

## Systeme im Überblick

### Technische Informationen zur WEM-Wandheizung

Alt- und Neubau, Holz- und Massivbau – prinzipiell lassen sich Wandheizungen in jeden Baukörper einbringen, vorausgesetzt es stehen genügend Wandflächen zur Verfügung. Der Bedarf an Wandheizung ist abhängig vom Zustand des jeweiligen Gebäudes und liegt in der Regel zwischen 25 Prozent und 50 Prozent der Wohnfläche. Bei der Renovierung von Altbauten kann unter Umständen eine zusätzliche Wärmedämmung erforderlich. Wandheizungen lassen sich auch zum Kühlen verwenden, wenn kaltes Wasser in das System geleitet wird. Im Gegensatz zu konventionellen Klimaanlageanlagen arbeitet eine Kühlwand oder Kühldecke geräuschfrei und ohne Zuglufterscheinungen. Für hohe Kühllasten, zum Beispiel für gewerbliche An-

wendungen oder in mediterranen Regionen, empfiehlt der Hersteller Deckenkühlungen, die mit speziell behandelten Klimatelementen umgesetzt werden.

### Positionierung der Wandheizung

Die Wandheizungen werden vorzugsweise innen an den Außenwänden angebracht, um eine Wärmeabstrahlung des menschlichen Körpers zu diesen potentiell kalten Flächen hin zu vermeiden.

Bei der Belegung von Innenwänden werden vorwiegend Behaglichkeitszonen geschaffen. Dabei werden diejenigen Zonen mit der Wandheizung versehen, in denen zum Beispiel Sitzgruppen, Essecken, Schreibtische oder Ruhezonen eingerichtet werden.

### Internet-Abruf

Internet-Abruf Heft 06/05, S. 38/39

Thema: Lehmputz

Beitrag: Warme Wände

### Drei Systeme – ein Prinzip

- Das WEM-Klimatelement aus Lehm wird im Trockenbau verarbeitet und vorzugsweise im Holzbau, in Dachschrägen und bei der Renovierung eingesetzt.
- Das WEM-Klimaregister ist die Profi-Lösung für Neubau und Sanierung von Massivhäusern.
- Das WEM-Klimarohrsystem ist bezüglich der Materialkosten die günstigste, aber in der Montage die aufwendigere Lösung für den handwerklich begabten Selbsterbauer.



**1** Klimatelemente sind vorgefertigte Platten aus Lehm, die im Trockenbau verarbeitet werden.



**2** Klimaregister, die Profi-Lösung für Neubau und Sanierung von Massivhäusern, werden verputzt.



**3** Das zu verputzende Klimarohrsystem ist vom Material her günstiger, aber aufwändiger in der Montage.

## WEM-Klimaelement

Das WEM-Klimaelement besteht aus einer 25 mm starken Lehmplatte mit integrierten Warmwasser-Heizleitungen. Das modulare Wandheizungssystem wird im Trockenbau verarbeitet.

Dieses System verbindet eine Vielzahl von Vorteilen:

- Behagliches und gesundes Wohnklima.
- Energiesparendes und umweltverträgliches Heizen.
- Hervorragend zum nachträglichen Einbau geeignet.
- Einfache, schnelle und wirtschaftliche Verarbeitung.

Das Klimaelement besteht aus einem Lehmmörtel, der mit Stroh und weiteren natürlichen Zuschlagstoffen versetzt ist. Zur Steigerung der Stabilität sind zusätzlich zwei Lagen Glasfaser-Armierungsgewebe eingelassen. Die Heizleitungen bestehen aus einem Kunststoff-Metall-Verbundrohr (Durchmesser 16 mm). Dieses Rohr ist absolut gasdicht gegen Sauerstoff und Wasserdampf und lässt sich durch Press-Verbindungstechnik sehr schnell und einfach anschließen.

Das WEM-Klimaelement wird trocken auf der Wand verschraubt. Die angrenzenden Flächen können mit 25 mm starken Ausgleichsplatten ausgeglichen werden.

Prinzipiell kann das Klimaelement in jedem Baukörper, dessen Wände

ausreichend eben und tragfähig sind, eingesetzt werden.

Besonders geeignet ist das System für den Einsatz in Holzhäusern und Dachschrägen sowie bei der Renovierung.

