

ENERGIE PRAXIS ZÜRICH

Aus dem Inhalt

ZÜRICH

Gelungene MINERGIE-Sanierung

Ein Job für Profis

Solaranlagen ohne Baubewilligung

OSTSCHWEIZ

Neue Chancen nutzen: Contracting

Gasthermen im Test

Gasfüllungen bei Isolierverglasungen

Lohnt sich der Besuch des NDS EN^{Bau}?

ZÜRICH

Gelungene MINERGIE-Sanierung

Auch bei einem komplexen Sanierungsvorhaben ist es möglich, den MINERGIE-Standard zu erreichen. Das zeigt das vorliegende Beispiel eines Mehrfamilienhauses aus den 60er Jahren. Dank eines ausgeklügelten Bauprogramms und eines Zeithorizonts von mehreren Jahrzehnten für die Erneuerungs-Investitionen, liess sich die Sanierung mit moderaten Mietzinserhöhungen realisieren. Der Komfortgewinn war vom ersten Tag an spürbar.



Ansicht des Mehrfamilienhauses vor der Sanierung...

Redaktionelle Verantwortung EnergiePraxis Zürich:

AWEL Amt für
Abfall, Wasser, Energie und Luft
Abteilung Energie
Hansruedi Kunz
8090 Zürich

Tel. 01 259 42 66
Fax 01 259 51 59
E-Mail energie@bd.zh.ch
www.energie.zh.ch

Quellenangabe:

Die Rubrik Ostschweiz ist eine Koproduktion unter redaktioneller Leitung des AWEL Zürich und erscheint in folgenden Zeitschriften:
EnergiePraxis Appenzell Innerrhoden/
Appenzell Ausserrhoden/St. Gallen, EnergiePraxis Glarus, EnergiePraxis Graubünden, EnergiePraxis Schaffhausen, EnergiePraxis Thurgau und EnergiePraxis Zürich.

Ausgangslage

Das Wohnhaus wurde 1960 als typischer Hochkonjunkturbaubau massiv und praktisch ohne Wärmedämmung gebaut. Nach 40 Jahren bestand ein grosser Erneuerungsbedarf insbesondere bei den Fenstern und bei den Sanitärinstallationen. Die Massivbauteile waren, abgesehen von den zu dünnen Beton-Balkonbrüstungen, in gutem Zustand. Selbst die Verputzoberflächen und die Seitenfassaden mit Sichtbackstein waren nach vier Jahrzehnten erstaunlich gut erhalten. Infolge von Wärmebrücken und ungenügenden oder gar fehlenden Wärmedämmungen entsprach die Gebäudehülle aber nicht mehr den heutigen Ansprüchen. In kalten Winterperioden traten in den Wohnungen oft Schimmelpilzprobleme auf. Die vorhandenen sechs Wohnungen mit vorwiegend 3 und 4 Zimmern waren relativ klein und entsprachen nur noch bedingt den Anforderungen an Familienwohnungen.

Konzept

Ziel war die langfristige Wohnattraktivität (Vermietbarkeit) und Werterhaltung zu gewährleisten. Die vorhandenen räumlichen und baulichen Qualitäten wurden mit gezielten Anpassungen und Ergänzungen aufgewertet. Da die Erneuerungs-Investitionen üblicherweise auf einen Zeithorizont von mehreren Jahrzehnten getätigt werden, kann nur ein zukunftsgerichteter Baustandard langfristig werterhaltend sein – deshalb wurde der MINERGIE-Standard realisiert. Um die Finanzierung zu verbessern wurden ertragssteigernde Mehrwerte geschaffen, wie eine zusätzliche Wohneinheit in der Aufstockung, eine Liftanlage, usw. Um die Baukosten zu optimieren wurden mit einem intelligenten Massnahmenkonzept Synergieeffekte genutzt. Beispielsweise liessen sich in dicken Aussenwärmedämmungen Installationszonen für den Ersatz von Sanitärleitungen unterbringen. So können Eingriffe im Ge-

bäudeinnern reduziert werden und die Erneuerung der Nasszellen kann in Zukunft wohnungsweise, nicht strangweise erfolgen.

Energetische Massnahmen

Die Fassaden sind mit Aussenwärmedämmungen versehen – teilweise bis zu einem U-Wert von 0,15 W/m²K. Die hinterlüftete Verkleidung besteht aus rohem Fichtenholz. Die Dämmung der seitlichen Sichtbackstein-Fassaden beschränkt sich aus gestalterischen Gründen auf die Eckpartien. Der Evaluation der Fenster wurde besondere Beachtung geschenkt. Neben guten energetischen Werten, stand die optische Qualität der Verglasung im Vordergrund.

Die Komfortlüftung aller Wohnungen mit geführter Zu- und Abluft sowie Wärmerückgewinnung ist eine zentrale Voraussetzung für den MINERGIE-Standard. Sie wurde neben den energetischen Vorteilen primär aus Komfortgründen installiert. Der Einbau in die bestehende Baustruktur erforderte ein umsichtiges Konzept und sorgfältige Planung. Die Erschliessung erfolgte von je einem Lüftungsgerät pro Gebäudehälfte im Keller mit Kanälen innerhalb der Aussenwärmedämmung in die Wohnungen.

