

# Heizen und Kühlen über Boden, Wand und Decke\*

Dipl. Ing. (FH) Markus Steiner, Uponor GmbH, Haßfurt

Die aktuellen Trends in der Heiz- und Kühltechnik für den Wohnungsbau zeigen deutlich: Die Zukunft liegt in der Wärmeerzeugung auf einem möglichst niedrigen Temperaturniveau. Flächenheizsysteme treten damit als optimale Wärmeübertragungsfläche in den Fokus – sowohl im Neubau als auch in der Renovierung. Möglichst großflächig in Boden, Wand und/oder Decke eingesetzt, arbeiten sie energieeffizient mit niedrigen Systemtemperaturen, die nur unwesentlich über der gewünschten Raumtemperatur liegen.

Flächenheizungssysteme sind nicht nur Niedertemperaturheizungen, sie haben auch einen hohen Anteil von Strahlungswärme, der für hohe Behaglichkeit und gesundheitliche Pluspunkte sorgt. Darüber hinaus kommen Flächenheizsysteme immer häufiger ebenfalls für das Kühlen zum Einsatz, meist in Kombination mit Wärmepumpen. Wurden derartige Lösungen zunächst fast ausschließlich in Büro- und Gewerbebauten integriert, setzen sie sich zunehmend auch im privaten Haus- und Wohnungsbau durch. Denn schon mit wenigen regeltechnischen Komponenten, die viele Anbieter direkt mit dem jeweiligen Systemprogramm anbieten, ist eine einfache Systemumkehr möglich.

Mit einer Kühlleistung von etwa 25 bis zu 45 W/m<sup>2</sup> (bei Deckensystemen bis zu 75 W/m<sup>2</sup>) verbessern die Flächenheizsysteme auch im Sommer die Behaglichkeit und sorgen für eine angenehme Kühlung der Raumluft. Ist eine höhere Kühlleistung gewünscht oder erforderlich, kann die zusätzlich benötigte Klimaanlage entsprechend kleiner dimensioniert werden.

## Energieeffizient, multifunktional und zukunftssicher

Die Doppelfunktion Heizen und Kühlen macht Flächenheizsysteme in Boden, Wand und Decke zukunftssicher. Denn vor dem Hintergrund der Energieeinsparverordnung (EnEV) und dem

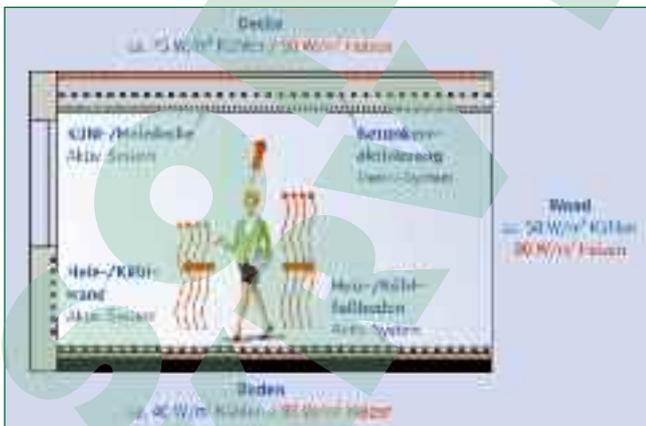


Bild 1: Boden, Wand und Decke ermöglichen unterschiedliche Heiz- und Kühlleistungen; dies ist bei der Entscheidung für eine bestimmte Flächenkombination zu berücksichtigen

weiter sinkenden Wärmebedarf im Wohnungsbau ist davon auszugehen, dass die Vorlauftemperaturen weiter sinken und Temperaturspreizungen kleiner werden. In diesem Fall sind Nutzer von Flächensystemen auf der sicheren Seite: Eine Umstellung auf derartige energiesparende Technologien wird für sie problemlos möglich sein. Dabei ist es nicht unwahrscheinlich, dass heute neu installierte Verteilsysteme eine solche Umstellung „erleben“ werden: denn moderne Flächenheizungen und -kühlungen sind für eine Lebensdauer von mehr als 50 Jahren ausgelegt.

