

Der Energie AG Power Tower – das Bürohochhaus mit Passivhauscharakter

Dr. Hans-Peter SCHMID MBA und Dipl.-Ing. Heinrich WILK
Fair Energy GmbH, Linz

Zusammenfassung

Mit dem modernen Gebäude vereint die Energie AG Oberösterreich erstmals alle wesentlichen Konzernunternehmen unter einem Dach und setzt einen städtebaulichen Akzent im Linzer Bahnhofsviertel. Die Energie AG hatte sich beim Neubau der Konzernzentrale vom Beginn an das Ziel ge-

Bild 1: Ansicht Power Tower



setzt, ein energieoptimiertes Gebäude zu erstellen. Weltweit erstmals kommt für ein Bürohochhaus dieser Größe fast der ganze Energiebedarf aus erneuerbaren Energieträgern. Vier Wärmepumpen nutzen Erdwärme und Grundwasser, um das Gebäude zu heizen und zu kühlen. 638 m² Photovoltaikpaneele wurden in die Südfassade integriert. Zur Vermeidung von sommerlicher Überhitzung wurden Jalousien im Zwischenraum der Doppelfassade montiert. Ein eigenes Computersystem steuert in Abhängigkeit von der meteorologischen Außensituation die Intensität des Kunstlichts und die Stellung der Lamellen.

Einleitung

Am 28. August 2008 wurde die neue Konzernzentrale der Energie AG in der Böhmerwaldstraße eröffnet. Die Energie AG hat in den letzten Jahren die Entwicklung vom klassischen Stromversorger zum Infrastrukturkonzern Nr. 1 und darüber hinaus vollzogen.

Mit dem modernen Gebäude vereint die Energie AG erstmals alle maßgeblichen Konzernunternehmen unter einem Dach und setzt einen städtebaulichen Akzent im Linzer Bahnhofsviertel. Der Entwurf stammt vom Architektenduo Weber + Hofer AG, Zürich und Kaufmann & Partner, Linz. Durch das spezielle Design erhält die Fassade ein unverwechselbares äußeres Erscheinungsbild.

Das Gebäude besteht aus einem Flachbau mit 2 Ebenen und einem 18-stöckigen Hochhaus. Der Flachbau ist für Allgemeinnutzung mit Veranstaltungssaal, Besprechungs- und Schulungsräumen sowie Küche und Speisesaal, vorgesehen. Das Bürohochhaus erreicht eine Höhe von 73 m. Der Neubau bietet auf 22.000 m² Platz für mehr als 600 Mitarbeiter. Die Dachflächen sind begrünt ausgeführt. Die zweigeschossige Tiefgarage hat Platz für 248 Fahrzeuge.

Optimale Durchlässigkeit für Tageslicht und damit reduzierter Kunstlichteinsatz: $T_L > 60\%$. Die Verringerung dieser inneren Wärmelast spart zum einen den Strom für den Leuchtenbetrieb und zum anderen auch Energie für zusätzliche Kühlung.

Erfahrungsgemäß besteht ein Widerspruch zwischen Sonnenschutz, Tageslichtversorgung und Durchsicht. Dies ist mit Sicherheit eine der größten Herausforderungen, die in der multifunktionalen Fassadenkonstruktion erfüllt wurde:

- Sonnenschutz
- Blendschutz
- Tageslichtversorgung
- optimale Durchsicht

Der Siegerentwurf des Architektenwettbewerbes sieht eine Abfolge von opaken und transparenten Fassadenelementen vor. Die Weiterentwicklung hat eine Aufteilung in 50 % durchsichtige und 50 % opake Bauteile gebracht. Die opaken Bauteile werden als hoch wärmegeämmte Paneele ausgeführt. Eine geringe Anzahl ist mit Lüftungsclappen versehen (nur im Gangbereich).

