

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 108 (1990)  
**Heft:** 14

**Artikel:** Hochisolierende Fenster (HIT): bessere Fenster ermöglichen sanfte Haustechnik  
**Autor:** Humm, Othmar  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-77396>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 24.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Hochisolierende Fenster (HIT)

Bessere Fenster ermöglichen sanfte Haustechnik

**In Stäfa am Zürichsee wurde 1986 ein Bürohaus aus den 60er Jahren mit einer neuartigen, hochisolierenden Fassade versehen und eine angepasste Haustechnik eingebaut. Die Arbeiten wurden mit einem Energiepilotprojektbeitrag des Kantons Zürich unterstützt. Die Ergebnisse sind vielversprechend.**

## Ein Haus der Moderne

Das im Juli 1964 eingeweihte Verwaltungsgebäude der Ventilator AG in Stäfa geht auf den prominenten Architekt-

VON OTHMAR HUMM,  
ZÜRICH

ten Justus Dahinden zurück. Dahinden, der bereits in den 60er Jahren als Kirchenarchitekt einen Namen hatte, sah in diesem Werk manche programmatischen Ziele erfüllt. «Leicht und transzendent...» sollte der Bau, innen wie aussen, «...auf die Psyche des arbeitenden Menschen befreiend wirken». Nach Dahinden liessen sich diese Vorstellungen mit einer Vollklimatisierung einfacher und vor allem konsequenter realisieren. Nicht nur mehr Freiheit für die im Bürohaus Arbeitenden, auch den planenden Architekten könnten weniger Randbedingungen mehr gestalterische Raffinesse bescheren – so die damalige Vorstellung Dahindens. Seine architektonischen Visionen wirken heute, nach 25 Jahren, so faszinierend wie 1964 – obwohl die negativen Effekte (Klima, Energieverbrauch) mit dem heutigen öffentlichen Bewusstsein und den geltenden gesetzlichen Bestimmungen unvereinbar sind. Ein Stück Architektur- und Technikgeschichte?

## Notwendige Sanierung

Der Zustand der Fassade und der unverhältnismässig hohe Aufwand für Heizung und Kühlung machten eine Sanierung notwendig. Allein für die Beheizung des Gebäudes wurden jährlich 75'000 kg Öl verbrannt. Die Kostenberechnungen wiesen für die konventionelle Sanierung einen finanziellen Aufwand von 1,05 Millionen Franken und für die später gewählte Variante mit hochisolierenden Fassadenteilen Kosten von 1,8 Millionen aus. An die Mehrkosten leistete der Kanton Zürich

einen Beitrag von 120 000 Franken. Die Abrechnung lautete auf 1,7 Millionen Franken für die Fassade und 0,4 Millionen für die Haustechnik.

