

Wärmepumpen heizen und kühlen ein Trierer Museum

Bei der Sanierung und Erweiterung des Stadtmuseums Simeonsstift in Trier haben Architekten, Fachplaner und der Bauherr nach einer energetisch innovativen Lösung gesucht. Zum Einsatz kam ein Wärmepumpen-System, das die Aufgaben Heizen und Kühlen in den neuen Räumen übernimmt und im Einklang mit den bestehenden Heiz- und Kühlanlagen des Altbaus funktioniert.

Bewahren der historischen Substanz und Atmosphäre

Das Stadtmuseum Simeonsstift in Trier hat eine fast 1000-jährige Geschichte. Direkt an die Porta Nigra angegliedert sind dort heute wichtige Kunstschätze der Stadtgeschichte ausgestellt. Doch bereits in den 1990er Jahren war klar: Der Zahn der Zeit nagt erbarmungslos an dem historischen Gebäude mit seinem hohen denkmalpflegerischen Wert. Weil außerdem der Bestand der wertvollen Exponate immer größer wurde, war eine Sanierung und Erweiterung unumgänglich. In einem europaweit ausgelobten Wettbewerb rief die Stadt Trier 1994 dazu auf, Konzepte für die Erweiterung und den Umbau einzureichen. Aus 38 Arbeiten gingen als Sieger die Architekten Prof. Dieter G. Baumewerd, Münster, und Lukas Baumewerd, Köln, hervor. Ihr Entwurf zeigte eine einfühlsame Neugestaltung unter Bewahrung der historischen Bausubstanz und Atmosphäre.

Die Realisierung des Projektes erfolgte erst zehn Jahre später, konnte jedoch in nur zwei Jahren Bauzeit abgeschlossen werden. Im Mai 2007 wurde das Museum wiedereröffnet und beeindruckt seither Touristen aus aller Welt. Die klimatischen und konservatorischen Bedingungen sind deutlich verbessert und den Anforderungen an ein modernes Museum angepasst (Bild ❶).

Für die Architekten bestand die Herausforderung in der zurückhaltenden Sanierung des äußerst vielschichtigen Gebäudebestands und der vorsichtigen Ergänzung für neue Nutzungsmöglichkeiten. Helle, ansprechende Räume und ein neuer gemeinsamer Eingangsbereich für die Porta Nigra, die Touristik-Information und das

Museum sollten verstärkt Interesse für das Museum wecken. Gleichzeitig lag ein Schwerpunkt der Aufgabe darin, eine übersichtliche Struktur innerhalb des gesamten Gebäudes zu schaffen. Besucher sollten sich klar im Museum orientieren können und alle Ebenen und Räume für bewegungseingeschränkte Menschen problemlos zugänglich werden.

Große Fundamente der Stadtmauer, die erst bei den Grabungen für den Neubau entdeckt wurden, sind in die Architektur des Untergeschosses einbezogen. So werden im Treppenhaus nun die unterschiedlichen Epochen der stadtgeschichtlichen Entwicklung ablesbar – von der Römerzeit, über das Mittelalter, bis hin zur Neuzeit.

Sole/Wasser-Konzept mit 13 Erdsonden

Der Neubau verfügt über eine zeitgemäße Wärmedämmung der Gebäudehülle mit gedämmten Außenwänden, Dreifach-Wärmeschutz-Verglasungen sowie sehr guter Isolierung des Daches und der Kellerdecke. Sie ist die Basis für ein wirtschaftliches Heizsystem.

