

Wirtschaftlich auch mit Radiatoren

Wärmepumpen in der Gebäudemodernisierung

Carsten Thomas

Für viele mehrgeschossige Wohnungsbauten aus der Zeit des Wiederaufbaus stehen in den nächsten Jahren umfassende Modernisierungen an. Wärmepumpen ermöglichen auch für diese Gebäude eine Kosten sparende und Umwelt schonende Beheizung, selbst wenn auf Fußbodenheizungen verzichtet werden muss.



Bilder: Glen Dimplex Deutschland GmbH, Kulmbach

Bei einem Mehrfamilienhaus in Leipzig in der Georg-Schumann-Straße wird die Sanierung des Bestandsgebäudes mit Luft/Wasser-Wärmepumpen und dezentraler Warmwasserbereitung in jeder Wohnung klimatechnisch perfektioniert.

Totalentkernung, die durchaus Vorteile für den Bauablauf oder den Neuzuschnitt der oft sehr kleinen Wohnungsgrundrisse hat. Trotzdem sind solche durchgreifenden Maßnahmen nicht in jedem Fall möglich bzw. nicht immer wirtschaftlich. Eventuell sprengen Fußbodenheizungen den vertretbaren Kostenrahmen oder aber sie lassen sich überhaupt nicht einbauen, weil – gerade in den knapp bemessenen Nachkriegsbauten – die vorhandene Raumhöhe einen weiteren Aufbau nicht zulässt. Dann stellt sich die Frage, ob auch unter Beibehaltung der alten Radiatoren oder ggf. mit erneuerten Radiatoren ein Wechsel von der früheren Ölheizung auf Umwelt schonende Wärmepumpen wirtschaftlich darstellbar ist. Um die Antwort hier vorwegzunehmen: Dies kann funktionieren, weil durch die technische Weiterentwicklung (z. B. beim Wärmepumpen-Spezialisten Dimplex) Lösungen für die Beheizung von Bestandsbauten mit Radiatoren zur Verfügung stehen. Allerdings sind im planerischen Herangehen einige Besonderheiten gegenüber der typischen

Wärmepumpen sind eine technisch elegante und wirtschaftlich sinnvolle Möglichkeit, regenerierbare und kostenlose Umweltenergie als Heizenergie zu gewinnen. Für Neubauten mit ihren hohen Standards der Wärmedämmung und die dort häufig verwendeten Fußbodenheizungen sind die Vorteile von Wärmepumpen allgemein anerkannt und vielfach in der Praxis bewiesen: Die Bewohner profitieren unmittelbar von niedrigen Heizkosten, der Bauherr bzw. Vermieter erhöht die Rentabilität seiner Investition, weil er moderne Wohnungen mit zeitgemäßer Energieeffizienz anbieten kann und dadurch seine Vermietungs- bzw. Verkaufschancen verbessert. Er erfüllt außerdem die Vorgaben der Energieeinsparverordnung hinsichtlich des Einsatzes erneuerbarer Energien und wird seiner Verantwortung für die Umwelt und die politisch geforderte Energiewende gerecht.

Wärmepumpen für Bestandsbauten

Die eigentliche Herausforderung dieser Energiewende bei der Gebäudeheizung liegt aber weniger im Neubau als in der Modernisierung des Wohnungsbestands, zumal sich viele Wohnungsbaugesellschaften wegen der demografischen Entwicklungen abseits der Boomregionen nur in geringem Umfang mit Wohnungsneubau beschäftigen, sondern viel stärker mit der energetischen Ertüchtigung ihres Bestands.

Speziell die mehrgeschossigen Wohnblöcke aus der Wiederaufbauzeit bis in die 1960er Jahre entsprechen nicht mehr heutigen Ansprüchen an den Wohnkomfort und lassen sich immer schwerer vermieten. Für viele dieser Gebäude steht in den nächsten Jahren eine grundsätzliche Modernisierung an, bei der dann auch die Frage der künftigen Beheizung zu klären ist.

Mit den heutigen technischen Möglichkeiten ist es theoretisch möglich, diese Bestandsbauten energetisch auf (nahezu) Neubauniveau zu verbessern und dann Wärmepumpen in Kombination mit neu eingebauten Fußbodenheizungen zu betreiben. Dies erfordert in der Regel eine



Die Sanierung des Leipziger Mehrfamilienhauses sieht eine komplette Nachdämmung der Fassade und des Dachstuhls vor. So kann ein möglichst niedriger Wärmebedarf erreicht werden – in optimaler Ergänzung mit der Energieversorgung über Luft/Wasser-Wärmepumpen.