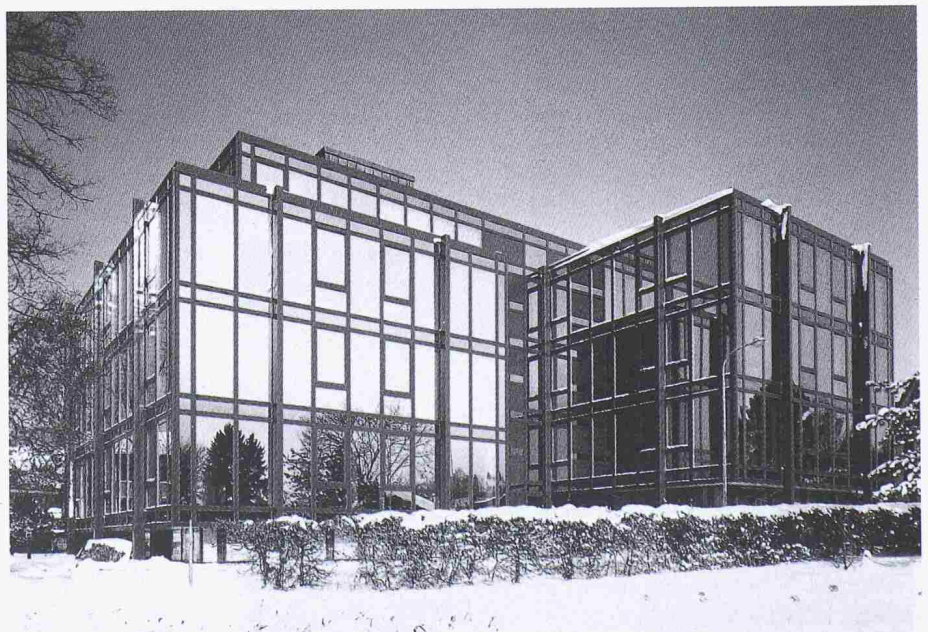
## Das Bürohaus

Das Verwaltungsgebäude mit einer Energiebezugsfläche von 1816 m<sup>2</sup> besteht aus zwei Türmen und dem zentralen Treppenhaus, wobei die Geschosse in der Höhe um ein halbes Stockwerk versetzt sind. Die Türme mit der Grundfläche von je 240 m<sup>2</sup> weisen folgende Geschosse auf: ein Untergeschoss, ein zur Hälfte im Erdreich liegendes Sockelgeschoss und drei von HIT-Fassadenteilen (k-Wert = 0,8 W/m<sup>2</sup>K) umfasste Büroggeschosse. Auf dem Westturm liegt ein Attikageschoss, ebenfalls mit HIT ausgerüstet. Das beiden Türmen gemeinsame Treppenhaus mit der Grundfläche von rund 30 m<sup>2</sup> ist wie die beiden Sockelgeschosse konventionell verglast (Zweifachisoliervergla-

sung, k-Wert für die Treppenhausfenster 2,8 W/m<sup>2</sup>K). In den beiden Sockelgeschossen waren vor der Sanierung die Lüftungszentralen und im Untergeschoss des Westtraktes die übrige Haustechnik untergebracht. Der grösste Teil dieser Flächen ist heute als Archiv nutzbar. Für die Wärmeerzeugung waren Ölkessel mit einer Leistung von 727 kW installiert (der rechnerische Bedarf belief sich allerdings «nur» auf 380 kW). Die Kälteleistung betrug 350 kW. Die Werte nach der Sanierung lauten: 44 kW für Wärme und 50 kW für Kälte.

## Die HIT-Fassade

Ausgangspunkt der Überlegungen, die zur Hoch-Isolations-Technologie (HIT) führen, ist das Fenster als Schwachpunkt des baulichen Wärmeschutzes. Das wichtigste Postulat von HIT heisst deshalb konsequente Verbesserung der Hülle und eine an den geringeren Heiz- und Kühlenergiebedarf angepasste Haustechnik. Die Nutzung der Sonnenenergie durch Direktgewinn hat im Vergleich zu den geringen Verlusten und dem Beitrag der inneren Quellen eine zweitrangige Bedeutung. Durch die energetische Verbesserung der Fassade steigt der Anteil für die Lüftungsanlage am Energieverbrauch. Eine Anpassung in Konzept und Dimensionierung ist deshalb unerlässlich.



**Bild 1.** Die beiden Türme des Bürohauses in Stäfa (Ansicht von Westen). Die Tragkonstruktion weist aussenliegende Stahlstützen auf. Die an die Stützen angeschlossenen Stahlträger durchdringen die Fassade an 80 Stellen und verursachen dadurch einen Wärmeenergieverlust von  $80 \times 0,15 \text{ kW} = 12 \text{ kW}$  (bei  $-10^\circ\text{C}$  Aussentemperatur und  $20^\circ\text{C}$  Innentemperatur)



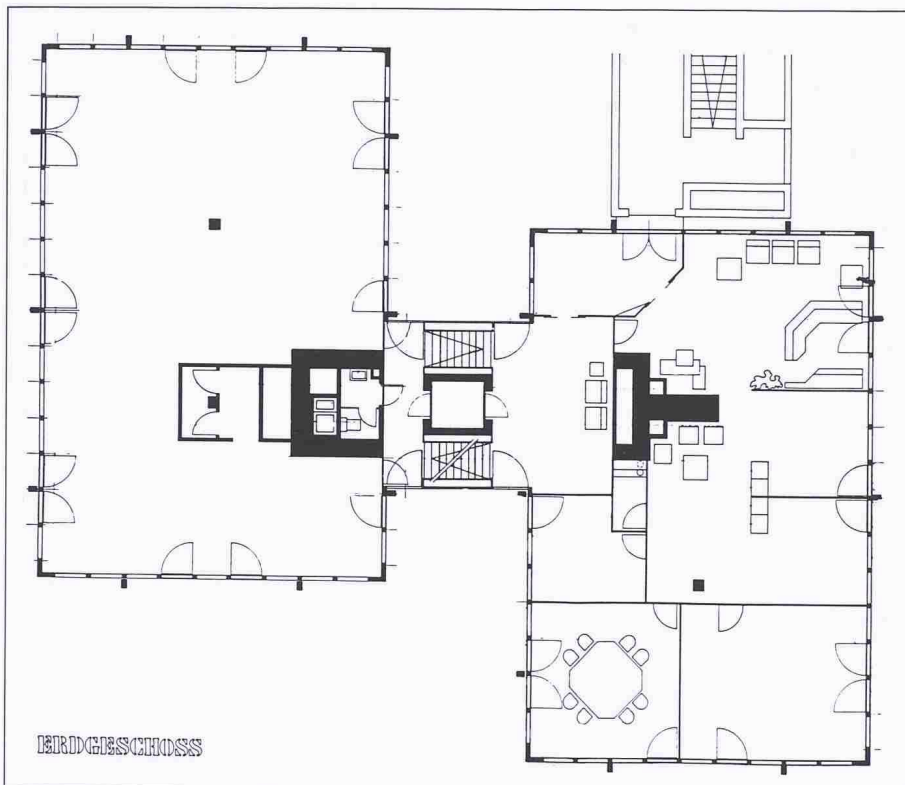


Bild 2. Grundriss des Erdgeschosses mit Westturm (links), Treppenhaus (Mitte) und Ostturm (rechts)

