

Informations-Bulletin
der Umweltschutz-
Fachverwaltung
des Kantons Zürich

ZÜRCHER UMWELT PRAXIS ZUM ENERGIE

Aus dem Inhalt:

DIALOG

Private Kontrolle in Gefahr?
Umfrage zu Privater Kontrolle: geringe
Anzahl bewusster Falschbestätigungen

Neue Broschüren zu MINERGIE
und rationeller Nutzung von Elektrizität

Fördergelder für Wärmepumpen

VOLLZUG

Vollzugsuntersuchung an
Restaurantlüftungen: Fehlende zonenweise
Steuermöglichkeiten

Höchstanteil an nichterneuerbaren
Energien bei Neubauten: Untersuchung
und neue Broschüre

Kosten der VHKA stark gesunken

WANDEL

Qualitätsfenster mit zumutbarem Aufpreis

Allgemeines
Agenda

Energie

Luft

Lärm

Raum / Landschaft

Boden

Wasser

Abfall

...DIALOG...

Private Kontrolle...

Redaktionelle Verantwortung
für diesen Beitrag:
AWEL Amt für
Abfall, Wasser, Energie und Luft
Abteilung Energie
Ruedi Kriesi, Dr. sc. tech.
8090 Zürich
Telefon 01 259 42 66
Telefax 01 259 51 59
E-Mail: energie@zh.ch

Private Kontrolle in Gefahr?

Christian Schoch
Schoch Reibenschuh AG, 8606 Nänikon

Als Berechtigter der Privaten Kontrolle für die Fachbereiche «Wärmedämmung» und «Heizung» muss ich leider feststellen, dass das System mit einem massiven Mangel behaftet ist. Zu oft bekomme ich Nachweise zu Gesicht, die, gewollt oder ungewollt, unkorrekt verfasst sind. Kleine Fehler lassen sich wohl in jedem Nachweis finden, die sind belanglos. Eine Auswahl der mir bekannten groben Fehler:

- Es wird mit dem SIA Grenzwert statt mit dem Wert der Wärmedämmvorschriften gerechnet.
- Massive Wärmebrücken werden nicht berücksichtigt.
- Einzelbauteilnachweis trotz grossem Fensterflächenanteil.
- Bei Bodenheizungen wird bei der Heizenergiebedarfsberechnung gemäss SIA 380/1 kein Temperaturzuschlag gemacht.
- Flächen sind falsch eingesetzt.

Diese Feststellung zeigt das Kernproblem: Die erwähnten Nachweise wandern in den meisten Landgemeinden ungelesen in die Schublade. Eine Entdeckung der Fehler ist nicht zu befürchten.

Unkorrekte Nachweise werden begünstigt durch:

- Unkorrekte Spekulationsbauten können günstiger erstellt werden.
- Bauherrschaft und Käufer merken nicht, dass ihr Haus nicht den gesetzlichen Anforderungen entspricht.
- Unseriöse Private Kontrolleure können günstiger offerieren (keine Weiterbildung, lausig ausgefüllte Formulare, keine Baustellenkontrollen).

Als Lösungsansatz sehe ich die verbesserte, eventuell obligatorische Weiterbildung

für Private Kontrolleure in Form spezieller Kurse, auch für neue Berechtigte. Zudem müssen die Gemeinden auf die wichtigsten Fehler aufmerksam gemacht werden.

Das Instrument der Privaten Kontrolle ist ein vernünftiger Kontrollmechanismus und sollte beibehalten werden. Es ist jedoch dafür zu sorgen, dass das System auch glaubhaft bleibt.

Anmerkung der Abteilung Energie

Während des Seminars 1/98 wurde in Zürich gefragt, was die Abteilung Energie angesichts der mit der Restaurant-Lüftungs-Untersuchung festgestellten Mängel (siehe Seite 4) unternehme. Erfolgskontrolluntersuchungen sind ungeeignet für Sanktionen, da damit das für die Untersuchung wichtige Ziel der offenen Information gefährdet wird. Um ungehinderten Zugang zu den Anlagen zu erhalten, wurde deshalb den Bauherren der Verzicht auf Konsequenzen von Seiten der Abteilung Energie zugesichert.

Verstöße, die von Gemeinden oder dritten Privaten Kontrolleuren gemeldet werden, werden jedoch systematisch untersucht und bei krassen Fällen mit dem Entzug der Berechtigung geahndet. Zurzeit werden Fragen der Haftung des zur Privaten Kontrolle Berechtigten für den Gebäudeminderwert bei Nichteinhalten der energetischen Vorschriften abgeklärt.

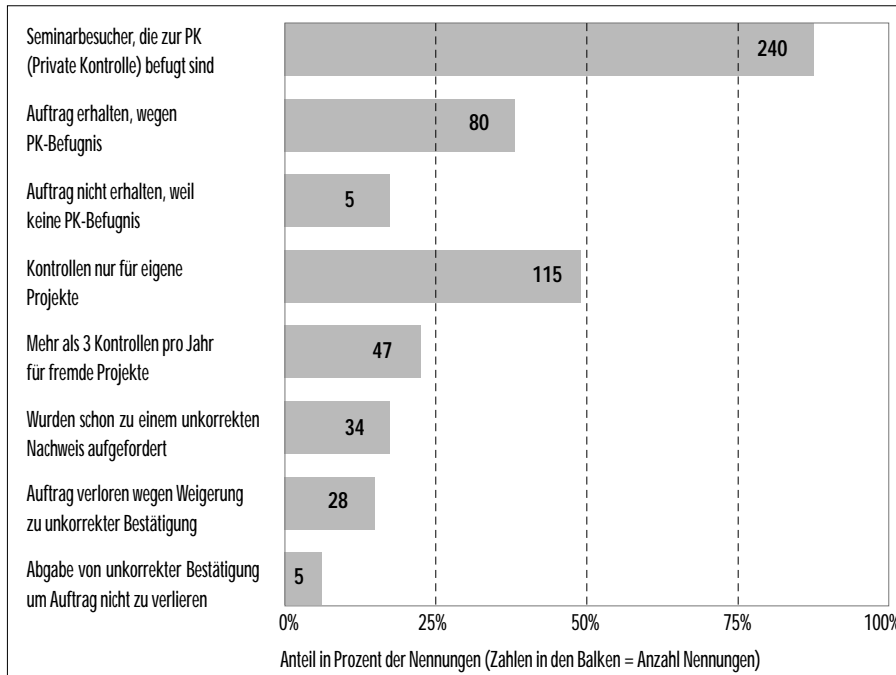
Auch weitere zur Privaten Kontrolle befugte Personen haben den Wunsch nach einem Spezialseminar zum Thema Nachweis-Erstellung geäussert. Am nächsten Energiepraxis-Seminar wird zur Abklärung der Bedürfnisse eine Umfrage durchgeführt.