Zur Verfügung stehen Systeme für Boden, Wand und/oder Decke zum Heizen und Kühlen. Bei der Auswahl ist das jeweilige Leistungspotenzial (Bild 1) zu beachten. So ist z.B. über den Boden eine Wärmeleistung von ca. 85 W/m<sup>2</sup> möglich, während die Decke rund 75 W/m<sup>2</sup> Kühlleistung liefern kann. Grundsätzlich sind aber alle Flächen in Doppelfunktion zum Heizen wie zum Kühlen nutzbar. Letztlich hängt es von der jeweiligen Heiz- und Kühllast sowie den individuellen Wünschen des Bauherrn ab.

## Fußbodensysteme – für den Neubau

Die traditionelle Variante bildet die Fußbodenheizung, die problemlos auch als Fußbodenkühlung nutzbar ist. Bei ihrer Umsetzung sind die Regelungen für unterschiedliche Bodenaufbauten und die Mindest-Dämmanforderungen gemäß DIN 1264-4 zu beachten. Für die Verlegung kommen je nach Präferenz verschiedene Techniken in Frage – eine davon wurde erstmals zur ISH 2007 dem Fachpublikum präsentiert (s. Infokasten, Seite 41).

## Noppenplattensysteme

Marktführend sind heute Noppenplattensysteme, die meist aus einer tiefgezogenen Trägerfolie mit oder ohne integrierter Trittschall- und Wärmedämmung bestehen (Bild 2). Diese Platten weisen in der Nenndicke 30-2 mm ein Trittschallverbesserungsmaß von bis zu 28 dB(A) auf. Zudem können sie unmittelbar auf die Wohnungstrenndecken gelegt werden. Nur bei Decken mit nicht gleichartiger Nutzung, Kellerdecken und Decken gegen unbeheizte Räume sowie Außenluft ist eine Zusatzdämmung notwendig. Mit ihrer Noppenstruktur sorgen sie für eine schnelle, norm- und planungsgerechte Verlegung in definierten Rohrabständen. Dabei sind sie in der Regel für die Aufnahme mehrerer Rohrdimensionen ausgelegt. Verschiedene Platten ermöglichen auch eine 45°-Diagonal-Rohrfixierung.

## Tackersysteme

Auch Tackersysteme kommen zum Einsatz. Bei ihnen werden die Heiz- bzw. Kühlrohre mit Hilfe von Tackernadeln fixiert, die mit einem Tackergerät gesetzt werden (Bild 3). Zwar weisen die Platten meist eine Deckfolie mit Verlegeraster auf, jedoch ist grundsätzlich eine freie Verlegung möglich. Die



Bild 2: Mit Noppenplattensystemen kann die Rohrverlegung werkzeugfrei in Ein-Mann-Montage erfolgen

Verlegeplatten sind in verschiedenen Dämmstoffstärken – und damit verschiedenen Aufbauhöhen – mit unterschiedlichen Wärmedämm- und Trittschallschutzeigenschaften erhältlich.

#### Klemmschienensysteme

Eine weitere Möglichkeit zur weitgehend freien Rohrverlegung stellen Klemmschienensysteme dar. Die meist mit Selbst-

