Autor
Jörg Schickedanz
Nibe Systemtechnik GmbH,
29223 Celle

Der attraktive Reederei-Neubau von der Wasserseite aus gesehen

Neubau der Reederei Lauterjung in Emden

Heizen und kühlen in einem Bürogebäude

Umweltverantwortung und Offenheit für neue Technologien zeigt der Reeder Manfred Lauterjung mit dem Neubau seines Verwaltungsgebäudes in Emden. Eine raffinierte Wärmepumpen-Anlage zum Heizen und Kühlen nutzt die Gründungspfähle des Gebäudes als Erdsonden und die Betondecken zur Wärmeverteilung.

16 Seeschiffe fahren bei der Reederei Lauterjung im ostfriesischen Emden. 30 weitere Seeschiffe werden bis zum Jahre 2012 geliefert. Es sind Küstenmotorschiffe, Autotransporter, von denen jeder 4900 Autos aufnehmen kann, sowie Container- und Massengutschiffe. Manfred Lauterjung hat das Unternehmen Sunship Schifffahrtskontor KG im Jahr 1979 gegründet. Alle seine Schiffe werden im eigenen Haus geplant. Die Reederei kümmert sich um die Instandhaltung, Charter, Befrachtung und Besatzung. Mit zwei Söhnen an der Seite bleibt das Unternehmen auch in Zukunft fest in familiärer Hand. Dies war für Manfred Lauterjung Grund genug, rechtzeitig das „Ruder auf Expansionskurs“ zu stellen – mit einem repräsentativen Neubau „Am alten Binnenhafen“ in Emden.

Im August 2006 wurde das neue Büro- und Verwaltungsgebäude in der Wasserstadt eröffnet. Es ordnet sich harmonisch in die Struktur der umgebenden Blockrandbebauung ein, wird jedoch durch seine konsequente Gebäudeästhetik und spürbare Leichtigkeit zu einem städtebaulichen Zeichen. Der Architekt Paul Stein – PSP Paul Stein Planung – aus Leer hat die Reederei Lauterjung gemäß ihrer Unternehmensphilosophie traditionell und trotzdem modern, weltoffen und hochqualifiziert interpretiert: mit einer Kombination aus Glas, regional-typischem Klinker und Fassaden-Elementen aus hellem Sandstein. Architektonisches Highlight sind die flächenbündigen Ganzglaselemente, die im Bereich des Treppenhauses vom EG bis zum DG reichen und einen weiten Blick auf den Hafen und das Meer bieten. Transparenz und Großzügigkeit bestimmen das vorherrschende Raumgefühl im gesamten Gebäude. Die edelholzbetonte Innenausstattung schließt an die alte Schiffsbautradition an und schafft ein maritimes Ambiente.

Bautafel:

Objekt: Neubau Büro- und Verwaltungsgebäude

Bauherr: Reederei M. Lauterjung GmbH & Co. KG, 26721 Emden

Architektur: PSP Paul Stein Planung, 26789 Leer

TGA-Fachplaner: Ing.-Büro Thomas Vorpahl, 26810 Westoverledingen

Ausführender Fachbetrieb: Natelberg Gebäudetechnik, 26817 Rhauderfehn

Zukunftslösung mit Erdwärme

Insbesondere bei der Heiz- und Klimatechnik kam die zukunftsorientierte und nachhaltige Denkweise von Manfred Lauterjung zum Ausdruck. Er strebte eine größtmögliche Unabhängigkeit von fossilen und importierten Energieträgern an. Früh stand für ihn fest, ein umweltfreundliches und sparsames Klimakonzept mit Wärmepumpen umzusetzen.

Damit sich die Mitarbeiter auch bei hochsommerlichen Außentemperaturen im Gebäude wohlfühlen und ihre anspruchsvollen Aufgaben mit gleichbleibend hoher Qualität verrichten können, sollte eine Kühlung im System integriert werden. Damit können die Raumtemperaturen in einem vorgegebenen Rahmen gehalten werden.

Der Einsatz von Wärmepumpen erfordert ein allumfassendes Planungskonzept. Nur so ist gewährleistet, dass die Anlage auf Dauer

Lichtdurchflutete Bereiche, Leichtigkeit und Großzügigkeit erzielten die Architekten durch eine spezielle Glasfassade im Bereich des Treppenhauses

Der 500 l-Pufferspeicher wurde als hydraulische Weiche in das System eingebunden und kann für einen Temperaturbereich zwischen 6 und 95 °C eingesetzt werden

Die beiden Wärmepumpen „Nibe Fighter 1320" mit jeweils 40 kW in Kaskadenschaltung; zwei Klimamodule „HPAC 42" und der Pufferspeicher machen die komplexe Anlage zu einem effizienten Gesamtsystem