Umfrage zur Privaten Kontrolle

Die an den letzten Energiepraxis-Seminaren vom Mai 1998 durchgeführte Umfrage haben rund 300 Personen beantwortet. Die wichtigsten Resultate sehen Sie in der obenstehenden Grafik. Sie bestätigen die Vermutung,

dass es einen Missbrauch der Privaten Kontrolle gibt. Doch scheint er selten zu sein und der Umstand, dass rund viermal mehr Befug-

te lieber auf einen Auftrag verzichteten, als eine falsche Bestätigung abzugeben, ist ein positives Zeichen.



Grafik: Resultate der Umfrage zur Privaten Kontrolle

Beilage zum Bulletin

An den Energiepraxis-Seminaren im Mai wurde über die «kontrollierte Wohnungslüftung» berichtet, und am Apéro wurden verschiedene Geräte dazu ausgestellt. Nachträglich meldeten sich mehrere Architekten und Planer mit dem Wunsch nach weiteren Unterlagen. Aussteller fragten nach einer Möglichkeit zum Versand von Informations- und Werbeunterlagen. Aus Datenschutzgründen geben wir die Adressen der zur Privaten Kontrolle Berechtigten jedoch nicht ab. Deshalb erhalten Sie als Beilage zu diesem Heft Hersteller-Unterlagen zum Thema «kontrollierte Wohnungslüftung». Am nächsten Energiepraxis-Seminar wird eine Umfrage durchgeführt, ob der Versand ausgewählter Werbeunterlagen zukünftig vermehrt gewünscht wird.

Neue Broschüren

MINERGIE für Praktiker/innen

Zwei neue Broschüren helfen Architekt/innen und Planer/innen bei der praktischen Umsetzung des MINERGIE-Konzepts bei Wohn- und Dienstleistungsbauten:

Die 16-seitige «Planungshilfe für Baufachleute» des Architekten Rudolf Fraefel zeigt auf, welche Parameter bei der Planung

von Neu- und Umbau eines MINERGIE-Hauses zu beachten sind. (Sie wurde am letzten Energiepraxis-Seminar vorgestellt.)

Die 58-seitige Broschüre «Gebäudesanierung nach MINERGIE-Standard» von den beiden Architekten Hanspeter Bürgi und Peter Raaflaub zeigt anhand von realisierten Beispielen, mit welchen Massnahmen bestehende Bauten auf den MINERGIE-Standard saniert werden können.

Beide Broschüren können zum Preis von je 10 Franken beim AWEL, Abeilung Energie, 8090 Zürich, bezogen werden.

Elektrizität rationell nutzen in Büro- und Geschäftshäusern

Der Stromverbrauch in Dienstleistungsgebäuden kann in der Regel durch rationellere Nutzung wirtschaftlich um gegen 30 Prozent reduziert werden. Auch bei Neubauten lohnt sich eine sorgfältige Planung im Hinblick auf einen geringen Energieverbrauch. Die überarbeitete Broschüre «Elektrizität rationell nutzen in Büro- und Geschäftshäusern», dritte vollständig überarbeitete Auflage (Autor Jürg Nipkow), enthält die wesentlichsten Hinweise und Merkmale, die bei der Ausstattung und der Benutzung der technischen Einrichtungen von Büro und Geschäftshäusern zu beachten sind. Begriffe und Darstellungen entsprechen

der Empfehlung SIA 380/4. Bezug von Einzel-exemplaren kostenlos bei: Zürcher Energieberatung, Telefon 01 212 24 24, oder beim EWZ-Kundenzentrum, Telefon 01 319 49 60

Luftdichtheit...



Dr. Martin Lenzlinger
Zürich
Mitglied der
Kommission SIA 180

Anlässlich des Energiepraxis-Seminars 1/98 in Winterthur hat sich eine Diskussion ergeben über die Grenzwerte der Luftdurchlässigkeit, welche bei der Revision der Norm SIA 180 (Entwurf in Vernehmlassung bis März 1998) vorgesehen sind. Neu ist vor allem, dass für die Luftdurchlässigkeit nicht mehr ein oberer und unterer Grenzwert angegeben werden. Die neue SIA 180 verlangt, dass ein Gebäude grundsätzlich dicht sein muss. Dementsprechend werden nur noch obere Grenz- und Zielwerte für die Luftdurchlässigkeit angegeben. Der notwendige Luft-

Termine

Energiepraxis-Seminare November/Dezember 1998

Die Seminare 2/1998 finden voraussichtlich jeweils von 16.30 bis 18.30 Uhr, in Winterthur von 17.00 bis 19.00 Uhr, statt:

Ort: Uster Winterthur Zürich
Datum: 1. Dez. 30. Nov. 26. Nov./3. Dez.

