

Die Bauteilaktivierung ist für die Nutzung von erneuerbaren Energien wie kein anderes System geeignet.

Bauteilaktivierung, auch zum Heizen

In Verbindung mit der guten Wärmeleitfähigkeit und großen Wärmespeicherfähigkeit von Beton entstehen mit thermischer Bauteilaktivierung (TBA) effektive Systeme der großflächigen Wärmeaufnahme und -abgabe.

Als Kühlsystem wird die Betonkernaktivierung im Bürobau bereits häufig und im großen Umfang eingesetzt. Eine neue Entwicklung ist hingegen ihr Einsatz zur Gebäudeheizung und ihre Anwendung im Wohnbau. Diese Schritt hin zur kombinierten Gebäudeheizung und -kühlung und die Erweiterung des Einsatzgebiets auch auf den Wohnbau stehen in engem Zusammenhang mit der Umsetzung von Niedrigenergiegebäuden und dem Einsatz von Umweltenergiequellen.

In den vergangenen Jahren wurden die Möglichkeiten der TBA als kombiniertes Heiz- und Kühlsystem systematisch wissenschaftlich untersucht und von einer Reihe experimenteller Anwendungen begleitet.

Das gesammelte Wissen wird aktuell in dem „Planungsleitfaden Energiespeicher Beton“ ebenso fundiert wie praxistauglich aufbereitet; gefördert und herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie im Rahmen des Forschungsprogramms Haus der Zukunft, in Zusammenarbeit mit der Zement + Beton Handels- u. Werbeges.m.b.H und der Vereinigung der Österreichischen Zementindustrie (VÖZ).

Das Prinzip

Die Funktionsweise der Bauteilaktivierung ist bestechend einfach: In statisch notwendige Betonbauteile wird ein Leitungssystem eingelegt, durch das warmes oder kaltes Wasser geleitet wird. Mit seiner hohen Wärmeleitfähigkeit verteilt der Beton den Wärmestrom von den Rohren weitgehend gleichmäßig an die Oberfläche des

Bauteils. Aus der Temperaturdifferenz des aktivierten Bauteils gegenüber der Raumtemperatur ergibt sich die Heiz- oder Kühlwirkung.

Die Niedertemperaturheizung und Hochtemperaturkühlung

Im häufigsten Fall der Deckenaktivierung ergibt sich aufgrund der großen verfügbaren Fläche bereits mit sehr kleinen Temperaturdifferenzen zwischen Raum und Bauteiloberfläche eine wirkungsvolle Leistung. Durch die gute Wärmeleitung zwischen der Bauteiloberfläche und den wasserführenden Rohren bleibt auch die gesamte Temperaturdifferenz zwischen Raum und wasserführenden Rohren gering. Die Bauteilaktivierung bietet die Möglichkeit effektiver Raumheizung bei weniger als 30° C Vorlauftemperatur und effektiver Raumkühlung bei mehr als 18° C Vorlauftemperatur. →



© Alchinger-Hoch- u. Tiefbau GmbH

Die Rohrleitungen werden mittels Kabelbindern an der bestehenden Bewehrung befestigt.

Mit dieser Eigenschaft ist sie wie kein anderes System für die Nutzung von Umweltwärme und Wärmeerträgen aus erneuerbaren Energiesystemen wie Erdwärme, Grundwasser und Solarthermie geeignet.

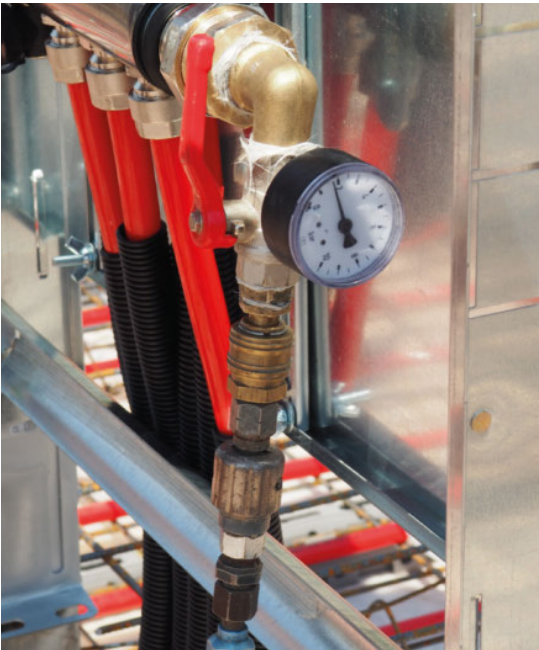
Die Wärmespeicherung

Neben der hohen Wärmeleitfähigkeit hat Beton auch die Eigenschaft einer markant hohen Wärmespeicherefähigkeit. Die Verbindung beider Eigenschaften ermöglicht es der Bauteilaktivierung, als Speicherheizung oder -kühlung auch vorzüglich mit intermittierenden Wärme- oder Kälteversorgungen arbeiten zu können: Auch bei Unterbrechung des Wasserkreislaufs heizt oder kühlt eine aktivierte Decke über viele Stunden und sogar Tage weiter. Mit dieser Eigenschaft eröffnet die Bauteilaktivierung ganz außerordentliche Möglichkeiten, Umweltenergie mit ihrem typisch wechselnden Leistungsangebot dann zu nutzen, wenn sie zur Verfügung steht und in den „Pausen“ eben die Wärmespeicherung der TBA zu nutzen. →

Das gesamte Rohrsystem wird während des Betonierens unter Druck gehalten.



