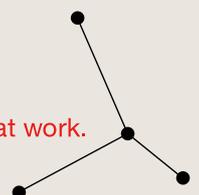




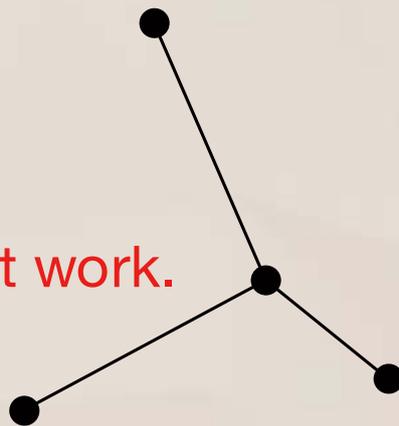
Energiesparendes Heizen und Kühlen im Bilker Bunker

Luft/Wasser-Wärmepumpen im Denkmal



Mitsubishi Electric LES
bedeutet geballtes Fachwissen
für gemeinsamen Erfolg:
Zuhören und verstehen.
Intelligente Produkte entwickeln.
Kompetent beraten. Trends
erkennen. Zukunft gestalten.
Aus Wissen Lösungen machen.

Knowledge at work.





Durch die Umnutzung zum Kunst- und Kulturraum entstand mit dem „Bilker Bunker“ eine gemeinnützige Kulturinstitution. Auf dem Dach des Bunkers sind fünf Maisonette-Wohnungen mit einer kumulierten DIN-Wohnfläche von 670 m² errichtet worden.

Luft/Wasser-Wärmepumpen im Denkmal

Bilker Bunker in Düsseldorf mit Luft/Wasser-Wärmepumpen beheizt

Zahlreiche Bunker aus dem zweiten Weltkrieg prägen das Bild in deutschen Großstädten bis heute. 2007 wurden sie aus der Zivilschutzbindung herausgenommen und vielfach an private Investoren verkauft. Inzwischen werden die meisten von ihnen für kulturelle Zwecke oder als Wohnungen genutzt. Wie aber heizt man ein Gebäude, das über meterdicke Mauern verfügt und aus Denkmalschutzgründen nicht gedämmt werden kann? Im Bilker Bunker in Düsseldorf übernimmt diese Aufgabe eine Kaskade aus vier Luft/Wasser-Wärmepumpen mit Unterstützung der zentralen Lüftungsanlage.

Bilk ist der bevölkerungsreichste Stadtteil von Düsseldorf und ein beliebter Wohnort für Studierende. Bekannt ist Bilk auch für eine ausgesprochen vielfältige Stadtkultur mit zahlreichen Restaurants, Cafés und Kultureinrichtungen wie beispielsweise dem „Bilker Bunker“. Das als Luftschutzbauwerk Nr. 25 erstellte Gebäude wurde im Rahmen der Aufhebung der Zivilschutzbindung verkauft und in den vergangenen zwei Jahren umgebaut.

Eigentümer ist die KÜSSDENFROSCH Häuserwachküsgesellschaft mbH, die interessante, erhaltenswerte und außergewöhnliche Gebäude sucht und kauft sowie das richtige wirtschaftliche Konzept findet, um den Erhalt dieser Gebäude für das Stadtbild und die nächsten Generationen sicherzustellen.



Zahlreiche Bunker aus dem zweiten Weltkrieg prägen das Bild in deutschen Großstädten bis heute.

„Wir als Architekten und Projektentwickler arbeiten sehr eng mit Bürgern und Verwaltungen zusammen und versuchen so, die Wünsche aller Seiten zu berücksichtigen. Dabei planen und realisieren wir den Umbau vom Entwurf bis zur Fertigstellung und haben so jederzeit Einfluss auf jedes noch so kleine Detail“, erklärt Robert Tyborski, der als leitender Architekt das Projekt „Bilker Bunker“ in den letzten Jahren betreut hat.

In einer ersten Phase sind auf dem Dach des Bunkers fünf Maisonette-Wohnungen mit einer kumulierten DIN-Wohnfläche von 670 m² errichtet worden. Die sehr hochwertigen Wohnungen wurden als Eigentumswohnungen verkauft und haben eine Größe von 97 bis 164 m². Sie werden über Fußbodenheizungen beheizt und können im Sommer über diese auch gekühlt werden.

