

Gerd Meurer

WEM GmbH, Urmitz, Deutschland

Klimadecken aus Lehm schaffen das ideale Raumklima

Raumklima und Behaglichkeit sind starke Faktoren für die Gestaltung von angenehmen Arbeits- und Wohnumgebungen aller Art. Durch das Klimatisieren in Verbindung mit Lehmstoffen sind wir heute in der Lage, die Raum- und Luftqualität durch thermische Behaglichkeit sehr positiv zu beeinflussen. Durch sanftes Heizen und Kühlen wird ein ideales Raumklima geschaffen, das fördernd auf Wohlbefinden, Gesundheit und Arbeitsleistung der Menschen wirkt.

Deshalb wird mehr und mehr sowohl im privaten als auch im gewerblichen Bau mit Deckensystemen zum Heizen und Kühlen gearbeitet. Dabei spielen diese raumklimatischen und auch ökologische Aspekte zunehmend eine Rolle.

In der Regel werden Temperaturen von 20 bis 22°C als ideal empfunden. Abweichungen führen zu einer Minderung der Leistungsfähigkeit, z.B. sinken bei einer Raumtemperatur von über 26°C Konzentration und körperliches Wohlbefinden. Solche Leistungsausfälle können ein Unternehmen viel Geld kosten. Mit einer effizienten Heizung und Kühlung in Verbindung mit Lehm können die Anforderungen eines zeitgemäßen Heizkonzeptes erfüllt werden.

Gemäß der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) soll die optimale Luftfeuchtigkeit in Büroräumen zwischen 40 und 60 Prozent liegen, wenn die Raumtemperatur circa 20°C beträgt. Nicht selten werden jedoch im Büro Werte unter 20 Prozent gemessen, vor

01 WEM Firmensitz – Der energieeffiziente Neubau (2018) in KfW 55 Bauweise mit Photovoltaik-Anlage, Fußbodenheizung in der Produktionshalle und Klimadecken und Lehmputz im Bürogebäude





02 In den Büroräumen wird durch die Heiz- und Kühldecke in jeder Jahreszeit eine angenehme Arbeitsatmosphäre geschaffen



03 Die Klimadecke aus Lehm mit Klimaelementen zum Heizen und Kühlen, im Besprechungsraum mit einer Holz100-Wand kombiniert.

allein in den Wintermonaten. Hier bieten Lehmbaumstoffe – gerade wenn es um die Raumklimatisierung geht – gegenüber anderen Baustoffen viele Vorteile.

Lehm gewährleistet aufgrund seiner Masse – anders als konventionelle Baustoffe – eine hohe thermische Behaglichkeit und bietet eine vergleichsweise höhere Wärme- bzw. Kühlleistung als andere für diesen Bereich derzeit eingesetzten Baustoffe. Anders als eine konventionelle Klimaanlage arbeitet ein Flächenkühlsystem in der Wand oder als Klimadecke geräuschfrei und ohne Zuglufterscheinungen. Lehmbaumstoffe haben ein sehr hohes Trocknungspotential und können somit kleine Mengen Kondensat im Kühlbetrieb sehr gut aufnehmen und bei Bedarf wieder abgeben.

Auch reduziert sich der Energieverbrauch erheblich, da statt kalter oder warmer Luft Strahlungswärme oder -kühlung zum Einsatz kommt. Die Erwärmung der Klimadecke kann über beliebige Wärmequellen in Niedertemperaturtechnik erfolgen. Zur Kühlung können Geothermie, Erdkollektoren, Brunnen/Zisternen oder andere Kältequellen genutzt werden. Regenerative Energiequellen können sehr gut für den Betrieb von Heiz- und Kühlflächen aus Lehm genutzt werden.

Die WEM Klimaelemente aus Lehm verbessern nachhaltig den Schallschutz im Gebäude. Eine wissenschaftliche Untersuchung der Hochschule Koblenz mit Messungen in einer speziell angefertigten Messkammer ergaben Reduzierung bis zu 23,9 dB.

