepumpen-Testzentrum nach Euronorm EN255 geprüft. Bislang konnten über sechzig Prüfergebnisse im WPZ-Testbulletin veröffentlicht werden. Mit der Einführung eines weiteren Messpunk-

tes bei Luft/Wasser -7°C/35°C konnte die Entscheidungsgrundlage für den Kauf einer Wärmepumpe für monovalent betriebene Heizanlagen verbessert werden. Erstmals wurde auch eine leistungsgeregelte Wärmepumpe mit Frequenzumformer geprüft. Die durchschnittliche Heizleistung der geprüften Anlagen liegt zur Zeit bei 14kW.

Es kann generell festgestellt werden, dass seit 1993 der Wirkungsgrad bei neu geprüften Wärmepumpen immer besser wird. Zudem werden die Errichtungskosten neuer Wärmepumpenheizungen zunehmend günstiger.

Das WPZ-Testbulletin (Nr. 5 vom 30. Juni 1995) kann bestellt werden bei:

Wärmepumpen-Testzentrum Auwiesenstr. 47  
8406 Winterthur, Telefon: 052 202 34 53  
Fax: 052 203 51 16  
oder bei: Informationsstelle Wärmepumpen,  
Steinenstr. 37, Postfach 298  
3000 Bern 16, Telefon: 031 352 41 13  
Fax: 031 352 42 06



Die Bereiche der COP-Faktoren (coefficient of performance), d.h. der Verhältnis-Zahlen zwischen Heizleistung und elektrischer Antriebsleistung der im Wärmepumpen-Testzentrum Winterthur gemessenen Produkte liegen erfreulich hoch. Die Unterschiede zwischen den angebotenen Produkten sind jedoch so gross, dass sich das Lesen des Bulletins des Testzentrums vor dem Kauf einer Anlage lohnt. (Grafik und Legende: ATAL)