© Alchinger-Hoch- u. Tiefbau GmbH



© Thomas Schönlechner/CL, Achinger Hoch- u. Tiefbau GmbH

Die Druckprüfung erfolgt vor, während und nach den Betonierarbeiten.

Die Selbstregulierung

Die große Wärmespeicherung der TBA führt naturgemäß auch zur Eigenschaft der Trägheit: Die TBA lässt sich nicht für ein paar Stunden ein- und wieder ausschalten. Was aber auch nicht nötig ist, weil nämlich bei richtiger Auslegung die markante Eigenschaft der Selbstregulierung von Wärmeabgabe- und -aufnahmeleistung auftritt: Da die Oberflächentemperaturen der Decke stets nur wenige Grad über oder unter der Solltemperatur des Raumes liegen, kann der Raum niemals überheizt oder unterkühlt werden, weil in diesem Fall der Heiz- und Kühleffekt von ganz alleine schnell gegen null gehen würde.

Thermodynamische Auslegung

Im Heizbetrieb können bauteilaktivierte Decken bis zu einer flächenbezogenen Leistung von 25 Watt pro Quadratmeter aktivierter Fläche eingesetzt werden. Diese Wärmeabgabe wird bei einer Temperaturdifferenz zwischen Decke und Raum von 4° K erreicht. Höhere Temperaturdifferenzen können als unbehaglich empfunden werden und sind zu vermeiden. Der Einsatz der Bauteilaktivierung als Raumheizung ist demnach auf Niedrigenergiehäuser mit einer nutzflächenbezogenen Raumheizlast von maximal 25 W/m² geeignet.

Im Kühlbetrieb kann, abhängig von der Raumtemperatur, auch eine höhere flächenbezogene Leistung erzielt werden. Einzuhalten ist hier die Untergrenze der

Bauteil-Oberflächentemperatur von 19° C, um auch bei hoher Raumfeuchte Kondensatbildung auszuschließen.

Die Ermittlung der Raumheizlast ist dabei mit einem für Niedrigenergiehäuser geeigneten Verfahren zu ermitteln, etwa mit dem Passivhaus-Projektierungspaket oder mit dynamischer Gebäudesimulation. Die Heizlastberechnung nach der gültigen ÖNORM H 7500 Teil 1 bzw. ÖNORM EN 12831 ist ungeeignet. Ihre Erweiterung zu einem für Niedrigenergiehäuser geeigneten Teil 2 ist im Stadium eines Normprojekts.

Die Regulierung von Bauteilaktivierungen erfolgt am besten über die Raumtemperatur und die Kerntemperatur des Bauteils in der Ebene der wasserführenden Rohre, mit simplem Ein- und Ausschalten des Wasserdurchflusses. Eine Außentemperaturbeeinflussung oder eine veränderliche Durchfluss-Mengenregulierung wird nicht benötigt.

Bauliche Ausführung

Baulich ausgeführt wird die Bauteilaktivierung in der überwiegenden Zahl der Anwendungen aus Endlosrohren aus vernetztem Polyethylen, die an spezielle Trägersysteme oder an die statisch erforderliche Bewehrung befestigt und im Zuge der Deckenherstellung einbetoniert werden. Bewährt haben sich Rohrdimensionen von 17 x 2 mm oder ähnlich, mit Rohrlängen eines Heiz- bzw. Kühlkreises von bis zu

150 m. Die vertikale Lage der Rohre im Bauteil und der horizontale Verlegeabstand sind Ergebnisse der thermodynamischen Dimensionierung. In der baulichen Ausführung ist die übliche Sorgfalt anzuwenden, also Verwendung ausschließlich systemgeprüfter Rohrverbindungen, protokollierte Dichtheitsprüfungen, Schutzverrohrungen an Übergängen der Rohre aus dem Bauteil heraus und ähnliche.

Als umfassende Informationsquelle für Planung, Ausführung und Betrieb insbesondere für die Anwendung im Wohnungsbau wird in Kürze der „Planungsleitfaden Energiespeicher Beton“ zur Verfügung stehen, gefördert und herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie im Rahmen des Forschungsprogramms Haus der Zukunft, in Zusammenarbeit mit der Zement + Beton Handels- u. Werbeges.m.b.H und der VÖZ.

Informationen

www.zement.at

Dipl.-Ing. Dr. Peter Holzer, Institute of Building Research & Innovation ZT-GmbH.