

Aufbau, Einbindung und Einsatz von Wandheizsystemen

## Vom Boden zur Wand

Norbert Ramser\*

*Flächenheizungssysteme haben in den letzten Jahrzehnten einen Siegeszug angetreten. So ist die Fußbodenheizung heute bei sehr vielen Bauobjekten nicht mehr wegzudenken. Eine logische Weiterentwicklung besteht nun darin, neben dem Fußboden auch die anderen Raumumschließungsflächen zu beheizen. Interessante Marktchancen versprechen hier vor allem die Wandheizungssysteme.*

Deckenheizungen wurden vor allem in den 60er und 70er Jahren stark propagiert. Diese Systeme haben jedoch den Nachteil, daß ihre Temperaturschichtung im Raum nicht dem idealen Wärmeempfinden des Menschen entsprechen. Ein Mensch empfindet es als angenehm, wenn der Boden warm ist und die Temperatur zur Decke hin abnimmt. Bei der Deckenheizung kann dies nicht erreicht werden. Um nun ein wärmephysiologisch optimales Raumklima zu erzielen, müßten alle anderen Raumumschließungsflächen ebenfalls beheizt werden. Dies ist natürlich nicht komplett möglich, da Fensterflächen und Türen ausgespart werden müssen.

### Erhöhten Wärmefluß durch Dämmung kompensieren

Um ein optimales Temperaturempfinden zu erzielen, kann aber die Oberflächentemperatur sehr nahe an den Idealwert von 20 °C

\* Dipl. Ing. Norbert Ramser, Technischer Leiter Tour & Andersson Hydronics, A-2353 Guntramsdorf, Fax (00 43/22 36) 2 57 62, eMail: norbert.ramser@tah.at

abgesenkt werden. Werden alle Wände und der Fußboden beheizt, so kann in aller Regel mit einer Temperatur zwischen 21 °C und 24 °C der Wärmebedarf des Raumes gedeckt werden. Entfällt die Fußbodenheizungsfläche, muß die Oberflächentemperatur entsprechend angehoben werden, um den Wärmeverlust durch den Fußboden zu kompensieren. Es ist deshalb notwendig, die Wandheizung speziell an kalten Wänden anzuordnen, was zwangsläufig bedeutet, daß hier in erster Linie die Außenwände eines Raumes in die Beheizung einbezogen werden müssen.

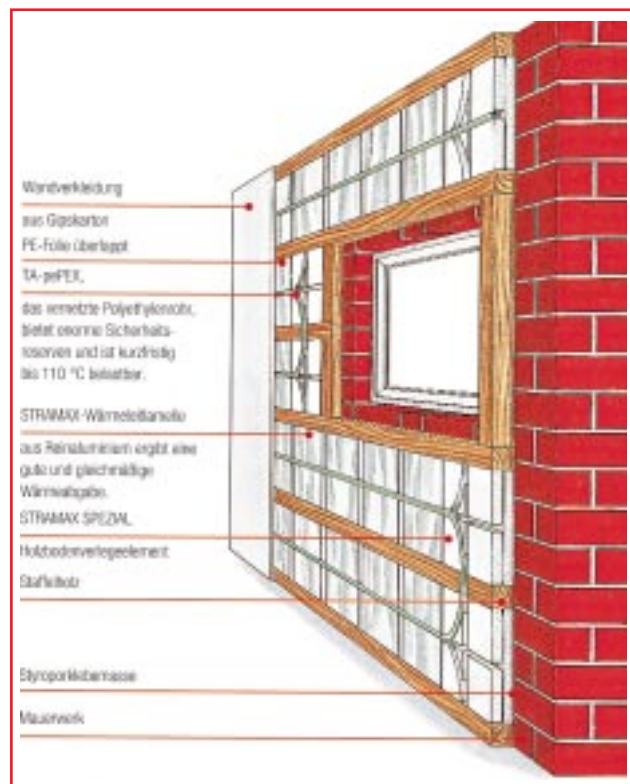
Durch die Beheizung der Außenwände steigt natürlich auch die Temperaturdifferenz von der Heizleiterebene zur Außenluft. Mit den üblicherweise verwendeten Heizmitteltemperaturen von ca. 35 °C–45 °C erhöht sich das  $\Delta T$  um bis zu 25 K. Dieser erhöhte Wärmefluß muß durch eine zusätzliche Wärmedämmung in der Fassade kompensiert werden. Die Wärmedämmung kann an der Außenseite angebracht werden. Hier ist zu bedenken, daß die komplette Wand