Der Autor

Dipl.-Ing. Carsten Thomas,
Dimplex Produktmanager Wärmepumpe,
Fachgebiet: Effizienzsteigerung/Lot 1/2

Neubausituation zu beachten, wobei die erforderliche Vorlauftemperatur für die ausreichende Raumerwärmung den Dreh- und Angelpunkt darstellt.

Gesenkten Wärmebedarf neu ermitteln

Unabdingbare Voraussetzung für den effizienten Betrieb von Wärmepumpen in Altbauten ist die verbesserte Wärmedämmung. Die Dämmung der Fassaden, der obersten Geschossdecke sowie der Kellerdecke gehören allerdings ohnehin zu jeder wirtschaftlich orientierten energetischen Modernisierung, weshalb sie bei Kalkulatoren auch als „Sowieso-Kosten“ bezeichnet werden. Dies gilt ebenso für die zu modernisierenden Fenster. Weitere Energie sparende Maßnahmen wie der Einsatz von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sollten geprüft werden.

Doch unabhängig davon, wie und in welchem Maß das Gebäude energetisch verbessert wird: Es hat gegenüber seinem früheren Zustand in jedem Fall einen reduzierten Wärmebedarf, der neu zu er-

mitteln ist. Aus dem raumweisen Wärmebedarf kann die erforderliche Heizleistung der Heizkörper in Abhängigkeit von der Vorlauftemperatur bestimmt werden.

Optimale Radiatoren verwenden

Liegt die benötigte Vorlauftemperatur unter 55 °C, sind keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich. Es stehen verschiedene Niedertemperatur-Wärmepumpen (im Dimplex-Sortiment insbesondere die Hocheffizienz-Wärmepumpe der LA-TU-Baureihe) zur Verfügung, die in diesem Bereich wirtschaftlich eingesetzt werden können und zusätzlich förderfähig sind. Mit Mittel- oder Hochtemperatur-Wärmepumpen lassen sich heute sogar Vorlauftemperaturen von 65 bzw. 70 °C erreichen, so dass auch höhere Wärmeleistungen der Radiatoren abgedeckt werden können (im Dimplex-Sortiment z. B. die Sole/Wasser-Wärmepumpe SIH 40TE). Grundsätzlich gilt jedoch für Wärmepumpen-Heizungsanlagen: Jedes Grad Absenkung bei der Vorlauftemperatur bringt etwa 2,5 % Einsparung im Energiever-



Dimplex Luft/Wasser-Wärmepumpe LA 40TU im Hinterhof eines sanierten Mehrfamilienhauses in Leipzig. Alle Wohnungen konnten bereits in der Bauphase aufgrund der sehr geringen Heizkostenberechnungen erfolgreich vermietet werden.



Die Gebäuderückseite einer sanierten Wohnanlage im nordrhein-westfälischen Hemer zeigt eine mittig aufgestellte Dimplex Luft/Wasser-Wärmepumpe LA 40TU (mit Wetterschutzhaube). Diese sorgt für die Beheizung aller neun Wohnungen im Haus. Die Warmwasserbereitung erfolgt dezentral über die Dimplex Warmwasser-Lüftungs-Wärmepumpe LWP 200.

Im Mehrfamilienhaus in Hemer wird die Heizung zentral durch die Wärmepumpe gesichert. Die Warmwasserbereitung für die einzelnen Wohnungen wird von der Lüftungs-Abluft-Wärmepumpe Dimplex LWP 200, hier im Bild, übernommen. Die LWP 200 mit aktiver Wärmerückgewinnung nutzt dabei die Raumluft zur Warmwasserbereitung bis 60 °C.



brauch. Ehe man eine Mittel- oder Hochtemperatur-Wärmepumpe plant, sollten darum Optimierungen bei den Heizkörpern ins Auge gefasst werden.