Anmeldeformulare werden im Oktober zugestellt. Die voraussichtlichen Hauptthemen:

- Stark frequentierte Gebäudeeingänge
- Praxis bei Wärmedämm-Nachweisen
- Beispiel einer guten Restaurantlüftung
- SIA 380/4 für Architekten und HLK-Planer
- Effiziente Beleuchtung

Ausstellung zum Thema «Effiziente Beleuchtung»

4. Herbstseminar «Innovatives Bauen und Sanieren mit MINERGIE» 22. Oktober 1998

Kongresshaus Biel. Auskünfte: Schweiz. Ingenieur- und Technikerschule für die Holzwirtschaft, Biel, Telefon 032 344 03 47, Fax 032 344 03 91 (siehe Beilage)

wechsel muss durch dafür vorgesehene Öffnungen in der Gebäudehülle – wobei das Öffnen und Schliessen unter Mitwirkung des Benützers oder automatisch erfolgen kann – oder mit einer mechanischen Lüftungsanlage sichergestellt werden.

Als Mass für die Luftdurchlässigkeit wird nicht mehr der $n_{L,50}$ -Wert, d.h. der Luftwechsel bei 50 Pa Druckdifferenz, verwendet, sondern der $v_{a,4}$ -Wert. Das ist der Luftstrom durch die Gebäudehülle bei einer Druckdifferenz von 4 Pa bezogen auf die Fläche der Gebäudehülle (ohne Bauteile gegen Erdreich).

Im Kapitel 3 der revidierten Norm wird auch die minimale Aussenluftfrate vorgegeben. Diese ergibt sich aus der Erfordernis, im Raum produzierte Schad- und Geruchsstoffe auf eine zulässige Konzentration zu reduzieren. Im Detail wird dabei auf die Feuchtebelastung eingegangen. Es wird das Berechnungsverfahren aufgezeigt zur Bestimmung der minimalen Aussenluftfrate, wenn die maximal zulässigen Werte für die Raumluftfeuchte nicht überschritten werden sollen. Neu sind diese Werte von der Aussenlufttemperatur abhängig. Insgesamt ergeben sich Aussenluftfraten bzw. Luftwechselzahlen, die deutlich unter den bisher angenommenen Werten liegen.

In der nächsten Ausgabe des «Energiepraxis»-Bulletins soll über weitere Neuerungen berichtet werden, voraussichtlich über die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz und die neuen, tieferen maximalen U-Werte der SIA 180, wie die k-Werte aufgrund der europäischen Normierung ab etwa 1999 heissen werden.

Fördergelder

Wärmepumpen-Förderung der NOK

Die NOK fördern in ihrem Versorgungsgebiet (ganzer Kanton ohne Stadt Zürich) vom Testzentrum Winterthur-Töss geprüfte Wärmepumpen für Heizung und Warmwasser in Neubauten und Sanierungen (Inbetriebnahme frühestens 1. März 1998) mit einem Investitionsbeitrag von Fr. 250.- pro kW Wärmeleistung beim definierten Prüfpunkt. Auskunft erteilt das örtliche Elektrizitätswerk.

Investitionsprogramm Energie 2000:

Die 64 Mio. Franken sind verteilt

Die vom Bund im Juni 1997 zur Verfügung gestellten 64 Mio. Franken zur Subventionierung energetischer Sanierungen privater

Bauten sind bereits verteilt. Für weitere 20 Mio. Franken sind Gesuche in der Warte-

schlange. Seit dem 2. Juli 1998 werden daher keine Gesuche mehr angenommen.

§§ VOLLZUG §§

Neues eidgenössisches Energiegesetz

National- und Ständerat verabschiedeten in der Sommersession ein eidgenössisches Energiegesetz, das den Energienutzungsbeschluss von 1990 ablösen soll. U.a. wurde darin der Grundsatz bekräftigt, dass im Gebäudebereich die Kantone zuständig sind. Deshalb wird dieses Gesetz kaum Auswirkungen auf die Vorschriften für Gebäude im Kanton Zürich haben. Der Inkraftsetzungstermin wurde noch nicht festgelegt.

Vollzugsuntersuchung an Restaurantlüftungen



Peter Künzli
Ingenieurbüro
Künzli + Partner AG
Zürich

Vor dem 1. Oktober 1997 wurden Lüftungsanlagen in Gastwirtschaftsbetrieben durch die Abteilung Wirtschaftswesen der Finanzdirektion überprüft und bewilligt. Seither liegt diese Kompetenz bei den Gemeindebauämtern. Verschiedentlich wurde darauf hingewiesen, dass jetzt die energetischen Vorschriften weniger beachtet würden. Deshalb hat die Abteilung Energie das Ingenieurbüro Künzli + Partner, Zürich, mit einer Vollzugsuntersuchung beauftragt. Diese zeigte, dass die Vorschriften sehr unterschiedlich beachtet werden. Mit fachtechnisch und rechtlich einwandfreien Beispielen soll künftig vermehrt Ausbildung betrieben werden. Zudem werden auch die Gemeinden durch die Abteilung Energie darauf hingewiesen, bei Stichproben vermehrt auf die festgestellten Schwachpunkte zu achten.

Zwischen März und April 1998 haben wir in zehn neuen Restaurants überprüft, wie gut die Lüftungsanlagen den Vorgaben der besonderen Bauverordnung I (§ 29 bis § 30a BBV I) entsprechen.

Untersuchungsergebnisse

– Wärmerückgewinnung:

Bei einer Anlage fehlte die Wärmerückgewinnung. Diese Anlage war aber ohne Bewilligung der Gemeinde gebaut worden. Die Gemeinde hat zwar die Bezugsbewilligung bereits erteilt, aber noch eine nachträgliche Baueingabe verlangt. Die Auflagen zur ausstehenden Baubewilligung sind noch nicht bekannt.

