

Der-Turm – Erstes Nullemissionsgebäude in Heidelberg

Textbeitrag zum Passivhaus-Praxisseminar am 13. November 2002
M. Ufheil, solares bauen GmbH, Langemarkstraße 112, 79100 Freiburg
Tel: 0761-45688-40, email: ufheil@solares-bauen.de

Das Projekt

Die Zielvorstellung des Projekts war, ein ganzjährig angenehmes Raumklima bei minimiertem Energiebedarf und reduzierter Haustechnik bereitzustellen. Insbesondere sollte auf eine aktive Kühlung verzichtet werden. Im Rahmen eines Energiekonzepts wurden umfangreiche Untersuchungen zu verschiedenen Energieeinsparotechniken durchgeführt. Das Ergebnis wird im folgenden kurz dargestellt.

Wärmeschutz

Der Turm besitzt einen hochwertigen Wärmeschutz. Der Jahresheizenergiebedarf liegt bei nur 43 kWh/m²a und unterschreitet die Wärmeschutzverordnung 95 damit um mehr als 34%.

Kenndaten des Turms:

- Energiebezugsfläche 1.570 m²
- $A/V = 0,40 \text{ m}^{-1}$
- **hoher Wärmedämmstandard**
Wand WDVS 18 cm WD, $U=0,18 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$,
Dach 16 cm WD, $U=0,26 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$,
Boden 20 cm WD, $U=0,17 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
2-fach-Verglasung
- **hohe Luftdichtheit** ($n_{L50} < 1,0 \text{ h}^{-1}$)
- **Heizenergiebedarf**
nach Simulation: $QH'' = 34 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
WSVO'95: $QH'' = 42,7 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ (34% Unterschreitung des zulässigen Wertes)
- **Erdsonden** zum Heizen (Wärmepumpe) und Kühlen
- **Solarenergienutzung (photovoltaisch)**
stellt über Jahresbilanz erforderliche elektrische Energie bereit, 100% emissionsfrei

Energieversorgung

Die Heizenergieversorgung des Turms ist zu 100% emissionsfrei. Der Turm wird über eine Wärmepumpe mit Erdsonden als Wärmequelle versorgt. Die elektrische Energie, die die Wärmepumpe benötigt, wird in der Jahresbilanz über eine Photovoltaikanlage bereitgestellt.

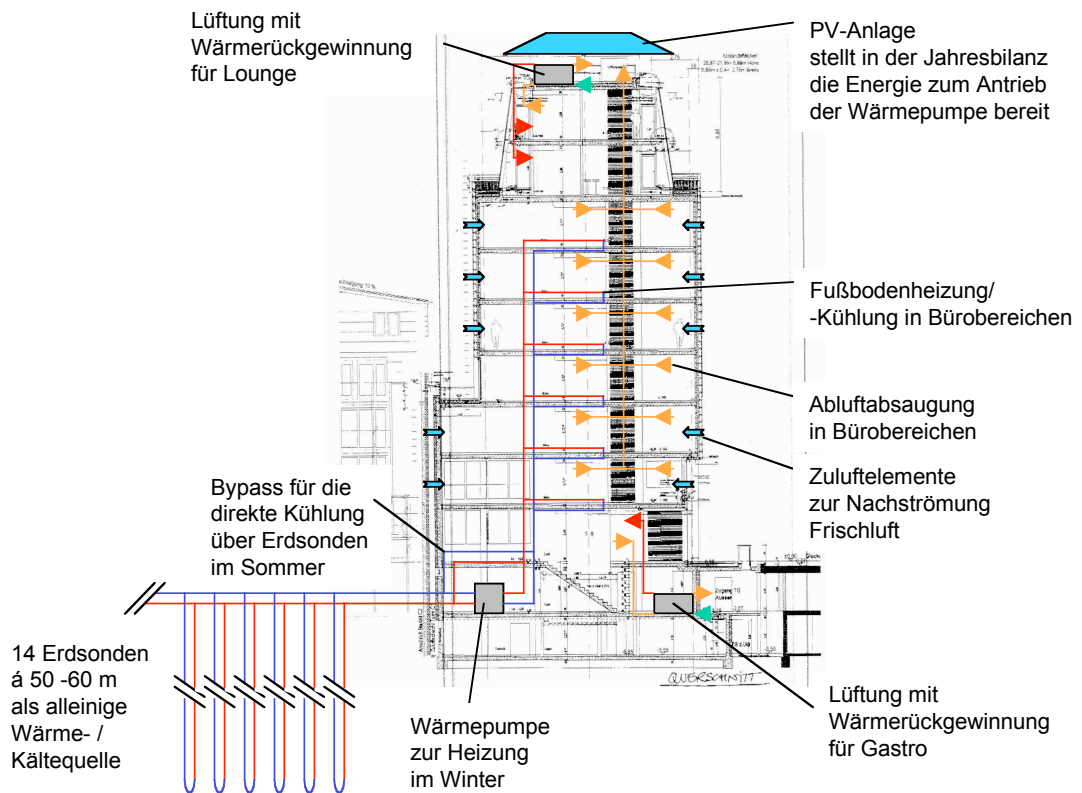


Abb. 1 Schema Heizung/Kühlung

Insgesamt wurden 14 Erdsonden á 50 – 60 m gebohrt, die in Verbindung mit der Wärmepumpe eine Heizleistung von ca. 50 kW zur Verfügung stellen können.