So benötigen die früheren Gussradiatoren deutlich höhere Vorlauftemperaturen als moderne Heizkörper aus Stahl. Liegt die benötigte Vorlauftemperatur nur in einigen Räumen über 55 °C, lassen sich eventuell die Heizkörper in den betroffenen Räumen austauschen, um den Einsatz einer Niedertemperatur-Wärmepumpe zu ermöglichen. Stahlradiatoren dürften auch zum Einsatz kommen, wenn die Heizkörper im Rahmen einer Generalsanierung ohnehin komplett erneuert werden. Dann lässt sich die Heizleistung über deren Bauhöhe und die Anzahl ihrer Glieder steuern, so dass geringere Vorlauftemperaturen möglich werden.

Noch einmal deutlich energieeffizienter ermöglichen Gebläsekonvektoren bei gleicher Baugröße deutlich niedrigere Vorlauftemperaturen als herkömmliche Heizkörper aus Stahl. Sie stellen eine wirtschaftliche Alternative zur Flächenheizung dar und sind speziell für umfassende Gebäudemodernisierungen mit ohnehin erforderlichem vollständigem Radiatorentausch empfehlenswert. Gebläsekonvektoren sehen in der Form klassischen Radiatoren ähnlich, verteilen die Wärme aber sehr effektiv mit Hilfe eines Gebläses im Raum. Das bietet bei gleicher Wärmeabgabe den doppelten Vorteil kleinerer Heizkörper und geringerer Vorlauftemperaturen, die im Bereich von 30 bis 35 °C liegen können.

Zentrale oder dezentrale Warmwasserbereitung

Vorlauftemperaturen von 55 oder gar 30 °C klingen für viele Gebäudebetreiber

zunächst utopisch, wenn sie ihre alten Ölheizungen betrachten, die Heizwasser mit 70 oder 80 °C zur Verfügung stellen müssen. Diese hohen Temperaturen sind zum einen dem hohen Heizwärmebedarf der ungedämmten Altbauten geschuldet, zum anderen aber auch der Warmwasserbereitung.

Zum Schutz gegen das Wachstum gesundheitsgefährdender Legionellen müssen Trinkwasser-Erwärmungsanlagen laut DVGW-Arbeitsblatt W 551 (Fassung von 2004) eine Speicheraustrittstemperatur von mindestens 60 °C sicherstellen. Diese Forderung ist aus hygienischer Sicht vernünftig und notwendig, energetisch allerdings eine Herausforderung für alle Niedertemperatur-Heizungen. Es kann deshalb sinnvoll sein, die Wassererwärmung von der Gebäudeheizung abzukoppeln und stattdessen dezentral zu organisieren, etwa mit Wandspeichern oder Durchlauferhitzern in den einzelnen Wohnungen.

Noch Erfolg versprechender für eine energieeffiziente Warmwasserbereitung ist die intelligente Kombination der kostengünstigen und erneuerbaren Energie aus einer Wärmepumpe mit dezentralen Maßnahmen – etwa indem für jede Wohneinheit im Mehrfamilienhaus eine eigene Lüftungs-Abluft-Wärmepumpe installiert wird. Diese nutzt die Wärme in der Abluft aus Küche, Bad und WC, um das Brauchwasser für die jeweilige Wohnung auf 60 °C zu erwärmen. Als praktischer „Nebeneffekt“ werden besagte Räume be- und entlüftet. Bei höherem Warmwasserbedarf kann der serienmäßig integrierte Heizstab zugeschaltet werden. Aber auch einfache Durchlauferhitzer in den Wohnräumen sind möglich. In jedem Fall hat der

Mieter bei dezentraler Warmwasserbereitung die Kosten in der eigenen Hand.

Wärmequelle und Zusatzheizung wählen

Bei bestehenden Häusern in einem baulich und gärtnerisch gestalteten Umfeld dürfte es nur selten möglich sein, einen Erdwärmekollektor, eine Erdwärmesonde oder Brunnenanlage zu errichten. Angesichts der zumeist sehr offenen Bebauung in Wohnsiedlungen der 60er Jahre können Erdwärmesonden aber immerhin geprüft werden, die dann den Einsatz von Sole/Wasser-Wärmepumpen ermöglichen.