Zwei Betriebszustände sind interessant:

□ **Winter:** Durch die starke thermische Trennung von Innen- und Aussenklima verringert HIT die Transmissions- sowie Lüftungswärmeverluste durch die Fugen erheblich. Absolut gesehen ist der solare Gewinn durch die Fenster gegenüber konventionellen Verglasungen geringer.

□ **Sommer:** Analog der Reduzierung der Wärmeverluste im Winter verkleinert die HIT-Fassade die sommerliche Belastung durch die Sonneneinstrahlung. Der unerwünschte solare Wärmegewinn durch die Verglasung ist (auch) im Sommer kleiner als bei konventionellen Konstruktionen, sollte aber den-

noch durch geeignete Beschattungseinrichtungen reduziert werden.

Falls gestalterische Vorgaben oder andere Gründe einen Sonnenschutz mit Aussenstoren verunmöglichen, kann mit dem HIT-Fassadenelement je nach Wahl der Folienkombination ein Gesamtenergiedurchlass  $g$  von 16% bis 50% erreicht werden.

### Wesentliche Merkmale

Bei Beachtung der Komfortansprüche und der ausschliesslichen Beheizung über die Zuluft – also keine Radiatoren unter den Fenstern – darf die Oberflä-

chentemperatur der Verglasung nicht mehr als 3 K unter die mittlere Raumtemperatur absinken (100% Fensteranteil). Dies bedeutet  $k$ -Werte für den Glasteil der Fenster von rund  $0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Diese Werte sind mit dem HIT-Fenster möglich. (Bei gleichen Verhältnissen ist die Oberflächentemperatur des Glases einer üblichen Dreifachisolierverglasung um  $8,3^\circ\text{C}$  geringer als die Raumtemperatur.)

Merkmale der Hoch-Isolations-Technologie:

- Reduktion der Wärmeleitung: Vergrösserung des Scheibenabstandes auf 75 mm
- Geringere Konvektion: Der Scheibenzwischenraum wird durch zwei einzeln gespannte Polyesterfolien (Stärke:  $50 \mu\text{m}$ ) in drei mit Luft gefüllte Räume unterteilt
- Weniger Infrarotstrahlung: Die Folien sind auf den Flächen, die den Gläsern zugewandt sind, infrarotreflektierend beschichtet.

Die Abstände zwischen Scheiben und Folien bzw. zwischen den beiden Folien messen je 25 mm. Die Gläser haben eine wählbare Stärke von 6 bis 14 mm (aussen) und von 6 mm (innen), die gesamte Verglasung eine solche von 87 bis 95 mm. Die Glaskonstruktion ist von einem Alurahmen eingefasst. Das innere ist vom äusseren Rahmenprofil durch eine 80-mm-Isolation thermisch getrennt. Der Rahmen misst in der Ansichtsbreite 90 mm und 140 mm in der Tiefe. Im Bürohaus in Stäfa sind modifizierte Fassadenelemente mit folgenden Werten eingebaut:

Scheibenzwischenraum:	90 mm
Innere Zwischenräume:	je 30 mm
Glas aussen:	8 mm
Glas innen:	6 mm
Gesamte Verglasung:	104 mm
Rahmen:	148 mm

Die Lichttransmission  $F$  (sichtbarer Anteil) der im Bürohaus in Stäfa einge-

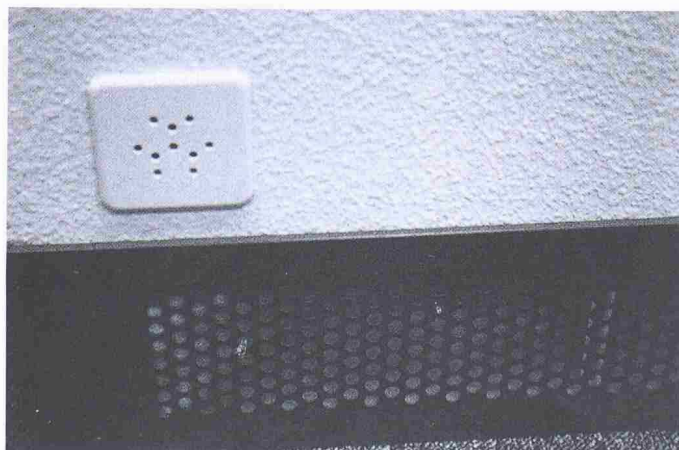


Bild 3. Lochblech als Öffnung für die Zuluft in einem Büroraum. Die Luft tritt mit einer Geschwindigkeit von  $10 \text{ cm/s}$  aus der doppelten Trennwand

