



Verwaltungszentrum Werd:

Raffinierte Lösung des Heiz- und Kühlbedarfs mit einfachen Mitteln

Von Walter Rimensberger,

Projektleiter Gebäudetechnik, Amt für Hochbauten der Stadt Zürich

Bei Neubauten und bedeutenden Umbauvorhaben hält sich die Stadt Zürich an den schweizerischen MINERGIE-Standard. Das Hochhaus Werd stammt aus einer Zeit, die mit Energie verschwenderisch umging: Raffinierte konzeptionelle Massnahmen waren erforderlich, um den Energiebedarf drastisch zu senken.

Beim Kauf des Anfang der 70-er Jahre erstellten Gebäudekomplexes durch die Stadt Zürich war bereits klar, dass die gesamte Haustechnikanlage komplett ersetzt werden muss. Dabei stellte sich das Abführen der (internen und externen) Wärmelasten als eigene Knacknuss heraus, da einerseits keine Vollklimaanlage installiert werden soll und andererseits keine nachträgliche Installation eines äusseren Sonnenschutzes möglich war.

Es war bereits zu Beginn der Planung klar, dass das hochgesteckte Ziel des MINERGIE-Standards nur in Kombination mit einer guten Fassade erreicht werden kann. Es wurden nicht nur Brüstungen und Wandflächen zusätzlich isoliert, sondern ebenfalls die Gläser der 1613 Fenster ausgewechselt. Der Wärmedurchgang (u-Wert) der neuen Gläser beträgt $1.0 \text{ W/m}^2\text{K}$, der Gesamtenergiedurchlass (g-Wert) nur 0.22. Diese tiefen Werte erlaubten eine Planung eines HLK-Systems, das unter Wahrung der wirtschaftlichen Aspekte möglichst wenig Energieressourcen für die Gebäudetechnik beansprucht. Der Energiebedarf soll sich dadurch auf rund 50 % der bisherigen Werte reduzieren.



Thermoaktive Elemente

Das gestiegene Bewusstsein für einen haushälterischen Umgang mit Energie und die Erkenntnis, dass sanfte Kühlung eine Komfortsteigerung für den Raumbenutzer bedeutet, führte vor einigen Jahren zur Suche nach neuen Konzepten zur Beheizung und Kühlung von Gebäuden. Mit den thermoaktiven Bauteilsystemen (TABS) wurde eine Möglichkeit gefunden, diese Anforderungen auch in wirtschaftlicher Hinsicht zu erfüllen.

Ein thermoaktives Deckenmodul vereinigt in einfacher Weise die in einem Büroraum benötigten Systemfunktionen, um den thermischen und akustischen Komfort sicherzustellen. Thermoaktiv bedeutet den Einbezug der Gebäudemasse in das Energiemanagement des Gebäudes. Damit erhält das Gebäude aus thermischer Sicht ein dynamisches Verhalten. Im Gegensatz zum statischen Verhalten, bei dem während der Betriebszeit die volle Wärmelast abgeführt werden muss, wird in einem Raum mit dynamischem Verhalten auch ausserhalb der Betriebszeit Wärmelast abgeführt.

Das Verwaltungszentrum Werd weist sehr viele Fensterflächen auf und ist starker Sonneneinstrahlung ausgesetzt. Raumsimulationen vor der Planungsphase zeigten, dass die bis anhin bekannten TABS zu träge sind, um speziell in den Übergangszeiten (kalte Nächte, viel Sonne am Tag) ein Überschwingen der Raumtemperatur zu verhindern. Deshalb wurde ein neues thermoaktives Deckenmodul entwickelt, welches das Bauteil „Decke“ nur zu Kühlzwecken aktiviert, nicht aber zu Heizzwecken. Während beim Kühlvorgang der Rahmen des Deckenelementes die Betondecke kühlt, wärmt beim Heizvorgang die Elementplatte über Strahlung den Raum direkt, ohne zuerst die Betondecke aufzuheizen.