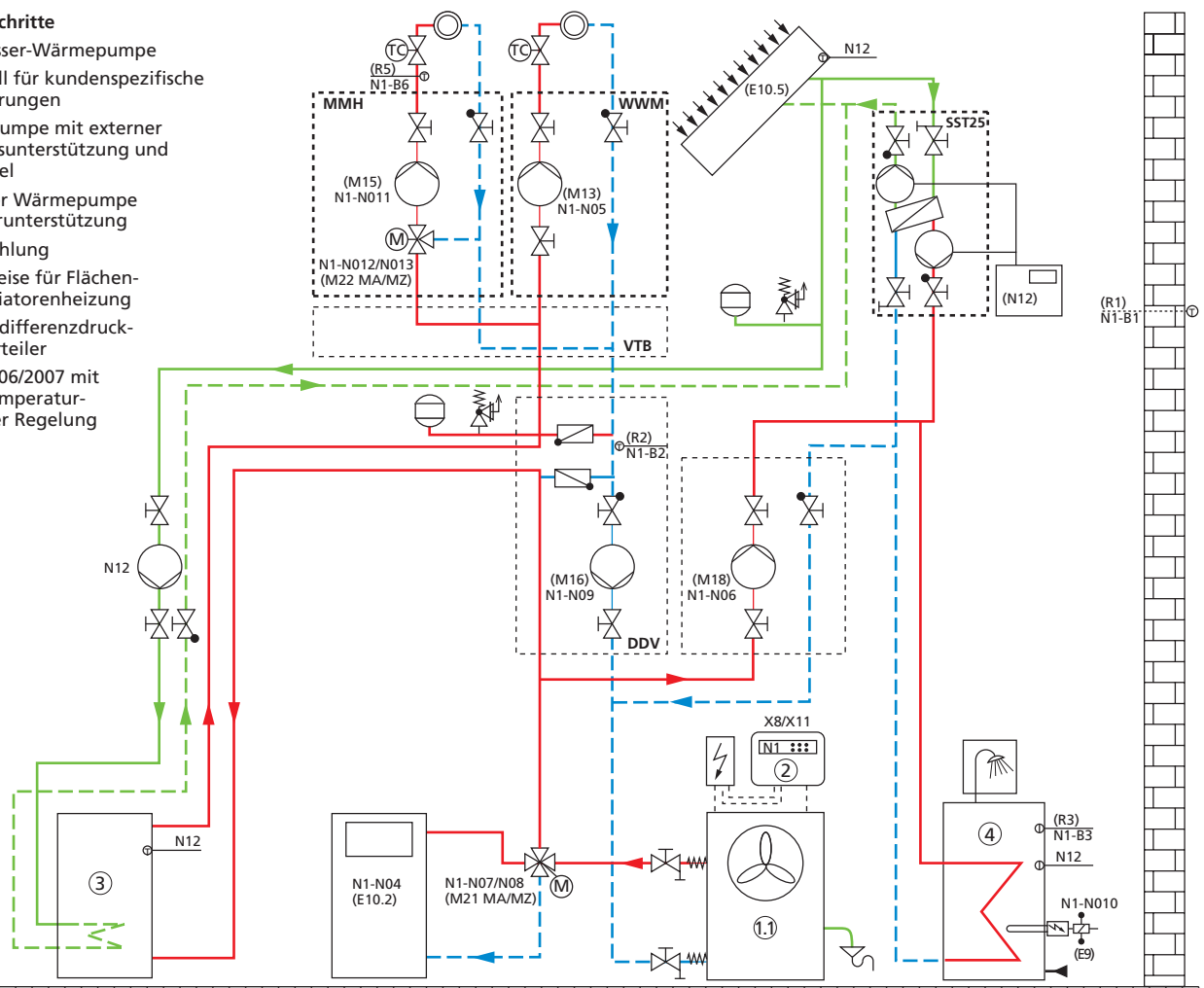
Meistens bleibt als einzige mögliche Wärmequelle in der Gebäudemodernisierung die Außenluft. Sie steht überall zur Verfügung und kann ohne Genehmigung immer genutzt werden.

Die zu erwartenden Jahresarbeitszahlen sind geringer als bei Wasser- und Erdreichanlagen, dafür sind der Aufwand für die Erschließung der Wärmequellenanlage und die Gerätekosten niedriger.