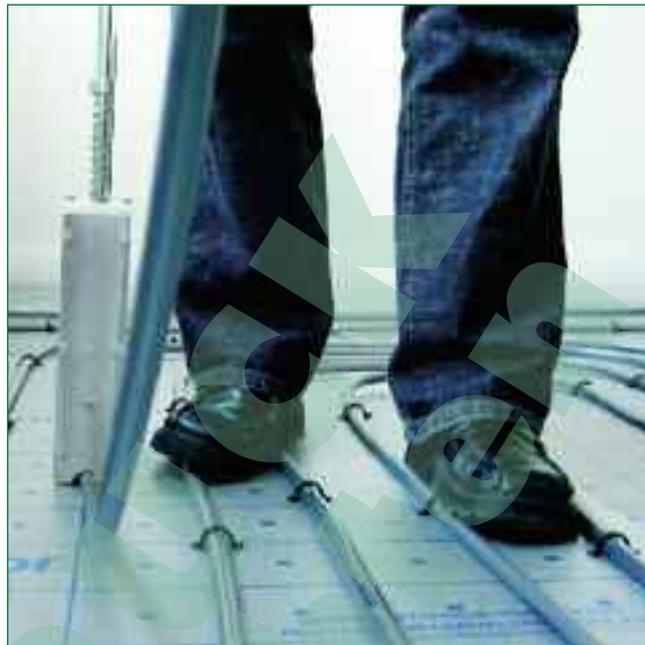


Bild 3: Bei Tackersystemen werden die Heiz- und Kühlrohre mittels eines Tackergeräts und stabilen Tackernadeln befestigt

klebestreifen versehenen Klemmschienen können einfach auf den Dämmplatten oder speziellen System-Rasterfolien befestigt werden. Als Heiz- und Kühlrohre eignen sich für diese Verlegetechnik formstabile Mehrschicht-Verbundrohre besonders gut, da sie nur wenige Befestigungspunkte benötigen.

#### Trägermattensysteme

Im Grenzbereich zwischen Wohnungs- und Gewerbebau bewegen sich Trägermattensysteme. In die Trägerelemente aus Stahldraht werden per Hand oder mit einem speziellen Gerät Rohrhalter aufgeclippt, die die Heiz- bzw. Kühlrohre durch einen Zangeneffekt in unterschiedlichen Rasterungen



# RCprotect®

**Außen sicher, innen stark.**

Sie wissen nie, was auf Sie zukommt, aber mit unserem Sicherheitsrohr RCprotect® sind Sie bestens trainiert und stellen sich neuen Herausforderungen!

Denn RCprotect® Rohre sind mit Ihrer kompakten Mehrschicht-Architektur der Sicherheitsgarant für die **sandbettlose Rohrverlegung**, das beweisen unsere permanenten Leistungstests.



befestigen. Die Konstruktion der Trägerelemente und Rohralter gewährleistet dabei sowohl horizontal als auch vertikal Abstände.

## Fußbodensysteme – für die Renovierung

Selbst der nachträgliche Einbau einer Fußbodenheizung und -kühlung im Rahmen einer Renovierung stellt heute kein Problem mehr dar. Entscheidende Faktoren sind eine niedrige Aufbauhöhe und ein geringes Gewicht. Dabei unterliegen die Fußbodenaufbauten in der Gebäuderenovierung den Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV).

### Trockenbaulösung

Bei Renovierungen werden oft Trockenbaulösungen mit ihren niedrigen Systemgewichten bevorzugt. Sie lassen sich schnell und sauber installieren, ermöglichen eine niedrige Fußbodenaufbauhöhe und sind sofort begehbar. Für eine besonders schnelle Temperaturregelung sorgen die massearmen Lastverteilschichten. Liegen ebene und tragfähige Altbeläge vor, kann die Flächenheizung und -kühlung direkt darauf verlegt werden. Für eine gleichmäßige Verteilung der Wärme- und Kälteleistung sorgen bei den meisten Systemen spezielle Leitlamellen aus Metall.

### Selbstklebende Noppenfolie

Eine neuartige Lösung im Markt bilden selbstklebende Noppenfolien ohne Dämmung. Sie sind inklusive Lastverteilschicht sehr flach und ermöglichen so eine „sanfte Renovierung“. Die Besonderheit: Diese Noppenfolien können direkt auf vorhandenem Estrich, Holz- oder Fliesenbelag verlegt werden. Die vorbereitenden Arbeiten werden auf ein Minimum reduziert, was für einen schnellen Renovierungsfortschritt sorgt. Lediglich bei Holzdielen oder unebenen Böden ist vorab eine Nivelliermasse aufzubringen.