Bauliche Erweiterung

Die Aufstockung ist aus statischen Gründen in Holzelement-Bauweise ausgeführt, wobei zur Erhöhung der Speicherfähigkeit gezielt Massivbauteile eingesetzt wurden. Als Ersatz für die Estrichabteile wurde hinter dem Haus ein zweigeschossiger Anbau aus Stahlbeton in den Hang hineingebaut. Der freistehende Lifturm ist in Sicht-Kalkstein-Mauerwerk aus-

Gebäude- und Energiedaten:

U-Wert Wand	0,20 W/m ² K
U-Wert Dach	0,25 W/m ² K
U-Wert Fenster	1,00 W/m ² K
U-Wert Boden EG	0,30 W/m ² K
Heizung+WW	Oel (bestehend)
Energiekennzahl _{Wärme}	70,8 kWh/a
MINERGIE-Grenzwert	90 kWh/a
Architekt und Bauherrschaft: Eric Labhard, Architektur+Beratung, dipl. Architekt HTL, Glärnischstr. 163, 8708 Männedorf.	

geführt. Die Balkonbrüstungen und teilweise auch die Balkonplatten wurden abgetrennt und durch Holzkonstruktionen ersetzt, die den nutzbaren Balkonbereich vergrössern.

Ausführung

Die Erneuerungsmassnahmen wurden von Februar bis September 1999 durchgeführt, wobei mindestens drei Wohnungen ständig bewohnt waren. Neben einem ausgeklügelten Bauprogramm war deshalb vor allem viel Fingerspitzengefühl der Ausführenden gefragt.

Erfahrungen

Das komplexe, anspruchsvolle Bauvorhaben – vor allem der Einbau der Lüftungsanlage – ging an die Grenze des in einem bewohnten Umbau Machbaren. Der Komfortgewinn der Wohnungslüftung war jedoch vom ersten Betriebstag an spürbar und von den Bewohner/innen voll akzeptiert. Interessanterweise war die Nachfrage für die neuvermieteten Wohnungen enorm gross. Die Neuvermietung war deshalb, trotz einer moderaten Mietzinserhöhung, problemlos.

Verhinderung von Algen an Fassaden

Rudolf Graf, AWEL, Abt. Energie, Zürich

In der EnergiePraxis des Kantons Zürich, Ausgabe 2/1996, wurde unter dem Titel „Algen – verursacht durch erhöhte Wärmedämmung“ das Problem der Algenbildung auf exponierten, aussengedämmten Fassaden beschrieben (vgl. Internet: www.energie.zh.ch → Publikationen). Heute bieten verschiedene Hersteller Siliconfarben an, die aufgrund ihrer speziell strukturierten Oberfläche schmutz- und wasserabstossend sein sollen.

Ein Prüfbericht des Forschungsinstituts für Pigmente und Lacke E.V. in Stuttgart über halbjährige Versuche bestätigt die positiven Eigenschaften dieser Farben im Wesentlichen. Insbesondere das Produkt ispo Lotusan weist im Vergleich zu herkömmlichen Dispersionsfarben trotz hoher Diffusionsfähigkeit ein besseres Quellverhalten auf und lässt Wasser und Schmutz am besten abperlen. Diese Eigenschaften hindern oder verhindern sogar Algenwachstum auf diesen Oberflächen.

Planer mit eigenen, positiven oder negativen Erfahrungen mit derartigen Farben werden gebeten, sich in Verbindung zu setzen mit:

AWEL, Abteilung Energie, 8090 Zürich, Tel. 01 259 42 66, Fax 01 259 51 59.

Statik von Glasbauten

Am EnergiePraxis-Seminar im Herbst 1999 erklärte Ruedi Kriesi anhand guter und schlechter Beispiele die Problematik von Glasbauten. Dabei wurde auch die Frage nach der Erdbbensicherheit von Glasbauten gestellt. Die Abteilung Energie des AWEL hat sich bei Walter Moser vom Ingenieur-Büro Basler & Hofmann AG, Zürich, erkundigt: Dient das Glas lediglich als Raumabschluss sind die Auswirkungen eines Erdbebens wie bei sonstigen grossen Glasflächen (Schaufenster, usw.). Da bei Ganzglasfassaden die Aufhängungen ohnehin gewisse Bewegungen (Temperaturdehnung, Winddruck, usw.) aufnehmen müssen, ist das Verhalten bei Erdbeben eher besser als bei starren Verglasungen. Dient das Glas als tragendes Element, muss die Erdbbensicherheit in der Bemessung berücksichtigt werden. Bei richtiger Konstruktion und Ausführung ist kein erhöhtes Risiko bei Erdbeben vorhanden.



... und nach der Sanierung.

Ein Job für Profis

Othmar Humm, Oerlikon Journalisten, Zürich

„Outsourcen von Energiedienstleistungen“ nennen das die Promotoren des Contracting: Dahinter steckt eine Professionalisierung in der Bereitstellung von Nutzenergie. Ob Wohn- oder Gewerbebauten: allen diesen Contractinglösungen (siehe auch Artikel Seite 5) ist eine Trennung in der Verantwortlichkeit gemeinsam. Der Contractor übernimmt die Energiezentrale - in Miete oder im Baurecht - und stellt seinen Partnern, den Eigentümern der Liegenschaft, Nutzenergie zu einem festen Preis zur Verfügung. Gerade bei Wohnbauten und Gewerbebetrieben ist die Kapazität und meist auch das Fachwissen zur Betreuung der Energiezentrale nicht vorhanden. Vielfach fehlt es auch an der Motivation, verständlicherweise, wenn man an Siedlungen mit hochwertigen Eigentumswohnungen denkt oder an Betriebe mit völlig anders gelagerter Kernkompetenz. Man überlässt den Job den Profis - das sichert die Qualität.