Neben der Beheizung können die Erdsonden im Sommer auch zur Kühlung des Gebäudes eingesetzt werden. In diesem Fall wird die Kühle aus dem Erdreich direkt – ohne Einsatz der Wärmepumpe – genutzt. Dadurch wird im Vergleich zu konventionellen Kältemaschinen eine extrem energieeffiziente Kühlung erreicht. Es muss lediglich die elektrische Energie zur Umwälzung des Mediums in den Erdsonden aufgewandt werden.

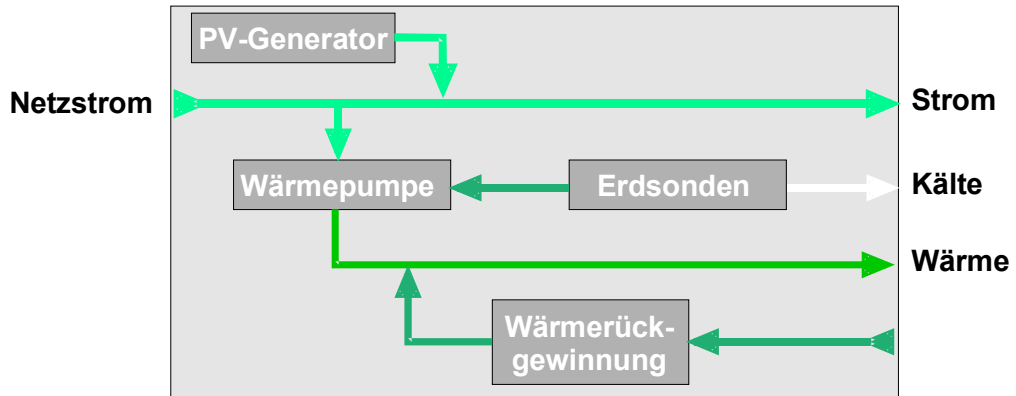


Abb. 2 Energieflussdiagramm

Heizung / Lüftung

Im Turm befindet sich im EG ein Restaurant und in den oberen beiden Geschossen eine Cocktail-Lounge. In den restlichen Geschossen sind Büroflächen vorgesehen.

Die Gastro-Bereiche werden über Zu-/Abluftanlagen mit Wärmerückgewinnung belüftet. Dadurch werden die Lüftungsverluste um 80% reduziert. Die Beheizung dieser Bereiche erfolgt ebenfalls über die Zuluft.

Die Büros werden über eine zentrale Abluftanlage belüftet. Die Frischluft strömt über Zuluftelemente in der Fassade nach. Die Belüftung erfolgt entsprechend des Bedarfs. Zur Beheizung der Büros wird eine Fußbodenheizung eingesetzt. Über die Rohrregister im Estrich wird im Sommer auch die Kühlung realisiert.

Im Rahmen des Energiekonzepts wurde für die Bürobereiche die Abluftanlage mit einer Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung verglichen. Aufgrund des erhöhten elektrischen Energiebedarfs der Zu-/Abluftanlage schneidet diese beim Primärenergievergleich schlechter ab.

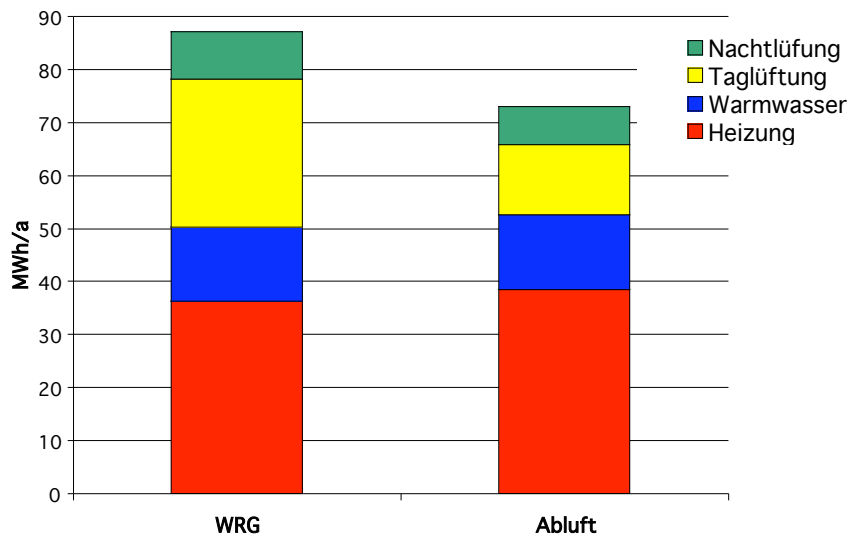


Abb. 3 Primärenergievergleich Lüftungssysteme für Büroeinheiten: WRG = Zu-/Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung; Abluft = Abluftanlage

Raumklima

Mit Hilfe dynamischer Simulation wurde das raumklimatische Verhalten der Räume über das Jahr untersucht.

Nachdem sich ergeben hatte, dass passive Maßnahmen allein nicht genügen, um ein angenehmes sommerliches Raumklima zu erreichen (effektiver außenliegender Sonnenschutz, reduzierter Verglasungsanteil, energieeffiziente Beleuchtung), wurden verschiedene Kühlsysteme verglichen.

Im Vergleich mit einer Zuluftkühlung hat dabei die Fußbodenkühlung über Erdsonden am besten abgeschnitten. Sind Erdsonden ohnehin für die Heizung vorhanden, zeichnet sich dieses System dadurch aus, dass es mit sehr geringen Zusatzkosten auch zur Kühlung verwendet werden kann.