

# Kostengünstig klimatisieren Klimakomfort kann energie- tisch sinnvoll und wirtschaft- lich erworben werden

Hartmut Küchler, Ratingen

Mit der Technik der Wärmepumpe können Neu- wie Altbauten ausgerüstet werden. Aufgrund des hohen Energieeinsparungspotentials amortisieren sich die Anschaffungskosten innerhalb kurzer Zeit.

Mit mehr als 50 Sommertagen pro Jahr – als solche sind jene gemeint, an denen die Lufttemperatur 25°C erreicht oder übersteigt – besteht auch hierzulande der Bedarf, Gebäude zu kühlen. Eine wichtige Rolle spielt bei der Klimatisierung von Räumen die Luftfeuchtigkeit, die uns weitaus mehr zu schaffen macht als die hohen Temperaturen selbst. Große Fensterflächen, luftdichte Gebäudehüllen und innere thermische Lasten heizen im Sommer die Innenräume erheblich auf. Warme und zusätzlich feuchte Luft führt dann zu Abgeschlagenheit, Müdigkeit und Konzentrationsverlust. Die Arbeitsstättenrichtlinie (ASR) und die Arbeitsstättenverordnung (AstV) legen die Zumutbarkeitsgrenze – bis 32°C Außentemperatur – mit 26°C fest. Liegt die Außentemperatur über 32°C, muss es im Innenbereich mindestens 6°C kühler sein. Sie folgen dabei einem allgemein anerkannten Urteil des Bielefelder Landgerichtes aus dem Jahr 2003.

Eine Raumklimatisierung sorgt also nicht nur dafür, dass wir tagsüber im Büro oder Geschäft konzentrierter arbeiten, sie stellt gegebenenfalls sogar erst die Zumutbarkeit des Arbeitsplatzes her.

Heutige Baustandards, mit einer geschlossenen, luftdichten Gebäudehülle, machen einen maschinellen Luftaustausch notwendig. Bei den hier zum Einsatz kommenden Klimasystemen wird prinzipiell zwischen zentralen und dezentralen Systemen unterschieden.

## Zentrale Lüftungsanlagen

Zentrale Lüftungsanlagen können über den Luftaustausch hinaus durch die Möglichkeit der Wärmerückgewinnung große Mengen der Heizenergie im Gebäude halten. Rotationswärmetauscher weisen hier beispielsweise Wirkungsgrade von bis zu 85% auf. Außerdem können diese Anlagen im Sommer eine Vorkühlung des Luftstroms bewirken und so die erforderliche Kühlleistung reduzieren. Zentrale Lüftungsanlagen werden nicht mehr ausschließlich im gewerblichen Bereich genutzt, sie finden zunehmend auch in privaten Neubauten Anwendung. Bei der Entscheidung für diese Technik sind die verhältnismäßig hohen Anschaffungskosten zu berücksichtigen. Außerdem ist die Verlegung eines Kanalsystems nötig. Dieses zieht mit Blick auf die Raumlufthygiene regelmäßige Wartungsarbeiten nach sich. Außerdem werden über den Luftkanal alle Räume mit der gleich temperierten Luft versorgt. Sollen ein oder mehrere Räume individuell klimatisiert werden, ist ein zusätzliches Heizelement oder eine Splitklimaanlage nötig.

## Dezentrale Lüftungsanlagen

Auch dezentrale Lüftungsanlagen verfügen vielfach über Wärmerückgewinnungssysteme. Mit ihnen können einzelne Räume individuell be- und entlüftet sowie durch nachgeschaltete Register geheizt oder gekühlt werden. Sie werden in der Regel nur für kleinere Räume mit geringen Luftwechselraten eingesetzt.

## Split-Klimasysteme

Moderne Klimageräte arbeiten inzwischen

äußerst energieeffizient. Sie können aus 1 kW elektrischer Leistung bis zu 4 kW Kälte- oder Heizleistung erzeugen; die Differenz von 3 kW wird dabei aus der Umgebungsluft gewonnen. Ein Split-Klimasystem kann als so genannte Wärmepumpe in den Übergangszeiten und im Winter heizen, und zwar wirtschaftlicher und umweltfreundlicher als konventionelle Gas- und Öl-Heizungsanlagen. Ein weiterer Vorteil dieser Technik besteht darin, dass die Lüftungssysteme preiswert mit Wärme oder Kälte versorgt werden können. Je nach Art der Energiegewinnung – aus der Luft, der Erde oder aus dem Grundwasser – unterscheiden sich die Wärmepumpen in Luft/Luft-, Luft/Wasser-, Wasser/Wasser- und Sole/Wasser-Wärmepumpen.

## Luft/Luft-Wärmepumpen

Luft/Luft-Wärmepumpen kommen hauptsächlich in Split-Klimaanlagen zum Einsatz. Sie versorgen die Innengeräte über das FCKW-freie Kältemittel R410A mit Wärme oder Kälte. Die Technik der schnellen Klimatisierung von Räumen durch Umluftgeräte (Innengeräte) wird heute nicht nur in großen Bürogebäuden und Hotels genutzt, sie hat ebenfalls Einzug in private Haushalte gehalten.

## Luft/Wasser-Wärmepumpen

Luft/Wasser-Wärmepumpen geben die Wärme oder Kälte an ein Wassersystem ab. Mit diesem Wassersystem kann eine konventionelle Heizungsanlage mit Brauchwassererwärmung – oder ein Kühlsystem – betrieben werden.