Für Eigentumswohnungen besonders geeignet

Ein Beispiel für dieses Vorgehen steht in Lufingen. In dieser Zürcher Agglomerationsgemeinde stehen vier neue Mehrfamilienhäuser in enger Nachbarschaft mit insgesamt 24 Eigentumswohnungen. In der gemeinsamen Energiezentrale erzeugt eine Wärmepumpe mit der



Ein Beispiel für Contracting: Die EKZ sind für den Unterhalt der Energiezentrale der vier Mehrfamilienhäuser in Lufingen verantwortlich.

Heizleistung von 135 kW Raumwärme und sorgt für Warmwasser. Mehrere bis zu 250 m tiefe Erdsonden alimentieren über einen Sole-Kreislauf die Wärmepumpe mit Erdwärme. Zum einen ist das eine umweltfreundliche Lösung, zum anderen können die Eigentümer der Wohnungen die „Heizerei“ buchstäblich vergessen. Denn zuständig für den Betrieb und den Unterhalt der Energiezentrale sind die EKZ, die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, die auch die Investitionen tätigten. Die EKZ als Contractor arbeiten auf eigenes Risiko, Störungen behebt eine Pikett-Equipe – notfalls rund um die Uhr.

Das EKZ-Angebot für Contracting ist keineswegs das einzige. Viele lokale Elektrizitätswerke bieten diese Dienstleistung an, vor allem in Verbindung mit der Nutzung von erneuerbaren Energien.

AWEL zu ausgewählten Themen Spezialseminare ausgeschrieben, die erfreulicherweise auf ein grosses Interesse gestossen sind.

Sanktionen

Zum Schutz der verantwortungsbewussten Befugten zur PK können gemäss Artikel 5 BBV I Missbrauch, grobe Unsorgfalt oder Wegfall der Eignungsvoraussetzungen (v.a. Fachkenntnisse) durch die zuständigen Gremien mit Entzug der Befugnis geahndet werden. Aufgrund dieser Bestimmung wurden 11 fehlbare Befugte zur Stellungnahme zuhanden der Kommission PK aufgefordert. Diese hat beschlossen, dass das Verhalten von 7 Befugten im Rahmen des Vollzugsinstruments nicht akzeptiert werden kann und sich für eine Verwarnung ausgesprochen. Zusätzlich wurden diese Befugten zum Besuch des Kurses „Energiericht und Abläufe“ verpflichtet. 3

Terminankündigung

Energiepraxis-Seminare Nov. 2000

Die Seminare 2/2000 finden jeweils von 16.30 bis 18.30 Uhr (17.00 bis 19.00 in Winterthur) statt.

Ort: Uster Winterthur Zürich

Datum: 22.11. 27. 11. 21./29.11

(Die Daten können noch ändern!)

Die voraussichtlichen Themen:

- Kondensationsprobleme bei Neubauten
- Pelletsheizungen
- Revision der SIA Empfehlung 380/1
anschliessend Apéro

Solaranlagen ohne Baubewilligung

Im Interesse der Förderung der Solarenergie können im Kanton Zürich Solaranlagen auf Dächern bis zu einer Gesamtfläche von 35 m² seit 1. 1. 2000 mit gewissen Auflagen von der Bewilligungspflicht befreit werden, wenn sie die Dachfläche nicht mehr als 10 cm überragen. Diese Befreiung gilt nicht in Kernzonen und im Geltungsbereich einer anderen Schutzanordnung sowie eines Ortsbild- oder Denkmalschutzinventars. Ob ein Objekt von einer Schutzanordnung betroffen oder in einem Inventar aufgeführt ist, kann beim örtlichen Bauamt erfragt werden. Weitere Informationen: *Vollzugsordner Energie, Abschnitt 6.7, oder www.energie.zh.ch*

Befugte, die mit dem Entzug der Befugnis rechnen mussten, haben ihre Befugnis freiwillig abgegeben. 1 Fall ist noch hängig.

Gemeinden

Die vielen fehlenden Projektnachweise und noch mehr die fehlenden Ausführungskontrollen sind unschön. Dies ist speziell für diejenigen Befugten unbefriedigend, die ihre Aufgabe als PK korrekt wahrnehmen. Es ist deshalb wichtig, dass bei den Gemeinden konsequent Eingangskontrollen durchgeführt werden. Diese müssen mindestens eine Vollständigkeitsprüfung umfassen, womit die Qualität der Eingaben mit Sicherheit verbessert werden könnte. Die Abteilung Energie des AWEL beabsichtigt deshalb den Gemeinden demnächst eine Checkliste für eine Vollständigkeitskontrolle zur Verfügung zu stellen.

Nachwirkungen der Stichprobenuntersuchung Private Kontrolle

Rudolf Graf, AWEL, Abt. Energie, Zürich

In der letzten Ausgabe der EnergiePraxis wurden die Resultate der Stichprobenuntersuchung Private Kontrolle (PK) vorgestellt. In dieser Ausgabe wird über die Massnahmen aufgrund dieser Untersuchung berichtet:

EnergiePraxis-Spezialseminare

Viele Fehler in den Nachweisen haben gezeigt, dass bei den Befugten nach wie vor Aus- und Weiterbildungsbedarf besteht. Die bisherigen EnergiePraxis-Seminare und das Bulletin dürften hier langfristig zu Verbesserungen führen. Diesen Sommer hat die Abteilung Energie des

OSTSCHWEIZ

Neue Chancen nutzen: Contracting

Die Verantwortung für Bau und Unterhalt von Heizungs-, Lüftungs- und/oder Klimaanlageanlagen liegt bei der traditionellen Finanzierung beim Eigentümer; sei dies ein Hausbesitzer, die öffentliche Hand, das Gewerbe oder die Industrie. Dabei sind diese Anlagen teuer und ihre optimale Nutzung erfordert neben Know-how auch permanente Wartung. Somit werden Ressourcen in zweifacher Weise gebunden: finanziell durch die Investitions- und Unterhaltskosten wie auch personell infolge Wartung und Optimierung der Anlagen. Eine innovative Alternative bietet das Energie-Contracting: die Finanzierung und der Unterhalt von Anlagen werden ausgelagert.