### Bauseitige Voraussetzungen

Die zu belegenden Wandflächen müssen eine ausreichende Festigkeit besitzen, um die Klimaelemente beziehungsweise Unterkonstruktion mit Hilfe von Schrauben oder Dübeln anzubringen. Außerdem müssen die Wände hinreichend eben sein, um die Klimaelemente beim Befestigen nicht zu verspannen. Unebene Wände können durch einen Ausgleichsputz oder durch eine Holz-Lattenkonstruktion egalisiert werden.

Der u-Wert (früher k-Wert) der Wand sollte bei Altbauten unter  $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ , bei Neubauten unter  $0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$  liegen (nach Empfehlung des Verbandes der Flächenheizungshersteller), um die Wärmeverluste durch die Wand einzugrenzen und die angegebene Leistung der Klimaelemente zu erreichen (Ausnahme: Altbau bei gewünschter Bauteilkonservierung).

### Befestigen der Klimaelemente

Zur Montage der Klimaelemente werden zwei Personen benötigt. Als Hilfsmittel bietet sich ein Balken an, der die entsprechende Montagehöhe vorgibt (mindestens 5 cm). Die Elemente werden auf dem Balken abgesetzt und angeschraubt.

### Anschließen der Klimaelemente

Die Klimaelemente werden mit Hilfe von Metallverbundrohr miteinander verbunden und an den Heizkreisverteiler angeschlossen.

### Ausgleichen der Wandflächen

Zum Niveaueausgleich der nicht mit Klimaelementen belegten Wandflächen werden Ausgleichsplatten mit einer Stärke von 25 mm verwendet. Die Ausgleichsplatten sollten putzfähig sein und entsprechend der jeweiligen Verarbeitungsvorschriften befestigt werden.

### Armieren der Plattenstöße/ Vorspachteln

An allen Plattenstößen wird ein 10 cm breiter Glasfaser-Armierungstreifen angebracht (Bedarf  $2 - 3 \text{ m/m}^2$ ), der in den noch plastischen Lehmputz eingespachtelt wird. Anschließend wird die gesamte Fläche mit Lehmputz vorgespachtelt.

### Fertigstellen der Wandoberfläche

Die gesamte Wandfläche (Heizungs- und Ausgleichsflächen) wird mit dem gewünschten Finish fertig gestellt. In der Regel werden Anstriche oder farbige Feinputze verwendet, wobei diese diffusionsoffen sein sollten.

### Montage in Dachschrägen

Bei der Montage in Dachschrägen werden die Klimaelemente zusätzlich zu den vorhandenen Befestigungspunkten verschraubt.

#### 4 Das modulare Wandheizungssystem wird im Trockenbau verarbeitet.



#### 5 Die Module eignen sich auch zur Kühlung; hier eingesetzt im Deckenbereich.



## WEM-Klimaregister MV

Das WEM-Klimaregister MV ist ein vorgefertigtes Wandheizungsregister aus Kunststoff-Metall-Verbundrohr (Durchmesser 16 mm), das auf Befestigungsschienen vormontiert ist.

Durch die modulare Bauweise sind die Register sehr schnell zu montieren. Die Register werden mit Hilfe von Schrauben oder Dübeln an den Befestigungsschienen auf der Wand befestigt, miteinander durch Pressverbinder verbunden und anschließend verputzt. Als Putzsysteme können Lehm-, Kalk- oder Gipsputze verwendet werden. Die Gesamtputzstärke beträgt zirka 30 mm. Die Einsatzbereiche des WEM-Klimaregisters liegen überall dort, wo Putze angebracht werden können, wie zum Beispiel im Massivbau.

### Bauseitige Voraussetzungen

WEM-Klimaregister finden ihren Einsatz bei Wandaufbauten, die verputzt werden. Die Wandflächen müssen die Voraussetzungen für eine Putzhaftung erfüllen. Der u-Wert (früher k-Wert) der Wand sollte bei Altbauten unter  $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ , bei Neubauten unter  $0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$  (nach Empfehlung des Verbandes der Flächenheizungshersteller) liegen, um die Wärmeverluste durch die Wand einzugrenzen und die angegebene Leistung der Wandheizung zu erreichen (Ausnahme: Altbau bei ge-

wünschter Bauteilkonservierung). Bei der Renovierung von Altbauten kann unter Umständen eine zusätzliche Wärmedämmung erforderlich sein.

