

## DIALOG

# Architektur und Energie – Sorgfalt ist gefragt

*Die kantonale Energiefachstelle betont immer wieder die Bedeutung einer energetisch optimalen Gestaltung der Gebäudehülle. Dies hat an den letzten beiden Energiepraxis-Seminaren den Widerspruch einiger Architekten ausgelöst. Sie erachteten eine energetisch optimale Baukonstruktion nur als eine von vielen Randbedingungen für den Architekten, die zeitweise hinter gestalterische Probleme zurückstehen müsse. Benedikt Loderer, der Chefredaktor der Zeitschrift «Hochparterre», hielt zu diesem Fragenkreis ein ausgezeichnetes Referat.*

## Referat von Benedikt Loderer

Der Vortrag, den der bekannte Architekturkritiker Benedikt Loderer im Energiepraxis-Seminar vom vergangenen November hielt, galt dem Stellenwert der Energie für die Arbeit des Architekten. In einer Zusammenfassung äusserte sich «Hochparterre»-Chefredaktor Loderer in der Ausgabe 1/2 1996 auch noch schriftlich zur Frage, ob energetische Anforderungen hinter gestalterische Fragen zurückzustellen seien. (Wir übernehmen hier diesen Text mit freundlicher Genehmigung der Zeitschrift «Hochparterre»).

## Würger bleibt Würger

«Architektur und Energie», so der Titel des Referats, das vom Stadtwanderer erwartet wird. Wie denn das Verhältnis zwischen Energiehaushalt und Architektur beschaffen sei, möchte der Veranstalter hören. Anders herum: Gibt es überhaupt eine Energiearchitektur?

.0

Gibt es, selbstverständlich. Zuerst einmal als art appliqué, als applizierte Kunst. Auf dem Dach zum Beispiel steht die Batterie der Kollektoren und benützt das Haus nur als Sockel. Art appliqué kümmert sich nicht um Architektur, das reibungslose Funktionieren

ihrer Apparate genügt. Es ist die Methode der Energiebastler.

Es folgen die Energiemaschinisten. Sie haben sich in ihren Energiefluss dermassen verliebt, dass sie ihn auch herzeigen müssen. Sie bauen nicht Wohnhäuser, sondern bewohnbare Energiemaschinen. Die ersten dieser Maschinen haben wir staunend bewundert. Unterdessen aber wurden sie uns zu anstrengend. Die dauernden Demonstrationen von Erfindergeist ermüden uns rasch.

.0

Bleiben noch die Integrierer. Sie haben ihre energetischen Hausaufgaben gemacht und halten nun das Haushalten mit Energie für selbstverständlich. Ihre Häuser kommen aber nicht als Energiesparhäuser daher, aber sie sind es. Energetische Überlegungen prägen den Entwurf mit, das ist längst der professionelle Standard. Aber es braucht keine Demonstrationen mehr, die Energiemaschinerie verschwindet. Sie wird in die Konstruktion integriert, wie das mit den Elektroinstallationen auch geschehen ist. Eines Tages werden wir nicht mehr von Energiearchitektur reden, weil das Energiehaushalten so selbstverständlich geworden ist, wie fliessend Wasser und Kanalisation.

.0

Trotzdem, auch die Architektur der Integrierer hat sich mit dem Energiehaushalten verändert. Das ist unbestritten. Den Schritt von der monolithischen Konstruktion zum mehrschichtigen Fassadenaufbau zum Beispiel, den sieht man den Häusern an. Und wer genauer hinschaut, der entdeckt, dass die mittelmässigen Architekten vorher wie nachher mittelmässige Fassaden entwarfen. Und er stellt fest, dass gute Architekten mit und ohne Energiesparen anständige Häuser bauten. Dass also all die energetischen Massnahmen

## Redaktionelle Verantwortung

für diesen Beitrag:

Amt für technische Anlagen

und Lufthygiene – ATAL

Energiefachstelle

Dr. Ruedi Kriesi

8090 Zürich

Telefon 01 259 42 66

# ENERGIE

## Kurskalender

WKK-Fachverband (Telefon 061/922 03 87) und Verband der Schweizerischen Gasindustrie – «Wärmeerkraftkopplung – Das bessere Gigawatt», 22. Mai 1996 im Zürich-Airport Mövenpick Hotel, Glattbrugg;  
Themen: Umfeld der WKK, Erfahrungen mit WKK

EKZ Energieberatung, Christoph Wehrli, Telefon 01/207 53 53

### – Wärmepumpentage:

Bereits in jedem 2. bis 3. neuen Einfamilienhaus wird eine Wärmepumpe installiert. In folgenden Ortschaften stellen Energiefachleute, Lieferanten und Installateure Wohnhäuser vor, die mit Luft- und Erdsonden-Wärmepumpen ausgerüstet sind.

Ort:	Datum:
Richterswil	29./30. März 1996
Wil ZH	12./13. April 1996
Birmensdorf	3./4. Mai 1996
Aathal	10./11. Mai 1996

Baugewerbliche Berufsschule Zürich, Abteilung Planung und Rohbau, Telefon 01/242 55 66

– Weiterbildungskurse Gebäude und Energie: Mitte August bis anfangs Februar 1997; 20 Abende für Bau- und Haustechnikfachleute, auch aus Bauämtern, über den rationellen Energieeinsatz in Bauten.

– Weiterbildungskurs Energie und Haustechnik für Hauswarte: Mitte August bis Ende September 1996; fünf Abende für Verantwortliche für Gebäudeunterhalt – Zur energetischen Gebäudebeurteilung.

## Termine Energiepraxis-Seminare für Mai 1996

Die ersten Seminare 1996 finden jeweils von 16.30 bis 18.30 Uhr, in Winterthur von 17.00 bis 19.00 Uhr statt:

Ort:	Winterthur	Zürich	Uster	Zürich
Datum:	20. Mai	21. Mai	29. Mai	30. Mai

Die voraussichtlichen Hauptthemen:

- Wärmebrücken – Probleme und Lösungen
- Externe Kosten, Werte, Wirkung auf Energieoptimierung
- Nachrüstung von bestehenden Lüftungsanlagen mit WRG, Rechtssituation, Möglichkeiten
- Übersicht und Ausstellung zu PC-Programmen im Energiebereich

Anmeldeformulare können bestellt werden bei: ATAL, kantonale Energiefachstelle, 8090 Zürich

zwar die Architektur veränderten, aber kaum deren Qualität. Es kommt nach wie vor auf die Architekten an. Und hier gilt: Würger bleibt Würger.

.0

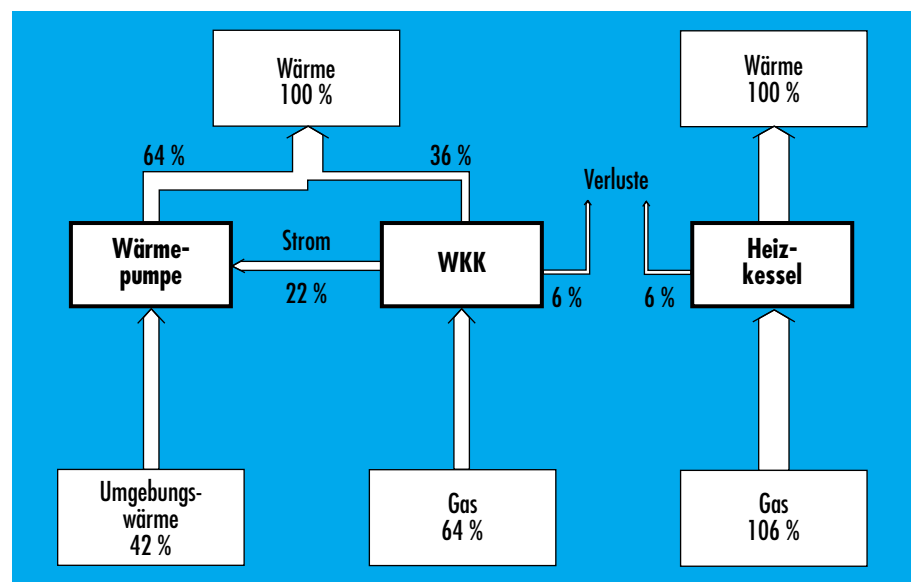
Das Energiehaushalten führt nicht automatisch zu besserer Architektur. Vor allem dann nicht, wenn sie von sogenannten Energiefachleuten gleich mitgeliefert wird. Derzeit sind Sanierungen nach der Methode Norwegerpullover Mode. Einpacken und farbig ausstaffieren. Am liebsten mit fröhlichen Dia-