Michael Gergey, Geschäftsleiter Swiss Contracting, Zürich

Bei einer Contracting-Lösung kauft der Liegenschaftsbesitzer, der Contracting-Nehmer, von einem Energie-Spezialisten, dem Contractor, genau die Nutzenergie in Form von Wärme, Kälte, Licht, Strom oder Dampf, die er sich wünscht. Er schliesst mit dem Contractor einen entsprechenden Vertrag ab und verwirklicht die klassischen Outsourcing-Vorteile. Der fachkundige Contractor investiert selbst in die Anlage und übernimmt langfristig sämtliche Funktionsrisiken. Da er einzig die vom Contractingnehmer bezogene Nutzenergie verrechnen kann, ist er zugleich an einem sparsamen Verbrauch von Primärenergie interessiert. Daher profitiert vom Contracting zugleich auch unsere Umwelt.

Was ist der Nutzen von Contracting?

Der Nutzen für den Contracting-Nehmer, den Liegenschaftsbesitzer, der die Energieversorgung vollumfänglich auslagert, ist vielfältig:

- keine Kapitalbindung
- keine Bindung von Personal
- Kosteneinsparungen

- hohe Betriebssicherheit
- volle Risikoübertragung auf Contractor
- neueste Anlagentechnik
- Sicherheit, die eingesetzten Energiearten mit maximalem Wirkungsgrad und umweltschonend zu nutzen.

Auch der Contractor, der die Anlage auf eigene Rechnung und eigenes Risiko betreibt, profitiert von verschiedenen Vorteilen:

- Öffnung für ein sicheres Geschäftsfeld
- langjährige Kundenbindung
- angemessene Marge über die gesamte Vertragslaufzeit.

Swiss Contracting

Swiss Contracting ist das Schweizer Kompetenzzentrum für Energie-Contracting. Die Organisation ist ein energiepolitisch neutrales, nationales Forum aller Marktakteure, also der Contracting-Nehmer, Anbieter und deren Partner (Ingenieurbüros, Banken, Versicherungen). Der Vorstand umfasst Vertreter aller Energieträger. Swiss Contracting will der innovativen Dienstleistung des Energie-Contracting in der Schweiz zum Durchbruch verhelfen. Als Kompetenzzentrum berät und informiert das Forum potenzielle Nutzniesser über Contracting und stellt Kontakte zwischen Contracting-Nehmern und Anbietern her.

Ausserdem bietet Swiss Contracting eine standardisierte Projektprüfung an und untersucht Contractingprojekte nach technischen, wirtschaftlichen, rechtlichen und versicherungstechnischen Kriterien. Bei einem positiven Prüfbericht empfiehlt Swiss Contracting das Projekt zur Finanzierung und übernimmt eine Weiterbetriebsgarantie für den Fall, dass ein Contractor ausfallen sollte. Die Projektprüfung wird von Banken anerkannt und ermöglicht eine unkomplizierte Fremdfinanzierung. Contracting-Projekte können im Weiteren über Swiss Contracting von einer eigens zugeschnittenen Versicherungslösung profitieren, welche eine optimale Abdeckung der Risiken bietet.

Die Kontaktadresse

Weitere Auskünfte und Unterlagen können bezogen werden bei:

Swiss Contracting
Sonneggstrasse 84
CH-8006 Zürich
Telefon 01 365 20 15
Fax 01 365 20 18
E-mail: info@swisscontracting.ch
Homepage: www.swisscontracting.ch

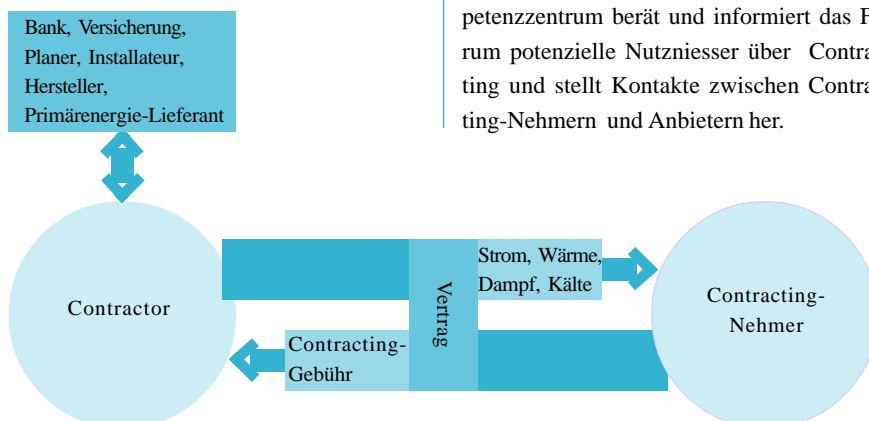
Wettbewerb MINERGIE- Sanierungen

Die Energiefachstellen der Ostschweizer Kantone (AI, AR, GL, GR, SG, SH, TG, ZH) werden im Herbst 2000 einen Wettbewerb für Gebäude-Sanierungen ausschreiben. Projekte, welche den MINERGIE-Standard erreichen, können am Wettbewerb teilnehmen. Die Sanierungsprojekte müssen konkret und ausführungsfähig geplant sein. Bewertet werden die Ästhetik, die Wirtschaftlichkeit sowie das Energiekonzept. Teilnahmeberechtigt sind Teams mit Projekten für Objekte in den erwähnten Kantonen.