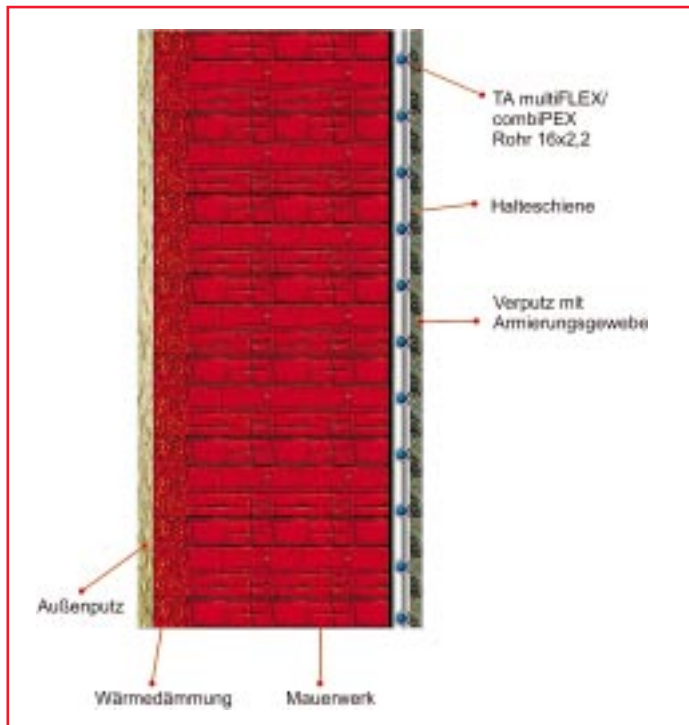
als Speichermasse auftritt und so natürlich eine erhebliche Trägheit des gesamten Systems kalkuliert werden muß. Setzt man die Dämmung jedoch an die Innenseite, so ist auch entsprechende Vorsicht geboten. Es muß geprüft werden, ob nicht der Taupunkt innerhalb der Wandkonstruktion liegt und es so zur Durchfeuchtung des Mauerwerks kommen kann. Bei entsprechender Kontrolle und richtiger Ausbildung der Wandkonstruktion kann dieses Risiko jedoch minimiert werden.

### Eingesetzte Rohrmaterialien

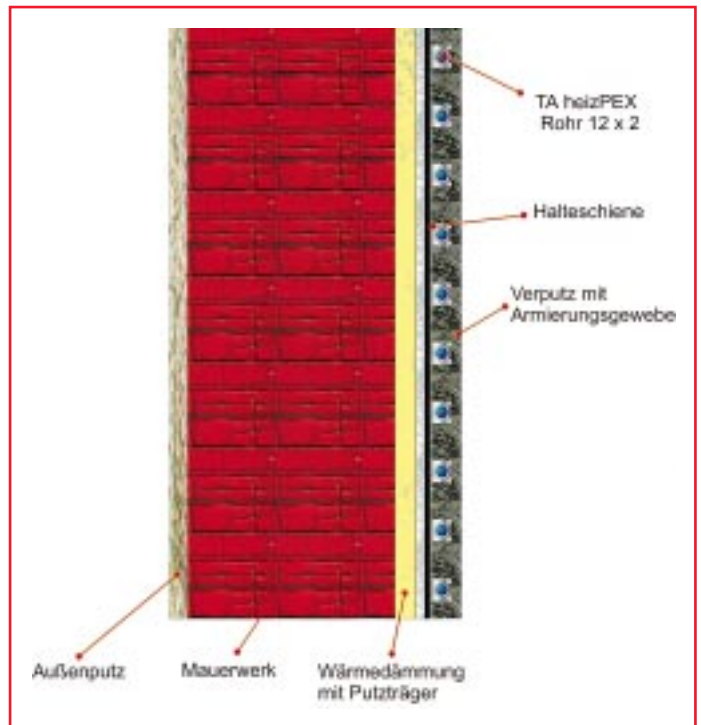
Wandheizungssysteme können mit den verschiedensten Aufbauten und Rohrmaterialien realisiert werden. Bei den Rohrmaterialien hat sich in den letzten Jahren ein eindeutiger Trend von den Stahl- und Kupfer- hin zu Kunststoffrohren gezeigt. Neben diesen, die in erster Linie aus vernetztem Polyethylen gefertigt werden, kommen auch Kunststoffrohrregister zum Einsatz. Diese Rohrregister sind meist vorgefertigt und werden an der Baustelle nur mehr zusammenschweißt. Da vernetztes Polyethylen nicht schweißbar ist, sind diese vorgefertigten Register aus Polypropylen oder ähnlichen Kunststoffen. Dadurch ist bei diesen Systemen die Zeitstandsfestigkeit und