In der zweiten Bauphase wurde der ursprüngliche Baukörper (Bunker) unter Beachtung des Denkmalschutzes umgebaut. Dabei wurden vor allem im Innenbereich Wanddurchbrüche geschaffen, um eine gewisse Luftigkeit und Durchlässigkeit zwischen einzelnen Räumen zu erzeugen. Darüber hinaus wurden teilweise Decken herausgenommen und neue Stahlträger eingezogen, um in Ausstellungsräumen die Möglichkeit zu haben, größere Objekte aufzustellen.

Durch die Umnutzung zum Kunst- und Kulturraum durch die Bilker Bunker GmbH entstand mit dem „Bilker Bunker“ eine gemeinnützige Kulturinstitution, die gesellschaftlichen Austausch mit den Mitteln der Kunst fördert, so dass sich hinter den meterdicken Wänden jetzt ein innovativer und für alle offener Raum für Kunst, Kultur und Freizeit eröffnet.



Die hochwertigen Wohnungen haben eine Größe von 97 bis 164 m². Sie werden über Fußbodenheizungen beheizt und können im Sommer über diese auch gekühlt werden.



In der zweiten Bauphase wurden vor allem im Innenbereich Wanddurchbrüche geschaffen, um eine gewisse Luftigkeit und Durchlässigkeit zwischen einzelnen Räumen zu erzeugen.





Als Lösung für die Beheizung des Bunkers kommen vier Ecodan Luft/Wasser-Wärmepumpen von Mitsubishi Electric in Kaskaden-Schaltung zum Einsatz.

Luft/Wasser-Wärmepumpe zur modernen Wärmeversorgung

Einen wesentlichen Anteil an der Modernisierung zur Umnutzung des Bunkergebäudes hat die umfassende Neugestaltung der Gebäudetechnik eingenommen. Die gebäudetechnische Herausforderung bestand darin, eine energiesparende und zukunftsfähige Wärmeversorgung für dieses ungewöhnliche und denkmalgeschützte Gebäude zu entwickeln und umzusetzen, um ganzjährig ein angenehmes sowie komfortables Temperaturniveau sowohl im Bunkerbereich als auch in den aufgestockten Wohnungen nach GEG-Standard zu gewährleisten. Die aus Denkmalschutzgründen fast fensterlose Außenhülle des Gebäudes erfordert eine kontrollierte Be- und Entlüftung im Inneren des Bunkers. Dafür wurden ein neues Zentrallüftungsgerät und die kompletten Luftkanäle neu installiert. Die Wärmerückgewinnung kann dabei einen Teil des Heizwärmebedarfs abdecken.

Der überwiegende Teil des Wärmebedarfs sollte durch eine moderne und zukunftsweisende Technologie abgedeckt werden, die den heutigen Ansprüchen an das Gebäude mit Veranstaltungs-, Musik-, Seminar- und Büroräumen gerecht wird. „Die Anforderungen des GEG an die Heiztechnik galten für den Luftschutzbunker aufgrund des Denkmalschutzes nicht. Für die fünf Wohnungen, die auf den Bunker gesetzt wurden, hingegen schon. Eine Wärmeversorgung auf Basis fossiler Energieträger wurde zwar in Erwägung gezogen, aufgrund der politischen Umstände schnell verworfen“, erklärt Peter Dukome, Projektleiter bei der PBS-Energiesysteme GmbH aus Haan.

Kaskaden gewährleisten maximale Effizienz

Als Lösung für die Beheizung des Bunkers kommen vier Ecodan Luft/Wasser-Wärmepumpen von Mitsubishi Electric in Kaskaden-Schaltung zum Einsatz. Die Kaskadierung der Wärmepumpen bietet zahlreiche Vorteile gegenüber einer einzelnen Wärmepumpe mit entsprechend großer Leistung. Kaskaden haben einen größeren Modulationsbereich, das führt zu einem unterbrechungsfreieren Betrieb.

Effizienter sind Kaskaden, weil die Geräte in Teillast effizienter laufen. Die Regelung mit Auto-Adaptfunktion optimiert das Betriebsverhalten und sucht automatisch den jeweils besten Betriebspunkt. Außerdem bietet eine Kaskade eine Redundanzfunktion bei der Wartung von Einzelgeräten und führt zu einer erhöhten Betriebssicherheit. Die Vierer-Kaskade aus vier Einzelgeräten vom Typ PUD-SHWM140YAA mit jeweils 14 kW Nennwärmeleistung sorgt für die Wärmeversorgung des alten Luftschutzbunkers. Aufgeteilt in sieben Etagen (zwei Kellergeschosse und fünf oberirdische Ebenen) umfasst die Gesamtfläche ungefähr 2.300 m² die durch die Wärmerückgewinnung der zentralen Lüftungsanlage und die vier Luft/Wasser-Wärmepumpen beheizt werden. Damit decken die Wärmepumpen die Heizlast des Gebäudes im monovalenten Betrieb ab. Die Wärmeverteilung übernehmen sogenannte Rippenrohr-Heizkörper, die aufgrund ihrer Rohstahl-Optik gut zum Charakter des Bunkers passen.