– Unterbrechung der Luftzufuhr für Räume oder Raumgruppen ausserhalb der Benützungszeit:

Diese Vorschrift wurde schlecht beachtet. Nur eine der zehn untersuchten Anlagen wurde befriedigend ausgeführt. Beispielsweise werden Säle während der ganzen Betriebszeit mitbelüftet, obwohl sie nur über Mittag und sporadisch für Gruppen benutzt werden. Wenn in einem Raum schlechte Luft herrscht, muss in allen Räumen auf volle Luftmenge geschaltet werden. Obwohl verschiedentlich zwei- oder dreistufige Antriebe eingebaut wurden, fehlten die nötigen Klappen und Regeleinrichtungen. Viele Wirte beklagten sich über diesen Mangel auch mit deutlichen, unfreundlichen Worten!

– Maximale Luftgeschwindigkeiten:

Zwei Drittel der Anlagen waren in Ordnung. Nur eine Anlage war krass daneben; es betrifft die Anlage, die noch nicht bewilligt wurde (vgl. Wärmerückgewinnung). Verschiedene Fehler sind auf Unachtsamkeiten zurückzuführen. Beispiel: Aus ästhetischen Gründen wurde von Rechteck- auf Ovalkanäle umgestellt, aber nicht berücksichtigt, dass dadurch der freie Querschnitt um 5 bis 15 % abnimmt.

– Strommessung:

Alle Anlagen mit mehr als 5 kW Gesamtleistung wiesen die nötigen Zähler auf. Leider wurde aber kein Wirt über diese einfache Möglichkeit zur Betriebsüberwachung informiert.

– Abwärmernutzung von Kältemaschinen:

Vier Betriebe hatten eine Kältemaschine. Bei drei Betrieben wurde die Abwärme genutzt,

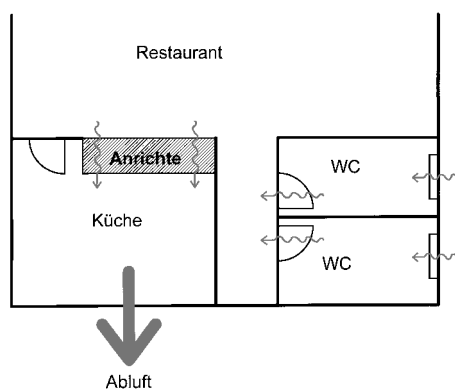
eine Anlage entsprach nicht den Vorschriften (wiederum die noch nicht bewilligte!). Bei grösseren Betrieben stellt die Abwärmenutzung kein Problem dar. Bei kleineren Restaurants in Überbauungen wird die Planung erst im letzten Moment angegangen, und dann fehlt der Platz, oder die Distanzen sind für eine gute Lösung zu gross. Die Vorwärmung des Warmwassers, auch für den Geschirrspüler, bietet im Normalfall eine gute Nutzungsmöglichkeit.

Weitere Feststellungen

Wir haben einzelne Anlagen angetroffen, die zwar den energetischen Vorschriften entsprechen, aber fachtechnisch trotzdem nicht befriedigen:

In einem Restaurant mit gehobenem Standard wurde ein Luftqualitätsfühler eingebaut. Aus ästhetischen Gründen durfte der Fühler nicht im sichtbaren Bereich angeordnet werden. Nun ist er aber so platziert, dass er die Luftqualität nicht mehr richtig erfassen und somit die Anlage auch nicht mehr richtig regeln kann. Kein Wunder, dass sich der Wirt über schlechte Luftqualität beklagte.

Vor allem in kleineren Restaurants wird immer wieder die Notwendigkeit einer Zuluft in Frage gestellt. Bei einem Fall haben wir krasse Missstände festgestellt: Die Abluft wird der Küche entnommen. Die Zuluft (inkl. Tabakrauch) strömte aus dem Restaurant über die offene Anrichte nach. Da die Situation unbefriedigend war, mussten zusätzliche Lüftungsöffnungen erstellt werden.



Die naheliegendste Möglichkeit dazu bestand darin, in die WC-Türen (!!) Öffnungen zu bohren. Da die Fenster praktisch immer in einem der WC gekippt sind, strömt jetzt genügend Luft nach. Als einziges Problem erwähnte der Wirt noch das rasche Abkühlen der fertig angerichteten Teller auf der Anrichte. Dies ist gut sichtbar, weil Gerichte mit Saucen sehr rasch einen Pelz erhalten. Der Rest ist

weniger gut sichtbar, und mit den Geruchsmissionen dürfte es auch nicht zum besten stehen!

Schlussfolgerung

Aufgefallen ist uns, dass bei Anlagen, bei denen die Vorschriften gut eingehalten waren, normalerweise auch das Fachtechnische gut ausgeführt war.

Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien bei Neubauten

Neuaufgabe der

Broschüre zu den Standardlösungen

Die Broschüre «Standardlösungen zu § 10a» wurde überarbeitet. Wie der neue Titel «Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien für Neubauten – Hinweise zum Nachweis und zu den Standardlösungen» andeutet, ist auch eine Anleitung für den rechnerischen Nachweis enthalten. Die ergänzenden Informationen zu den einzelnen Massnahmen wurden zum Teil präzisiert, die beispielhaften Konstruktionen ergänzt und die Literaturhinweise aktualisiert. Die neue Broschüre wurde zusammen mit dem Kanton Thurgau herausgegeben. Im Kanton Zürich gilt § 10a EnG für alle Neubauten, während der Kanton Thurgau mit § 15 EnV die gleichen Massnahmen für alle öffentlichen Bauten vorschreibt. Mit Rücksicht auf die in den beiden Kantonen verschiedenen gesetzlichen Grundlagen und Kontaktadressen sind zwei leicht unterschiedliche Ausgaben, blau/schwarz für den Kanton Zürich und grün/schwarz für den Kanton Thurgau erschienen. Im Kanton Zürich ist die neue Broschüre wieder Bestandteil des Vollzugsordners Energie und wird deshalb an alle Abonnent/innen automatisch versandt.

