

HÖCHSTE ENERGIEEFFIZIENZ: BETON NÜTZEN

DER CAMPUS DER WIRTSCHAFTSUNIVERSITÄT WIEN IST EINES DER GRÖSSTEN UND ANSPRUCHSVOLLSTEN PROJEKTE IN WIEN. NICHT NUR DIE ARCHITEKTUR, GENERALPLANUNG UND BAUKOORDINATION SOWIE DIE EINPRÄGSAMEN ENTWÜRFE DER EINZELNEN GEBÄUDE BETREFFEND, SONDERN AUCH IN HINSICHT AUF DAS ENERGIEKONZEPT, DAS DIE BAUTEILAKTIVIERUNG IN OPTIMIERTER WEISE EINSETZT. ERSTE KLEINVOLUMIGE PROJEKTE FOLGEN NUN.

TEXT: GISELA GARY

Der Masterplan zum neuen Campus vom Wiener Büro BUS-architektur unter der Leitung von Laura Spinadel sah auf dem ca. 90.000 Quadratmeter großen Grundstück sechs Gebäudekomplexe vor, die mit einer Nett Nutzfläche von etwa 100.000 Quadratmeter seit dem Wintersemester 2013 Platz für 25.000 Studierende und 3.000 Arbeitsplätze bieten. Im Zentrum steht das von Zaha Hadid Architects geplante Library & Learning Center. Auf dem Campus befinden sich zudem drei Department-Gebäude, vom Atelier Hitoshi Abe, von CRAB Studio und von Estudio Carme Pinós, sowie ein Hörsaalzentrum (BUSarchitektur) und die Executive Acade-

my (NO.MAD Arquitectos). Für die Generalplanung zeichnete die Arge Campus WU BUSarchitektur/Vasko+Partner verantwortlich. Bereits im Masterplan wurden die Planungsgrundsätze festgehalten: Minimierung der Lebenszykluskosten, hohe Dauerhaftigkeit der Konstruktionen und Materialien, Energieeffizienz der Gebäudehülle und der technischen Anlagen, hoher Einsatz an regenerativen Energiequellen für die Energieerzeugung und Materialverwendung, Bevorzugung lokaler Energiequellen und Materialien, Schutz der lokalen und globalen Umwelt, geringste Emissionen aus Material, Energieerzeugung und Infrastruktur. Die Wärmerückgewinnung war Vorgabe wie auch die tageslichtabhängige Steuerung der Beleuchtung.

ÖKOLOGISCHES, GESAMTHEITLICHES KONZEPT

Neben den ungewöhnlichen Architektur-entwürfen für die einzelnen Gebäude punktet der Campus WU vor allem mit seinem ökologischen, gesamtheitlichen Konzept. Der Campus WU wurde als Green Building konzipiert und errichtet und mit dem ÖGNI-Zertifikat ausgezeichnet. Rund zwei Drittel des für Heizung und Kühlung benötigten Energiebedarfs werden über thermische Grundwassernutzung erzeugt. Drei Heiz- und Kältemaschinen dienen im Winter zur Beheizung über das Grundwasser und im Sommer zur Spitzenlastabdeckung des Kühlenergiebedarfs. Dadurch, dass die Gebäude primär über Bauteilaktivierung gekühlt und beheizt werden, wird das Grundwasser im Sommer direkt zur Kühlung verwendet.

Trotz der sechs verschiedenen Gebäude entschieden sich die Planer für eine zentrale Mess-, Steuer- und Regeltechnik (MSR). Die Anlage umfasst rund 11.000 physikalische Datenpunkte. Die Gebäude sind untereinander mit Lichtwellenleiter vernetzt. Eine Besonderheit bei diesem Projekt ist die Buslösung für alle Brandschutz- und Brandrauchklappen. In dieser Dimension dürfte diese Brandfallsteuerung in Österreich mit rund 3.700 BSK und BRK einzigartig sein

und auch in Europa zu den größten Projekten zählen.

Auf die MSR und Gebäudeleittechnik werden die unterschiedlichsten Systeme aufgeschaltet wie auch das FM-System. Das Energie- und das Sicherheitsmanagement lassen sich über einen gemeinsamen Bedienstand handhaben. Es gibt eine zentrale Plattform zur Bedienung, das Energie- und das Sicherheitsmanagement sind aber trotzdem eigenständige Systeme. Um die Komplexität des Gesamtsystems zu reduzieren und die Bedienung zu vereinfachen, werden nur die notwendigen Systeme zentral gesteuert.

Während die MSR und übergeordnete Anlagen, wie beispielsweise Brandmeldeanlage, Sicherheitsbeleuchtung, Mittelspannung, Trafo und NSHV oder Sprinkleranlagen, über den gesamten Campus ausgeschrieben wurden, um hier einheitliche Produkte zu gewährleisten und unnötige Schnittstellen zu vermeiden, wurde die restliche Großbaustelle in drei Baubereiche aufgeteilt.