Die energetische Beratung und Planung der komplexen Haustechnik mit Heizung, Kühlung, Klima- und Lüftungstechnik übernahm das Ingenieurbüro Rittgen aus Trier. Zum Schutz der Kunstschätze dürfen die Raumtemperaturen nur geringfügig schwanken. Ganzjährig müssen im Museum Temperaturen von mindestens 20 °C bis maximal 22 °C eingehalten werden. Dabei darf die Raumfeuchte von 50 bis 55 % nicht unter- oder überschritten werden. Berechnungen der Haustechnik-Spezialisten ergaben,



❶ Mit der Errichtung des Neubaus (links) steht dem Stadtmuseum Simeonsstift rund ein Drittel mehr Ausstellungsfläche zur Verfügung



❷ Im Keller des Neubaus befinden sich die zwei Wärmepumpen (Mitte), die den Neubau mit kostengünstiger umweltfreundlicher Umweltenergie heizen und kühlen. Bevorratet wird die Wärme im silberfarbenen Pufferspeicher (rechts) und die Kälte im schwarzen Kühltank (links)

dass der Einsatz von Wärmepumpen als Heiz- und Kühlsystem für den Neubau die effektivste Lösung ist: Sie schafft ein angenehmes Raumklima, steht unabhängig von den Witterungsbedingungen das ganze Jahr hindurch zur Verfügung und bringt vor allem wirtschaftliche Vorteile mit. Dieser Vorschlag des Ingenieurs kam beim Bauherrn sofort gut an. Denn neben den geringen Betriebskosten standen beim Amt für Gebäudewirtschaft der Stadt Trier auch die Nutzung von Umweltwärme und dadurch reduzierte CO₂-Emissionen im Vordergrund.

Die Wärmeerzeugung im Altbau sowie die Brauchwasserbereitung für den Gastronomiebereich übernimmt eine erneuerte Heizanlage mit Gas-Brennwerttechnik. Die Abdeckung des Wärme-

und Kältebedarfs für den kompletten Neubau und das neue Foyer erfolgt über ein energieeffizientes Erdwärme-Wärmepumpen-System vom schwedischen Hersteller Nibe. Installiert wurden von der Fa. Michael Sperber, Trier, zwei in Kaskade geschaltete Sole/Wasser-Wärmepumpen vom Typ Fighter 1330 (Bild ❷). Diese haben eine Heiz- und Kühlleistung von jeweils 40 kW, die bedarfsabhängig in insgesamt vier Leistungsstufen je 20 kW abgerufen werden kann. Zwei 1000-Liter-Pufferspeicher bevorraten die Wärme, bis sie benötigt wird. Es wurden 13 Erdsonden in jeweils knapp unter 100 m Tiefe hergestellt, die mit dem Wärmepumpen-System verbunden sind. Sie liefern die Umweltwärme für die Wärmepumpe zum Heizen und leiten umgekehrt die beim

Kühlbetrieb anfallende Wärme wieder ins Erdreich zurück. Der radiale Abstand der Sonden-Bohrungen beträgt 6 m. Sie wurden nur im Bereich des Baugrubenaushubs für den Neubau genehmigt, da sich im Untergrund des Baumaßnahmenumfeldes mehrere Gräberfelder befinden. Da Erdsonden wartungsfrei sind, durften sie überbaut werden.

Unterschiedliche Heiz- und Kühlsysteme

Die Innovation der eingesetzten Wärmepumpe liegt vor allem in der Kombination von Technologien, mit denen der Hersteller seit mehr als drei Jahrzehnten Erfahrung hat. Die Verteilung der

Wärme und der Kühlung nehmen unterschiedliche Heiz- und Kühlsysteme vor (Bild 3), um ein möglichst angenehmes Raumklima zu schaffen. In den Wechselausstellungsräumen im 1. und 2. Obergeschoss, in den Werkstatt- und Büroräumen im Erdgeschoss, im neuen Haupttreppenhaus sowie im neuen Foyer ist eine Fußbodenheizung verlegt, die in den Sommermonaten auch als Kühlboden dient. Die Temperierung in den Büroräumen der Touristik-Information im Erdgeschoss wird über eine Decken-Heizung und -Kühlung geregelt. Das gesamte Untergeschoss, wo sich auch die sanitären Räume für die Museumsbesucher befinden, wird mittels Betonkernaktivierung in der Betondecke beheizt und im Sommer gekühlt.

