

Mit der Decke heizen und kühlen

LEHM-KLIMADECKEN IN BAUDENKMALEN von Gerd Meurer

In Denkmalen ist der nachträgliche Einbau von Heizsystemen oft eine knifflige Angelegenheit, insbesondere wenn die Baustoffsubstanz vor großen Eingriffen bewahrt werden soll. Flächenheizungen sind daher seit Langem eine beliebte Lösung zur Nachrüstung. Besonders interessant sind Deckensysteme zum Heizen und Kühlen – kombiniert mit Naturlehm. Sie lassen sich schnell und sauber montieren und anschließen. Durch die geringe Aufbauhöhe mit einer Plattenstärke von 2,5 cm mit integrierten wasserführenden Leitungen ist das System auch gut für Altbauten und Baudenkmale geeignet. Der Baustoff Lehm spielt sowohl beim Heizen als auch beim Kühlen seine Trümpfe aus, da er durch seine Feuchte-Speicherfähigkeit mehr Schwankungen ausgleichen kann als andere Baustoffe.



WÄRMESTRAHLUNG ZUR HEIZUNG UND KÜHLUNG

Die Behaglichkeit in Wohn- und Arbeitsräumen hängt im Wesentlichen von folgenden Faktoren ab:

- Temperatur der Raumluft und der umschließenden Flächen (Wände, Decken, Böden)
- Luftbewegung
- Luftfeuchtigkeit
- Luftqualität (Schadstoffe, Partikel und Gerüche).

Zur Klimatisierung – also zum Heizen und Kühlen – werden grundsätzlich zwei verschiedene physikalische Prinzipien verwendet: Konvektion oder Wärmestrahlung.

Bei der Konvektion wird die Luft als Medium genutzt, um Wärme zu- oder abzuführen. Das Heizen erfolgt in dem Fall über Konvektions-Heizkörper oder alle Arten von Lüftungen und Gebläsen mit Lufterhitzern. Das Kühlen über die Raumluft ist von klassischen Klimaanlage („Aircondition“) bekannt. Hier wird die Luft in einen Kühlgerät abgekühlt und in den Raum eingeblasen.

Ein anderes Verfahren, welches sich heute immer stärker durchsetzt, ist das Heizen und Kühlen über große Flächen (Klimadecke) in Form von Wärmestrahlung. Zum Heizen hat dieses Prinzip in den letzten Jahren – vor allem in Form von Wand- oder Deckenheizungen – eine starke Verbreitung erfahren. Dabei wird die Wärme in Form von Wärmestrahlung, also elektromagnetischen Wellen, übertragen.

Auch das Kühlen funktioniert über Wärmestrahlung, nur in anderer Richtung. Die überschüssige Wärme wird vom menschlichen Körper zur Kühlfläche hin abgestrahlt. Vor der Oberfläche fließt sie dann zu den Kühlleitungen und erwärmt das Kühlwasser. Dieses fließt zurück zur Wärmepumpe, wo das Wasser wieder abgekühlt, die Wärme also entzogen wird.

Der Vorteil bei dieser Art der Wärmeübertragung ist, dass die Raumluft dabei nicht benötigt wird und dadurch weitgehend unbewegt bleibt; selbst geringe Luftbewegungen (ab ca. 0,3 m/s) führen zu einer Unbehaglichkeit durch Zuglufterscheinungen. Weiterhin transportiert bewegte Luft Staubpartikel und trocknet stärker aus. Alles in allem steigt die Luftqualität, je höher der Strahlungsanteil eines Heizsystems ist.

Deckenheizungen zeichnen sich durch einen sehr hohen Strahlungsanteil von über 90 % aus. Die konvektiven Anteile sind sehr gering, weil sich warme Luft – sofern überhaupt vorhanden – unter der Decke sammelt und nicht durch den Raum zirkuliert.

Beim Kühlen haben Klimadecken einen konvektiven Anteil, warme Luft steigt nach oben gegen die Decke und wird dabei abgekühlt, dadurch wird die Kühlleistung der Decke erhöht.

AUFBAU UND MATERIALIEN

Klimadecken bestehen aus wasserführenden Leitungen, die je nach Anwendungsfall mit warmem oder kaltem Wasser durchströmt werden. Die Wärmeübertragung erfolgt entweder über Wärmeleitbleche oder über wärmeleitfähige Massen (z. B. mineralische Baustoffe), die entweder als Nasssystem oder Trockenbausystem ausgeführt werden können.

Eine vorwiegend im Industrie- und Gewerbebau eingesetzte und stark verbreitete Variante ist eine typische Trockenbaulösung, bei der die Wärme von den Rohrleitungen über Wärmeleitbleche an ein plattenförmiges Material wie z. B. Gipsfaserplatten oder Metallkassetten geleitet wird. Die Systeme sind meist vorkonfektioniert und werden an abgehängten Unterkonstruktionen montiert. Die sichtbare Oberfläche ist dabei meist schon fertig, Einbuße in der Gestaltung: Die Decken sind segmentiert und haben sichtbare Fugen oder Leisten in den Stoßbereichen der einzelnen Segmente.