Da alle Gebäude über die Garage unterirdisch verbunden sind, konnte diese für die Leitungsführung genutzt werden und es konnte auf die Errichtung aufwändiger Versorgungskollektoren verzichtet werden. Dies gilt im Wesentlichen für sämtliche Medien, auch für die Kaltwasserschiene. In Summe wurden rund 190.000 Laufmeter HKS-Rohrleitungen verlegt.

THERMISCHE NUTZUNG DES GRUNDWASSERS

Die Gebäude werden primär durch thermische Nutzung des Grundwassers mit einer Kälte-Wärme-Leistung von rund 3 MW versorgt. Die thermische Grundwassernutzung ist die größte Anlage dieser Art in Wien. 150 Liter Grundwasser pro Sekunde sorgen für Kühle mittels Bauteilaktivierung und Wärme. Der Anteil der aus dem Grundwasser gewonnenen Wärme und Kälte liegt bei etwa 65 bis 70 Prozent des Gesamtverbrauchs der WU Wien. Für die Kühlung wird das Grundwasser direkt, nur durch einen Trennwärmetauscher vom hydraulischen System getrennt, verwendet. Dies ist deshalb möglich, weil die Bauteilaktivierung und auch die Kühldecken mit entsprechend hohen Temperaturniveaus betrieben werden können. Zur Kühlung über



Beton bestimmt das Aussehen der Executive Academy auf dem Campus WU

Sichtbetonhaus bei St. Pölten, geplant von Bauer Fröhlich: Die speziellen bauphysikalischen Eigenschaften von Beton werden hier zur Bauteilaktivierung genutzt, Fertigstellung Juli 2015.

die Bauteilaktivierung bzw. die Kühldecken ist somit nur der Strom zum Betreiben der Pumpen erforderlich und die Kälte wird aus diesem Grund extrem effizient bereitgestellt.

Zur Beheizung und Kühlung wurden, ähnlich einer Fußbodenheizung, in der Stahlbetondecke Kunststoffrohrleitungen verlegt, die im Sommer die Funktion des Kühlens und im Winter die Funktion des Heizens übernehmen. „Die Entscheidung, eine Bauteilaktivierung bzw. Betonkernaktivierung auf dem Campus WU zum Einsatz zu bringen, erfolgte aus zweierlei Gründen“, erläutert Günther Sammer vom ZT-Büro Vasko+Partner, Gesamtprojektleiter für den Bereich TGA auf dem Campus WU. Das Energiekonzept wurde in einer sehr frühen Planungsphase, bevor die jeweiligen Architekten der Gebäude feststanden, auf Basis von umfangreichen Lebenszykluskostenanalysen entwickelt. Im Mittelpunkt stand dabei, einen möglichst großen Anteil der benötigten Wärme bzw. Kälte über am Standort vorhandene Ressourcen bereitzustellen. Sowohl aus ökonomischer als auch aus ökologischer Sicht ergab sich das System, in dessen Mittelpunkt die thermische Grundwassernutzung steht, als optimales System für den neuen Campus WU.

„Eine Voraussetzung, um dieses System besonders effizient zu betreiben, ist, dass die eingesetzten Abgabesysteme im Kühlfall mit hohen Temperaturen auskommen und im Heizfall mit niedrigen Temperaturen, und genau dies ist bei der Bauteilaktivierung der Fall“, erklärt Sammer. Im Kühlfall ist es mit der Bauteilaktivierung sogar möglich, das geförderte Grundwasser direkt, nur durch einen Trennwärmetauscher getrennt, aber ohne Kältemaschine, zur Kühlung zu verwenden, wodurch eine sehr effiziente Kältebereitstellung möglich ist. Auch im Heizfall bietet die Bauteilaktivierung Vorteile, da die niedrigen Vorlauftemperaturen von etwa 30 Grad Celsius durch die Wärmepumpen mit einem hohen Wirkungsgrad erzeugt werden können.

IM EINKLANG MIT ARCHITEKTUR

Ein wesentlicher Punkt, der ebenfalls zum Gelingen des Konzepts beigetragen hat, war der Zeitpunkt der Entscheidung für das Energiekonzept und die Bauteilaktivierung, ist Sammer überzeugt: „Diese erfolgte bereits im Laufe des Architekturwettbewerbs, wodurch die Ergebnisse des Konzepts in die zweite Wettbewerbsstufe einfließen konnten. Den Architekten wurde bereits vorab mitgeteilt, dass keine Zwischendecken bzw. abgehängte Decken in den Bürobereichen vorzusehen sind, da dies dem Konzept der Bauteilaktivierung widersprechen würde.“

Der zweite Grund für die Entscheidung zur Bauteilaktivierung ist die Behaglichkeit. Im Sommer wird die Kälte zugfrei über die gekühlte Stahlbetondecke in die Räume eingebracht und auch im Winter wird die Beheizung über die Decke vom

Nutzer als behaglich empfunden. Ein weiterer Vorteil der Bauteilaktivierung liegt in der optimalen Ausnutzung der speicherwirksamen Masse.

