



## OSTSCHWEIZER ENERGIE PRAXIS

### INHALT OKTOBER 2015

Erneuerung Studentenhaus Justinus	1
Betriebsoptimierung in KMU und Dienstleistungsbauten	3
Warum Gebäude mehr Wärmeenergie benötigen	5
News aus den Kantonen	7

### PRAGMATISCHE ENERGIESTRATEGIE FÜR DENKMALGESCHÜTZTE LIEGENSCHAFT

## ERNEUERUNG STUDENTENHAUS JUSTINUS

Bei der Frage der energetischen Erneuerung scheiden sich die Geister: Die einen schwören auf Wärmedämmung, die anderen auf Gebäudetechnik. Das Beispiel des Studentenhauses Justinus am Zürichberg zeigt einen pragmatischen Kompromiss zwischen den beiden Strategien: die Reduktion der Energieverluste über die Gebäudehülle mit dicker Wärmedämmung wo einfach möglich und der Einsatz modernster gebäudetechnischer Installationen.

*Beat Kämpfen, dipl. Architekt ETH/SLA, kämpfen für architektur, Zürich*

#### Ausgangslage

Das Gebäude zuoberst am Zürichberg wurde 1907 als luxuriöses Mehrfamilienhaus erstellt und später als Altersheim genutzt. 1961 konnte es der Verein Justinus kaufen. Dieser stellt 75 Studenten, vorwiegend aus Entwicklungsländern, günstigen Wohnraum zur Verfügung. Seit rund 25 Jahren steht das Haus unter Denkmalschutz. Bemerkenswert ist, dass die Ausnützung gemäss Bau- und Zonenordnung das zulässige Mass um rund 120 Prozent überschreitet.

Da die Liegenschaft während der Erneuerung vollständig bewohnt blieb, wurde die Erneuerung in zwei Etappen ausgeführt. Im Winterhalbjahr 2013/14 erfolgten die Wärmedämmarbeiten an der Gebäudehülle, die Erneuerung des Daches, der Lukarnen und der Fenstersatz. Dabei wurden

auch die Sonnenkollektoren und die Erdsonden eingebaut. Im darauf folgenden Winter folgten der Ersatz der technischen Installationen und diverse Renovationen im Innern des Hauses.

#### Wärmedämmung der Gebäudehülle

Die Dachflächen sind riesig, energetisch bringt eine Verbesserung der Wärmedämmung deshalb viel. Das Dach ist bis auf die Sparren komplett neu und hoch gedämmt. Die ganze Dachebene liegt nun etwa 15 cm höher, was eine sorgfältige Planung der Dachdetails erforderte. Bei sämtlichen Lukarnen wurde der alte Verputz abgespitzt, 4 cm Aerogel Dämmung aufgebracht und wieder verputzt. Der U-Wert liegt nun bei immerhin 0.30 W/m<sup>2</sup>K. Die Fassaden bestehen aus





Abbildung 1: Justinushaus nach der Gebäudeerneuerung (Nordfassade)

einem sich von Geschoss zu Geschoss verjüngenden Backsteinmauerwerk. Im Erdgeschoss ist dieses 60 cm, zuoberst noch 30 cm stark. Die U-Werte liegen zwischen 0.67 und 0.96 W/m<sup>2</sup>K. Da Mauerwerk und Verputz in sehr gutem Zustand waren, wurde auf eine Wärmedämmung der Fassaden verzichtet. Eine Innendämmung kam wegen der teilweise sehr kleinen Zimmerflächen nicht in Frage.

Die Fenster sind durch dreifach verglaste Holzfenster mit sehr schlanken Rahmen ersetzt worden. Diese haben wieder wie früher Kreuzsprossen und Klapppläden. Durch die Entfernung der vor 30 Jahren eingebauten und teilweise nicht mehr funktionierenden Rollläden liessen sich die systematische Wärmebrücke beim Storenkasten eliminieren und das Lichtmass des Fensters wieder vergrössern. So erhalten die Zimmer wieder mehr Licht und solare Wärme.

