

# ENERGETISCH TEILSANIERTER RESTHOF MIT WÄRMEPUMPEN-KASKADE AUSGESTATTET

*In der Wärme- und Energiewende spielen Wärmepumpen als Ersatz für Heizungsanlagen auf Basis fossiler Brennstoffe eine zentrale Rolle. Dabei ist der Austausch des Wärmeerzeugers auch in Altbauten oftmals viel einfacher und leichter möglich als gedacht. Eine wichtige Rolle spielen hierbei die Systemvorlauftemperaturen der Wärmeverteilung. Ein ehemaliger Pferdehof bei Schwarme in Niedersachsen zeigt eine erfolgreiche Umsetzung.*

Ein ehemaliger Pferdehof, mitten im Grünen mit viel Fachwerk und Feriengästen, die gerne mal für ein paar Tage vorbeischauen: Mit dem Schepershuis haben sich die Broscheits einen Traum erfüllt. So eine besondere Immobilie steht nicht alle Tage zum Verkauf. Die Broscheits haben den Resthof – ein klassisches niedersächsisches Hallenhaus aus dem Jahre 1865 mit einigen Stall- und Wirtschaftsgebäuden – 2018 gekauft und sind 2019 dort eingezogen. Das Wohngebäude hat eine Wohnfläche von rund 320 qm und war bereits in Teilen saniert. So waren zum Beispiel die alten Fenster und Türen durch neue mit entsprechender Isolierverglasung und zeitgemäßen U-Werten ausgetauscht worden. Auch die Hausinstallationen von Elektro-, Wasser-, Abwasser- und Wärmeverteilung waren durch die Voreigentümer erneuert worden.

Nach dem Einzug hat das Ehepaar weitere Veränderungen und Modernisierungen insbesondere im Wohntrakt vorgenommen. So sind einige Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle des Wohngebäudes – wie beispielsweise der Geschossdecken und Trennwände – umgesetzt worden. Neben dem eigenen, großzügigen Wohnbereich gibt es eine weitere vermiete Wohnung, ein Ferienapartment und ein Ferien-Gästezimmer jeweils mit Bad. Beständig haben die Eigentümer in den vergangenen fünf Jahren kleinere und größere Projekte an dem Haus und auf dem Hof realisiert. Das Jüngste ist der Austausch der alten Gas-Heizungsanlage gegen ein modernes und energieeffizientes Wärmepumpensystem.

## WÄRMEERZEUGUNG OHNE FOSSILE ENERGIETRÄGER

„Die Idee, eine Wärmepumpe zu installieren, kam durch die öffentliche Diskussion und aufgrund der Tatsache, dass der Gaspreis enorm gestiegen ist und wir für die Zukunft unsicher waren, in welche Richtung der Gaspreis sich entwickeln wird“, erklärt Jens Broscheit, „Bei der Auswahl der Wärmepumpe haben wir uns zunächst über verschiedene Medien informiert und sind so auf den Hersteller Mitsubishi Electric gestoßen. Als wir über die Fachpartnersuche auf der Webseite direkt zu einem Wärmepumpen-Fachbetrieb vor Ort geleitet wurden, stand die Entscheidung für uns eigentlich schon fest.“ Um ganz sicher zu gehen, dass eine Wärmepumpe die richtige Lösung für ihr Gebäude ist, haben die Eigentümer im Winter die Systemtemperatur schrittweise gesenkt und festgestellt, dass die gewünschte Raumtemperatur auch mit einer Heizungsvorlauftemperatur von rund 50 °C erreicht werden kann.

Die Firma Schierenbeck Gebäudetechnik e.K. aus Schwarme hat ihnen ein wärmetechnisches Gesamtkonzept erstellt, das die Versorgung des Gebäudes mit Raumwärme und Trinkwarmwasser auf ein versorgungstechnisch sicheres und wirtschaftliches Fundament stellt, ohne dafür fossile Brennstoffe zu nutzen. Klaus Schierenbeck hat als ausgebildeter Installateur- und Heizungsbaumeister, TGA-Fachplaner und Energieeffizienzexperte für Wohn- und Nichtwohngebäude (DENA) das Wärmeversorgungskonzept und die Anlagentechnik fachlich geplant und

ausgeführt. „Die gebäudetechnische Herausforderung bestand darin, eine zukunftsfähige Wärmeversorgung für dieses Bestandsgebäude aus dem 19. Jahrhundert zu entwickeln und umzusetzen, um ganzjährig ein angenehmes sowie komfortables Temperaturniveau in dem Gebäude zu gewährleisten“, erklärt Schierenbeck hierzu.