P. S. Auf der Homepage der Abteilung Energie (<http://www.zh.ch/energie>) finden Sie eine Excel-Tabelle als Hilfsmittel für den rechnerischen Nachweis. Diese kann mit dem Resultat einer SIA-380/1-Berechnung den Nachweis zu § 10a Energiegesetz erstellen. Die Rechenschritte und das Resultat werden auch als Grafik dargestellt.

Untersuchung der Standardlösungen zu § 10a Energiegesetz

An der Abteilung Architektur der Fachhochschule Winterthur haben zwei Studenten mit ihrer Diplomarbeit die Standardlösungen für den Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien untersucht. *Deren Resultate sind auch für Praktiker interessant.*



Daniel Medina
Steinberggasse 29
8400 Winterthur
[medina@wintime.ch]



Roger Stocker
Unterer Rain 5
8117 Fällanden
[a4stocke@twi.ch]

Mit unserer Diplomarbeit im Wahlfach «Integrale Bautechnik» untersuchten wir den neuen § 10a des Energiegesetzes des Kantons Zürich. Wir entschieden uns, für ein 12-Familien-Haus in Lenzburg einen Vergleich der Standardlösungen eins bis sechs zu erarbeiten. Da die Standardlösungen vor allem bei Einzelbauteilnachweisen angewendet werden, wählten wir für die Basisvariante alle k-Werte gemäss den Mindest-Einzelanforderungen für Neubauten der Wärmedämmvorschriften, also z.B. für Dach und Aussenwand je $0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Mit diesen k-Werten ergibt sich ein Heizenergiebedarf nach SIA 380/1 von $209 \text{ MJ/m}^2\text{a}$ und ein Grenzwert (Systemnachweis) von $246 \text{ MJ/m}^2\text{a}$. Nach dem neuen § 10a EnG dürfen maximal $277 \text{ MJ/m}^2\text{a}$ mit nichterneuerbaren Energien gedeckt werden, was 80 Prozent des zulässigen Energiebedarfs ($246 \text{ MJ/m}^2\text{a}$ für Heizung plus $100 \text{ MJ/m}^2\text{a}$ für Warmwasser) entspricht. Danach bestimmten wir für jede der sechs Standardlösungen den Heizenergiebedarf mit den von der Standardlösung geforderten k-Werten (vgl. Tabelle «Resultate...»). Neben den energetischen Auswirkungen interessierten uns aber auch die Kostenfolgen für den Mieter. Die in der Tabelle aufgeführten monatlichen Wohnkosten berücksichtigen die Mietkosten (bestimmt aufgrund der Amortisation der Baukosten, Amortisationszeit für Wärmedämmung und Technik: 25 Jahre) plus Nebenkosten für Heizung und Warmwasser.

– Fazit unserer Diplomarbeit:

- Alle Standardlösungen erreichen die Vorgabe, dass maximal 80 Prozent des zuläs-

sigen Energiebedarfs mit nichterneuerbaren Energien gedeckt werden dürfen.

- Betrachtet man nur die Investitionskosten für Wärmedämmung und Wärmeerzeugung betragen die Differenzen zwischen den Standardlösungen bis zu 25 Prozent. Der Einfluss auf die schlussendlich relevanten monatlichen Wohnkosten für die Mieter (Miete plus Nebenkosten für Heizung und Warmwasser) bleibt allerdings äusserst gering.

- Den vom Kanton vorgegebenen Standardlösungen ziehen wir einen rechnerischen Nachweis vor. Dies ermöglicht es, eine dem Gebäude optimal angepasste Lösung mit minimalen Kosten zu erzielen, die auch Spielraum für Kompensationen offen lässt.
- Als Massnahme zur Einhaltung des § 10a EnG steht für uns ein Kompromiss zwischen Verbrauchsreduktion durch Senkung der k-Werte und Zufuhr erneuerbarer

Energie (z.B. Sonnenkollektoranlage) im Vordergrund. Mit dieser Lösung konnte zumindest für das betrachtete Objekt eine langfristig kostengünstige Lösung erreicht werden, die eine starke Reduktion des Bedarfs von nichterneuerbaren Energien erzielt.

(Die Diplomarbeit kann für 15 Franken bei den Verfassern bezogen werden).

Resultate der Diplomarbeit über die Standardlösungen zu § 10a des Zürcher Energiegesetzes anhand eines 12-Familien-Hauses

	Basisvariante	Standardlösung 1	Standardlösung 2	Standardlösung 2	Standardlösung 3	Standardlösung 4	Standardlösung 5	Standardlösung 6
Massnahmen (bei Standardlösungen: Abweichungen von der Basisvariante)	k-Werte gemäss Mindest-Einzelbauteil-Anforderungen	k-Werte um 30 % verbessert	k-Werte um 20 % verbessert plus Solaranlage (42 m ²)	k-Werte um 20 % verbessert plus Wärmepumpenboiler	k-Werte um 20 % verbessert plus kontrollierte Lüftung mit WRG	Wärmepumpe für 50 % des zulässigen Energiebedarfs	Holzheizung für 20% des zulässigen Energiebedarfs	Solaranlage (141 m ²)
Bedarf nichterneuerbare Energie (in MJ/m ² a)	309	242	221	244	205	251	240	219
Bezogen auf den zulässigen Energiebedarf von 346 MJ/m ² a	89 %	70 %	64 %	70 %	59 %	73 %	69 %	63 %
Einfluss auf Wohnkosten (Miete plus Nebenkosten für Heizung pro Wohnung und Monat ¹⁾)	2'100.–	2'100.–	2'102.–	2'112.–	2'120.–	2'113.–	2'132.–	2'132.–

¹⁾ Monatliche Wohnkosten: Miete (Amortisation der Baukosten) zuzüglich Nebenkosten für Heizung und Warmwasser (Betriebskosten).