Luft/Wasser-Wärmepumpen werden überwiegend als monoenergetische Anlagen errichtet. Die Wärmepumpe kann bei entsprechender Modellauswahl und Anlagenkonfiguration den Wärmebedarf bis ca. -5 °C Außentemperatur vollständig decken. Bei tiefen Temperaturen und hohem Wärmebedarf wird automatisch ein zweiter Wärmeerzeuger zugeschaltet, der bei monoenergetischen Anlagen durch einen elektrischen Heizstab im Pufferspeicher zur Verfügung gestellt wird. Im Sanierungsfall lässt sich eventuell aber auch der vorhandene Ölkessel zum Decken der Spitzenlast im tiefen Winter weiter betreiben. Denn in Deutschland sinkt die Außentemperatur nur an wenigen Tagen im Jahr

Gewählte Schritte

1. Luft/Wasser-Wärmepumpe
2. universell für kundenspezifische Anforderungen
3. Wärmepumpe mit externer Heizungsunterstützung und Heizkessel
4. WW über Wärmepumpe mit Solarunterstützung
5. ohne Kühlung
6. 2 Heizkreise für Flächen- und Radiatorenheizung
7. doppelt differenzdruckloser Verteiler
8. WPM 2006/2007 mit außentemperaturgeführter Regelung

**Hinweis**

Die aufgeführte hydraulische Einbindung stellt eine schematische Darstellung der funktionsnotwendigen Bauteile dar und soll als Hilfestellung für die eigene durchzuführende Planung dienen. Die Dimensionen der Rohrleitungen sind durch den verantwortlichen Anlagenerrichter zu ermitteln. Der aktuelle Stand ist jederzeit unter www.dimplex.de/einbindungen abrufbar.

Sie beinhaltet nicht alle nach DIN EN 12828 notwendigen Sicherheitseinrichtungen, Komponenten zur Druckkonstanthaltung und eventuell notwendige zusätzliche Absperrorgane für Wartungs- und Servicearbeiten. Die Einstellungen des Wärmepumpenmanagers und die eventuell vorhandene externe Regelung müssen auf das vorliegende Einbindungsschema abgestimmt werden. Eventuell Softwareupdate notwendig.

Hydraulisches Einbindungsschema einer bivalent regenerativen Anlage. Eine Wärmepumpe, die zu Spitzenlastzeiten vom bestehenden Heizkessel und optional durch Solarkollektoren auf dem Dach unterstützt wird. Erstellt mit dem Online-Planungstool auf www.dimplex.de/professional/online-planer/hydraulische-einbindungen

unter $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$, so dass der Anteil der Zusatzheizung unter 5 % der Jahresheizarbeit liegt, was die Weiterverwendung des vielleicht nicht sehr energieeffizienten, aber noch funktionsfähigen alten Ölkessels wirtschaftlich durchaus interessant machen kann. Bei Bedarf schaltet der Wärmepumpenmanager den Ölkessel automatisch als zweiten Wärmeerzeuger zu und regelt über ein Mischermodule die benötigte Vorlauftemperatur dieser so genannten bivalenten Anlage. Sie ist gemäß BimSchV § 15 sogar von der jährlichen Messung durch den Schornsteinfeger befreit. Als weitere Möglichkeit könnte man hier nun auch noch Solarkollektoren zur Warmwasserbereitung

und/oder Heizungsunterstützung mit einbinden und hätte dann ein bivalent regeneratives System.

Wirtschaftlichkeit optimieren

Luft/Wasser-Wärmepumpen gibt es für die Innen- und Außenaufstellung, so dass nicht unbedingt zusätzlicher Platz im Gebäude benötigt wird. Vorab zu planen sind lediglich die Positionen für den Pufferspeicher sowie den Drehstromanschluss und den separaten Zähler für die Wärmepumpe. Bei Einhaltung der Sperrzeiten und eigenem, vom sonstigen Haushaltstrom unabhängigen Zähler wird nur der Arbeitspreis ohne Leistungspreisanteil verrechnet.

Fazit

Sowohl die Investitionskosten als auch die späteren Betriebskosten unterliegen gerade beim Bauen im Bestand einer Vielzahl von Einflussfaktoren, so dass generelle Aussagen zur Rentabilität nicht getroffen werden können. Nutzt der Vermieter jedoch die hier beschriebenen Optimierungsvarianten, dann ist ein wirtschaftlicher Betrieb moderner Wärmepumpen in vielen Fällen auch in Bestandsgebäuden und auch mit den vorhandenen oder erneuerten Radiatoren problemlos möglich.