Damit sich entsprechende Objekte bereits jetzt suchen und akquirieren lassen, wird der Wettbewerb im Voraus angekündigt. Die Ausschreibung ist im Herbst 2000 und die konkrete Durchführung im Wintersemester 2000/01 vorgesehen.

Aktuelle Informationen zum Wettbewerb sind nachzulesen auf der folgenden Homepage:

www.energie.zh.ch



Gasthermen im Test

Gasthermen können Wirkungsgrade von über 100 % erreichen, so steht es in Theoriebüchern und Prospekten. Doch wie sieht es in der Praxis aus? Messungen an drei Gasthermen zeigen: Moderne Gasthermen können gute Wirkungsgrade erzielen; aufgrund der Einbindung ins Heizsystem tun sie es nicht in jedem Fall.

Christoph Gmür, AWEL, Abt. Energie, Zürich

Bei der Bestimmung des Wirkungsgrads eines Heizkessels wird immer der untere Heizwert H_u als Basis für den Energieinhalt des Brennstoffs genommen. Bei der Verbrennung von Erdgas entstehen Kohlendioxid (CO_2) und Wasser (H_2O). H_u bedeutet, dass das Wasser als Dampf durch den Kamin entweicht. Im Wasserdampf steckt noch Energie (Kondensationswärme), die sich nutzen lässt, indem der Wasserdampf auskondensiert wird. Dazu muss die Rücklauftemperatur des Heizsystems unter $45^\circ C$ liegen. Die Kondensation ist gut sichtbar am Wasser, welches aus dem Gerät fliesst. Der Wirkungsgrad wird dabei um beachtliche 10 % verbessert.

Messungen

Mit einem Wärmezähler wurde die Wärmeabgabe der Gastherme gemessen. Der Gasverbrauch wurde vom Zähler der Gasversorgung abgelesen. Daraus liess sich der Wirkungsgrad bestimmen. Die Resultate (siehe Tabelle) belegen, dass sehr gute Wirkungsgrade erreicht

MuKEn wird beachtet

Die Konferenz kantonaler Energiedirektoren (EnDK) hat an ihrer Generalversammlung vom 24. August 2000 in Glarus die „Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich“ (MuKEn), Ausgabe 2000 diskutiert. Diese basiert auf einem modulartigen Baukastensystem. In den „Modulen“ werden einzelne, abgrenzbare Teilbereiche einer harmonisierten Regelung zugeführt. Damit wurde die Basis geschaffen, dass trotz unterschiedlicher Voraussetzungen in den Kantonen die energierechtlichen Bauvorschriften harmonisiert werden können. Die Mitglieder der EnDK verabschiedeten eine Erklärung, unter Vorbehalt allfälliger Änderungen durch die kantonalen Parlamente, die MuKEn 2000 beim Erlass kantonaler energierechtlicher Bestimmungen bestmöglichst zu beachten.

Resultate der Wirkungsgradmessungen:

Objekt	Gastherme	Heizung	Warmwasser	Wirkungsgrad
EFH, Neubau	einstufig, 11 kW	ja	ja	99% (H_u)
MFH, Sanierung	modulierend, 12-43 kW	ja	nein	94% (H_u)
Kirchgemeindehaus, Sanierung	modulierend, 8-30 kW	ja	ja	92% (H_u)

werden können. Es zeigt sich aber auch die Relevanz der Einsatzbedingungen: Das Heizungsverteil- und -abgabesystem muss auf tiefe Rücklauftemperaturen ausgelegt werden.

Resultate

- Der Wirkungsgrad beim Einfamilienhaus (EFH) ist in Anbetracht der Wassererwärmung und der dafür nötigen höheren Temperaturen sehr gut. Das Heizsystem wird mit sehr tiefen Temperaturen (VL/RL etwa $40/30^\circ C$) betrieben. Während der Wassererwärmung wird die Heizungsverteilung abgeschaltet. Auffallend waren jedoch kurze Einschaltungen alle $1\frac{1}{2}$ Stunden – auch in der Nacht. Wie bei sehr vielen Bauten wurde die Gastherme im Estrich installiert. Der im Kellergeschoss installierte Warmwasserspeicher entlud sich infolge Schwerkraftzirkulation (Speicher \rightarrow Gastherme). Der Thermostat im Speicher (Einschaltdifferenz etwa $8^\circ C$) verlangte deshalb häufig nach einer Nachladung während der Nacht, auch wenn kein Warmwasserbezug stattfand. Infolge der Schwerkraftzirkulation resultierte auch eine Erwärmung der Bodenheizungen, die bei kurzen Ringen (z.B. in Bad/WC) gut spürbar gewesen ist. Im Sommer beeinträchtigte diese Wärmeabgabe den Komfort! Zur Behebung war der Einbau einer Schwerkraftsperre nötig. Ein einfacher Siphon bei den Speicheranschlüssen genügt!

- Beim Mehrfamilienhaus (MFH) blieb die Gastherme fast immer im untersten Modulationsbereich, obwohl die mittleren Aussentemperaturen während der ersten Messwoche $0,5^\circ C$ und in der zweiten $5^\circ C$ betragen. Die Gastherme schaltete häufig ein und aus. Einzig am Morgen beim Aufheizbetrieb nach der Nachtabsenkung nutzt die Gastherme ihre volle Leistung für kurze Zeit aus. Dies sind Zeichen einer Überdimensionierung. Bei $0,7^\circ C$ Aussentemperatur betrug die Rücklauftemperatur $52^\circ C$; die Differenz zwischen Vor- und Rücklauf betrug nur $7^\circ C$. Damit ist aber ein kondensierender Betrieb nicht mehr möglich. Dieses Resultat zeigt: Auch modulierende Gasthermen müssen richtig dimensioniert werden; die Rücklauftemperatur ist auch bei Sanierun-

gen so tief wie möglich einzustellen.