Die Betonkernaktivierung ist ebenfalls an das Wärmepumpen-System angeschlossen. All diese Elemente der „unsichtbaren“ Wärmeverteilung sind für eine Wärmepumpe ideal und kamen vor allem auch den gestalterisch-ästhetischen Ansprüchen der Architekten in hohem Maße entgegen. Lediglich in den öffentlich zugänglichen Sanitäranlagen im Erdgeschoss sind herkömmliche Radiatoren-Heizkörper installiert, die ebenfalls die Energie der Wärmepumpe nutzen.

Amortisation der Anlagenkosten in etwa 7 Jahren

Eine Regelanlage (Bild 4) sorgt für die automatische Umschaltung der Wärmepumpen in den Sommer- oder Wintermodus und erfüllt die sicherheitstechnischen Anforderungen. Das Ingenieurbüro Rittgen hat die Wärmepumpen-Anlage so ausgelegt, dass möglichst wenig elektrische Zusatzenergie eingesetzt werden muss. Durch die errechnete Jahresarbeitszahl von 4,2 lässt sich eine Amortisationszeit der Anlagekosten von etwa 7 Jahren ermitteln. Die Energiekosten für den Betrieb des Wärmepumpen-Systems sind gegenüber der Gas-Heizanlage im Altbau deutlich niedriger, denn 75 % der benötigten Energie kommen kostenlos aus der Umwelt.

„Dies ist die Voraussetzung für die Wirtschaftlichkeit, schließlich müssen die niedrigeren Betriebskosten die Mehrkosten bei der Investition amortisieren,“ plädiert Jürgen Eckstein, stellvertretender technischer Leiter des Amts für Gebäudewirtschaft der Stadt Trier. „Wir sind von der Wärmepumpen-Technologie begeistert. Die Anlage ist im Museum problemlos angelaufen und übernimmt ihre Aufgabe zuverlässig. Wenn es möglich gewesen wäre, eine höhere Zahl an Bohrungen auf dem begrenzten Baufeld zu realisieren, dann hätten wir die Erweiterung der Wärmepumpen-Anlage auch für den Altbau in Betracht gezogen.“ Immobilien, die irgendwann einmal in die Jahre kommen, besitzt die Stadt viele. Sie will in Zukunft den Blick noch stärker auf die Nutzung regenerativer Energien lenken.



Universalmodule für ALLE Fälle von Rutenbeck

UM-real.Cat.6a
UMflex-real.Cat.6a



• de-embedded tested



• designkompatibel



• biegeradien-optimiert



• schnelle und sichere Montage



• herausragende Messwerte

• günstige Preise

• für 10-Gbit-Ethernet geeignet

• PoE-fähig (Power over Ethernet)

• 15 Jahre Garantie

• made and tested in Germany

Besuchen Sie uns auf der

belektro 2008

Berlin

15.10. – 17.10.2008

Halle 1.2, Stand 121

Wilhelm Rutenbeck
GmbH & Co. KG
Niederworth 1-10
58579 Schalksmühle
Telefon (0 23 55) 82-0
Telefax (0 23 55) 82-105

www.rutenbeck.de
mail@rutenbeck.de

Interessieren Sie sich für
herstellernerneutrale Informationen
rund um die Gebäudetechnik?



www.besseres-bauen.com



3 Hier werden die Weichen gestellt: Diese Verteileranlage übernimmt die gleichmäßige Verteilung der Wärme und der Kälte im gesamten Gebäude



4 Die komplexe Steuerungszentrale wertet alle Signale für die Heizung, Kühlung und Lüftung aus und ist für die klimatische Regelung zuständig. Dabei sorgt sie auch für die automatische Umschaltung der Wärmepumpen in den Sommer- oder Wintermodus

Fotos: Nibe