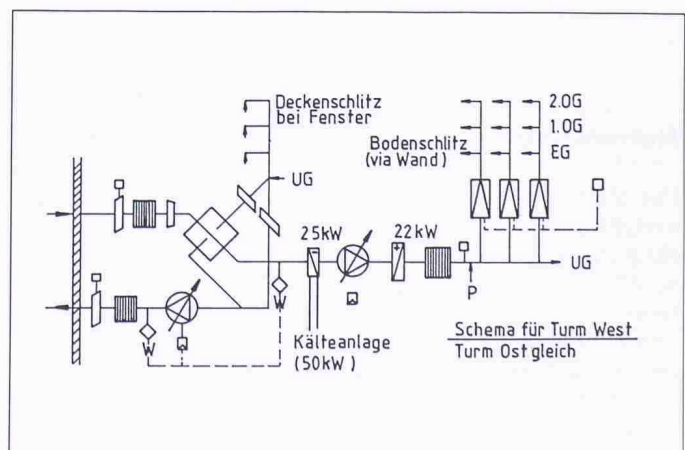


Bild 4. Anlageschema Heizung und Kühlung. Die Leistung des mit 22 kW bezeichneten Lufterhitzers wurde während der Erprobungsphase auf 24 kW erhöht



bauten Fenster mit der beschichteten äusseren Scheibe beträgt rund 30%, der Gesamtenergiedurchlassgrad  $g$  21% und die Schalldämmung  $R_w$  43 dB. Die  $k$ -Werte betragen: Verglasung 0,65, Rahmen 1,2 und Fassade (Rahmen und Verglasung kombiniert) 0,8 W/m<sup>2</sup>K. In jedem Büroraum kann ein Fenster geöffnet werden.

Während der Produktion werden der HIT-Verglasung einige Gramm Trocknungsmittel beigegeben, das nach Angaben der Herstellerfirma alle fünf Jahre zu ersetzen ist. Der Arbeitsaufwand hierfür rechnet sich mit rund 10 Minuten pro Fenster, was Kosten von rund 4 Franken pro m<sup>2</sup> und von 5000 Franken für die ganze Fassade ergibt.

### Sommerlicher Wärmeschutz

Aus Kostengründen wurde auf einen aussenliegenden Sonnenschutz verzichtet. Einen gewissen sommerlichen Sonnenschutz gewährt die gewählte Verglasung mit dem niedrigen Gesamtenergiedurchlass. Darüber hinaus schützt der innere textile Vertikal-Lamellen-Storen, der wie ein Vorhang zu betätigen ist, die Benutzer der Räume vor störender Blendwirkung. Die Öffnungen für die Abluft befinden sich zwischen Fenstern und Sonnenschutz, so dass die am Storen anfallende Wärme, noch bevor sie das Raumklima beeinflusst, abgeführt wird. Dieses Sonnenschutzkonzept reduziert natürlich auch teilweise die solaren Wärmegevinne während der Heizperiode. Denn rund 80% der auftreffenden Sonnenstrahlung bleibt ausserhalb des Gebäudes und liefert keinen energetischen Beitrag. Die Energiebilanz mit einer HIT-Verglasung mit höherem  $g$ -Wert und äusseren Storen wäre deshalb besser, wurde aus Kostengründen aber nicht realisiert.

### Klimaanlage

Die Klimaanlage arbeitet nach dem Prinzip der zonenweise geregelten Verdrängungslüftung mit einer Luftwechselrate von 1,0 bis 4,0, je nach der geforderten Wärme- oder Kälteleistung. Der Wärmebedarf ist wegen des ausgezeichneten Wärmeschutzes und der teilweisen Rückgewinnung der Lüftungswärme so tief, dass die Beheizung durch die Zuluft möglich ist, ohne dass deswegen unzulässig hohe Lufttemperaturen oder unangenehm grosse Luftgeschwindigkeiten sowie Luftwechsel in Kauf genommen werden müssen.