Beispielhafter Aufbau eines Wandheizungssystems. TA Hydronics bietet sowohl ein naßeingebettetes System als auch ein Trockensystem mit Reinaluminiumlamellen an



*Schnitt durch die TA Wandheizung 16 × 2,2; Dämmung der Außenwand ausreichend; Naßaufbau mit Rohren in Halteschienen verlegt*



*Schnitt durch die TA Wandheizung 12 × 2,0 mit Zusatzdämmung, da Dämmung der Außenwand nicht ausreichend; Naßaufbau mit Rohren in Halteschienen verlegt*

Lebensdauer geringer als bei PE-X-Rohren und auch die Gefahr von Kaltbruch gegeben.

Als neuer Werkstoff hat sich in den letzten zwei Jahren das Aluminiumverbundrohr etabliert. Auch bei diesem Rohr wird vernetztes Polyethylen eingesetzt. Das Aluminiumverbundrohr besitzt bei der Wandheizung den nicht zu unterschätzenden Vorteil der Formstabilität. Wird ein Rohr einmal in seine Form gebogen, federt es nicht mehr nach. Dies ist speziell bei der Verlegung der Umkehrbögen entscheidend, da die Rohrüberdeckung bei Wandheizungen wesentlich geringer ist als bei Fußbodenheizungen. Um die Rohre nun „unter Putz“ zu halten, muß mit vielen Rohrbefestigungselementen gearbeitet werden. Bei der Verwendung von Aluminiumverbundrohren kann der Montagekomponentenanteil wesentlich reduziert werden.

### **Aufbau von Wandheizungssystemen**

Ähnlich wie bei Fußbodenheizungen kann auch bei der Wandheizung die Einteilung der Systeme in zwei Hauptgruppen erfolgen.

#### **Naß eingebettete Systeme**

Bei dieser Verlegevariante werden die Rohre bzw. Rohrregister direkt auf der Wand montiert. Nachdem ein sogenanntes Putzträgergitter befestigt wird, kann die Wand

mit einem Spezialputz versehen werden. Bei dieser Montageart ist darauf zu achten, daß die Feldgrößen auf den Wänden, die auch von der Fußbodenseite her bekannten Längen, nicht überschreitet. So sollte die Länge eines Feldes nicht größer als 8 m sein. Werden größere Einheiten ohne Dehnmöglichkeit verwendet, besteht das große Risiko der Rißbildung an der Wand. Die Möglichkeit von Rissen ist aus dem Estrichbereich bekannt. Bei der naß eingebetteten Wandheizung wird im Prinzip nur die Fußbodenkonstruktion um 90 ° hochgeklappt. Auch die entsprechenden Probleme werden in diesem Fall nicht beseitigt. Da an der Wand aber in den seltensten Fällen Oberflächenbeschichtungen aufgebracht werden (außer in Badezimmern und Küchen), kann in aller Regel ein Ausheizen unterbleiben. Bei der Verwendung von Putzen auf Anhydritbasis ist bei der Wandheizung unbedingt darauf zu achten, daß die Vorlauf-temperatur 45 °C nicht überschreitet. Sollten die Temperaturen höher sein, besteht die Gefahr, daß aus dem Anhydrit Kristallwasser ausgeschieden wird und die Festigkeit des Putzes darunter leidet.