Die Wärmeverteilung übernehmen sogenannte Rippenrohr-Heizkörper, die aufgrund ihrer Rohstahl-Optik gut zum Charakter des Bunkers passen.

Mit reversiblen Wärmepumpen wahlweise heizen oder kühlen

Zwei reversible Ecodan Luft/Wasser-Wärmepumpen vom Typ PUZ-SHWM120YAA von Mitsubishi Electric versorgen als Zweier-Kaskade die neu auf dem Dach des Bunkers erstellten Wohnungen. Die Außengeräte haben jeweils 12,1 kW Nennwärme- bzw. 12 kW Kühlleistung und speisen die Fußbodenheizungen bei kalten Außentemperaturen mit Wärme. In den heißen Sommermonaten werden die Wärmepumpen dafür eingesetzt, kühles Wasser durch die Fußbodenheizung zu leiten. Durch diese Flächentemperierung erfolgt eine indirekte Kühlung des Gebäudekörpers bei hohen Außentemperaturen, mit dem Ergebnis, dass die Wärmelast über die Fußbodenheizung nach draußen abgeführt wird und die Räume um einige Grad heruntergekühlt werden.

„Das ist einer der vielen Vorteile einer Wärmepumpe, dass man mit ihr nicht nur heizen kann, sondern im Sommer kann sie – in dieser Ausführung – auch die Kühlung des Gebäudes übernehmen. Die reversiblen Luft/Wasser-Wärmepumpen haben damit einen zusätzlichen Nutzen, den ein Heizkessel nicht bieten kann“, so Peter Dukome. „Im Kühlbetrieb wird die Fußbodenheizung mit 16 °C Vorlauftemperatur gespeist und bei ca. 18–19 °C wieder herausgebracht“. Sowohl die Außengeräte für den Bunker als auch diejenigen für die Wohneinheiten sind mit der patentierten Zubadan Technologie ausgestattet. Die Zubadan Technologie ermöglicht es, den Kältemittelmassenstrom und damit die Verdichterdrehzahl konstant zu halten. Dafür wird im Verdichtungsprozess ein Zwei-Phasen-Gemisch auf den Verdichterkopf eingespritzt. Mit dem Flash-Injection-Kreislauf des Zubadan Verdichters kann so bei tiefen Außentemperaturen mit einer höheren Drehzahl gearbeitet, während die Kältemittelmenge im Wärmepumpen-System konstant gehalten werden kann.

Das heißt, die Wärmepumpen können auch bei sehr niedrigen Außentemperaturen, von bis zu minus 15 °C, noch 100 % ihrer Heizleistung erbringen. Gleichzeitig erweitert sich der untere Einsatzbereich auf bis zu minus 30 °C Außentemperatur, bei dem die Wärmepumpen eine für den Heizbetrieb nutzbare Temperatur zur Verfügung stellen. Ein elektrischer Heizstab oder ein weiterer Wärmeerzeuger ist nicht erforderlich.



Zwei reversible Ecodan Luft/Wasser-Wärmepumpen von Mitsubishi Electric versorgen als Zweier-Kaskade die neu auf dem Dach des Bunkers entstandenen Wohnungen.



Die Innengeräte für die Vierer-Kaskade, die den Bunker versorgen, befinden sich in einem Technikraum. Zu jeder Außeneinheit gehört ein Hydromodul mit Wärmetauscher-Einheit.



Die Aufstellung der Außengeräte erfolgte aufgrund der örtlichen, innerstädtischen Gegebenheiten an der Außenfassade. So sind die Geräte der Vierer-Kaskade auf einem Absatz über der Toreinfahrt montiert. Die Zweier-Kaskade für die Wohnungen wurde über eine Stellfläche im 3. Obergeschoss an der Fassade montiert. Beide Standorte sind leicht für Wartungsarbeiten zu erreichen, bieten eine gute Luftzirkulation und sind optisch sowie akustisch kaum wahrnehmbar. Die hydraulische Einbindung der Wärmepumpen-Kaskaden in die unterschiedlichen Wärmeverteilungssysteme erfolgt über Hydromodule, in denen der Energieaustausch vom Kältemittel auf das Heizungswasser stattfindet. Die Innengeräte für die Vierer-Kaskade, die den Bunker versorgen, befinden sich in einem Technikraum im 3. Obergeschoss.