Dieses schnell reagierende System erlaubt ein rasches Umschalten vom Heiz- und Kühlbetrieb, ohne energetischen Nachteil (Energievernichtung), ohne Totzeiten und ohne Einbussen des thermischen Komforts. Die über der Elementplatte eingebaute Isolationsmatte verhindert einerseits ein Aufwärmen der Betondecke und dient gleichzeitig der Schalldämmung in der Bürozone. Die horizontale und grossflächige Anordnung der Schallabsorptionsfläche garantiert eine tiefe Nachhallzeit für die Büronutzung.

Heizen

Heizen des Raumes über Strahlung

Die schnell reagierende und dem Raum optimal zugewandte Strahlungsfläche sichert den thermischen Komfort auch bei niedrigen Heizwassertemperaturen.

Thermoaktive Betondecke

Durch einen energieeffizienten, kühlwassergestützten Nachkühlbetrieb wird die Betondecke thermisch konditioniert und sorgt während des Tages für die Abfuhr der Wärme nach dem Prinzip des thermoaktiven Bauteilsystems.

Schallabsorption

Die horizontale und grossflächige Anordnung der Schallabsorptionsflächen garantiert die richtige Nachhallzeit für die Büronutzung.

Differenzierte Regelzonen

Um die variablen internen Lasten und je nach Himmelsrichtung und Stockwerk unterschiedlicher Sonneneinstrahlung möglichst individuell abführen resp. die entsprechenden Wärmeverluste decken zu können, sind die Bürogeschosse jedes einzelnen Turms in vier Zonen unterteilt. Die zwischen den Türmen liegende Aufenthaltszone ist als eine eigene, weitere Zone definiert. Diese neun klar definierten Regelzonen pro Geschoss können unabhängig voneinander einzeln gekühlt oder geheizt werden.





Lüftung und Licht

Die Belüftung der Räume erfolgt über eine Komfortlüftung mit Quellluftauslässen im Brüstungsbereich. Dieses Konstantvolumensystem ist in den Bürozonen auf einen ca. 1.6-fachen Luftwechsel und in den fest definierten Sitzungszimmern auf einen ca. 6-fachen Luftwechsel ausgelegt. Das Rauchen ist nur in bestimmten Zonen erlaubt, die mit einer separaten Lüftungsanlage versorgt werden.

Die Energieaufbereitung wurde so konzipiert, dass die Kühlung primär über eine sogenannte Free-Cooling-Anlage erfolgt. Erst wenn dies bei steigender Aussentemperatur (z.B. tagsüber im Sommer) nicht mehr ausreicht, wird eine Kältemaschine zugeschaltet. Die Abwärme dieser Kältemaschine dient zur Erwärmung des Brauchwarmwassers oder zu Heizzwecken. Wenn der Wärmebedarf den Anfall der Abwärme übersteigt, liefert ein Oel-/Gas-Kessel zusätzliche Wärme. Dank den optimalen Betriebstemperaturen wird die Kältemaschine/Wärmepumpe in einem sehr hohen Leistungszifferbereich betrieben.

Das Beleuchtungskonzept des Verwaltungsgebäudes sieht vor, dass die Sitzungszimmer mit fest installierten Deckenleuchten und die Korridorbereiche der Geschosse mit einem Leuchtenband beleuchtet werden. Für die Arbeitsplätze sind Stehleuchten vorgesehen. Auf der Suche nach MINERGIE-kompatiblen Leuchten hat das Amt für Hochbauten mit dem EWZ einen Wettbewerb lanciert. Die dabei prämierten Stehleuchten sind nun in allen Büros des Verwaltungszentrums im Einsatz.

Steuerung der Gebäudetechnik: Mit einem recht einfachen und bedienerfreundlichen und trotzdem umfassenden Gebäudeleitsystem können die Anlagen optimal aufeinander abgestimmt und sparsam betrieben werden. Ein Energiemesskonzept erlaubt es darüber hinaus, die Betriebskosten jederzeit zu überwachen und tief zu halten.