*Bild 4: Spezielle selbstklebende Noppenfolien können im Rahmen der „sanften Renovierung“ direkt auf bereits vorhandenem Estrich, Holz oder Fliesenbelag verlegt werden; die gesamte Aufbauhöhe liegt bei rund 15 mm*

Zwischen den Noppen werden die Heiz- bzw. Kühlrohre verlegt, die i.d.R. nicht mehr als 10 mm Außendurchmesser haben. In den Folienelementen befinden sich zudem werkseitig eingestanzte Löcher. Sie sorgen dafür, dass die eingebrachte selbstverlaufende Ausgleichsmasse gut einfließt und sich mit dem Untergrund verbindet. Die Ausgleichsschicht wird bis knapp über die Noppen eingebracht, so dass sich eine Aufbauhöhe ab 15 mm ergibt (Bild 4). Dieser oberflä-

chennahe Einbau sorgt in Kombination mit der geringen Masse dafür, dass es zu nur sehr geringen Aufheizzeiten und einer sehr guten Regelbarkeit dieser Systeme kommt. Nach einer kurzen Trocknungszeit kann der gewünschte Oberbodenbelag direkt darauf verlegt werden.

## Wandsysteme

In den vergangenen Jahren hat sich auch die Wand für die Nutzung zum Heizen und Kühlen immer mehr durchgesetzt – sowohl für Renovierungsprojekte als auch im Neubau. Grundsätzlich kann dazu fast jedes Fußbodensystem eingesetzt werden, jedoch haben sich speziell konzipierte Systeme bewährt. Ihr Einbau erfolgt in der Wandkonstruktion je nach System unterhalb der Beplankung oder direkt in der Putzschicht.



*Bild 5: Sauber an der Wand verlegt: Eine Wandheizung mit Trockenausbauplatten*

In Nassbauweise empfehlen sich z.B. flexibel einsetzbare Klemmschienensysteme, die eingeputzet werden. Ihre Anbringung und die Verlegung der Rohre erfolgen analog zum Fußbodensystem. Damit ein fester Verbund von Putz und Wand entsteht, sind bei den Putzarbeiten die Verarbeitungsvorschriften der Hersteller sowie die anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

Für die Renovierung bieten sich spezielle Trockenbausysteme an, da mit ihnen keine Baufeuchtigkeit in den Wandaufbau gelangt. Handelt es sich um eine Außenwand, ist mit einer Taupunktberechnung zu prüfen, ob eine Dampfbremsschicht notwendig ist.

Die Verlegung des Trockenbausystems zum Heizen und Kühlen erfolgt analog zur Fußbodenverlegung. Für die darüber liegende Beplankung werden im Standardfall Gipskarton- oder Gipsfaserplatten verwendet, bei denen die maximale Vorlauftemperatur 45°C erreichen darf (Bild 5). Wichtig ist eine Freigabe des jeweiligen Herstellers. Im Normalfall sind die Platten 12,5 mm dick. Eine dickere Beplankung ist möglich, reduziert jedoch die Wärme- bzw. Kälteabgabe.

Eine spezielle Variante für den Trockenbau bilden jene Ständerheiz- und -kühlsysteme, die speziell für die Verlegung auf

Ständerwänden konzipiert sind. Sie werden in erster Linie in Büro- und Gewerbebauten eingesetzt.

Eine weitere, sowohl in Trocken- als auch in Nassbauweise ausführbare Variante bildet die Verlegung von Kapillarrohrmatten. Sie empfiehlt sich insbesondere für den Einsatz an der Decke.