Kosten der VHKA



Markus Buchmann
Basler & Hofmann
Ingenieure und
Planer AG, Zürich

Im Rahmen eines Pilotprojektes begleitet Basler & Hofmann zusammen mit der Abteilung Energie die Einführung der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung (VHKA) in vier bestehenden Mehrfamilienhäusern einer Wohnbaugenossenschaft.

Ausgeschrieben wurden Lieferung und Montage von Geräten zur Erfassung des individuellen Heizenergieverbrauchs für vier Bauten. Thermostatventile waren schon vor-

handen. Zusätzlich mussten auch die Kosten für die jährlichen Abrechnungen offeriert werden. Mit diesen Angaben wurden die gesamten VHKA-Betriebskosten über die nächsten zehn Jahre bestimmt. Der Vergleich der eingegangenen Offerten zeigte, dass die Preise für elektronische Heizkostenverteiler (HKV) etwa auf die Hälfte des noch vor wenigen Jahren üblichen Preisniveaus gesunken sind. Für ein Mehrfamilienhaus mit 30 Wohnungen wurden HKV pro Heizkörper inkl. Montage unter 50 Franken offeriert. Damit betragen die Investitionskosten für eine 3 1/2-Zimmer-Wohnung im betreffenden Gebäude weniger als 200 Franken und die Gesamtkosten für die VHKA (Amortisation und jährliche Abrechnung) für 10 Betriebsjahre total etwa 500 Franken. Pro Monat hat die VHKA für den Mieter Kosten inkl. Amortisation und Abrechnung von weniger als fünf Franken zur Folge. Diese Zahl liegt weit unter den Kosten,

die von Gegnern der VHKA seit Jahren angegeben werden.

Interessant ist die Feststellung, dass sich die Genossenschaft trotz den geringen VHKA-Installationskosten beim fünften betrachteten Gebäude für die energetische Sanierung der Aussenhülle entschlossen hat und dadurch auf die VHKA-Installation verzichten kann. Dies ist gemäss § 42a BBV I möglich, wenn die installierte Wärmeerzeugerleistung für Heizung und Warmwasser weniger als 30 W/m² EBF beträgt. Da die Fenster vor kurzer Zeit saniert wurden, musste zur Erreichung dieses Ziels zusätzlich noch eine allseitig 12 cm starke Wärmedämmung angebracht und der Heizkessel ersetzt werden. Die Investitionen betragen rund 30'000.– Franken pro Wohnung. In der Folge dürfte dieses Gebäude weniger als die Hälfte des bisherigen Wärmeverbrauchs oder 280 MJ/m²a benötigen.

WANDDELL

Qualitätsfenster mit zumutbarem Aufpreis



Dr. Jürg Bühler
dipl. Arch. ETH/SIA
Zürich

Im Auftrag des AWEL verglich der Verfasser im Frühling 1998 Richtofferten für Holz-, Holz/Metall- und Kunststoff-Fenster. Die Preisabstufungen zwischen den einzelnen Rahmen-Materialien und zwischen 2-fach- und 3-fach-Isolierglas bewegen sich im Bereich von Fr. 70.- bis 100.- pro Qualitätsschritt. Der Bauwillige und seine Berater haben heute echte Wahl-Möglichkeiten und dadurch auch Wahl-Sorgen.

Innovative Konstruktions-Ansätze sind in erster Linie im Bereich der Rahmen bei Holz- und Holz/Metall-Fenstern anzutreffen, währenddem die Bereiche der Kunststoffrahmen und der Glaskörper eher als ruhig zu bezeichnen sind.

Eine Marktumfrage

Die Formulare für die Richtofferten enthielten eine klare Vorgabe für die Fensterbauer: «Fenster mit einem k-Wert über 1,5 W/m²K scheiden in der Auswertung als nicht mehr zeitgemäss aus» und dies, obwohl z. B. der Kanton Zürich gemäss neuestem Stand der Gesetzgebung (Wärmedämmvorschriften 1997) noch k-Werte bis 2,0 zulässt.

Als Grundlage für die Richtofferten wurde ein 1997/98 in Zürich gebautes 6-Familien-Haus mit einfachen Anschlagssituationen gewählt. Die zu offerierenden 38 Fenster verteilen sich auf 6 Typen: kleine einflügelige, normale 2- bis 4-flügelige Zimmerfenster und pro Wohnung je eine vierfeldrige Balkontüre.

Im Offertformular wurde neben den Preisangaben nach den wesentlichen Kennziffern gefragt: Wärmedämmung (k-Wert), Schalldämmung (Schalldämm-Mass in dB(A)), Lichtdurchlässigkeit (Transmissionsgrad τ) und Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert).

Die Resultate...

Die Auswertung der Umfrage gibt wohl Hinweise, aber keine zuverlässigen statistischen Angaben. Dies aus zwei Gründen:

1. An der Umfrage hat sich nur ein kleiner Teil der Fensterfabrikanten beteiligt. Allerdings war der Rücklauf von den Marktleadern gut.

2. Bei den Preisen handelt es sich um Richtwerte, nicht um Konkurrenzofferten. So sind wir - wie beim Baukostenindex - wohl nur in der Nähe des Marktes, können aber über den optimalen Preis keine genaue Angabe machen. Allerdings stammen ja die Grundannahmen von einem konkreten Bauvorhaben. Der Preisvergleich mit diesem zeigt, dass die Firmen marktnahe Angaben gemacht haben.

In Grafik 1 ist für jede eingetroffene Richtofferte beim entsprechenden k-Wert und Richtpreis ein Symbol eingetragen. Zusammengehörige Symbole sind mit einer Ellipse zusammengefasst und diese mit einem Kurzzeichen gekennzeichnet.