### Montage der WEM-Klimaregister

Das erste Klimaregister wird an der Wand befestigt. Das jeweils nächste Klimaregister wird auf die passende Länge geschnitten, mit einer Presskupplung mit dem ersten Register verbunden und verpresst. Anschließend wird jedes weitere Register entsprechend an der Wand befestigt und verpresst. Vom Vorlauf der ersten und vom Rücklauf der letzten Platte werden die Anbindeleitungen zum Verteiler gelegt und abgeschlossen.

### Verputzen der Wandheizung

Über die fertig montierten WEM-Klimaregister wird der Putz entsprechend der jeweiligen Herstellervorschrift zwei- oder dreilagig aufgebracht. Die Register müssen vollständig überdeckt sein. Die Gesamtputzstärke liegt zwischen 25 und 30 mm. In das obere Drittel der Putzschicht wird eine Lage wärmebeständiges Armierungsgewebe eingelegt. Das Gewebe muss im Stoßbereich mindestens 10 cm überlappen. Bei Übergängen auf die un-



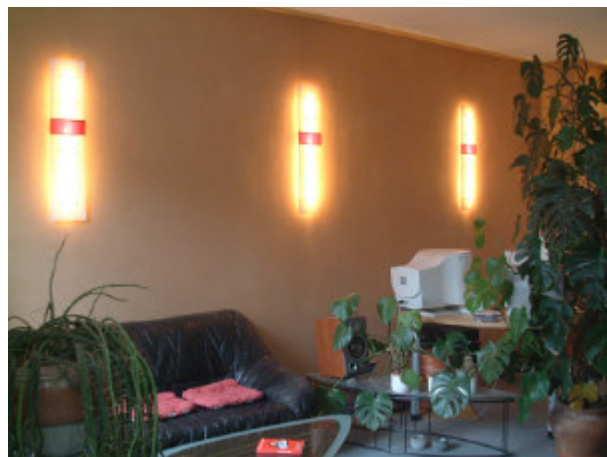
**6** Die vorgefertigten Wandheizungsregister aus Kunststoff-Metall-Verbundrohr sind auf Befestigungsschienen vormontiert.

beheizte Fläche sollte das Gewebe mindestens 25 cm weit in die unbeheizte Fläche geführt werden. Nach Durchtrocknen des Putzes kann das gewünschte Finish aufgebracht werden.



**7** Als Putzsysteme können Lehm-, Kalk- oder Gipsputze verwendet werden.

**8** Die Einsatzbereiche liegen überall dort, wo Putze angebracht werden können.



## WEM-Klimarohrsystem

Beim WEM-Klimarohrsystem wird das Rohr rollenweise geliefert und an der Baustelle gebogen und verlegt. Diese Variante ist in Bezug auf die Materialkosten sehr günstig; die Montage ist jedoch aufwendiger als beim Klimaregister. Diese Lösung bietet sich vor allem für den handwerklich begabten Bauherrn an, der durch Eigenleistung Kosten reduzieren möchte.

Die mitgelieferten Zahnschienen werden mit Hilfe von Schrauben oder Dübeln an der rohen Wand befestigt. Danach werden die Rohrleitungen auf der Wand verlegt, wobei sie zur Befestigung in die Zahnschienen eingeklemmt werden. Anschließend werden die Leitungen verputzt. Als Putzsysteme können Lehm-, Kalk- oder Gipsputze verwenden werden.