- Auch beim Kirchgemeindehaus zeigte sich eine Überdimensionierung. Zudem wurde 3 Mal pro Tag die Vorlauftemperatur für die Speicherladung auf $80^\circ C$ erhöht. Die Regelmässigkeit der Einschaltungen deutet auf Speicher- und Leitungsverluste hin (vergleiche EFH).

Empfehlungen

Die meisten Gasthermen auf dem heutigen Markt können die Kondensationswärme ausnutzen. Beim Kauf einer Gastherme ist darauf zu achten, dass ein kondensierendes Gerät beschafft wird: Der Mehrpreis ist gering, der Gewinn beachtlich.

Mittels Messung der Kondensatmenge lässt sich die Kondensation bei Einregulierung oder Service einfach überprüfen. Mit Kondensationsmenge, Gasverbrauch (Gaszähler) und einer Umrechnungstabelle könnte der Bauherr selber die Energieeffizienz überprüfen.

Energiewende in Sicht?

Der 24. 9. 2000 könnte als Energiewende in die Geschichte eingehen: Es stehen drei nationale Energievorlagen zur Abstimmung an. Bei der Solarinitiative und der Förderabgabe (Gegenvorschlag), handelt es sich um zeitlich begrenzte Abgaben auf nicht erneuerbare Energien, die als Anschubförderung für erneuerbare Energien und für die Förderung rationeller Energieanwendung eingesetzt werden. Die dritte Vorlage, die Umweltabgabe, gilt als der erste Schritt zur ökologischen Steuerreform „Energie statt Arbeit besteuern“. Der Bund kann auf nicht erneuerbare Energien eine Abgabe erheben in der maximalen Höhe von 2 Rp/kWh. Der Ertrag wird den Arbeitnehmenden und -gebenden zurückbezahlt, indem die Lohnzüge für Sozialversicherungen sinken.

Wie das Volk auch immer über die drei Vorlagen befindet – in den meisten Kantonen werden sich die Förderprogramme ändern. Bis im Frühling 2001 besteht wieder Klarheit über die Förderung und die nächste EnergiePraxis wird detailliert berichten.

Gasfüllungen bei Isolierverglasungen

Thomas Frank, Eidg. Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (EMPA), Dübendorf

Seit gut 20 Jahren werden zur Verbesserung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_g von Isolierverglasungen Edelgasfüllungen in Kombination mit Infrarot reflektierenden Beschichtungen eingesetzt. Der Einfluss der Gasfüllung auf den Wärmedurchgang bei einer Zweifachisolierverglasung mit IR-Beschichtung ist in Abbildung 1 dargestellt.

Für jede Gasfüllung gibt es einen optimalen Scheibenabstand, bei welchem der Wärmedurchgang ein Minimum erreicht. Bei Füllungen mit Luft beträgt dieser Abstand 16 mm, bei Argon 15 mm, bei Krypton 10 mm und bei Xenon 7 mm. Der vorhandene Füllgrad spielt bei der Verwendung von Edelgasen eine wich-

tige Rolle. Wird der Scheibenzwischenraum nur teilweise mit Edelgas gefüllt, so wirkt sich dies unmittelbar auf die Güte der Wärmedämmung des Isolierglases aus. In Abbildung 2 ist dies am Beispiel der beiden Edelgase Argon und Krypton dargestellt. Wird die Edelgasfüllung nur zu 85 %, das heisst mit einem Luftanteil von 15 % ausgeführt, so erhöht sich der Wärmedurchgangswert der Isolierverglasung bei Verwendung von Argon um 5 % und bei Krypton um 15 %.

Die Güte der Abfüllung des Edelgases bei der Herstellung der Gläser spielt somit eine wichtige Rolle. Im Rahmen der europäischen Normierung wurde dieses Thema aufgenommen.