Wasser/Wasser-Wärmepumpen überzeugen durch ihre hohen Leistungszahlen. Ihre Einsatzmöglichkeiten sind jedoch beschränkt,



Foto: Mitsubishi Electric, Ratingen

da ein sehr hoher Wasserdurchsatz benötigt wird. Außerdem müssen Wasser und Erdreich von spezieller Qualität sein, da sonst eine Versandung der Brunnenbohrungen droht.

Luft/Luft- und Luft/Wasser-Wärmepumpen stellen die günstigsten Varianten der Klimatisierung dar, weil für die Wärmebeschaffung aus der Luft kein großer Aufwand betrieben werden muss und sie überall einsetzbar ist. Ihre Einsatzgrenzen liegen mittels modernster Invertertechnik bei  $-20^{\circ}\text{C}$  Außentemperatur.

#### Sole/Wasser-Wärmepumpen

Am weitesten verbreitet sind Sole/Wasser-Wärmepumpen. Sie können bei ausreichender Gartenfläche mit Flachkollektoren oder als Erdwärmepumpe mit Sondenbohrung effizient betrieben werden. Beide Varianten können wegen der ganzjährig ausreichend vorhandenen Erdwärme monovalent betrieben werden, sind aber teilweise melde- oder genehmigungspflichtig. Vor der Durchführung der nicht ganz billigen Tiefenbohrung sollte ein geologisches Gutachten eingeholt werden.

#### Gebäudeintegration

Wärmepumpen für Wasseranwendungen können alle statischen Heizkörper, Fußboden-, Wand- und Deckenheizungen sowie Betonkernaktivierungen mit warmem und kaltem Wasser versorgen. Sie lassen sich also recht problemlos in die Haustechnik integrieren. Als einfachste Lösung zur Nachrüstung bieten sich Split-Klimaanlagen (bestehend aus einem Außen- und Innengerät) oder Multisplit-Anlagen (bestehend aus einem Außen- und mehreren Innengeräten) an. Auch wenn deren Installation kaum bauliche Voraussetzungen bedingt, sollte auch der Einsatz dieser Geräte natürlich rechtzeitig und umfassend geplant werden, um Fassaden und Dächer vor negativen optischen Beeinträchtigungen zu schützen.

#### Wirtschaftlichkeit

Der Wert einer Immobilie wird heute nicht mehr nur an Lage und Zustand gemessen. Geringe Betriebskosten – ohne Komfortverlust – rücken bei steigenden Energiepreisen immer weiter in den Vordergrund. Der Einsatz von Energie sparender Technik kann dabei zum ausschlaggebenden Faktor werden. Individuell planbare Klimasysteme wie VRF-Anlagen (eine Weiterentwicklung von Multisplit-Systemen) ermöglichen heute Klimakomfort mit Energieverschiebungen innerhalb des Gebäudes. Sie sind in der Lage, simultan zu kühlen und zu heizen, wobei der Energieaufwand durch das Verschieben von Wärme und Kälte um bis zu 50 % reduziert werden kann. Ferner können diese Anlagen im Bestand nachgerüstet und für An- und Neubauten auch zur Heizungs- und Brauchwassererwärmung eingesetzt werden. Auch regelungstechnisch sind diese Klimaanlage weiterentwickelt worden: Über moderne Gebäudeleittechniken bis zur Web-basierten Anbindung ist eine individuelle Einzelraumklimatisierung innerhalb komplexer Gebäude möglich.

#### Beispiel Anwendung EFH

Das folgende Beispiel einer Luft/Wasser-Wärmepumpen, die ohne elektrische Zusatzheizung auskommt, soll deren Funktionalität verdeutlichen: Für ein Einfamilienhaus mit  $180\text{m}^2$  Wohnfläche reicht eine  $12,5\text{kW}$  Luft/Wasser-Wärmepumpe, um die gesamte Wohnfläche zu beheizen sowie die Warmwasserbereitung für einen 4-Personenhaushalt zu realisieren, und zwar bei ausschließlicher Nutzung regenerativer Energien.

Die Wärmepumpe (Außengerät) wird dazu auf einem Betonfundament mit integrierter Tauwasserwanne möglichst wenig sichtbar neben einer Garage oder Hauswand aufgestellt. Die kälte- und elektrotechnischen Leitungen werden von der Wärmepumpe durch

ein Drainagerohr bis zum Heizungskeller oder Hauswirtschaftsraum verlegt. Die Wärmepumpe bedient einen Wärmeaustauscher mit einer Kältemittel-Temperatur im Vorlauf von ca.  $75^{\circ}\text{C}$ , um die ganzjährige Versorgung des Einfamilienhauses mit Wärme sicherzustellen. Über einen  $300\text{l}$  Wasser fassenden Wärmeaustauscher (Pufferspeicher) wird die Energie dem Kältemittel entzogen und dem Medium Wasser zugeführt. Mit dieser Wärme werden die Versorgung des Fußbodenheizkreises und die Brauchwassererwärmung sichergestellt. Zusätzliche Radiatoren in den Bädern dienen der Komfortsteigerung in diesem Bereich, sie hängen an einem separaten Heizkreis. Die benötigten Raumtemperaturen im Wohnbereich werden durch einzelne Fußbodenkreise raumweise mit Magnetventilen geregelt.

#### Resümee

Moderne Klimasysteme auf Grundlage der Wärmepumpentechnik sind nicht nur für komplexe Gebäude geeignet. Die weiter steigenden Preise von fossilen Brennstoffen sowie der mit einer Klimatisierung einhergehende Komfortgewinn tragen diese Technik auch zunehmend in den privaten Bereich.

#### Autor



**Hartmut Küchler, Ratingen**

Hartmut Küchler, staatl. gepr. Techniker und Planerberater bei Mitsubishi Electric Europe B.V.

Information: [www.mitsubishielectric.de](http://www.mitsubishielectric.de)