gonalstreifen oder mit einem aufmunternden Farbkonzept. Die neutrale Fläche ist zu erschreckend, als dass man sie leer lassen könnte. Sie muss mit Dekoration gebändigt werden. Mehr geholfen wäre allen, wenn diejenigen, die heute Norwegerpullover für Häuser stricken, sich zuerst die Häuser genauer ansehen würden. Sie würden dann nämlich entdecken, was sie einpacken und zum Verschwinden bringen: Alltagsarchitektur. Sie braucht nicht Kosmetik, sondern respektvollen, sorgfältigen Umgang, und den wünscht sich der Stadtwanderer.

## Wärmepumpen-Förderung und Wärmeerkraftkopplung (WKK)

Die kantonale Energieplanung erachtet Wärmepumpen als ein wesentliches Element, wie die Treibhausgasemissionen reduziert werden können, da sie für verschiedene Anwendungen die kostengünstigste Methode zur Nutzung einheimischer Energie darstellen. Allerdings benötigen sie einen wesentlichen Teil, heute üblich etwa 35 Prozent, der gelie-

ferten Wärme in Form von Antriebselektrizität. In Zukunft wird dieser Anteil dank technischer Fortschritte (siehe Energiepraxis-Bulletin Oktober 1995) sinken. Diese Art der Energienutzung ist in jedem Fall sinnvoll, da mit fossilen Brennstoffen betriebene WKK-Anlagen die benötigte elektrische Energie effizient bereitstellen können. Die Kombination WKK und Wärmepumpe braucht weniger Brennstoffe, als wenn ein moderner Heizkessel eingesetzt würde. Dies zeigt die folgende Grafik:



Aufgrund des Überangebots an Elektrizität begegnen die Elektrizitätswerke zur Zeit der WKK-Technik zurückhaltend. Trotzdem bedeutet die Wärmepumpenförderung keinen Ausbau der Kernenergie, da die Elektrizitätsproduktion aus Wärmeerkraftkopplung zwischen 1990 und 1994 mit 350 GWh rund dreimal mehr zugenommen hat als der Elektrizitätsverbrauch der Wärmepumpen, wie das Ressort Regenerierbare Energien des

Programms Energie 2000 im Oktober 1995 mitgeteilt hat.

Der Regierungsrat hat dem Kantonsrat einen Kredit für den Einbau einer WKK-Anlage mit rund 35 MW elektrischer Leistung im Fernwärme-Heizwerk Aubrugg beantragt. Mit den geplanten 3500 Vollast-Stunden würde diese Anlage etwa gleichviel Elektrizität liefern wie die in der ganzen Schweiz von 1990 bis 1994 installierten Wärmepumpen verbrauchen.