Zu jeder Außeneinheit gehört ein Hydromodul mit Wärmetauscher-Einheit. Ergänzt wird die Anlage durch zwei Pufferspeicher, die das vorkonditionierte Heizwasser speichern, bis es abgerufen wird und zur Überbrückung von Sperrzeiten des Stromversorgers dienen. Gleichzeitig stellen die Pufferspeicher stets ausreichend Energie für die Abtauung der Außenmodule im Winter bereit. Der Technikraum der Wärmepumpen-Kaskade für die fünf Wohneinheiten befindet sich im 4. Obergeschoss und verfügt über zwei Hydromodule für den Energietausch sowie einen Pufferspeicher zum Vorhalten von warmem oder – je nach Betriebsmodus – kaltem Brauchwasser.

Fazit

Der ehemalige Luftschutzbunker in Düsseldorf Bilk wird seit Kurzem als Kultureinrichtung genutzt. Zusätzlich wurden auf dem Gebäudedach fünf hochwertige Maisonette-Wohnungen erstellt. Herausforderung war es, dieses ungewöhnliche und zum Teil unter Denkmalschutz stehende Gebäude mit einer energiesparenden und zukunftsfähigen Wärmeversorgung auszustatten. Zum Einsatz kommen hierfür sechs Ecodan Luft/Wasser-Wärmepumpen von Mitsubishi Electric, die als Vierer- und Zweier-Kaskadenanlagen aufgebaut sind. Die Vierer-Kaskade versorgt dabei die Räume des Bunkers, die Zweier-Kaskade übernimmt die Heizung oder Kühlung der fünf neuen Wohneinheiten.

Die Ecodan Luft/Wasser-Wärmepumpen sind die optimale Lösung zur Umsetzung des neuen Gebäudeenergiegesetzes (GEG) und ermöglichen einen energiesparenden und effizienten Betrieb zur Wärmeversorgung sowie – je nach Typ – zur Raumkühlung. Alle Geräte sind mit der patentierten Zubadan Technologie ausgestattet, die es ermöglicht, dass die Wärmepumpen auch bei niedrigen Außentemperaturen, von bis zu minus 15 °C, noch 100 % ihrer Heizleistung erbringen. Gleichzeitig erweitert sich der untere Einsatzbereich auf bis zu minus 30 °C Außentemperatur, um eine für den Heizbetrieb nutzbare Temperatur zur Verfügung zu stellen. Ein elektrischer Heizstab oder ein weiterer Wärmeerzeuger ist hierbei nicht erforderlich.

Mitsubishi Electric ist für Sie da

Mitsubishi Electric Europe B. V.

Living Environment Systems
Mitsubishi-Electric-Platz 1
D-40882 Ratingen
Phone +49 2102 486-0
Fax +49 2102 486-1120
les@meg.mee.com
www.mitsubishi-les.com

Mehr Informationen

Haben wir Ihr Interesse geweckt?



Mehr Informationen
leslink.info/bilker-bunker-web



Referenz-Video
leslink.info/bilker-bunker-video

Zu weiteren Referenzen:

mitsubishi-les.com/de-de/referenzen/

Oder kontaktieren Sie uns direkt unter:

les@meg.mee.com

Um eine sichere Anwendung und langjährige Funktion unserer Produkte zu gewährleisten, beachten Sie bitte Folgendes:

1. Als Mitsubishi Electric Kunde verpflichten Sie sich, alle Gesetze und Vorschriften einzuhalten und alle von Mitsubishi Electric bereitgestellten Informationen und Dokumente (z. B. Anleitungen, Handbücher) zu beachten und diesen entsprechend zu handeln.
2. Als Kunde (1.) sind Sie darüber hinaus dafür verantwortlich, alle Informationen an Ihre eigenen Kunden einschließlich weiterer nachgelagerter Kunden weiterzugeben.

Unsere Klimaanlage, Kaltwassersätze und Wärmepumpen enthalten die fluorierten Treibhausgase R410A, R513A, R134a, R32, R1234ze und R454B. Unsere Wärmepumpen mit natürlichen Kältemitteln enthalten R744 (CO₂) und R290. Weitere Informationen finden Sie in der entsprechenden Bedienungsanleitung und auf unserer [Kältemittel-Übersichtsseite](#).

Alle Angaben und Abbildungen ohne Gewähr. Nicht alle Produkte sind in allen Ländern verfügbar.

Art.-Nr. DE-00404

Version 06/2024

© Mitsubishi Electric Europe B. V.