Die Gesamtputzstärke beträgt zirka 30 – 35 mm

### Bauseitige Voraussetzungen

Das WEM-Klimarohrsystem wird bei Wandaufbauten eingesetzt, die verputzt werden. Die Wandflächen müssen die Voraussetzungen für eine Putzhaftung erfüllen. Der u-Wert (früher k-Wert) der Wand sollte bei Altbauten unter  $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ , bei Neubauten unter  $0,35 \text{ W/m}^2\text{K}$  (nach Empfehlung des Verbandes der Flächenheizungshersteller) liegen, um die Wärmeverluste durch die Wand einzugrenzen und die angegebene Leistung der Wandheizung zu erreichen (Ausnahme: Altbau bei gewünschter Bauteilkonservierung). Bei der Renovierung von Altbauten kann un-

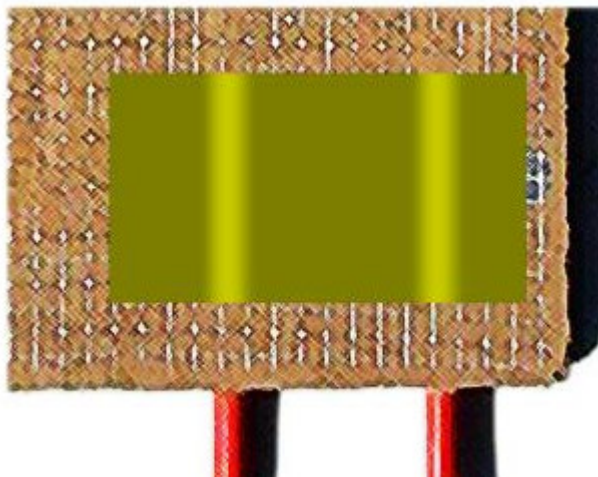
ter Umständen eine zusätzliche Wärmedämmung erforderlich sein.

### Montage

Die Zahnschienen werden mit Schrauben oder Dübeln an der Wand befestigt. Das Metallverbundrohr wird von der Rolle abgewickelt und in die Zahnschienen eingeklickt.

Die Zahnschienen haben eine Teilung von 5 cm. Der Verlegeabstand kann daher flexibel gestaltet werden. Bögen können von Hand (Mindestbiegeradius = 8 cm) oder mit einer Biegefeder (Mindestbiegeradius = 5 cm) gebogen werden.

Das Verputzen geschieht analog zum Verputzen der Klimaregister.



**9 Rohrleitungen werden mit einer Temperaturfolie leicht geortet. Nägel und Dübel können problemlos zwischen den Leitungen angebracht werden.**  
(Fotos: WEM Wandheizung)

### Regelung der Wandheizung (Neubau, Sanierung)

Die Regelung der WEM-Wandheizungen erfolgt üblicherweise durch Heizkreisverteiler, Stellmotoren und Raumthermostate. Je Etage wird ein Heizkreisverteiler installiert, von dem aus die einzelnen Räume mit warmem Wasser versorgt werden.

Je Raum ist ein Raumthermostat installiert, an dem die gewünschte Raumtemperatur eingestellt wird. Das Raumthermostat ist mit den Stellmotoren elektrisch verbunden, welche die einzelnen Heizkreise öffnen und schließen.

### Regelung der Wandheizung (Nachrüsten einzelner Räume)

Sollen nur einzelne Räume mit Wandheizung ausgestattet werden (in einem Gebäude, das ansonsten mit Heizkörpern beheizt wird), so empfiehlt sich die Regelung über eine Unibox.

Die Unibox enthält ein Thermostatventil zur Regelung der Raumtemperatur und einen Rücklauf-temperaturbegrenzer, um die Wassertemperatur für die Wandheizung abzusenken (Heizkörper benötigen in der Regel höhere Wassertemperaturen als die Wandheizung).

Kontakt:  
WEM Wandheizung GmbH  
Am Ufer 17  
56070 Koblenz  
Tel. 0261/91469100  
Fax 0261/31070  
E-Mail [wem@wem-wandheizung.de](mailto:wem@wem-wandheizung.de)  
Internet [www.wem-wandheizung.de](http://www.wem-wandheizung.de)

## Ein reiz- und allergenarmes Innenraumklima

Dietrich Baron v. d. Ropp (Arzt)

Zunehmend erkennen Architekten, dass sie sich in ihrer Planung nicht nur auf die größtmögliche Wärmedämmung und Energieeinsparung konzentrieren, sondern verstärkt ihr Augenmerk auch auf baubiologische Problemstellungen richten müssen. Ursache des Umdenkens ist die Zunahme zahlreicher Krankheiten, die Umweltmediziner auf ungesunde Wohnverhältnisse zurückführen. Diese findet man besonders häufig im hoch gedämmten Neu- und sanierten Altbau. Wandheizungen, die auf eine Lehmwand montiert oder die in Lehm eingeputzt werden, gewährleisten jedoch ein angenehmes und gesundes Raumklima.