Fotos: M.Lauterjung, Natelberg, Th.Vorpahl, Nibe Systemtechnik

effektiv und wirtschaftlich arbeitet. In enger Zusammenarbeit mit dem Ingenieurbüro Thomas Vorpahl, Westoverledingen, und dem ausführenden Fachbetrieb Gebäudetechnik Natelberg, Rhauderfehn, wurde nach den Vorgaben von Manfred Lauterjung ein ganzheitliches Klimakonzept mit einer Wärmepumpen-Kühlheizung vom Hersteller Nibe geplant und umgesetzt. Für das Gebäude lag die stationäre Heizlast bei 118 kW. Aufgrund der verwendeten Systemkonstellation (Betonkernaktivierung und Kühl/Heizdeckensystem) war eine Heizleistung von 80 kW ausreichend, da die Amplitudendämpfung des dynamischen Verhaltens bei der Berechnung des Ingenieurbüros mit betrachtet wurde.

Das Fachteam entschied sich für ein erdgekoppeltes Wärmepumpensystem mit zwei Sole/Wasser-Wärmepumpen vom Typ „Nibe Fighter 1320". Diese Geräte haben eine Heiz- und Kühlleistung von 40 kW und zeichnen sich aufgrund der effektiven Schalldämmung durch eine besonders große Laufruhe aus. Die Wärmepumpen sind in Kaskade geschaltet, und ihre Leistung kann bedarfsabhängig in insgesamt vier Stufen á 20 kW abgerufen werden. Die Leistungsanpassung bewirkt, dass die Anlage dauerhaft wirtschaftlich arbeitet.

Die Kaskadenlösung hat den Vorteil, dass die vollhermetisch geschlossenen Verdichtermodule eine Kältemittelmenge unter 3 kg aufweisen und somit in der Zukunft auch keiner Pflichtrevision für Kälteanlagen durch Kältemittelfachleute unterliegen.

Der Mikroprozessor der Wärmepumpe ermöglicht eine bedarfsabhängige Leistungsabgabe. Eindeutige Informationen über Betriebszeit und alle Temperaturen sind im LCD-Display abzulesen. Deshalb sind externe Anlagenthermometer nicht erforderlich. Für die erzeugte Wärmeenergie steht ein 500 l-Pufferspeicher zur Verfügung, der das Heizungswasser gradgenau an die Betonkernaktivierung oder Fußbodenheizung weiterleitet.

Die Wärmepumpen wurden um zwei „Nibe HPAC 42"-Module ergänzt. Hierbei handelt es sich um Klimamodule, die in Verbindung mit den Wärmepumpen ein System bilden, das die kostengünstige passive und die aktive Kühlung ermöglicht. Die beiden Klimamodule vervollständigen das System zu einer hocheffizienten Komplettlösung zur Heizung und energieeffizienten Kühlung. Je nach Bedarf schaltet die Systemautomatik auf den Heiz- oder Kühlbetrieb um. Die schonende Beanspruchung dieser Automatik sorgt für eine außerordentliche Langlebigkeit aller Wärmepumpen-Komponenten und bietet den Büronutzern das ganze Jahr hindurch größtmöglichen Klimakomfort.

Gründungspfähle werden zu Energiepfählen

Das Gebäude wurde direkt am Wasser auf morastigem Boden und daher auf 96 Betonpfählen gegründet. Für die erforderliche Tragfähigkeit des Reedereigebäudes reichen die Gründungspfähle je 18 m ins Erdreich und wurden durch die Ausrüstung mit Wärmetauschern zur Energiequelle (Energiepfähle) erweitert. In einem geschlossenen Kreislauf führen die in Beton verpackten PE-Rohre als Erdsonden zur Wärmepumpe. In ihnen zirkuliert ein Wasser-Frostschutzgemisch als Wärmequellenflüssigkeit.

In einer Tiefe von rund 18 m beträgt die Temperatur im Erdreich ganzjährig etwa 8 bis 10 °C. An den meisten Sommertagen im Jahr ist das Wasser-Frostschutzgemisch mit etwa 18 °C ausreichend, um mittels passiver Kühlung eine angenehme Raumtemperatur zu erreichen. Da hierbei nur die Antriebsenergie der Umwälzpumpe aufgewandt werden muss, funktioniert das System energiesparend und kostengünstig. Den Hauptanteil der erforderlichen Energie stellt somit das Erdreich kostenlos zur Verfügung, denn die Pfahlsonden, die an kalten Tagen als Wärmequelle dienen, werden an warmen Tagen als Kältequelle genutzt.