In den beiden Gebäudetürmen sind zwei gleiche Volumenstromanlagen mit je drei Kanälen eingebaut. Vom Lüftungsaggregat in Monoblock-Bauweise strömt die Zuluft über den 22-kW-Luft-

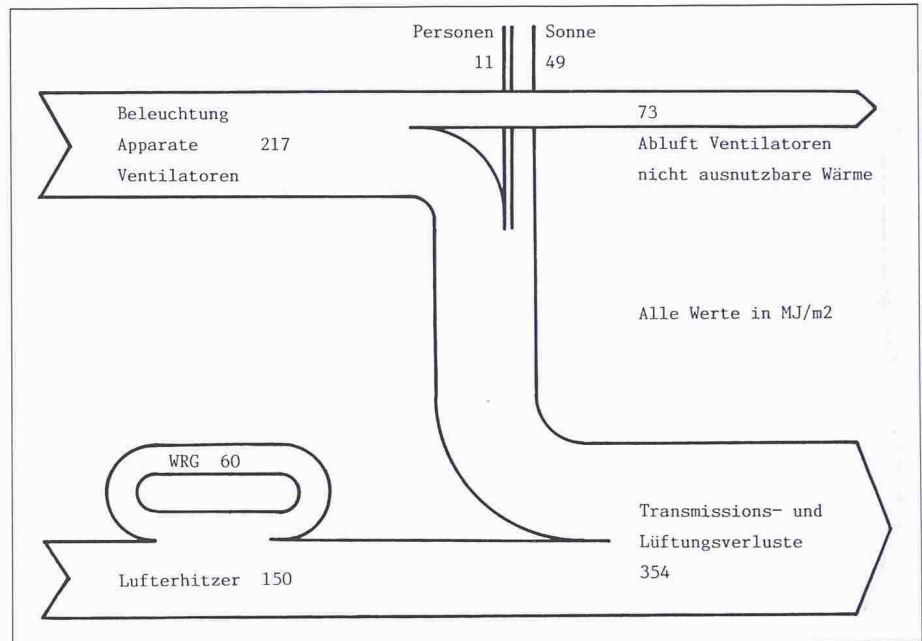


Bild 5. Jahresenergie-Flussdiagramm für den mit HIT-Fassadenteilen ausgerüsteten Gebäudeteil (Werte in MJ/m<sup>2</sup>a)

erhitzer und über die Verteilkanäle in drei einzeln geregelte Gebäudezonen. Dabei gelangt die Zuluft von oben in die 4 cm breiten Hohlräume der doppelten Trennwände und strömt durch die Lochbleche am Fuss der Wände in die Büroräume (vgl. Bild 3). Diese «Zuluftkanäle» haben also beinahe die gleiche Ausdehnung wie die Zwischenwände. Abhängig von der geförderten Luftmenge variiert die Austrittsgeschwindigkeit zwischen 5 und 20 cm/s.

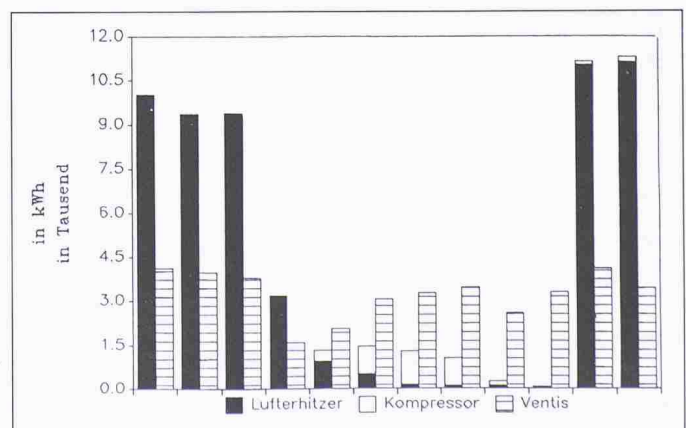
Versuche in anderen Gebäuden visualisieren die Luftströmung in einem derart klimatisierten Raum: Die leicht kühlere einströmende Luft verteilt sich zuerst horizontal und bildet einen «Frischlufthsee». Im Bereich von Wärmequellen – Personen oder Apparaten – entstehen «thermische Schläuche», in denen die frische Luft nach oben, in die Verbrauchszone, gelangt. Es stellt sich eine relativ stabile Schichtung mit einem äusserst geringen Gradienten und ohne Zugerscheinungen ein. Die Abluft verlässt durch Öffnungen an der Decke längs den Fenstern die Räume.

Bei Bedarf – und falls die Heizung in Betrieb ist – gibt die Fortluft einen Teil der Wärme in einem Platten-Wärmetauscher an die Zuluft ab (WRG-Wirkungsgrad 50 bis 65%). Die Kältemaschine kann eine Leistung von 50 kW erbringen. Um den Kühlaufwand zu reduzieren, arbeitet die Lüftungsanlage in Sommernächten im Free-Cooling-Betrieb. Die Anlage kann die Luft nicht befeuchten. Die konventionell ausgerüsteten Hausteile (Treppenhaus und Sockelgeschosse) sind mit dezentralen Widerstandselementen elektrisch beheizt und nicht mechanisch belüftet.