04 WEM Klimaelemente als Deckenheizung und -kühlung im Weingut Dr Kauer, Einbauzustand.



05 Die mit Lehm fertiggestellte Decke im Weinverkostungs- und -präsentationsraum des Weingutes Dr Kauer am Mittelrhein.

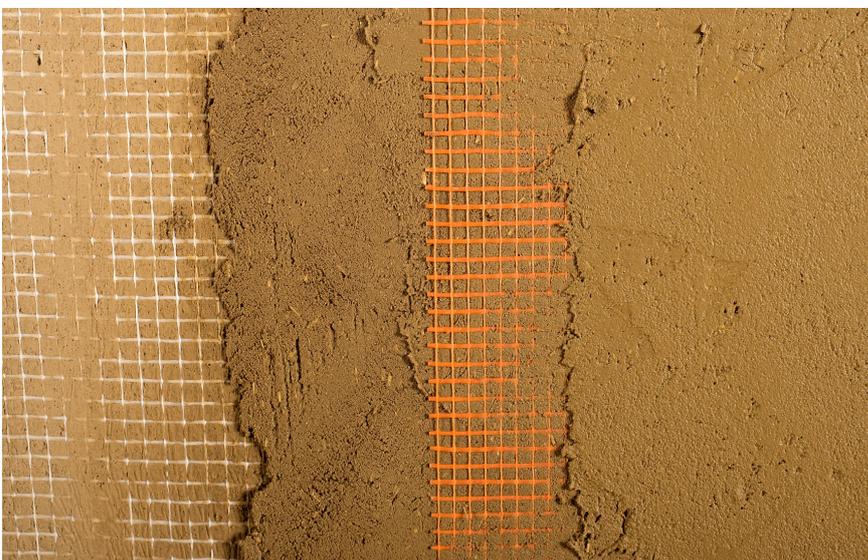




06 Vorgefertigt ausgefräste Lehmplatten nehmen die Rohrverbindungen der WEM Klimatelemente auf und sorgen für eine durchgehende Fläche zum Verputzen



07 Die Klimatelemente wurden an die Deckenkonstruktion geschraubt und die Rohrleitungen durch Verpressen miteinander verbunden



08 Putzaufbau mit Lehm-Universalputz, Armierungsgewebe und schwerem Lehm-Feinputz auf dem Klimatelement



09 BV in Norditalien von 2012 – hier wird das Wasser einfach im Erdreich durch einen Erdkollektor abgekühlt



10 In diesem Holzhaus in Italien (2005) wurden WEM Klimaelemente an den Decken montiert

Klimadecken aus Lehm leisten in Herstellung und Betrieb einen nachhaltigen Beitrag zum Klimaschutz. Durch den Einsatz von Lehm-Baustoffen in der Klimatisierung erschließt sich für den Lehm-Bau ein bisher ungenutzter Bereich, der ein riesiges Potential bietet.

In der Vielfalt der Decken-Systeme zum Heizen und Kühlen zeichnet sich das WEM Lehmdecken-System durch einige spezielle Eigenschaften aus. Es lässt sich schnell und sauber montieren und anschließen und liefert eine durchgehende, gleichmäßige Oberfläche. Durch die geringe Aufbauhöhe mit einer Plattenstärke von 2,5 cm mit integrierten wasserführenden Leitungen ist das System auch gut für Altbauten geeignet. Die WEM Klimaelemente und Lehm-Ausgleichsplatten werden nach der Montage zunächst ca. 5 mm stark mit Lehm-Universalputz und anschließend ca. 3 mm mit schwerem Lehm-Feinputz abgespachtelt. Die Klimaelemente werden entweder direkt an die Decke geschraubt oder auf einem Abhängesystem montiert.

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 und somit das Schadensrisiko durch Kondenswasserausfall stark minimiert wird.

Der Sinn der Klimatisierung von Wohn- und Arbeitsräumen ist es, ein möglichst behagliches Raumklima zu schaffen – ein Klima, in dem wir uns wohlfühlen und gerne aufhalten. Diese Behaglichkeit 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.

Heizen und Kühlen der Raumluft (Konvektion)

Zum einen 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 Luftherzern. Das Kühlen über die Raumluft ist von klassischen Klimaanlage („Air Conditioning“) bekannt. Hier wird die Luft in einen Kühlgerät abgekühlt und in den Raum ein-geblasen.

Flächenheizung/-kühlung (Wärmestrahlung)

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. Sie kennen das Prinzip auch von Grundöfen/Kachelöfen oder der Sonne.

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.