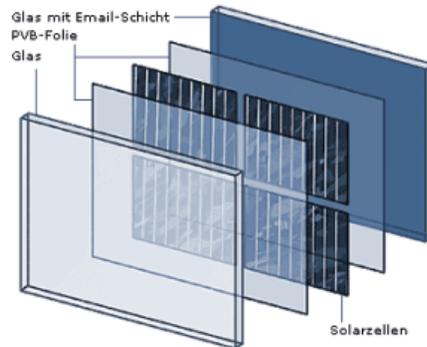
Die eigens für unsere Anforderungen von GIG/Attnang-Puchheim entwickelte Fassade ist grundsätzlich als zweischalige Verbundkonstruktion konzipiert, wobei in den Glaselementen ein von Dr. Köster entworfenes, völlig neuartiges Sonnenschutzsystem integriert ist. Die Innenschale besteht aus einem Dreifach-Isolierglas. Die Außenscheibe ist im Abstand von ca. 12 cm vorgesetzt und schützt die Jalousie vor sämtlichen Witterungseinflüssen. Die dabei verwendeten speziellen Jalousielamellen von RetroSolar ermöglichen auch bei annähernd horizontaler Stellung ausreichende Sonnenschutzwirkung und genügend Tageslichtversorgung fürs Innere der Räume sowie den gleichzeitigen Durchblick nach draußen.

Fotovoltaik

Das Sonnenkraftwerk an der SSW-Seite des Power Tower bedeckt fast die gesamte Fassadenseite vom 2. Stock bis unters Dach. Ausgespart sind nur die Treppenhäuser der Fluchtstiegen. Die Vorteile liegen im Doppelnutzen der Fassade,

dem Wetterschutz und der Stromproduktion in einem Element.

Die Solarstromproduktionskurve verläuft außerdem synchron zum Lastgang eines Bürogebäudes (werktags).



Mit 638 m² Fläche und 66 kW Spitzenleistung ist das Sonnenkraftwerk eine der größten gebäudeintegrierten Fotovoltaikanlagen Österreichs. Die Anlage produziert rund 42.000 kWh Strom pro Jahr und liefert einen merkbaren Beitrag für den Strombedarf der Infrastruktur des Bürohauses (IT, Hardware, Beleuchtung).

Haustechnik

Obwohl die Haustechnik im Power Tower ein gesundes und angenehmes Raumklima schafft, kann der Energieaufwand für Heizung und Kühlung auf ein Minimum reduziert werden. Die gesamte Haustechnik verbraucht nur halb so viel Energie wie herkömmliche Technik in einem Bürogebäude vergleichbarer Größe.

- Abgehängte Kühldecken mit hoher Strahlungswirkung
- Frischluftversorgung durch kontrollierte Be- und Entlüftung mit nicht spürbarem 1,2-fachen Luftwechsel (geräuschlos, gesund und Kosten sparend)

Ergebnisse aus der Simulationsrechnung:

Heizlast: ca. 800 kW

Kühllast: ca. 800 kW

400 kW zur Kühlung der Zuluft

400 kW für den Betrieb der Kühldecken

Kühldecken: ca. 50 W/m² Raumfläche erforderlich

Heizen mit der Wärmepumpe

Dem Erdreich wird Wärme entzogen und über die Wärmepumpe in die Büros „gepumpt“.

Wir erreichen 100 % Versorgung mit Erdwärme! Mit 1 kWh Strom für den Antrieb der Wärmepumpe und 3 kWh emissionsfreier Erdwärme werden ca. 4 kWh Nutzwärme für die Gebäudeheizung gewonnen.

Lüftung

- Keine Powerklimaanlage!
- Lüftung dient nur dem hygienischen Erfordernis und nicht der Raumkühlung
- Büro: 1,2 Luftwechsel/Stunde, regelbar
- geringe Luftgeschwindigkeiten im Büro, keine Zugluft
- Luftzufuhr auf Raumtemperaturniveau
- 70% Wärmerückgewinnung aus der warmen Abluft
- adiabatische Kühlung der Zuluft (Einspritzen von kaltem Wasser in die Abluft)

Kühlen mit „Erdkälte“

a) Freie Kühlung:

Über einen Wasserkreislauf wird die überschüssige Wärme aus den Büros abgeführt und in die Erdsonden verbracht (diese Wärme kann im Winter für die Heizung verwendet werden, Erdspeicher). Mit 1 kWh Strom für die Umwälzpumpe können bis zu 50 kWh „Kälte“ transportiert werden. In den Büros verwenden wir großflächige Kühldecken mit hohem Strahlungsanteil (geringe Luftbewegung).