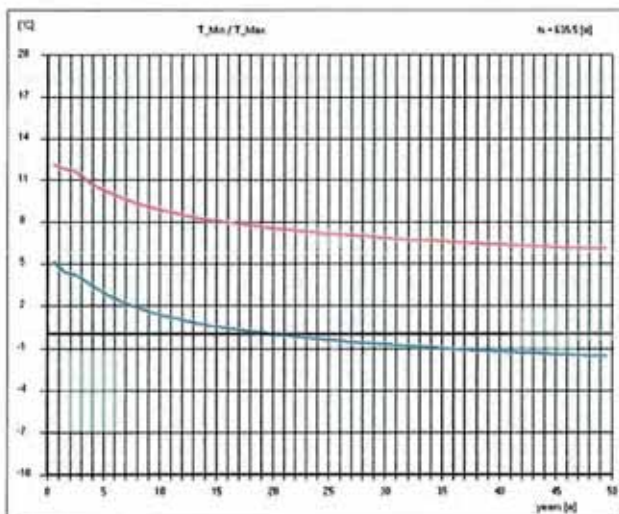


Abbildung 2: Vorlauf- (blau) und Rücklauf- (rot) temperatur der Erdsonden im Verlauf von 50 Jahren ohne solare Unterstützung.

Im Untergeschoss wurden die Gemeinschaftsräume gegen das Erdreich auf der Innenseite gedämmt. Da in den bergseits gelegenen Keller- und Lagerräumen hin und wieder Wasser eindringt, erfolgte keine Dämmung der Aussenwände, sondern der Wärmedämmperimeter wurde zwischen den beheizten und unbeheizten Räumen im Gebäudeinnern gelegt.

**Solarunterstützte Erdsonden**  
Die Ölheizung wurde durch ein solar unterstütztes Erdsonden-Wärmepumpensystem ersetzt. Fünf Erdsonden à 380 m Tiefe liefern die grosse benötigte Energiemenge (vor allem Warmwasser für 75 Bewohner). Aufgrund des kleinen freien Grundstücks im Südosten des Hauses liegen die verschiedenen Bohrungen nur etwa 6 m auseinander. Um eine Auskühlung des Erdreichs zu verhindern, unterstützen 75 m<sup>2</sup> unverglaste Sonnenkollektoren auf den nach Süd und Südost orientierten Dachflächen die Erdsonden. Die Kollektoren sind als durchgehendes Band direkt unter dem Giebel gestalterisch in die Dachflächen integriert. Der Kollektor aus mattschwarz beschichtetem Blech fällt deutlich weniger auf als ein verglastes und hat in Kombination mit der Wärmepumpe vor allem bei tiefen Aussentemperaturen eine sehr gute Ertragsbilanz. Das System entscheidet in Abhängigkeit der Jahreszeit und des Ladezustandes des Warmwasserboilers, ob die produzierte Energie in den Solarspeicher oder in die Erdsonden eingespeist werden soll.

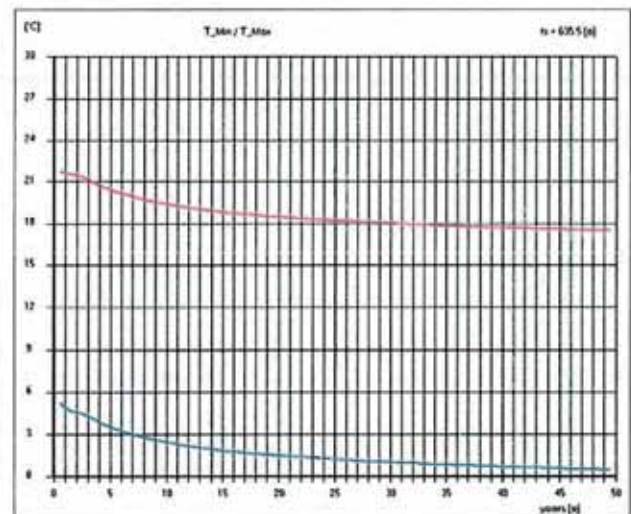


Abbildung 3: Vorlauf- (blau) und Rücklauf- (rot) temperatur der Erdsonden im Verlauf von 50 Jahren mit solarer Unterstützung.

Die Simulation der Betriebstemperaturen der Erdsonden über 50 Jahre, welche der Energieingenieur René Naef (naef energietechnik, Zürich) mit einem neuen Berechnungstool erstellt, zeigt eine äusserst positive Wirkung der Solaranlage auf den Ertrag der Erdsonden. Ohne solare Unterstützung würde die anfängliche Rücklauftemperatur im Verlauf von 50 Jahren von anfänglich 12 auf 6°C absinken. Mit der Unterstützung durch die Solaranlage liegt die Rücklauftemperatur am Anfang bei 21°C und pendelt sich schnell bei 18°C ein (siehe Abbildungen 2 und 3).

### Lüftungsanlage als Knacknuss

Der Einbau der Lüftungsanlage war die Teilaufgabe mit der grössten planerischen und bautechnischen Herausforderung. Enge Platzverhältnisse für Geräte, schwierige Kanalführungen und Überraschungen bei den Deckendurchbrüchen waren die Hauptschwierigkeiten. Überlegungen zur Belüftung umfassten sowohl die baulichen Möglichkeiten der Kanalführung als auch der zeitliche Lüftungsbedarf der einzelnen Raumgruppen.