#### **Trockenaufbau-Systeme**

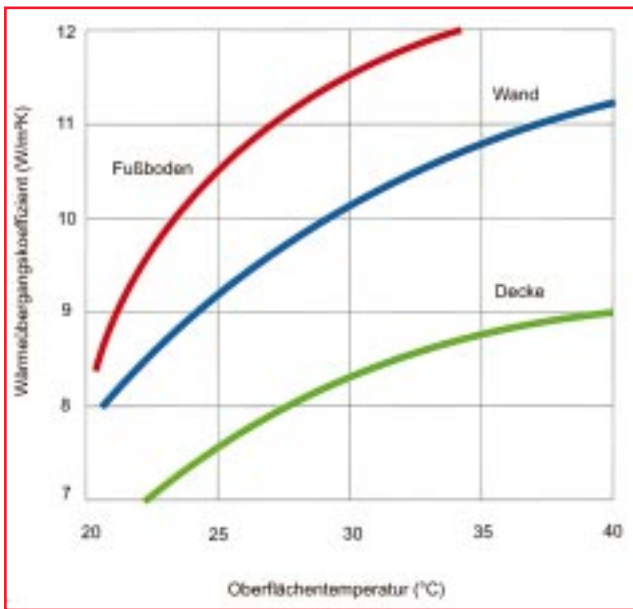
Bei einem Wandheizungssystem im Trockenaufbau werden keine Putze oder ähnliche Mörtel verwendet. Auf die fertig gemauerte Wand werden Distanzhölzer geschraubt und zwischen diesen die Verlegeplatten für das Trockenwandheizungssystem eingebracht. Zur Wärmeverteilung werden Reinaluminiumlamellen verwendet in die das Heizungsrohr gedrückt wird. Dadurch kann eine gleichmäßige Oberflächentemperatur ohne große Welligkeit realisiert wer-

den. (Abb. 2) Die komplett montierte Heizung wird dann mit Wandbauplatten verschlossen. Diese Konstruktion bringt den großen Vorteil, daß in den Bau keine Feuchtigkeit kommt. Ein Ausheizen oder Austrocknen entfällt, da keine Baufeuchtigkeit enthalten ist. Diese Methode ist speziell bei der Verwendung in Fertigteilhäusern oder in der Renovation sowie bei Termindruck von Vorteil, da sich die Bauzeit drastisch reduzieren läßt.

### **Heizungstechnischer Aufbau**

Eine Wandheizung wird mit ähnlichen Vorlauftemperaturen betrieben wie eine Fußbodenheizung. Aus diesem Grund ist auch der regeltechnische Aufwand praktisch identisch. Da es sich bei diesem System um eine Niedertemperaturheizung handelt, ist darauf zu achten, daß beim Einsatz einer Wärmequelle mit höheren Vorlauftemperaturen entweder ein Spezialventil mit integriertem Bypass (Splitrange Ventil) verwendet wird oder ein entsprechender regeltechnischer Aufbau mit doppelter Beimischschaltung oder Einspritzschaltung zur Anwendung gelangt. Wird ein „normaler Mischer“ eingesetzt, kann es hier – ähnlich wie bei Fußbodenheizungen – zu Problemen kommen, da entweder die Regelgenauigkeit sehr stark leidet oder die gewünschten Wassermengen nicht in das System geleitet werden können.





Zusammenhang zwischen  $\alpha$  und Oberflächentemperatur für Fußboden, Wand und Decke

Die Anspiesung der einzelnen Register wird von einem standardmäßigen Fußbodenheizungsverteiler durchgeführt. Es ist ebenfalls möglich, Einzelraumregelungen zu verwenden. Dazu wird in jedem Raum ein kleiner Thermostat montiert, der mit Hilfe eines elektrischen Stellantriebes am Verteiler die Wärmezufuhr individuell regelt. Zur Erhöhung des Komforts können auch Uhrenthermostate zur unabhängigen Absenkung der Raumtemperatur in den einzelnen Räumen verwendet werden.

Auch bei der Wandheizung ist ein genauer hydraulischer Abgleich notwendig. So sollte jeder Heizkreisverteiler mit einem Einreguliertventil (z. B. „STAD“) mit Meßnippeln ausgerüstet sein, damit die berechnete Durchflußmenge auch wirklich eingestellt und kontrolliert werden kann. Zum Abgleich der einzelnen Register untereinander ist ein Verteiler mit genau einstellbaren Rücklaufverschraubungen unverzichtbar. Bei jedem Heizkreis sollte zudem eine Entlüftungsmöglichkeit vorhanden sein. Da bei der Wandheizung nicht der Verteiler der höchste Punkt der Anlage ist, sondern das Register knapp unterhalb der Zimmerdecke, wird sich auch hier entsprechend Luft sammeln. Um diese Luft aus dem System zu

entfernen, sind Entlüftungsmöglichkeiten in jedem Raum vorzusehen. Hier können z. B. Entlüfter in handelsüblichen Elektrounterputzdosen montiert werden.