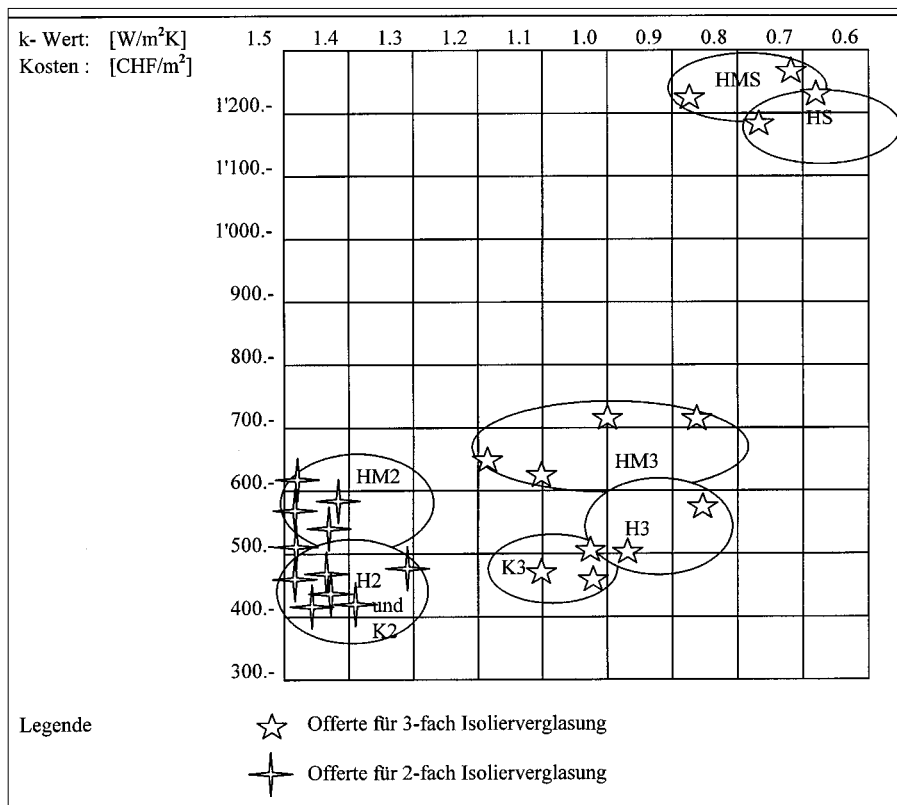
... und Überraschungen

1. Die Vielfalt des Marktangebotes ist erstaunlich: Fenster ist nicht gleich Fenster. Wenn nur die Glasart und das Rahmenmaterial in einer Submission vorgegeben werden, erhält man Offerten für Fenster mit unterschiedlichen Qualitätsmerkmalen.

Ein technisch fundierter Vergleich zwischen den einzelnen Offerten ist schwierig, weil die in der gekonnten Aufmachung der Verkaufsprospekte enthaltenen Informationen nicht immer vergleichbar sind und mit viel Kleinarbeit herausgesucht und einander gegenübergestellt werden müssen.

2. Grosse Fortschritte im Rahmenbau: Je tiefer der Dämmwert der Verglasung, desto stärker korrigiert gegenwärtig der Normalrahmen den Fenster-k-Wert wieder nach oben.

Wir haben zwei interessante Entwicklungsansätze angetroffen. Ein Fabrikant optimiert die Fenstergeometrie, indem er den konventionell aufgebauten Flügel weitgehend hinter dem Blendrahmen «versteckt» (A.+E. Wenger AG, 3638 Blumenstein, vgl. Grafik 2). Ein anderer verzichtet auf möglichst schlanke Profile und setzt auf komplex aufgebaute Rahmen-Konstruktionen mit einem Kern aus Schaumstoff (Pazen GmbH, D-54489 Rachen).



Grafik 1: Offertauswertung, k-Werte und Preislage der Rahmentypen Holz (H), Holz/Metall (HM) und Kunststoff (K) mit 3 Verglasungsarten (S = 3- und Mehrfach-Spezialgläser)

tig, vgl. Grafik 3). Er weist so einen Rahmen-k-Wert von 0,5 W/m²K nach.

Wünsche an die Fensterbauer ...

Das nächste Ziel muss heissen: Fenster-k-Werte unter 1,0 W/m²K. Das dürfte gelingen, wenn - neben sorgfältiger Ausnutzung der Möglichkeiten im Rahmenbau - durch Weiterentwicklung der selektiven Beschichtungen - ein Dreifachglas mit einem k-Glas von etwa 0,5 bis 0,7 W/m²K und einem g-Wert von 60 Prozent entsteht. Dieses muss dann noch einen entsprechend guten Rahmenverbund oder Einbau im Flügel bekommen.

... und an die Architekten

- **Flügelformat:** Öffnende Flügel sollen Hochformat haben. Querformatige Flügel neigen mit den Jahren zum «Durchhängen» und das führt zur Beschädigung der Gummidichtungen am unteren Flügelrand. Grosse querformatige Glasflächen deshalb fest verglasen.
- **Sprossen:** Weil die Wärmedämmung unnötig geschwächt würde, sind Sprossen zu vermeiden.
- **Glaswahl:** Ein guter k-Wert bedeutet immer auch mehr Behaglichkeit und ein tieferes Kondensat-Risiko. Je weniger wichtig die passive Solarnutzung – wegen der Lage des Gebäudes oder der Beschattung – ist, desto eher wähle ich heute ein Dreifachglas. Je stärker die Fassade beschattet und je kleiner der Fensteranteil an der Fassadenfläche ist, desto eher verzichte ich heute auf einen hohen g-Wert (Gesamtenergiedurchgang). Dieser spielt eher bei Gebäuden mit bewusst geplanter passiver Solarnutzung eine Rolle als im konventionellen Wohnungsbau.
- **Wärmedämmung der Rahmenverbreiterungen:** Diesem Punkt wird in der Praxis noch zu wenig Bedeutung beigemessen, obwohl heute wegen der aussenliegenden Lamellenstoren die obere Rahmenverbreiterung häufig vorkommt. Im Kanton Zürich wird ein k-Wert von 0,6 W/m²K verlangt. Dieser wird sicher nicht erreicht, wenn in einem 6 cm breiten Rahmenstück eine 2 cm starke Holzfaserplatte als Mittelschicht eingeleimt ist.
- **Baufuge:** Je besser das Fenster, desto wichtiger werden die Anschlussdetails. Sichern Sie die Winddichtigkeit der Baufuge, indem Sie entweder ringsum einen Anschlag von 8 cm vorgeben oder die Baufuge – wo

möglich innen - mit einem 7 cm breiten Fugenband überkleben. Verlassen Sie sich nicht auf die Winddichtigkeit von Stopfisolierungen und Kittfugen.