### Regelung

Jeder Büroturm ist aus Kostengründen in lediglich drei Regelzonen unterteilt, die sich in der Fassadenorientierung unterscheiden. Die Temperaturregelung basiert auf mit Fühlern ausgestatteten Piloträumen, die jeder Zone zugeordnet sind. Um eine dem Betreiberverhalten angepasste Platzierung der Pi-

Bild 6. Monatlicher Energieverbrauch (1988) für Lüfterhitzer, Kompressor und Ventilatoren (in MWh)





	Gesamtes Gebäude	Gebäudeteile mit HIT      ohne HIT	
Volumen (m <sup>3</sup> )	5400	3600	1800
Geschossfläche*1 (m <sup>2</sup> )	1816	1342	474
Fassadenfläche (m <sup>2</sup> )	1600	1300	300
Energiekennzahlen in MJ/m <sup>2</sup> a:			
- Heizen	239	150	492
- Heizen ohne Wärmebrücken*2	-	75	-
- Kühlen	10	11	9*3
- Lüftung	100	103	95
- Total	349	264	596
- Total ohne Wärmebrücken*2	-	189	-
Anmerkungen:			
*1 Geschossfläche = Energiebezugsfläche			
*2 Wärmebrücken: Die Fassade durchdringende Stahlträger verursachen einen Anteil von 150 W pro Stück, insgesamt von 12 kW am Wärmeenergieverlust (bei -10 °C).			
*3 Für den verhältnismässig niedrigen Wert von 9 MJ/m <sup>2</sup> der Energiekennzahl für Kühlen, liegt die Ursache in der Lage der Räume: Das Treppenhaus liegt im Norden, die anderen Räume zu drei Vierteln im Erdreich.			

Tabelle 1. Gebäudedaten 1988

	MJ/a	MJ/a
Wärmebedarf		476 158
Deckung des Bedarfs		476 158
- Lufterhitzer	201 121	
- Abwärme der Zuluftventilatoren	40 610	
- Personen	15 274	
- Beleuchtung und Apparate	152 743	
- Einstrahlung	66 410	

Tabelle 2. Wärmebedarf der mit HIT-Komponenten ausgerüsteten Gebäudeteile, 1988, in MJ/a

	Ganzes Gebäude	Anteil mit HIT	Anteil ohne HIT
Heizung Sockelgeschoss und Treppenhaus	132 947	-	132 947
Lufterhitzer Westturm	149 444		
Lufterhitzer Ostturm	152 086	201 120	100 410
Kompressor	18 421	14 184	4 237
Ventilatoren und Steuerstrom	180 822	139 233	41 589
Gesamter Verbrauch (ohne Beleuchtung)	633 720	354 537	279 183

Tabelle 3. Energieverbrauch 1988 in MJ/a

	Gesamter Verbrauch	Lufterhitzer	Kompressor
Januar	50 932,3	36 086,7	12,3
Februar	47 960,1	33 669,0	25,2
März	47 406,5	33 774,4	0
April	17 164,7	11 230,5	182,9
Mai	12 219,1	3 464,2	1 316,2
Juni	16 282,1	1 834,9	3 436,2
Juli	16 408,3	474,1	4 173,5
August	16 225,8	303,1	3 485,5
September	10 089,3	342,3	540,7
Oktober	11 993,4	156,2	15,1
November	54 847,6	39 741,5	363,3
Dezember	53 008,1	40 043,5	632,9
Jahr 1988	354 537	201 120	14 184

Tabelle 4. Energieverbrauch 1988, pro Monat und Anteile Lufterhitzer und Kompressor (Kühlung) für den mit HIT ausgerüsteten Gebäudeteil, in MJ

lotfühler zu gewährleisten, wurden verschiedene Büroräume damit ausgerüstet. Dadurch kann eine Optimierung des eigentlichen Pilotraumes durchgeführt werden. Für den ganzen Büroturm kann die Zulufttemperatur sowie die untere Grenze der Raumtemperatur vorgewählt werden. Grundsätzlich ändert sich aber zur Beeinflussung des Klimas lediglich das Volumen der Zuluft von einem einfachen bis zu einem viereinhalbfachen Luftwechsel pro Stunde.

### Energieverbrauch

Die im HIT-Teil installierte Heizleistung beziffert sich auf 44 kW. Bei -10 °C braucht das Bürohaus eine Wärmeleistung von 42 kW, um die Arbeitsräume auf 20 °C zu halten. Vom Wärmeleistungsbedarf von 42 kW werden 12 kW über die 80 die Fassade durchdringenden Stahlträger der aussenliegenden Tragkonstruktion abgeführt. Bringt man diese Wärmebrücken in Abzug, so kann während der Betriebszeit mit der im Gebäude anfallenden freien Wärme (Interne Gewinne, Abwärme der Personen und Strahlungsgewinne) der eigentliche Wärmeleistungsbedarf von 30 kW gedeckt werden. Nachts wäre auch dann eine zusätzliche Wärmequelle notwendig. 56% des Energieverbrauches entfallen auf die hochisolierten Gebäudeteile, die 74% der Nutzfläche umfassen. Die Energiekennzahlen lauten für den HIT-Teil 264 und für die anderen Flächen 596 MJ/m<sup>2</sup>a. Weitere Angaben sind in den Tabellen enthalten.