Sparsame Zwei-Phasen-Kühlung

Die „Passive Kühlung" deckt die Grundkühllast des Gebäudes bis zu einer durchschnittliche Raumtemperatur von 23 °C ab. Erst bei Überschreitung dieser Raumtemperatur wird der Betriebsmodus „Aktive Kühlung" benötigt, und die Wärmepumpen-Module schalten sich bedarfsabhängig automatisch zu. Die in diesem Betriebsmodus entstehende Abwärme wird jetzt in die Erdsonden eingespeist. Dadurch

Die Wärmeverteilung erfolgt im Gebäude vorwiegend über großflächige thermoaktive Fußböden und Decken

Beton zeichnet sich bei der Wärmeverteilung durch seine gute Wärmeleitfähigkeit und Wärmespeicherung aus

96 Gründungspfähle sind allesamt mit Wärmetauschern ausgerüstet, die mit dem Wärmepumpensystem verbunden sind

Die Gründungspfähle liefern die Umweltwärme für die Wärmepumpe zum Heizen und leiten umgekehrt die beim Kühlbetrieb anfallende Wärme wieder ins Erdreich zurück

Kostenaufstellung

Kosten der Wärmepumpen-Anlage inklusive Pufferspeicher, Dämmung/Isolierung, Hydr. Einbindung, Wärmetauscher, Pumpen und Regelung, Montage und Inbetriebnahme:	131 000 €
Kosten für Sonden in Pfahlgründung, Leitungen, Soleverteiler/-sammler, Anbindesysteme:	50 000 €
Wärmepumpen-Anlagentechnik gesamt:	181 000 €
Kosten für Betonkernaktivierung inklusive Anbindeleitungen und Verteilung:	60 000 €
Kosten für Kühl- und Heizdecken inklusive Anbindesystem und Verteilung:	130 000 €
Gesamtkosten für Heiz- und Kühlsystem:	361 000 €

erholt sich das – nach einer Winterperiode abgekühlte – Erdreich schneller, die Anlage führt einen Teil der Wärme zurück und gleicht das Temperaturniveau im Erdreich ein Stück weit aus.

Ausgewogene Wärmeverteilung für ein gesundes Raumklima

Je geringer der zu überwindende Temperaturunterschied zwischen Vorlauftemperatur und Raumtemperatur ist, desto effizienter arbeiten Wärmepumpen. Aus diesem Grund wurden im gesamten Gebäude thermoaktive Fußböden und Decken vorgesehen. Sie bilden im Erdgeschoss und in den beiden Obergeschossen das einzige Verteilungssystem für Heizung und Kühlung. Im Rasterabstand von 20 cm verlegte Rohrleitungen, die im Winter warmes und im Sommer kühles Wärmequellenmedium führen, sind auf allen Ebenen direkt in den Betondecken eingeschlossen. Lediglich im Dachgeschoss wurde eine Fußbodenheizung in Verbindung mit einer abgehängten Kühl-/Heiz-Decke eingebaut. Zur schnellen Regelbarkeit der einzelnen Büroräume wurde in jedem Büro vor der Fassade ein Deckenversatz in die Betondecke geschalt. In diesem Versatz wurde ein Kühl-/Heiz-Deckenelement als Ventilatorkonvektor deckenbündig eingebaut. Die Vorlauftemperatur im Kühlfall wird taupunktüberwacht. Dabei bewirkt die gute Wärmeleit- und Wärmespeicherung des Betons ein langsames und konstantes Aufheizen bzw. Abkühlen der Räume. Die Betonkernaktivierung ist für den Heiz- und Kühlfall auf 23 °C ausgelegt. Die notwendige Vorlauftemperatur für die Heizung beträgt maximal 35 °C. Dies ist eine ideale Temperatur für die großflächige Wärmeverteilung. Über die zentrale Haustechniksteuerung mit Außentemperatur- und Feuchtigkeitsfühler wird ganzjährig eine optimale Temperierung der Räume möglich.

Wichtige Schritte für die Zukunft

Manfred Lauterjung hat seine Prioritäten klar gesetzt. Mit dem Reederei-Neubau und der Nutzung von Erdwärme wollte er nachhaltig zum Klimaschutz beitragen und den globalen Umweltkonsequenzen entgegensteuern. Eine zügige und – in nicht mehr allzu weiter Zukunft – vollständige Umstellung auf erneuerbare Energien, bei gleichzeitiger Schonung der Energie- und Wasserressourcen sind aus seiner Sicht unumgänglich. Es bleibt die große Aufgabe dieser und nächster Generationen. „Wir brauchen weltweit noch viel mehr mittelständische Unternehmen, die Vorbilder für nachhaltige Konsummuster und Verhaltensweisen sind. Der Privatmann, der nicht zuletzt durch unsere Steuerpolitik zum Umdenken verdonnert wird, will sehen, dass die Unternehmer mit gutem Beispiel voranschreiten“, ist der Geschäftsmann überzeugt.