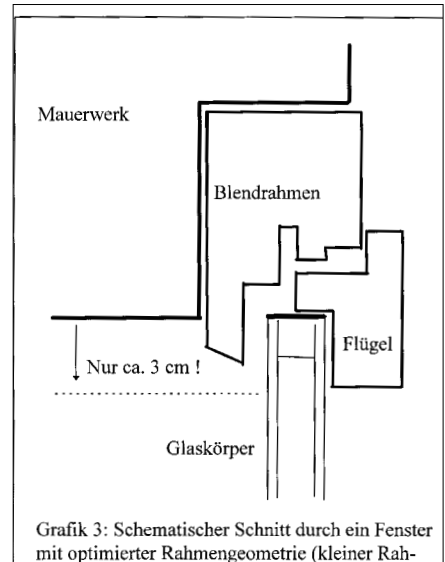
- **An Übermorgen denken:** Bauen Sie so, dass das Fenster nach 30 oder 40 Jahren wieder ohne wesentliche Abbruch- oder Demontearbeiten ausgewechselt werden kann.
- **Sonnenschutz:** Der Schutz vor Übererwärmung des Gebäudes gehört auf die Aussenseite der Verglasung.
- **Einbruchschutz:** Verstärkte Beschläge, mit Schloss gesicherte Fenstergriffe und Sicherheitsverbundglas für die äusserste Scheibe sind heute im Erdgeschoss und bei allen leicht zugänglichen Fenstern in den anderen Geschossen «Stand der Technik».

Energetisch optimierte Ladeneingänge

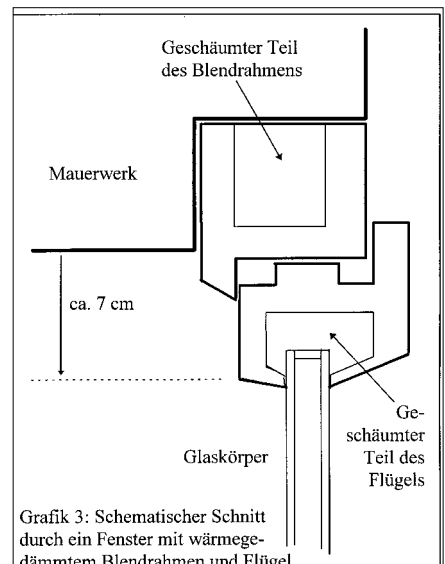
Dr. M. Lenzlinger, Zürich

Verkaufsgeschäfte haben häufig Eingänge, die direkt vom Aussenklima in den Verkaufsraum führen. Ein attraktiver, offener, ungehinderter Zugang soll möglichst viele Kundinnen und Kunden anziehen. Ein offener Zugang führt aber zu unerwünschtem Eindringen von Aussenluft. In der kalten Jahreszeit sind Komfortprobleme für das Verkaufspersonal und Energieverluste die Folge. An solchen Eingängen werden häufig Warmluftvorhänge installiert. Seit der Einführung der Bewilligungspflicht im Energienutzungsbeschluss hat das zu Diskussionen über ihre Wirksamkeit geführt. Das Ziel einer Studie «Gebäudeeingänge mit grossem Publikumsverkehr» war es daher, Lösungen für Publikums- und Verkaufsräume vorzuschlagen, welche den Energieverlust minimieren, akzeptable Komfortbedingungen und eine gute Zugänglichkeit der Verkaufsräume für das Publikum bieten.

Wichtigste Empfehlungen: Das Gebäude muss möglichst luftdicht sein. Mehrere Eingänge an verschiedenen Fassaden oder auf verschiedenen Stockwerken vermeiden, wenn keine inneren Abtrennungen bestehen. In über mehrere Geschosse offenen Lokalen verhindern, dass in den oberen Stockwerken Fenster geöffnet werden. Bei undichten Gebäuden sind Drehtüren zu wählen, während bei dichtgebauten Gebäuden normale Türen mit einem Warmluftvorhang (der die ganze Türöffnung überdeckt) energetisch sogar leicht günstiger



Grafik 2: Schematischer Schnitt durch ein Fenster mit optimierter Rahmengenometrie (kleiner Rahmenanteil an der gesamten Fensterfläche)



Grafik 3: Schematischer Schnitt durch ein Fenster mit wärmege-dämmtem Blendrahmen und wärmege-dämmtem Flügel

sind. Die Eingangspartie muss im geschlossenen Zustand den Wärmedämmvorschriften entsprechen.

Am kommenden Energiepraxis-Seminar soll über die Untersuchung und die praktischen Schlussfolgerungen für die Gestaltung der Eingänge detaillierter orientiert werden. Die Studie (Schutzgebühr 20 Franken) und ein Entwurf zu einem Merkblatt (gratis) können ab sofort bei der Zürcher Energieberatung, Postfach, 8023 Zürich, Telefon 01/212 24 24, Fax 01/212 19 30, bezogen werden. Das definitive Merkblatt wird voraussichtlich ab Ende Jahr vorliegen.