## Info zu Wärmepumpen am Testzentrum Winterthur möglich?

Am letzten Energiepraxis-Seminar wurde gefragt, ob im Wärmepumpen-Testzentrum in Winterthur auch Auskünfte für Planer gegeben werden. Hier eine Zusammenstellung der Auskunftsstellen für die verschiedenen Probleme:

Art der Information	Bezugsquelle	Adresse	Telefon/Fax
Allg. Information, Medienunterlagen, Leihmaterial (Videos) für Medien und Bauherren	Informationsstelle Wärmepumpen	Steinerstrasse 37 Postfach 298 3000 Bern 16	Telefon 031/352 41 13 Fax 031/352 42 06
Information, Ausbildungsangebot für WP-Installateure und WP-Planer, «Wärmepumpe» (FWS-Zeitschrift)	Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz (FWS)	Sekretariat Lagerstrasse 1 8021 Zürich	Telefon 01/291 01 02 Fax 01/291 09 03
Liste der qualifizierten Installateure und Planer für Projektberatung und Offerten	Fördergemeinschaft Wärmepumpen Schweiz (FWS)	Sekretariat Lagerstrasse 1 8021 Zürich	Telefon 01/291 01 02 Fax 01/291 09 03
Bezug des WPZ-Bulletins der Testresultate, Auskunft über Testbedingungen von Wärmepumpen, Anmeldeunterlagen für Test	Wärmepumpen-Test- und -Ausbildungszentrum Töss (WPZ)	Auwiesenstrasse 47 8406 Winterthur Töss	Telefon 052/202 34 53 Fax 052/203 51 16
Hilfe bei Problemen an bestehenden Anlagen (Nachbetreuung / «WP-Doktor»)	Wärmepumpen-Test- und -Ausbildungszentrum Töss (WPZ)	Auwiesenstrasse 47 8406 Winterthur-Töss	Telefon 052/202 34 53 Fax 052/203 51 16
Projektberatung und Offertstellung, Informationen zu elektrischen Anschlussbedingungen und Tarifen	EKZ (EW Kanton Zürich) Energieberatung	Postfach 8022 Zürich	Telefon 01/207 53 53 Fax 01/207 51 44
Projektberatung und Offertvergleich, Informationen zu elektrischen Anschlussbedingungen und Tarifen, Antragsformulare für Investitionsbeiträge	EWZ-elexpo (EW Stadt Zürich) Beatenplatz 2 8001 Zürich	Postadresse: Postfach 8050 Zürich	Telefon 01/319 49 60 Fax 01/319 41 90

währleiten, müssen die Abrechnungsfirmen zwingend die Identifikationsnummern der Mieter und der Wohnungen von der Verwaltung übernehmen. Eine gemeinsame EDV-Schnittstelle zwischen den Programmen der Verwaltung und den Abrechnungsfirmen ist notwendig.

## WANDEL



Dr. Martin Lenzlinger,  
Energiebeauftragter der Stadt Zürich

## VOLLZUG

### Auswahl der VHKA-Messgeräte und -Abrechnungsfirmen durch die Stadt Zürich

Dr. Martin Lenzlinger,  
Energiebeauftragter der Stadt Zürich

Die Stadt Zürich hat sich für eine frühzeitige, systematische Einführung der VHKA in den städtischen Wohnsiedlungen und den übrigen städtischen Mietliegenschaften entschieden. Als Messgeräte werden im Normalfall elektronische Heizkostenverteiler mit Prüfwert und Speicherung des Verbrauchswertes am Stichtag eingesetzt. Diese können durch die Mieterinnen und Mieter selbst abgelesen werden. Das ausgefüllte Ableseblatt wird dem Hauswart zugestellt, der es an die Abrechnungsfirma weiterleitet.

Die Liegenschaftenverwaltung der Stadt Zürich hat beschlossen, mit mehreren Abrechnungsfirmen zusammenzuarbeiten und nur Messgeräte zu verwenden, die auch von verschiedenen Firmen abgerechnet werden können, damit bei Bedarf ein Wechsel der Abrechnungsfirma ohne Austausch der Geräte

möglich ist. Mit diesem Kriterium können ungefähr zwei Drittel der in der Schweiz tätigen Abrechnungsfirmen nicht berücksichtigt werden.