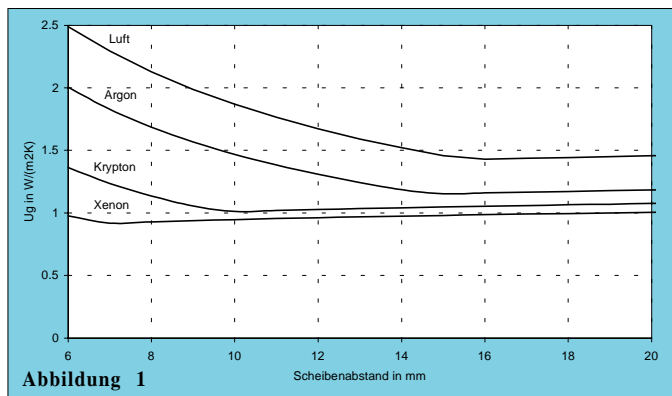


Abbildung 1

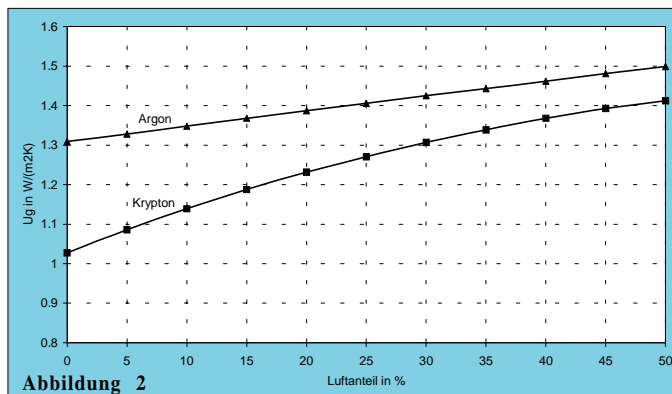


Abbildung 2

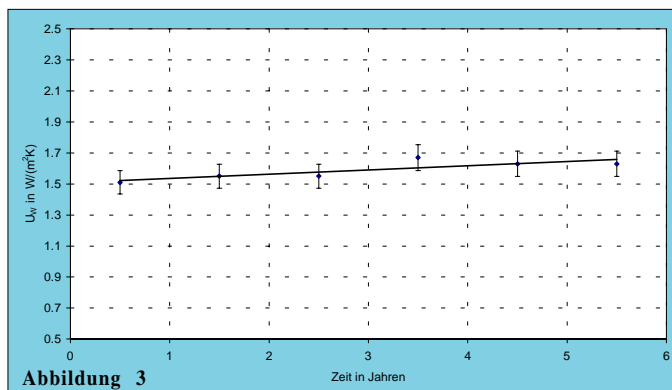


Abbildung 3

Der Füllgrad mit Edelgas sollte bei der Herstellung 90 % sein. Bei der eben neu erschienenen Norm EN ISO 10077-1:2000 „Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1: Vereinfachtes Verfahren“ werden deshalb die Tabellenwerte U_g für Isolierverglasungen für einen Füllgrad von 90 % angegeben.

Ein weiteres Thema betrifft die Gasverlustrate bei Isolierverglasungen. Dazu gibt es erst den Entwurf einer europäischen Norm (prEN 1279-3), welche die Typenprüfung von gasgefüllten Isoliergläsern festlegt. Systematische Langzeituntersuchungen zu Gasverlusten an bewitterten Gläsern liegen bei der EMPA nicht vor. Anhand einer einzelnen Stichprobe eines am Bau eingesetzten Fensters

wurde der Wärmedurchgangskoeffizient des ganzen Fensters über 6 Jahre kontrolliert. Ein Fensterflügel mit einer dreifach Wärmeschutzisolierverglasung mit Argonfüllung wurde einmal jährlich am Bau ausgebaut und im Labor an der EMPA geprüft. Das geprüfte Fenster war somit bezüglich Beanspruchung dem realen Aussenklima ausgesetzt. Der Verlauf des im Heizkastenprüfstand gemessenen Wärmedurchgangskoeffizienten U_w über die 6 Jahre ist in Abbildung 3 dargestellt. Es kann tendenziell ein leichter Anstieg der Werte beobachtet werden, wobei berücksichtigt werden muss, dass sich die Trendlinie immer noch innerhalb des Streubereiches der Einzelmessungen befindet. Neue Messmethoden zur zerstörungsfreien Bestimmung der Gaskonzentration von Isolierverglasungen sind in Kanada und Finnland entwickelt worden. Langfristig werden solche Verfahren von der Industrie zur Qualitätssicherung eingesetzt werden.

Fazit: Die Anfangsfüllung ist entscheidend, während das Langzeitverhalten kaum Anlass zu Problemen geben dürfte.

MINERGIE-Stand 2000

Wer einen öffentlichen Auftritt zum Thema MINERGIE plant, kann vom neuen Standangebot der Energiefachstellen der Ostschweizer Kantone profitieren. Beim MINERGIE-Stand 2000 handelt es sich um ein komplettes Ausstellungspaket. Von den Stellwänden mit Konsolen, über den Teppich, Bistrotische und Beleuchtung bis hin zum DVD-Abspielgerät ist alles vorhanden und kann gemietet werden. Die Standfläche beträgt 3 x 4 m, die Höhe der Stellwände 2,8 m. Anziehungspunkt innerhalb des Standes bildet ein interaktives Video zum Thema MINERGIE. Transport, Montage und Demontage des Standes führt die ABC Display AG durch.

Neben dem Stand bieten die Energiefachstellen weiteres MINERGIE-Material für Messen und andere Werbeaufträge an. Zum einen vermieten sie feste MINERGIE-Plachen in der Grösse von 70 x 160 cm. Zum andern sind Netze von 5 x 2 m erhältlich, die sich zum Aufhängen an Baugerüsten bei einem MINERGIE-Projekt eignen.

Auskunft zu den Ausstellungsmaterialien: Christoph Bartholdi, Abteilung Energie, 8500 Frauenfeld, Tel. 052 724 24 02, E-Mail: christoph.bartholdi@ktg.ch

Lohnt sich der Besuch des NDS EN^{Bau}?

Das Bundesamt für Energie (BFE) und die Konferenz der Kantonalen Energiefachstellen (EnFK) hatten eine Marktuntersuchung in Auftrag gegeben, um Stellenwert und Nutzen von Nachdiplomstudien (NDS) und Nachdiplomkursen (NDK) im Bereich Energie und Nachhaltigkeit am Bau zu erörtern. Die Studie wurde kürzlich fertiggestellt und hat die Wichtigkeit der Weiterbildung auf Stufe Fachhochschule bestätigt. Dabei stehen berufsbegleitende Lehrgänge – speziell das NDS EN^{Bau} (vergleiche EnergiePraxis März 2000) – im Vordergrund.