Baustoff Lehm

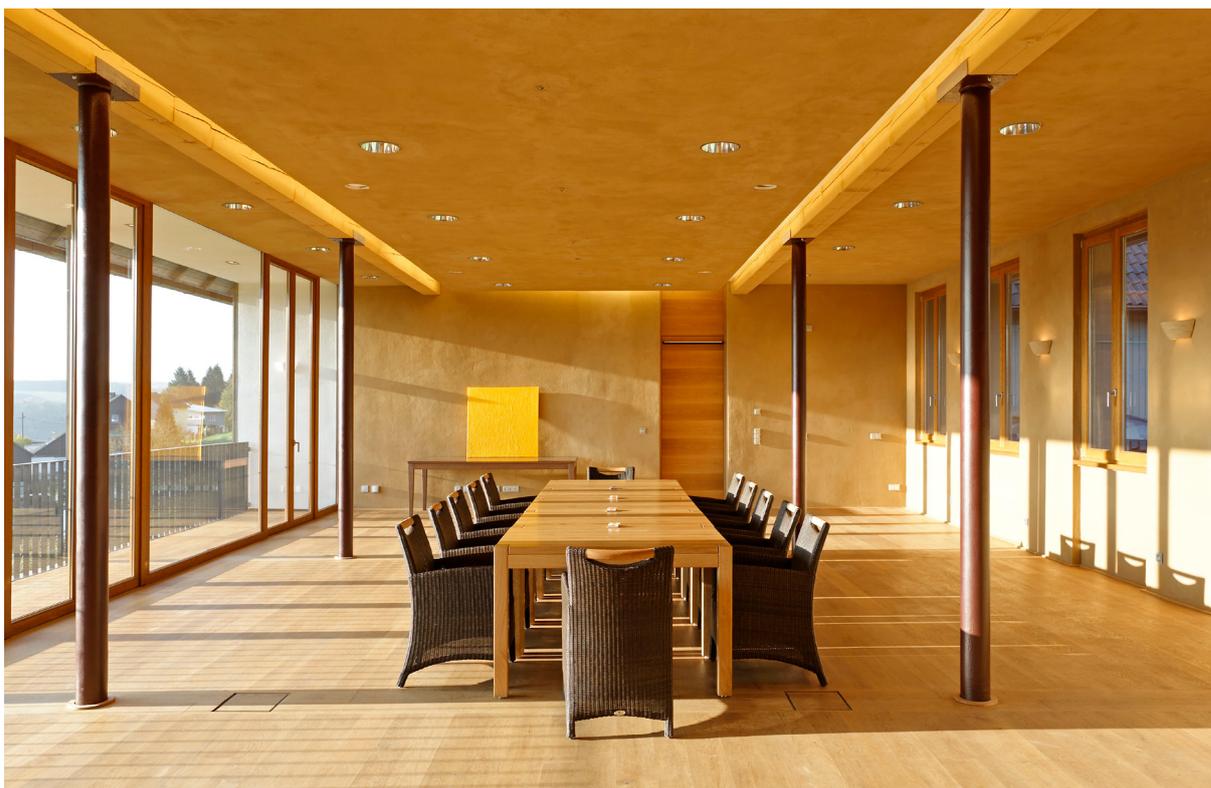
Besondere Eigenschaften kommen hier dem Lehm-
mörtel als Material zur Wärmeverteilung zu. Das Material wird wegen seiner positiven Eigenschaften schon seit Jahrhunderten zum Ofenbau verwendet. Lehm hat eine hohe Rohdichte und damit gute Wärmeleit- und auch Speicherfähigkeit.

„Von allen verwendeten marktgängigen Materialien lässt sich mit Lehm – bezogen auf die Fläche – die höchste Heiz- und Kühlleistung erzielen.“

Lehm hat ein sehr gutes Sorptionsverhalten, das heißt, dass er die Luftfeuchtigkeit in einem Innenraum regulieren kann (siehe Abbildung). 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

11 Klimatelemente zum Heizen und Kühlen im Lehmhaus Ecolut



im Rohrbereich zu kalt wird, kondensiert der in der Raumluft enthaltene Wasserdampf und die Fläche wird nass.

„Lehmstoffe können entstehende Kondens-Feuchtigkeit bis zu gewissen Grenzen problemlos aufnehmen und rückstandsfrei wieder austrocknen.“

Dies ist ein großer Vorteil gegenüber den anderen Systemen, denn metallische Oberflächen können überhaupt kein Wasser aufnehmen, sondern fangen sofort an zu tropfen. Gipshaltige Materialien können zwar etwas Feuchtigkeit aufnehmen, aber nicht unbedingt schadensfrei wieder abtrocknen. Es bleiben sichtbare Flecken zurück, im Extremfall kann eine Gipsplatte sogar aufquellen oder schimmeln.

Die WEM Klimatelemente aus Lehm stellen eine bauphysikalisch besonders sichere, raumklimatisch aktive und ökologische Alternative dar. Sie liefert eine gleichmäßige Oberfläche und verfügt über eine geringe Aufbauhöhe. Das System umfasst alle notwendigen Komponenten von den stabilen Klimatelementen 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 privaten und gewerblichen Bauherren an.

Über den Autor

Gerd Meurer ist Geschäftsführer der WEM GmbH Flächenheizung und Kühlung sowie öffentlich bestellter und vereidigter Gutachter für Lehm- und Ziegelbau, Prüfungskommissionsmitglied und Ausbilder für die Weiterbildung zur „Fachkraft Lehm- und Ziegelbau“ beim Zentrum für Restaurierung und Denkmalpflege der Handwerkskammer Koblenz und Vorstandsmitglied im Dachverband Lehm e.V. Er erhielt den Bundespreis für Handwerk in der Denkmalpflege im Lehm- und Ziegelbauhandwerk 1999 und 2010. Er verfügt über mehr als 25 Jahre theoretischer und praktischer Erfahrung in den Bereichen Lehm- und Ziegelbau, Wandheizung und Innendämmung.

Web: www.wandheizung.de

E-Mail: wem@wandheizung.de