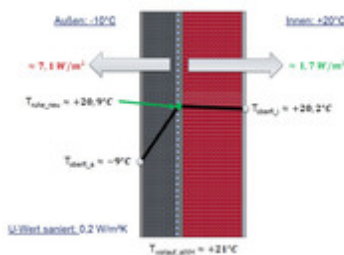




Bei einem Sanierungsprojekt kann nun erstmals eine Flächenheizung außen unter einer Dämmung angebracht werden. Die Kapillarrohrmatten (im Bild) werden dabei auf die Betonfassade aufgebracht und mit Klebemörtel eingeputzt.
© IZES gGmbH



Auf der thermisch aktivierten Wand (rot) befindet sich eine 15cm dicke Dämmschicht (grau). Die Vorlauftemperatur liegt mit 21 °C über der Raumtemperatur, sodass sich ein effektiver Heizwärmestrom durch die Bestandswand in den Raum einstellt. Dem Raum werden etwa 2 W/m² Heizwärme zugeführt.
© IZES gGmbH



Gebäude über Außenwand heizen

Flächenheizungen erleichtern die Einbindung von erneuerbaren Energiequellen und reduzieren die Energiekosten. Da der nachträgliche Einbau einer Fußbodenheizung sehr aufwendig ist, sind bei Bestandsgebäuden thermisch aktivierte Wände eine Option. Erstmals testeten Wissenschaftler an der Universität des Saarlandes jetzt den Einsatz von sogenannten Kapillarrohrmatten in einer außenliegenden Wandheizung.

Bislang kommen Kapillarrohrmatten vor allem in Gebäude-Innenwänden, Decken und Fußbodenheizungen zum Einsatz. Neu ist ihr Einsatz in einer Außenwand. Im Rahmen eines Forschungsprojektes an der Universität des Saarlandes werden die Matten auf eine 160 Quadratmeter große Betonfassade aufgebracht. Nach der Installation verschwinden sie unter einer Schicht aus gut wärmeleitendem Putz. Dies ermöglicht eine homogene Temperaturverteilung in der Wand und ist außerdem erforderlich, da abschließend eine Wärmedämmung aufgetragen wird. Die Kapillarrohrmatten bestehen aus sechs Millimeter dicken Röhrchen. Diese enthalten ein Wasser-Glykol-Gemisch und münden in Vor- und Rücklaufleitungen am Sockel der Fassade.

Heizen mit niedrigen Vorlauftemperaturen

Die thermische Aktivierung der 34 Zentimeter dicken Betonwand ermöglicht niedrige Vorlauftemperaturen. Da die Übertragungsfläche relativ groß ist, muss das Wärmeträgermedium nicht so stark erhitzt werden wie bei herkömmlichen Heizsystemen. Zusätzlich steht eine große thermische Speichermasse zur Verfügung. Wärmeerzeugung und -verbrauch können besser zeitlich entkoppelt werden. Dies erleichtert die Einbindung erneuerbarer Energien in das System.



Beim Eisspeicher handelt es sich um eine zehn Kubikmeter große, wassergefüllte Betonzisterne, die im Boden neben dem Gebäude versenkt ist.
© IZES gGmbH

„Aufgrund der Lage der Flächenheizung zwischen bestehender Wand und neuer Wärmedämmung können sehr niedrige Vorlauftemperaturen von kleiner als 20 bis 25 Grad Celsius nutzbar gemacht werden. Dies liegt daran, dass bereits Vorlauftemperaturen, die nur geringfügig über der

Ruhetemperatur in der Heizebene liegen, eine Änderung des Heizwärmestroms durch die Bestandswand bewirken. Als Ruhetemperatur bezeichnet man die Temperatur in der Heizebene im Ruhezustand, also wenn die Wand nicht thermisch aktiviert wird“, erklärt Christoph Schmidt, Projektleiter vom Institut für ZukunftsEnergieSysteme (IZES). Bei einer Vorlauftemperatur größer als die Raumtemperatur können die Transmissionswärmeverluste der belegten Wandflächen kompensiert werden und zusätzlich wird dem Raum Heizwärme zur Deckung der verbleibenden Wärmeverluste zugeführt.

Wie bei jedem Heizsystem, gibt es auch bei der Wandheizung Wärmeverluste: „Bei den bisher durch Simulationen untersuchten Gebäuden lag der ‚Wirkungsgrad‘ der Wandheizung immer im Bereich zwischen 80 und 90 Prozent. Das heißt 10 bis 20 Prozent der in der Heizebene eingebrachten Energie gehen über die Wärmedämmung nach außen verloren“, so Schmidt. Der Wirkungsgrad der außenliegenden Wandheizung kann als Verhältnis von Wärmedurchgangswiderstand der gesamten Wand-Konstruktion zum Wärmedurchgangskoeffizient der neu aufgetragenen Wärmedämmung ausgedrückt werden.

Mit möglichst wenig Strom Wärmebedarf decken

Für die erforderliche Energie sorgen unter anderem 12 PVT-Kollektoren mit einer Gesamt-Bruttofläche von etwa 20 Quadratmetern. Sie liefern sowohl solare Wärme als auch solaren Strom. Dazu sind sie an eine Sole-/Wasser-Wärmepumpe gekoppelt, die zum Teil von der PV-Anlage elektrisch angetrieben wird, der Reststrombedarf wird aus dem Netz gedeckt. Die Wärmepumpe erzeugt je nach Bedarf Wärme oder Kälte. Energie entnimmt sie aus einem sogenannten Eisspeicher, der im Boden neben dem Gebäude versenkt ist. Der Speicher regeneriert sich teilweise aus dem Erdreich, hauptsächlich aber über die Solaranlage. Schmidt: „Das energetische Ziel dieser Kombination liegt letztendlich darin, möglichst hohe Systemjahresarbeitszahlen zu erreichen. Diese bilden das Verhältnis von Nutzenergie zur Gebäudebeheizung zum Strombedarf des Systems ab. So erhalten wir genaue Erkenntnisse über die direkte thermische Nutzung der Solarenergie und die Effizienz der Wärmebereitstellung des Wärmepumpensystems.“

Eine Technikzentrale steuert und überwacht das System messtechnisch. Hier laufen permanent die Daten aller wichtigen Parameter ein. Dazu gehören neben den Werten von den Temperatursensoren in der Außenwand auch solche zu Raumtemperatur, -feuchte und Raumbelastung. Da alle Räume einen eigenen Heizkreis der außenliegenden Wandheizung besitzen, können sie individuell angesteuert und geregelt werden. Zudem werden das gesamte hydraulische System und die elektrischen Komponenten messtechnisch erfasst.

„Das System bietet eine Vielzahl an Betriebsarten und Optimierungsmöglichkeiten“, sagt Danny Jonas. Er ist Doktorand am Lehrstuhl für Automatisierungs- und Energiesysteme von Professor Georg Frey und untersucht die verschiedenen Betriebsstrategien der Anlage. „Wir können sowohl eine möglichst kostengünstige Betriebsweise als auch eine möglichst effiziente oder autarke Betriebsstrategie wählen“, erläutert er.

Die Bauarbeiten an dem Gebäude sollen bis Ende dieses Jahres abgeschlossen sein. Anschließend beginnt die Testphase mit Messungen. Im Rahmen des Projektes erfassen und bewerten die Wissenschaftler zwei Heiz- und Kühlperioden. Das Projekt endet Mitte 2017.

(bs)