## Einsatzbereiche der Wandheizung

Wandheizungen können entweder als Vollheizungen oder auch um bei Anlagen mit Fußbodenheizung die Restwärme abzudecken. Es ist z. B. denkbar, daß in einem Badezimmer eine Wand mit Wandheizung versehen wird. Dadurch läßt sich der komplette Wärmebedarf abdecken, ohne daß ein Heizkörper im

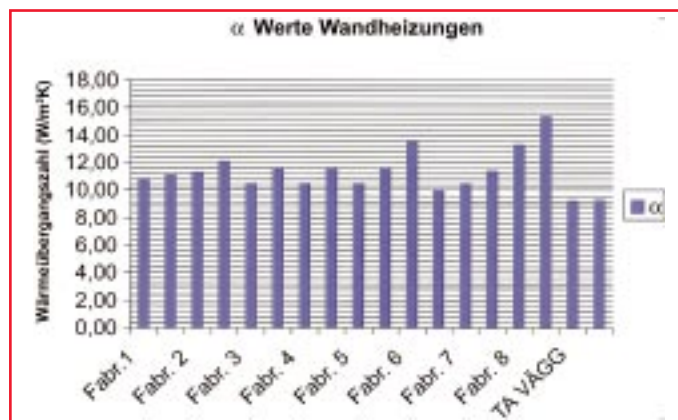
Raum montiert werden muß. Bei bestimmten Räumen ist dies auch aus ästhetischen Gründen erforderlich oder empfehlenswert. Neben der Verwendung im Wohnbereich wird die Wandheizung ebenfalls sehr oft in Schwimmbädern eingesetzt. Da auch hier meistens die Fußbodenoberfläche zu gering ist, um eine komplette Deckung des Wärmebedarfes zu erzielen, bietet sich der Einsatz der Wandheizung geradezu an.

In vielen Objekten wird das Wandheizungssystem z. B. im Sommer dazu verwendet, den Raum zu kühlen. Mit dieser „stillen Kühlung“ lassen sich Kühlleistungen von bis zu ca. 40 Watt/m<sup>2</sup> erzielen. Bei der Berechnung der Kühllast ist darauf zu achten, daß die Wandflächen die mit „Wandkühlung“ versehen sind nicht berücksichtigt werden, da die Oberflächentemperatur tiefer als die Raumlufttemperatur ist.

## Weitere Vor- und Nachteile

Ein Nachteil der Wandheizung ist, daß die Montage von Bildern nur nach genauer vorheriger Prüfung erfolgen kann. Ein voreilig eingeschlagener Nagel kann zu feuchten Überraschungen führen. Ein Foto der fertig verlegten Wandheizung ohne Abdeckplatten oder ohne Putz ist deshalb hilfreich.

Es sollte bei der Planung zudem geprüft werden, wie später die Möblierung des Raumes erfolgt. Wird z. B. eine Wandheizung in einer Wand verlegt, vor die später ein großer Bücherschrank gestellt wird, kann das System nicht mehr die volle Heizleistung abgeben. Es muß also möglichst im voraus festgelegt werden, welche Flächen uneingeschränkt zur Verfügung stehen. Die Heizleistung muß in diesem Fall von den verbleibenden Flächen erbracht werden. Günstig ist, daß man bei der Wandheizung nicht auf Oberflächentemperaturen von max. 29 °C – wie bei Fußbodenheizungen beschränkt – ist, da die Wandoberfläche nicht in permanentem Kontakt mit dem Benutzer steht. Die Oberflächentemperatur bei der Wandheizung muß bei gleicher Heizleistung etwas höher sein als bei einer Fußbodenheizung, da der Wärmeübergangskoeffizient  $\alpha$  an der Wand ca. 10 % niedriger ist als am Fußboden. Leider hat sich bei Wandheizungen noch kein einheitlicher Wert für die Wärmeübergangszahl durchgesetzt. Viele Hersteller wählen einen Wert, der meist aus den Fußbodenberechnungsprogrammen stammt und dadurch viel zu hoch ist. Theoretisch sollte die Physik für alle gleich sein. Dieser Wildwuchs war auch in den ersten Jahren der Fußbodenheizung zu beobachten und hat sich durch das Normwesen auf technisch haltbare Werte normalisiert. Es ist zu hoffen, daß auch bei der Wandheizung durch die Normung eine solide technische Basis erarbeitet wird und nicht der Endverbraucher zum Leidtragenden von „Hobbywissenschaftlern“ wird. □



Oft werden  $\alpha$ -Werte gewählt, die aus Fußbodenberechnungsprogrammen stammen und deshalb zu hoch sind. Die Grafik zeigt die Unterschiede, die sich bei namhaften Herstellern ergeben