In den Räumen mit abgehängten Decken, welche aus akustischen und zum Teil aus optischen Gründen erforderlich sind, erfolgt die Wärme- und Kälteabgabe über Kühldecken.

In jenen Räumen, in denen die Leistung der Bauteilaktivierung zur Kühlung nicht ausreicht, wurden zusätzlich Unterflurkonvektoren zur Kühlung installiert, wobei der Anteil dieser Räume gering ist.

Dies ist auch durch die frühzeitige Festlegung der Bauteilaktivierung gelungen. Dadurch wurde bei der Planung der Gebäudehülle darauf geachtet, die Wärmeeinträge, soweit mit dem architektonischen Konzept vereinbar, möglichst gering zu halten.



Bild: Markus Bauer

BAUTEILAKTIVIERUNG

- Gleichmäßiges Raumklima
- Niedrige Energiekosten
- Selbsttätiger Temperatureausgleich im Raum
- Wärmeabgabe überwiegend durch Wärmestrahlung
- Sehr niedriges Temperaturniveau (unter 30° Celsius)
- Ermöglicht in Hitzeperioden ohne Mehraufwand die Kühlung von Räumen
- Ist prädestiniert für die Nutzung von alternativen Energiequellen
- Sehr wirtschaftlicher und wartungsarmer Betrieb

Im Dezember erscheint erstmals ein Planungsleitfaden, „Heizen und Kühlen mit Beton“, für die praktische Umsetzung von Bauteilaktivierung für Wohnbauten. Informationen unter www.zement.at

nun ohne Mehraufwand Energiekosten gespart werden und es wurde ein extrem gleichmäßiges Raumklima geschaffen. Da die Haustechnik genau auf dieses Gebäude abgestimmt wurde, ist nun ein Wohlfühlfaktor zu jeder Jahreszeit garantiert.

BETON IM EINFAMILIENHAUS

Aber auch im kleinvolumigen Wohnbau gibt es erste Bauvorhaben. Die Architekten Bauer Fröhlich realisierten ein Sichtbeton-Einfamilienhaus in St. Pölten, das die bauphysikalischen Eigenschaften des Werkstoffs Beton nützt.

Beton wurde bei dem Neubau als dominanter Baustoff gewählt. Die Architekten sind nicht nur von den besonderen ästhetischen Qualitäten von Beton überzeugt, sondern auch von dessen speziellen bauphysikalischen Eigenschaften, durch die sich das Wohngefühl verbessern lässt.

Durch die Einbettung von Heiz- und Kühlleitungen im Beton wird der Baustoff zum thermischen Speicher, mit dem sich das Wohn- und Wohlbefinden individuell regulieren lässt; ist Architekt Markus Bauer überzeugt. Für die Bauteilaktivierung wurden die Betonwände im Erdgeschoß und die Obergeschoßdecke genutzt. Die großen Speichermassen sorgen für eine konstante Raumtemperatur und -atmosphäre sowohl im Winter als auch im Sommer. Beton als Wärmespeicher des Hauses, der das Klima reguliert, wird dabei zum intelligenten Baustoff, der mit einfacher Gebäudetechnik ein modernes Gebäude schafft.

SCHNELL REGULIERBAR

Hinsichtlich der Technologie wurden zwei verschiedene Systeme der Bauteilaktivierung eingesetzt. In Bereichen mit höheren optischen Anforderungen an die Decken (z. B. hochwertige Sichtbetondecken) wurde die Bauteilaktivierung über der unteren Bewehrung (ca. fünf bis acht Zentimeter über der Deckenunterkante) eingesetzt. In den anderen Bereichen kam eine oberflächennahe Bauteilaktivierung zum Einsatz, welche unter der unteren Bewehrung (ca. einen Zentimeter über der Deckenunterkante) situiert ist.

Jedes der beiden Systeme besitzt seine Vor- und Nachteile. Die oberflächennahe Bauteilaktivierung zeichnet sich durch eine höhere spezifische Leistung und eine geringere Trägheit aus, wodurch sich eine schnellere Regelbarkeit ergibt. Die Vorteile der Bauteilaktivierung über der unteren

Bewehrung sind die bessere Ausnutzung der speicherwirksamen Masse und die geringere Gefahr des Anbohrens bei nachträglichen Installationen.

NEULAND WOHNBAU

Noch erweist sich der großvolumige Wohnbau gegenüber Heizen und Kühlen mit Beton zögerlich, doch erste Projekte stellen das System unter Beweis, wie z. B. das mehrgeschoßige Wohnhaus im 16. Wiener Bezirk von Sedlak Immobilien. Die Bewohner der elf Wohneinheiten genießen ein gesundes Wohnklima im Niedrigenergiestandard, mit einer energieeffizienten, kostengünstigen Nutzung. Die Heizung erfolgt über Erdwärme und wird mittels Wärmepumpen über Tiefsonden betrieben. Die Wohnungsregelung erkennt automatisch, ob geheizt oder gekühlt werden soll. Mit Hilfe der Bauteilaktivierung können