Die Abrechnungsfirma ist einzig für die Aufteilung der Wärmekosten auf die verschiedenen Wohnungen verantwortlich. Die Rechnungsstellung und das Inkasso erfolgt über die Liegenschaftenverwaltung. Um einen reibungslosen Datenaustausch zu ge-

### «Papagei» auf Diskette

Das Formular für den Nachweis der energetischen Massnahmen («Papagei») wird ab der nächsten Version, die mit der Inkraftsetzung des § 10 a des Energiegesetzes voraussichtlich etwa Mitte 1996 erscheinen wird, auch als Datei für Word für Windows (Version 2) erhältlich sein. Damit wird einem Wunsch entsprochen, der am Energiepraxis-Seminar im November 1995 in Winterthur geäussert und mit heftigem Applaus unterstützt wurde.

## Effizient Wäschetrocknen

Die Zürcher Energieberatung hat durch den Fachmann Jürg Nipkow eine Broschüre «Energiesparende Einrichtungen zum Waschen und Trocknen im Mehrfamilienhaus» erarbeiten lassen. Sie wendet sich vor allem an Leute, die Planungsentscheidungen treffen müssen, und kann bei der Zürcher Energieberatung (Tel. 01 212 24 24) bezogen werden.

### Waschmaschinen

Gute Maschinen kommen beim 60°C-Programm ohne Vorwaschen mit 0,2 kWh pro kg Trockenwäsche aus. Die Schleuderdrehzahl sollte über 1000 Umdrehungen pro Minute (U/min) liegen. Das Trocknen braucht dann 40% weniger Energie als nach dem Schleudern mit 500 U/min.

### Verschiedene Trockenmethoden

Besonders das Wäschetrocknen ist energieintensiv: Das Trocknen einer bestimmten Wäschemenge im Tumbler braucht zum Beispiel gut doppelt so viel Strom wie das Waschen mit

60°C. Um eine physikalische Grösse kommen alle Trockenmethoden nicht herum: Das Verdunsten von 1 kg Wasser braucht 0,63 kWh Wärme. Pro kg Trockenwäsche mit 70 % Restfeuchte (Schleuderdrehzahl ca. 850 Umdrehungen pro Minute) ergibt das 0,44 kWh. Beim Trocknen im Trockenraum wird diese Wärme der Luft und damit der Umgebung entzogen. Beim Trocknen im Tumbler oder im Trockenschrank liefert der Apparat die Wärme. Je nach Wirkungsgrad, mit welchem diese Wärme vom Trocknungssystem bereitgestellt wird, ergibt sich ein höherer oder niedrigerer Energiebedarf für das Wäschetrocknen.

### Trockenräume

Damit ein Trockenraum während des ganzen Jahres gute Trockenleistungen erbringt, braucht er eine kontrollierte Lüftung und Lufterwärmung. Gar nicht zu empfehlen sind ungesteuerte Radiatoren oder unisolierte Heizleitungen im Trockenraum. Sie funktionieren nur zusammen mit einem geöffneten Fenster. Das Wäschetrocknen braucht so ungefähr zehnmal mehr Energie als theoretisch nötig wäre. Wesentlich besser schneidet der Abluftventilator mit Zeitsteuerung ab. Die Ersatzluft wird aus dem Treppenhaus oder andern Kellerräumen angezogen; irgendwo strömt kalte Aussenluft nach, die dann durch das Heizsystem auf Kellertemperatur erwärmt werden muss.

Am günstigsten wird ein Trockenraum mit einem Raumlüftentfeuchter betrieben, vor allem wenn der Raum wärmegeämmt ist. Bei guter Auslastung sind dann Werte unter 0,4 kWh/kg erreichbar. Ebenfalls sehr günstig ist ein Trockenraum mit gesteuerter Ventilation und Heizung (wird ein Lüftungsgerät mit Zu-/Abluft und Wärmerückgewinnung eingesetzt, wird nochmals weniger Wärme verbraucht). Wenn die Wertigkeit der elektrischen Energie berücksichtigt wird, ist der Energieaufwand ungefähr gleich gross wie beim elektrisch betriebenen Raumlüftentfeuchter.