Geringe Aufbauhöhen und raumklimatisch vorteilhaft: Das sind die Stärken einer Klimadecke mit Lehmörtel.



WÄRMEÜBERTRAGUNG DURCH WÄRMELEITFÄHIGE BAUSTOFFE

Bei dieser Form liegen die Leitungen in einem mineralischen Baustoff (z. B. Putzmörtel), der die Wärme vom Rohr zur Oberfläche und beim Kühlen andersherum transportiert.

Eine Variante ist hier das Nasssystem, bei dem die Rohrleitungen an der Decke eingeputzt werden. Aufgrund des hohen Verputzaufwandes ist diese Ausführung eher selten. Je nach verwendeter Rohrleitung muss in einer Stärke von ca. 10-30 mm verputzt werden. Dazu sind mehrere Putzlagen mit entsprechend langen Trocknungszeiten erforderlich.

Gängiger sind fertige Bauteile, in denen die Rohrleitungen schon eingebracht sind. Auf dem Markt finden sich z. B. Komplett-Beton- oder Ziegeldecken oder Plattenbaustoffe mit integrierten Rohrleitungen, die direkt an die Decke oder eine Unterkonstruktion geschraubt werden. Diese Platten (Klimaelemente) werden nach der Montage nur noch dünn verputzt. Der große gestalterische Vorteil: Es lassen sich geschlossene, durchgehende Oberflächen ohne störende Fugen herstellen.

Die Klimaelemente können auch ohne Unterkonstruktion direkt an die Decke montiert werden und brauchen dabei nur 3-3,5 cm an Aufbauhöhe. Als Materialien für die Platten wie auch die Putze kommen Gips, Kalk/Kalk-Zement oder Lehm infrage. Gips ist ein Baustoff, der sehr kostengünstig und leicht zu verarbeiten ist, allerdings hat er aufgrund seiner geringen Rohdichte eine schlechtere Wärmeleitung und damit eine geringere Heiz- oder Kühlleistung. Deutlich bessere Werte liefern schwerere Mörtelarten wie z. B. Kalk- oder Kalk-/Zementmörtel und Lehmörtel.

BAUSTOFF LEHM

Besondere Eigenschaften kommen dem Lehmörtel als Material zur Wärmeverteilung zu. Das Material wird wegen seiner positiven Eigenschaften schon seit Jahrhunderten zum Ofenbau verwendet. Lehm hat eine hohe Rohdichte und damit eine gute Wärmeleit- und auch Speicherfähigkeit.

Außerdem hat Lehm ein sehr gutes Sorptionsverhalten, das heißt, dass er die Luftfeuchtigkeit in einem Innenraum regulieren kann. Entsteht kurzfristig erhöhte Feuchtigkeit, z. B. durch Kochen oder Duschen, wird dieser Wasserdampf sehr schnell vom Lehmstoff aufgenommen und – wenn die Luftfeuchtigkeit wieder sinkt – an den Raum zurückgegeben. Dadurch kann sich ein Feuchtegehalt von rund 50 % einstellen – optimal für das menschliche Empfinden. Für den Einsatz als Kühldecke hat das noch einen besonderen Vorteil: Die Leistung von Kühldecken ist immer durch das Erreichen der Taupunkttemperatur begrenzt. Das bedeutet, wenn die Oberfläche im Rohrbereich zu kalt wird, kondensiert der in der Raumluft enthaltene Wasserdampf und die Fläche wird nass. Lehmstoffe können entstehende Kondensfeuchtigkeit bis zu gewissen Grenzen problemlos aufnehmen und rückstandsfrei wieder austrocknen.

FAZIT

Die Lehm-Klimadecke stellt eine bauphysikalisch besonders sichere, raumklimatisch aktive und ökologische Alternative dar. Das System umfasst alle notwendigen Komponenten von den stabilen Klimaelementen mit integrierten wasserführenden und sauerstoffdichten Rohren, über die Ergänzungsplatten und die Verbindungstechnik, bis hin zum technischen Zubehör. Die Flächenheizung/-kühlung in Kombination mit Lehmstoffen setzt sich im Markt der Klimadecken mehr und mehr durch und spricht auch die am gesunden und nachhaltigen Bauen interessierten Bauherren an.



GERD MEURER

ist Geschäftsführer der WEM GmbH Flächenheizung und -kühlung, öffentlich bestellter, vereidigter Sachverständiger für Lehm- sowie Vorstandmitglied des Dachverbandes Lehm e. V. Den Bundespreis für Handwerk in der Denkmalpflege hat er zwei Mal erhalten. www.wandheizung.de