Daniel Brunner, Bundesamt für Energie, Bern, Balz Lendi, Amt für Energie, Graubünden

Fachleute, die sich für eine Weiterbildung entscheiden, wollen wissen, welche Möglichkeiten ihnen damit für ihre berufliche Zukunft erwachsen. Für den Anbieter solcher Kurse – primär Fachhochschulen – ist es ebenso wichtig, die Bedürfnisse der potenziellen Absolventen zu kennen, um ein bedürfnisgerechtes Weiterbildungsprogramm offerieren zu können. Diese und weitere Abklärungen standen im Zentrum einer Marktuntersuchung des BFE und der EnFK über den Bedarf an NDS und NDK. Inhaltlich sollte die Marktuntersuchung unter anderem die Erwartungen der Baubranche an die Planer, also an Architekten, Bau- und Haustechnikfachleute, erfassen sowie das künftige Potenzial an Teilnehmern abschätzen. Ausserdem ging es darum den Stellenwert beziehungsweise den Nutzen für Teilnehmer und Unternehmer zu ermitteln.

Wichtige Erkenntnisse in Kürze

Für die Durchführung der Marktuntersuchung wurde je ein Büro in der Deutschschweiz und in der Romandie beauftragt. Auffallend ist: beide Institute sind im Wesentlichen zu denselben Schlussfolgerungen gelangt.

- Es besteht ein – noch wachsender – Wei-

terbildungsbedarf an Fachhochschulen im Bereich Energie und Nachhaltigkeit am Bau.

- Diese Weiterbildung bringt den Unternehmen einen hohen ideellen Nutzen durch Image- und Kompetenzgewinne.
- Nicht erfüllt werden dagegen die Erwartungen der Absolventen bezüglich Berufschancen und Einkommen.
- Vom Markt werden primär Generalisten mit Fachkompetenz und nicht Spezialisten verlangt.
- Grundsätzlich genügen die heutigen Ausbildungsgänge den Anforderungen der Praxis, vermitteln jedoch tendenziell zuviel (nur bedingt einsetzbares) Spezialwissen.
- Als Weiterbildungsmodell ist ein berufsbegleitendes, modular aufgebautes und maximal zwei Jahre dauerndes NDS an Fachhochschulen am attraktivsten.
- Von der Bauwirtschaft werden jährlich gesamtschweizerisch rund 50 – 60 neu ausgebildete Fachleute mit einem NDS-Abschluss im Bereich Energie und Nachhaltigkeit nachgefragt.
- In der Westschweiz ist die Wahl des Kursorts auf Grund der dezentralen Herkunft der Teilnehmer eines der grössten Hemmnisse, um

Eine Stimme aus der Praxis

„Als Architekt hat mir das Nachdiplomstudium EN^{Bau} zu vertieften Kenntnissen im Bereich der Energienutzung und der Haustechnik verholfen. So kann ich heute schon in der Entwurfsphase energetische Aspekte miteinbeziehen, weil ich die Zusammenhänge von Bau, Umwelt und Energie besser verstehe. Die Aufgabe eines Gesamtprojektleiters im Planungsteam kann ich gezielter wahrnehmen. Das erworbene Wissen im bautechnischen Bereich hilft mir beim Konstruieren und in der Detailbearbeitung. Ich empfehle den Besuch des Nachdiplomstudiums EN^{Bau} gerne weiter.“

Joos Gredig, dipl. Arch. ETH/SIA, NDS-FH EN^{Bau} (NDK Gebäudesanierung), Chur.

die kritische Anzahl für die Durchführung eines Kurses zu erreichen.

- Zur Förderung des Interesses beziehungsweise zur Behebung von Imagedefiziten bei potenziellen Absolventen und auch der Wirtschaft ist ein einheitlicher nationaler Auftritt notwendig. Die Vereinheitlichung der Abschlüsse (Titel), gemeinsame Ausbildungsstandards (Rahmenlehrpläne) sowie eine stärkere Unterstützung durch Verbände, Bund und Kantone haben deshalb Priorität.

Nächster Schritt: Kurskoordination

Die Untersuchung bestätigte in wichtigen Punkten, die bereits Mitte der 80er Jahre eingeschlagene Richtung mit dem Nachdiplomkurs Bau + Energie (früher Ergänzungsstudium Bau + Energie). Als erstes Angebot überhaupt wurde Bau + Energie nach einheitlichen Lehrplänen flächendeckend in der ganzen Schweiz durchgeführt. Fazit: Bis heute haben 1200 Fachleute in rund 60 Kursen diese berufsbegleitende Weiterbildung absolviert. Diese Ausgangslage sowie die Erkenntnisse der Marktuntersuchung bekräftigen die von BFE und EnFK eingesetzte Arbeitsgruppe, die Kurskoordination im Energiebereich weiterzuführen und auf der Basis des modular strukturierten NDS EN^{Bau} auszubauen.

Bezug der Marktstudie

Die Zusammenfassung der Marktstudie kann bezogen werden bei: *Bundesamt für Energie, Aus- und Weiterbildung, Monbijoustrasse 74, 3003 Bern, Tel. 031 322 56 13, E-mail: daniel.brunner@bfe.admin.ch*

Gesamtstruktur Nachdiplomstudium NDS EN^{Bau}

Basiskurs NDK 1 Bau + Energie	Mind. 300 Lektionen 24 ECTS Punkte*
----------------------------------	--

Vertiefungskurs NDK (zur Auswahl)	Mind. 300 Lektionen
• NDK Gebäudesanierung	24 ECTS Punkte
• NDK Bau und Umwelt	
• NDK Diagnose, Instandhaltung	
• weitere NDK, zum Beispiel Facility Management	

Diplomarbeit NDS EN ^{Bau}	200 Stunden 12 ECTS Punkte
------------------------------------	-------------------------------

* European Credit Transfer System/Europäisches System zur Anrechnung von Studienleistungen. Ein bestandenes NDS gibt 60 Punkte und kann national und international verglichen werden.