## LUFT/WASSER-WÄRMEPUMPE ALS WIRTSCHAFTLICHE LÖSUNG

Am Markt stehen hierfür prinzipiell unterschiedliche Möglichkeiten zur Verfügung, von denen jedoch keine so gut für dieses Gebäude in Frage kam, wie ein Luft/Wasser-Wärmepumpensystem, das die Energie aus der Außenluft nutzt. Der unbestrittene Vorteil von Luft/Wasser-Wärmepumpen ist ihre einfache und kostengünstige Erschließung der Wärmequelle. „Das Entscheidende waren hier die deutlich geringeren Investitionskosten gegenüber Erd- oder Sole-Wärmepumpen. Denn da spielen Luft/Wasser-Wärmepumpen ihre Vorteile voll aus“, so Schierenbeck. Für eine Luft/Wasser-Wärmepumpe sprach aus Bauherrensicht auch, dass die Wärmequelle Luft den geringsten baulichen Aufwand von allen Wärmepumpenlösungen erfordert.

Das Funktionsprinzip der Wärmepumpen ist denkbar einfach: Um die in der Außenluft enthaltene Energie zu nutzen, wird die von den Wärmepumpen aufgenommene Umweltwärme auf ein im geschlossenen Kreislauf zirkulierendes Kältemittel übertragen. Im Kältemittelverdichter wird der Druck erhöht, das Temperaturniveau steigt an, und über einen Wärmeübertrager erfolgt der Energieaustausch vom Kältemittel an das Heizungswasser. Zum Einsatz kommen zwei kompakte Ecodan Luft/Wasser-Wärmepumpen vom Typ PUD-SHWM-140-YAA des Herstellers Mitsubishi Electric, die als Kaskade im Außenbereich installiert worden sind.

Die Kaskadierung der Wärmepumpen bietet zahlreiche Vorteile gegenüber einer einzelnen Wärmepumpe mit entsprechend großer Leistung. Der Betrieb im sehr großen Modulationsbereich einer Kaskade ist wesentlich effizienter, als der Betrieb nur einer Wärmepumpe, die ihre Leistung weniger exakt anpassen kann. Denn so können die Einheiten gleichzeitig im Teillastbetrieb arbeiten. Eine Kaskadenregelung 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. Jedes der beiden Ecodan Außengeräte verfügt über 14 kW Nenn-Wärmeleistung. Damit decken die Wärmepumpen die Heizlast des Gebäudes im monovalenten Betrieb ab und stellen gleichzeitig noch genügend Energie für die Trinkwarmwasserbereitung zur Verfügung.

## INVERTERTECHNOLOGIE SORGT FÜR HOHE EFFIZIENZ UND SICHEREN BETRIEB

Die beiden Außengeräte stehen hinter einem Stallgebäude, so dass sie von der Terrasse aus nicht zu sehen sind. Jede Außeneinheit ist im Technikraum mit einem Hydromodul verbunden. Ein besonderes Merkmal der hier eingesetzten Heiztechnik ist die patentierte Zubadan Invertertechnologie. Mit ihr ist es möglich, den Kältemittelmassenstrom und damit die Verdichterdrehzahl konstant zu halten. Dafür wird im Verdichtungsprozess ein Zwei-Phasen-Gemisch auf den Verdichterkopf eingespritzt. Im Flash-Injection-Kreislauf des Zubadan Verdichters kann so bei tiefen Außentemperaturen mit einer höheren Drehzahl gearbeitet und die Kältemittelmenge im Wärmepumpen-System konstant gehalten werden.

Das heißt, die Wärmepumpen können auch bei sehr niedrigen Außentemperaturen, von bis zu minus 15 °C, noch 100 Prozent ihrer Heizleistung erbringen. Gleichzeitig erweitert sich der untere Einsatzbereich auf bis zu minus 28 °C Außentemperatur, bei dem die Wärmepumpen eine für den Heizbetrieb nutzbare Temperatur zur Verfügung stellen. Damit ist es möglich, das Gebäude auch bei tiefen Außentemperaturen monovalent – das heißt ausschließlich über die Wärmepumpenfunktion – mit Wärme zu versorgen. Ein elektrischer Heizstab oder ein weiterer Wärmeerzeuger ist nicht erforderlich. Zur Trinkwarmwasserbereitung steht im Technikraum ein 1.000-Liter Kombispeichersystem bereit. Der Kombispeicher ist ein spezieller Pufferspeicher und beinhaltet im oberen Teil einen Kupferwärmetauscher zur Erwärmung des Trinkwarmwassers. Hier wird in einem ca. 450 Liter großen Speicherbereich Heizungswasser zur Raumwärmeversorgung vorgehalten.