b) Kühlen durch „Umkehren“ der Wärmepumpe:

Wenn die freie Kühlung im Laufe des Sommers wegen des Temperaturanstiegs im Erdreich zu Ende geht, kann durch Umkehren des Wärmepumpenprozesses weiterhin Wärme aus den Büros in das Erdreich verfrachtet werden. Mit 1 kWh Strom können ca. 2 kWh Wärme aus den Büros abgeführt werden, 3 kWh gehen ins Erdreich.

c) Rechenzentrum:

Aus dem leistungsfähigen Rechenzentrum der EAG müssen 100 kW Wärme (200 kW nach der Erweiterung) abgeführt werden. 2 Brunnen wurden für die Bereitstellung von Kühlwasser errichtet.

d) Kühlen der Zuluft:

Im Sommer wird die warme Umgebungsluft (32° C) vor dem Einblasen in die Büros auf die gewünschte Raumtemperatur abgekühlt (22° C): Das erfolgt über eine konventionelle Kältemaschine mit Luftrückkühlern und mit adiabatischer Kühlung der Zuluft (Einspritzen von kaltem Wasser in die Abluft).

- Befeuchtung der Zuluft im Winter
- Entfeuchtung im Sommer

Beleuchtung

- energieeffiziente, stufenlos regelbare Direkt/indirekt-Leuchten
- anregende Farbtemperatur: 4.000 Kelvin
- guter Farbwiedergabeindex: Ra=90 %
- geringe Wärmeabgabe: 10 bis 15 Watt/m²
- 500 Lux am Arbeitsplatz, gesteuert über Luxmate/Zumtobel-Tageslicht-Messkopf
- automatische Abschaltung bei längerer Abwesenheit

Energieaufbringung

Die Energieaufbringung ist das Herzstück des Power Tower. Die Innovation dabei liegt vor allem in der Kombination von bereits erprobten Technologien mit technischen Neuerungen. Heizung, Kühlung und Lüftung des Bürohauses werden mit einer kombinierten Wärmepumpen-Anlage erfolgen. Genutzt werden die Erde, das Grundwasser und die Sonne.

Für die Heizung und Kühlung wird dafür die Energie mit Tiefsonden (46 Stk. à 150 m = 6.900 lfm)



und den Fundamentpfählen (90 Stk. à 10 m tief = 900 lfm) aus der Erde bezogen. Damit können im Durchschnitt 50 Watt/lfm gewonnen werden. Die entsprechenden Berechnungen wurden von Enercret durchgeführt.

Das Besondere daran ist, dass die im Sommer beim Kühlbetrieb anfallende Wärme wieder ins Erdreich zurückgepumpt wird und somit im Winter zum Heizen genutzt werden kann. Besonders in der Übergangszeit ermöglicht dieses System eine Energieausbeute bis 1:50. Das Erdreich in der Tiefe wird mit Wärme „aufgeladen“ und damit die natürliche Speicherkapazität des Bodens bestens genutzt. Weitere Energie wird aus dem Grundwasser über zwei Förderbrunnen bezogen. Das Kühlwasser wird vor allem für das Rechenzentrum und für den

Betrieb der Frischluftversorgung herangezogen. Die Erdwärme liefert den Grundenergiebedarf für Heizung und Kühlung.

Insgesamt wird die neue Konzernzentrale gegenüber einem konventionellen Bürohochhaus pro Jahr rund 300 Tonnen CO₂-Emissionen einsparen und damit einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz leisten. Mit der konsequenten Verwirklichung des neuen EAG Power Towers soll weithin sichtbar klargemacht werden, dass die EAG der Führungsrolle in Sachen Energieeffizienz, Ökologie und Nachhaltigkeit gerecht wird. Auch im Hinblick auf die neue EU-Gebäuderichtlinie soll die Vision eines Bürohochhauses als Passivhaus greifbar gemacht werden und beispielgebend für einen zukünftigen ressourcenschonenden Bürohausstandard voranschreiten.