### Erfahrungen im Betrieb

Sowohl die Benutzer als auch der für die Anlage verantwortliche Techniker des Bürogebäudes beurteilen das Klima als angenehm. Die Einsparung an Energie muss nach diesen übereinstimmenden Aussagen keineswegs mit mangelnder Behaglichkeit «erkaufte» werden. Neben dieser allgemeinen Beurteilung sind einige Eigenheiten und Folgen der gewählten Lösung manifest geworden:

□ Die Luft wird nicht zentral befeuchtet. Die individuell und dezentral aufgestellten Luftbefeuchter (Verdunster) in den Arbeitsräumen beeinflussen das Klima negativ.

□ In Konferenzräumen mit hoher Belegung ist der Luftwechsel zu klein.

□ Bei der Möblierung muss rechtzeitig an die Lüftung gedacht werden. Einzelne Aktenkästen decken bei üblicher Aufstellung das Lochblechband der Zuluft am Fuss der Wand ab. Deshalb stehen die Wandmöbel auf vorfabrizierten Sockeln.



**Beteiligte**

Architekt der Fassadengestaltung: Pendi AG, Gossau

Bauphysiker: Geilinger AG, Winterthur

Haustechnik: Geilinger AG (Leitung und Konzept) und Gebr. Sulzer AG (Ausführung), Winterthur

Generalunternehmer (Ausführung): AIP-Plan AG Hoppe, Uster

Fassade: Geilinger AG, Winterthur

□ Das Gebäude weist eine hohe Trägheit auf, was energetische Vorteile bringt (Speichervermögen), aber von den Benützern eine Umgewöhnung bezüglich der Bedienung der Heizung erfordert, da die Leistungsreserven beschränkt sind.

□ Einzelne Lüftungskanäle wurden etwas knapp ausgelegt. Des weiteren wurde die Schalldämmung der Luftverteilung ungenügend dimensioniert. Deshalb sind in einzelnen Büroräumen Lüftungsgeräusche hörbar.

□ Mit rund 100 MJ/m<sup>2</sup>a weist der Stromverbrauch für die Lüftung (Antrieb der Ventilatoren) einen hohen Wert auf.

Adresse des Verfassers: O. Humm, Edisonstrasse 22, 8050 Zürich.

**Energiepilotprojekte des Kantons Zürich**

Das Energiegesetz vom 19. Juni 1983 und die zugehörige Energieverordnung vom 6. November 1985 (in Kraft seit 1. Juli 1986) ermöglichen dem Kanton Zürich die Unterstützung von Pilotprojekten, welche der Erprobung und Anwendung von neuen, den Zwecken des Energiegesetzes entsprechenden Verfahren der Energieversorgung und -nutzung dienen, also energiesparenden und umweltschonenden Verfahren sowie solchen zur Anwendung erneuerbarer Energien und zur Minderung der Abhängigkeit von einzelnen Energieträgern.

Die Verfahren müssen in ihrer Art oder Anwendung neu sein und für den Kanton relevante Resultate erwarten lassen. Die möglichen Staatsbeiträge betragen 10 bis 30% – in besonderen Fällen bis 50% – der nicht amortisierbaren Mehrkosten gegenüber einem konventionellen Verfahren. Für Projekte, die bei positivem Ausgang einen wirtschaftlichen Betrieb erwarten lassen, können auch Risikogarantien von bis zu 30% der nicht amortisierbaren Kosten gewährt werden.

Der Kanton übernimmt mit dieser Möglichkeit eine wichtige Aufgabe zwischen Forschung und industrieller Anwendung, die durch keine Bundesgelder subventioniert werden kann.

Die bisher unterstützten Projekte befassen sich u.a. mit folgenden Themen:

- Einfamilienhaus mit hochisolierenden HIT-Fenstern
- Messungen an Schulhaus mit künstlichem Luftwechsel und Luftwärmepumpenheizung
- Entwicklung eines kleinen Nahverkehrselektrofahrzeugs
- Geothermiebohrungen
- Holzofen mit Low-NO<sub>x</sub>-Technik
- Solarzellen-Inverter und -Anlagen
- Dezentrale Elektroboiler mit Vorwärmung durch Heizungsvorlauf.

Der «Schweizer Ingenieur und Architekt» berichtet in unregelmässigen Abständen über diese Projekte (vgl. bisherige Beiträge in Heft 43/86, Seite 1096; 40/87, Seite 1163; 1-2/88, Seite 9; 36/89, Seite 931; 39/89, Seite 1002 und 45/89, Seite 1215).