Darüber hinaus erfüllt der Pufferspeicher im Anlagenkonzept weitere Aufgaben. Er dient auch zur Überbrückung von Sperrzeiten des Stromversorgers, um jederzeit genügend Wärme zu liefern und stellt gleichzeitig Energie für die Abtauung der Außeneinheiten im Winter bereit. Zusätzlich ist eine bereits vorhandene Photovoltaik-Anlage ebenfalls in das Konzept eingebunden. Sobald der auf dem Dach erzeugte Solarstrom nicht für den Haushaltsstrom verwendet wird und der PV-Solarstromspeicher vollständig aufgeladen ist, wird die überschüssige Energie über einen Elektroheizstab in den Kombispeicher eingebracht. Erst wenn der vorgegebene Solltemperaturwert erreicht ist, wird der Strom ins öffentliche Netz eingespeist.

## ZUSAMMENFASSUNG

Mit einem ehemaligen Resthof hat sich das Ehepaar Broscheit einen Lebenstraum erfüllt. Das Wohngebäude mit einer Fläche von rund 320 qm umfasst neben dem eigenen Wohnbereich, eine Miet- und eine Gästewohnung sowie ein weiteres Gästezimmer für Ferienbesucher. Nach dem Einzug wurden zusätzlich Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle vorgenommen. Als jüngstes Projekt ist der alte Gas-Wärmeerzeuger durch ein energiesparendes Luft/Wasser-Wärmepumpensystem ausgetauscht worden. Zum Einsatz kommt eine Ecodan Luft/Wasser-Wärmepumpe des Herstellers Mitsubishi Electric, die als Zweier-Kaskade ausgeführt ist.

Die Kaskadierung der Wärmepumpen bietet zahlreiche Vorteile gegenüber einer einzelnen Wärmepumpe. Der Betrieb im sehr großen Modulationsbereich einer Kaskade ist wesentlich effizienter als der Betrieb nur einer Wärmepumpe, die ihre Leistung weniger exakt anpassen kann und führt darüber hinaus zu einer erhöhten Betriebssicherheit. Die patentierte Zubadan Invertertechnologie der hier gewählten Modelle sichert auch bei sehr niedrigen Außentemperaturen, von bis zu minus 15 °C, noch 100 Prozent der Heizleistung. Gleichzeitig erweitert sich der untere Einsatzbereich auf bis zu minus 28 °C Außentemperatur, bei dem eine für den Heizbetrieb und die Trinkwarmwassererwärmung nutzbare Temperatur zur Verfügung gestellt werden kann.

**BILDUNTERSCHRIFTEN:**



(0944): Ein ehemaliger Pferdehof in Niedersachsen wird seit Kurzem mit Raumwärme und Trinkwarmwasser versorgt, ohne dafür fossile Brennstoffe zu nutzen.



(2790): Zum Einsatz kommen zwei kompakte Ecodan Luft/Wasser-Wärmepumpen des Herstellers Mitsubishi Electric, die als Kaskade im Außenbereich installiert worden sind.



(2873): Das Wohngebäude hat eine Wohnfläche von rund 320 qm und war bereits in Teilen saniert.



(2938): Die Broscheits haben den Resthof – ein klassisches niedersächsisches Hallenhaus aus dem Jahre 1865 mit einigen Stall- und Wirtschaftsgebäuden – 2018 gekauft.



(2901): Nach dem Einzug wurden Modernisierungen insbesondere im Wohntrakt vorgenommen.



(2607): Das Wohngebäude umfasst neben dem eigenen Wohnbereich auch eine Gästewohnung sowie weitere Gästezimmer.



(2684): Für jede Außeneinheit steht im Technikraum ein Hydromodul zur Verfügung. Darüber hinaus sorgt das 1.000-Liter Kombispeichersystem für die Erwärmung des Trinkwarmwassers und des Heizungswassers.

Bildnachweis: Mitsubishi Electric