**Menschen mit einer** erbten Ekzembereitschaft (so genannte atopische Diathese) müssen alle Faktoren meiden, die eine Neurodermitis auslösen oder verstärken können. Auch Allergiker und Asthmatiker wissen aus jahrelanger, leidvoller Erfahrung, dass sie strengste Allergenkarrenz einhalten müssen. Neben Nahrungsmitteln, psychischem Stress und Infekten gelten Hautreizungen, Allergene und ungesunde Klimabedingungen als Provokationsfaktoren (Trigger) für eine Neurodermitis.

Man kann das Klima nicht verändern und den Pollenflug nicht vollständig vermeiden, aber man kann in seiner Wohnung Bedingungen schaffen, die weitgehend frei von Hautreizen und Allergenen sind. Allergene von Hausstaubmilben, Sporen von Schimmelpilzen, eine zu trockene Luft, aufwirbelnder Staub und Schadstoffe gelten als die häufigsten, eine Neurodermitis, eine Allergie oder einen asthmatischen Anfall auslösenden Faktoren in Wohn- und Schlafräumen. Diese Provokationsfaktoren haben in den letzten Jahren zugenommen, weil neue Baumaterialien mit bedenklichen baubiologischen Eigenschaften zunehmend Einsatz finden und Wärmeschutzmaßnahmen den natürlichen Luftaustausch mit der Außenluft verhindern.

### Risikofaktor zu hohe Luftfeuchte

Schimmelpilze und Hausstaubmilben benötigen eine Luftfeuchte von mindestens 60 Prozent und Raumtemperaturen von über 20 Grad.

Hohe Luftfeuchten entstehen, wenn der beim Atmen, Schwitzen, Kochen, Duschen, etc. anfallende Wasserdampf nicht aus der Raumluft entfernt wird. Während früher Kamine und undichte Fenster für den Austausch von feuchter warmer Innenluft mit kalter, wenig Feuchte enthaltender Außenluft sorgten, wird dieser natürliche Prozess wegen der winddichten Energiesparfenster im Neubau oder im sanierten Altbau weitgehend unterbunden.

Häufiges Lüften macht keinen Sinn, denn man verschwendet Energie und hätte sich die hohen Investitionskosten für Wärmeschutzmaßnahmen sparen können. Früher wurde nur gelüftet, wenn die Luft verbraucht war oder wenn unangenehme Gerüche die Bewohner belästigten. Diese Regel gilt in der heutigen Zeit, in der aus dem Aspekt des Klimaschutzes eine große Bedeutung zukommt, noch verstärkt.

Belüftungsanlagen sind, wenn sie nicht regelmäßig gewartet werden, »Keimschleudern« und sind deshalb für Atopiker nicht zu empfehlen (während in der Energieeinsparverordnung vom 29.11.2000 unter § 10, Abs. 4 noch aufgeführt war, dass »Lüftungsanlagen mindestens einmal jährlich zu warten« sind, wurde diese Vorschrift in der Neufassung gestrichen!). Zudem sind Belüftungsanlagen teuer, verbrauchen Energie und wirbeln Staub auf. Belüftungsanlagen zu installieren, nur um die Luftfeuchte zu senken und Baufehler zu beseitigen, ist aus allen oben genannten Gründen unsinnig.

Eine zu hohe Luftfeuchte verhindert man am sichersten, natürlichsten und preiswertesten, wenn die Wände aus Lehm bestehen oder mit einem Lehm verputzt wurden. Lehm besitzt im Gegensatz zu anderen Baustoffen die Fähigkeit, große Mengen Wasserdampf aufzunehmen. Selbst bei hohem Wasserdampfanteil wird die relative Luftfeuchte in einem physiologischen Bereich unter 55 Prozent gehalten. Dadurch wird Hausstaubmilben und Schimmelpilzen die Lebensgrundlage entzogen.

### Risikofaktor zu trockene Luft

Niedrige Luftfeuchten von unter 40 Prozent entstehen, wenn zu häufig gelüftet wird, wenn zu wenig Wasserdampf anfällt oder wenn die Belüftungsanlage unkontrolliert, dass heißt ohne Einzelraumsteuerung arbeitet. Leider bieten nur sehr wenige Belüftungsanlagen eine mit Luftfeuchtemessgeräten gesteuerte Einzelraumventilation an.