Insgesamt vier Lüftungsgeräte versorgen das Gebäude mit Frischluft. Eine Lüftungsanlage mit zwei Geräten für die 75 Zimmer befindet sich im Estrich. Die Aussenluft wird über neue Öffnungen an der südwest Fassade angesaugt, die Fortluft über Dach ausgeblasen. Ursprünglich war beabsichtigt die Vertikalkanäle in den alten Kaminzügen zu füh-

ren. Leider waren diese bei einem Umbau mit Bauschutt gefüllt worden, so dass neue Vertikalschächte gesucht werden mussten. In der Nähe der Nassräume wurden pro Hausseite zwei neue Steigkanäle eingezogen. Von da aus wird die Zuluft geschossweise in den bestehenden abgehängten Decken geführt und in die Zimmer eingeblasen. An der Korridordecke sind Schalldämpfer und Verteilbox montiert, von wo aus Kunststoffrohre ungefähr gleicher Länge zu den einzelnen Zimmern führen. Dadurch ist gewährleistet, dass die Zuluftmengen etwa gleich gross sind. Die vorhandenen Rippendecken aus Beton wurden bei dieser Gelegenheit mit einer Gipskartonplatte beplankt und so brandschutz- und schallschutztechnisch aufgewertet. In den innen liegenden Duschen und WCs wird die verbrauchte Luft wieder abgesaugt und hilft die früheren Feuchtigkeitsschäden zu verhindern. Die Komfortlüftungsanlage erwies sich gegenüber der Abluftanlage als vorteilhafter, da sie einen höheren Wirkungsgrad aufweist. Erdgeschoss und Untergeschoss mit den Allgemeinräumen sind mit separaten, dezentralen Wohnungslüftungsgeräten ausgestattet.

### Fazit

Mit der Kombination der verschiedenen Massnahmen liess sich der Minergie Standard erreichen. Das Beispiel zeigt: energetische Erneuerung und die Pflege denkmalgeschützter Bausubstanz müssen nicht im Widerspruch stehen. ■

## VERMEIDUNG UNNÖTIGEN ENERGIEVERBRAUCHS

### BETRIEBSOPTIMIERUNG IN KMU UND DIENSTLEISTUNGSBETRIEBEN

Oft ist der Betrieb von Haustechnikanlagen und anderen Energieverbrauchern nicht an die jeweilige Nutzung des Gebäudes angepasst. Anlagen laufen zu Zeiten in denen sie keinen Nutzen erbringen. Sollwerte sind so eingestellt, dass Anlagen nicht mit einer optimalen Energieeffizienz betrieben werden können. Hier setzt die energetische Betriebsoptimierung (BO) an. Mit ihr wird zum Beispiel durch Anpassung von Sollwerten und Betriebszeiten unnötiger Energieverbrauch vermieden. Erst durch BO ist dafür gesorgt, dass bei einem Gebäude Energieeffizienz nicht nur «draufsteht», sondern auch «drin» ist.

*Martin Stalder Elektroing. FH, Energie-Ing. NDS, MAS nachhaltiges Bauen, Rifferswil*

Eine energetische Betriebsoptimierung (BO) unterscheidet sich von anderen Energieeffizienzmassnahmen durch folgende Punkte (Definition Merkblatt SIA 2048):

- BO sind betriebliche Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz (Anpassung Sollwerte, Zeitprogramme usw.)
- Sie bewirken für Gebäudenutzer keine spürbaren Komforteinbussen und tangieren keine Sicherheitsaspekte.
- Sie weisen kurze Payback-Zeiten auf (in der Regel kürzer als 2 Jahre), da in der Regel kein ordentlicher Planungsprozess notwendig ist.
- Sie erfordern strukturiertes und schrittweises Vorgehen (Analyse und Umsetzung).
- Die betrieblichen Massnahmen sollten dauerhaft umgesetzt werden.

### Erkennen von Effizienzpotentialen

Mit den folgenden Fragestellungen kann man bei beliebigen Anlagen und Energieverbrauchern schnell erkennen, ob ein Potential für BO- und Effizienzmassnahmen besteht.



Abbildung 1: Beispiel der Beleuchtung in Materiallager

### Die Frage nach der Effektivität

Am Anfang sollte immer die Frage nach der Effektivität stehen. Das Beispiel der Beleuchtung in einem Materiallager zeigt, dass die Leuchten ungünstig über den Lagergestellen platziert sind (siehe Abbildung 1). Sie leuchten die Gestelle