Beitragsgesuche sind zu richten an die Kantonale Energiefachstelle, Amt für technische Anlagen und Lufthygiene des Kantons Zürich, 8090 Zürich (Tel. 01/259 41 70).

**Rechtsfragen****Warum fragwürdiger Stockwerkverkauf gelten gelassen wird**

Ein Fall, in dem ein Stockwerkeigentums-käufer bevormundet werden musste und auch noch einen Kaufnichtigkeitsgrund gesetzt hatte, zeigt, dass unter bestimmten Umständen auch ein solcher Vertrag aufrecht erhalten bleibt, obschon gegen seine Gültigkeit geklagt worden ist.

Die Urteilsfähigkeit eines Menschen ist nach der Lehre und Rechtsprechung relativ zu verstehen. Dies bedeutet unter anderem, dass sie für eine bestimmte Person nicht ganz allgemein, sondern bloss im Hinblick auf eine bestimmte Handlung zu beurteilen ist.

Dies spielte eine Rolle in einem Fall, in dem ein Mann eine Stockwerkeigentums-einheit gekauft hatte. Es war ein niedrigerer Kaufpreis als der wirklich bezahlte verurkundet worden, d.h. es hatte eine teilweise «Schwarzzahlung» stattgefunden. Kurz nach dem Kauf wurde der Käufer bevormundet, und bald darauf starb er. Die Witwe und Universalerbin versuchte, den Kauf rückgängig zu machen, da ihr Mann urteilsunfähig gewesen und der Vertrag wegen Formfehlers nichtig sei. Mit diesem Standpunkt drang sie jedoch in drei Instanzen, zu-

letzt der I. Zivilabteilung des Bundesgerichtes, nicht durch.

Aufgrund medizinischer Expertise stand fest, dass der verstorbene Stockwerk-käufer nur dann Gefahr lief, den Überblick zu verlieren, wenn sein Handeln die emotionalen und insbesondere die familiären Belange beschlug. Er hatte sich mit seiner Familie überworfen und wollte nicht mehr in die eheliche Wohnung zurückkehren. Der Kauf der Stockwerkeinheit hing also mindestens mittelbar mit dem emotionalen Bereich zusammen. Es hatte sich jedoch ergeben, dass der Kaufvertrag der Sache nach nicht ungünstig war. Auch war nicht erwiesen, dass der Kauf in der Absicht erfolgt wäre, die Familie zu schädigen. Es fehlte an Anhaltspunkten, dass der Käufer dabei aus emotionalen Gründen unbedacht und nicht aus freiem Willen gehandelt hätte.

Den Kaufpreis hatte man freilich unrichtig beurkundet. Dies hätte an sich die Nichtigkeit des Geschäfts zur Folge. Nichtigkeit wegen mangelnder Erfüllung der vorgeschriebenen Form (öffentliche Verurkundung) des ganzen Vertrages wird indes nach der Rechtsprechung des Bundesgerichtes unbeachtlich und die Berufung darauf unzulässig, wenn sie gegen Treu und Glauben verstösst und einen offenbaren Rechtsmiss-

brauch im Sinne von Art. 2 Abs. 2 des Zivilgesetzbuches (ZGB) darstellt. Ob das im Einzelfall zutrifft, ist nach den konkreten Umständen unter Berücksichtigung von Rechtsempfinden, Rechtsethik und Rechtssicherheit zu beurteilen (Bundesgerichtsentscheidung BGE 112 II 111, Erwägung 3b, und 333, Erw. 3a, je mit Hinweisen).

Nun hatten aber die Parteien hier den tatsächlich gewollten Vertrag – jenen mit der Schwarzzahlung – erfüllt. Hatte der Käufer die Fähigkeit, die Bedeutung und Tragweite seines Handelns zu erkennen, so spricht dies für die Annahme einer freiwilligen und irrtumsfreien Vertragserfüllung seinerseits. Ihm wäre daher die Berufung auf den Formmangel verwehrt gewesen. Als seine Erbin musste sich aber die Witwe sein Verhalten anrechnen lassen. Sie vermochte daher als Rechtsnachfolgerin des Verstorbenen zu ihren Gunsten auch nichts aus dem allfälligen Umstand für sich abzuleiten, dass der Wohnungskauf gegen die Familie und damit auch gegen sie selber gerichtet gewesen sein könnte. Es hätte sich dabei ohnehin um einen in den Regeln der Vertragsanfechtung unbeachtlichen Beweggrund gehandelt (vgl. Art. 24 Abs. 2 des Obligationenrechts: «Bezieht sich dagegen der Irrtum auf den Beweggrund zum Vertragsabschluss, so ist er nicht wesentlich.»). Dies alles führte zur Abweisung der Berufung der Witwe, womit auch ihre Klage abgewiesen war. (Unveröffentlichtes Urteil vom 24. Mai 1989)

Dr. R.B.