### Tumbler

Bei den Tumbler wird die Luft, welche die Wäsche feuchte aufgenommen hat, entweder nach aussen geblasen (Abluft-Tumbler) oder durch Kondensation entfeuchtet (Wasser- oder Luft-Kondensations-Tumbler). Beim Stromverbrauch liegt der Abluft-Tumbler mit einem Zielwert von 0,6 kWh/kg knapp vor den Kondensationstumbler mit 0,65 – 0,7 kWh.

### Verfahren zur Wäschetrocknung

Prozess	Verfahren, Präzisierungen	Energie pro kg Wäsche, % Restfeuchte
Waschen	60 °C	0.2 kWh
Trocknen	– nach Schleudern 500 U/min. – nach Schleudern 1000 U/min	– 100 % Restfeuchte – ca. 60 % Restfeuchte
	theoretischer Wert bei 70 % Restfeuchte (nach Schleudern mit ca. 850 U/min)	0.44 kWh
Trockenraum:		
	– offenes Fenster und Heizkörper	– ca. 4 kWh (Wärme)
	– Abluftventilator mit Zeitsteuerung	– ca. 1 kWh (Wärme)
	– Lüftungsgerät mit WRG, Heizkörper und Zeitsteuerung	– ca. 80 % von Lösung mit Abluftventilator (Wärme)
	– Entfeuchter	– 0.4 kWh (Elektrizität)
Tumbler (Zielwerte):		
	– Ablufttumbler	– 0.6 kWh (Elektrizität)
	– Kondensationstumbler (Wasser oder Luft zur Kühlung)	– 0.65 kWh (Elektrizität)

Der Wasser-Kondensations-Tumbler braucht aber beträchtliche Mengen Trinkwasser, so dass die Wasser- und Abwasserkosten für das Trocknen fast gleich viel wie die Stromkosten ausmachen. Beim Luft-Kondensations-Tumbler muss die zur Kühlung dienende Raumluft die ganze Wärme aufnehmen, so dass bei starker Benutzung der Raum zu warm werden kann. Wenn ein Trockenraum mit Raumlüftentfeuchter nicht in Frage kommt, spricht daher alles für einen Abluft-Tumbler.

### Verbrauchsabhängige Kostenabrechnung

Der Energieverbrauch für das Waschen und Wäschetrocknen hängt stark vom Füllgrad der Maschinen ab. Einen Anreiz, die Maschinen gut zu füllen, erreicht man am besten mit einer verbrauchsabhängigen Kostenabrechnung. Energieverbrauchsmessungen an Tumbler mit und ohne Verbrauchsabrechnung haben ergeben, dass der Stromverbrauch mit Verbrauchsabrechnung um rund einen Drittel tiefer liegt.

### Waschsalon als benutzerfreundliche Lösung

Als benutzerfreundlich haben sich sogenannte Waschsalons erwiesen. Sie sollten von zwanzig bis sechzig Wohnungen gut erreichbar und mit genügend Waschmaschinen ausgerüstet sein. Dann kann auf die starre Zuordnung von Waschtagen verzichtet werden.

Damit auch kleinere Mengen von Fein- oder Buntwäsche effizient gewaschen werden können, sollte mindestens eine 4-kg-Maschine zur Verfügung stehen. Zum Trocknen braucht es entweder einen genügend grossen Trockenraum oder genügend Tumbler kombiniert mit einem kleinen Trockenraum, da nicht alle Wäsche im Tumbler getrocknet werden kann. Trockenräume mit ungenügender Trockenleistung schaffen Ärger unter den Benutzerinnen und Benützern.