## Deckensysteme

Die Decke ist besonders für die Kühlung interessant, weil hier eine Kühlleistung von bis zu 75 W/m<sup>2</sup> möglich ist. Im Heizfall können Deckensysteme mit bis zu 50 W/m<sup>2</sup> auch einen wichtigen Beitrag zur Raumklimatisierung leisten (Bild 6).



Bild 6: Als Deckenkühlungen entfalten Kapillarrohrsysteme ihre größte Leistungstärke

Kapillarrohrsysteme haben je nach System z.B. als Einputzlösung eine Aufbauhöhe von rund 6 mm. Diese Oberflächennähe sorgt zusammen mit der Regelung für ein dynamisches Verhalten. Zudem können die aktiven Übertragungsflächen der Rohre pro m<sup>2</sup> im Vergleich zu einem klassischen Systemrohr um fast 300% größer sein. So können bereits rund 5 bis 7 K geringere Vorlauftemperaturen ausreichen, um die gewünschte Leistung zu erreichen. Durch das geringe Systemgewicht sind Kapillarrohrmatten überall dort einsetzbar, wo statische Vorgaben den Einbau konventioneller Flächensysteme verbieten.

## Fazit

Es stehen für alle auftretenden Anforderungen geeignete Heiz- und Kühlsysteme zur Verfügung. Bauherren können sich darauf verlassen, dass ihnen über ihren Fachhandwerksbetrieb eine passende Lösung zur Verfügung steht. Damit können sie die Vorteile bei der Behaglichkeit, der Energieeffizienz und den Betriebskosten für sich nutzbar machen – unabhängig vom jeweiligen Anwendungsfall. ■

## Quellenhinweis

Bilder: Uponor GmbH, Haßfurt

\* Als Beitrag bereits erschienen in der IKZ Haustechnik 05/2007, Seite 40 ff.

## Neu: Innovatives Klettsystem

Auf der ISH 2007 präsentierte Uponor mit einem Klettsystem eine innovative Lösung für die Fußbodenheizung bzw. -kühlung. Die in unterschiedlichen Stärken erhältlichen Dämmplatten sind mit einer speziellen Klett-Folie vollflächig kaschiert. Sie sind einfach auszurollen und an den jeweiligen Grundriss anzupassen. Auf ihre Haftfolie werden die werkseitig spiralförmig mit einem Klettband versehenen Kunststoffrohre aufgedrückt. Das Klettband der Rohre verzahnt sich in die Dämmplattenfolie und fixiert sie – zusätzliches Werkzeug wird nicht benötigt. Aufgrund der großen Haftpunktzahl liegen die Rohre ohne Höhenabweichungen in einer Ebene.

Als Orientierungshilfe bei der Verlegung dient das aufgedruckte Verlegeraster. Grundsätzlich sind die flexiblen Rohre, die in den Dimensionen 14 x 2 mm und 17 x 2 mm erhältlich sind, jedoch frei verlegbar. Sollte einmal korrigiert werden müssen, können die Rohre einfach wieder von der Deckfolie abgezogen und neu verlegt werden. Zum Anschluss der Rohre an einen Verteiler lässt sich das Klettband partiell entfernen.

Die Vorteile dieser neuen Verlegeart zeigen sich im Vergleich zu den klassischen Systemen. So bietet das Klettsystem die positiven Eigenschaften von Tackersystemen hinsichtlich Flexibilität in der Rohrverlegung, geringem Verschnitt und leichter Verlegbarkeit. Hinzu kommen einige Aspekte, die bislang insbesondere Noppensystemen vorbehalten waren, z.B. die problemlose Neuverlegung (Korrektur), die hohe Verlegegeschwindigkeit und die Verarbeitung ohne besonderes Verlegewerkzeug.



Bilder: Einfaches Prinzip, viele Vorteile:  
Das neuartige Uponor-Klettsystem spielt seine Vorteile insbesondere im Vergleich zu Tackersystemen aus