Niedrige Luftfeuchten sind für Atopiker, Asthmatiker und Allergiker unbedingt zu vermeiden: Bei einer relativen Luftfeuchte unter 30 Prozent trocknen die Schleimhäute der Atemwege aus. Dadurch steigt das Infektionsrisiko, denn die natürliche Abwehr in den Bronchien wird erheblich beeinträchtigt. Zudem wird bei niedrigen Luftfeuchten die ohnehin schon sehr trockene Haut des Atopikers stark gereizt.

Lehmwände verhindern auf natürlichem Weg zu niedrige Luftfeuchten, denn der Lehm gibt die aufgenommene Feuchte ab. Luftfeuchten von unter 40 Prozent werden in Lehmhäusern nicht gemessen. Kunsthis-

torikern und Antiquitätenliebhabern ist dieses Phänomen seit langem bekannt, denn in konventionell errichteten Häusern reißen wegen der Lufttrockenheit während der Heizperiode die kostbaren Möbel. In alten Bauern, Pfarr- oder Gutshäusern, in denen viel Lehm verwendet wurde, wird dagegen die Rissbildung bei Antiquitäten nicht beobachtet.

### Staub und Heizsystem

Im Hausstaub findet man meist hohe Konzentrationen an Schadstoffen und Allergenen von so genannten Hausstaubmilben. Beide Faktoren gelten als die typischen Auslöser einer Neurodermitis, allergischer und asthmatischer Beschwerden. Die Vermeidung der Aufwirbelung des Hausstaubs ist also eine der wichtigsten präventiven Maßnahmen, um für Atopiker und Allergiker ein reizarmes Innenraumklima zu schaffen.

Die Mobilisation des Staubs hängt natürlich vom Lüften, entscheidend aber auch vom Heizsystem ab. Je höher die Temperatur eines Heizkörpers ist, desto schneller steigt die warme Luft nach oben, so dass eine Staubaufwirbelung erfolgt. Je niedriger die Temperatur im Heizsystem ist, desto geringer ist die Luftbewegung. Atopiker und Allergiker sollten deshalb darauf achten, dass sie in Wohnungen/Häusern leben, in denen eine Niedertemperaturheizung eingebaut wurde.

Soll eine angenehme Raumtemperatur mit einem Niedertemperatursystem erreicht werden, muss die Wärmeaustauschfläche groß sein. Kleine Radiatoren unter Fenstern können bei niedriger Vorlauftemperatur nicht die gewünschte Raumtemperatur gewährleisten. Fußbodenheizungen verfügen zwar über eine ausreichend große Heizfläche, um einen Raum zu erwärmen, doch auch dieses Heizsystem sorgt, ähnlich wie eine Radiatorenheizung, für eine Staubaufwirbelung, sofern sie nicht mit Temperaturen unterhalb 30°C arbeitet. Ideal sind Systeme, die mit niedriger Vorlauftemperatur große Wandbereiche aufheizen, die dann ihre Wärme in Form der Wärmestrahlung an den Raum abgeben. Ein mit niedriger Temperatur gefahrene Wandheizung verursacht keine Luftzirkulation und wirbelt deshalb

keine Haut und Atemwege reizende Stäube auf.

### Raumtemperatur und Strahlungswärme

Für die Behaglichkeit und ein Wohlfühlklima ist nicht in erster Linie die absolute Raumtemperatur entscheidend, sondern die Wärmestrahlung. So wird ein Raum mit einer Temperatur von 21 Grad und kalten Wänden als unangenehm empfunden, während eine Temperatur von 18 Grad ein Behaglichkeitsgefühl vermittelt, sofern die Wände warm sind und diese Wärme abstrahlen. Dieses Prinzip nutzten frühere Generationen mit den großflächigen Kachelöfen.

Da Schimmelpilze und Hausstaubmilben eine Raumtemperatur von über 20 Grad für ihr Wachstum benötigen, wird deren Vermehrung gehemmt, wenn die Raumtemperatur gesenkt wird. Eine Reduzierung der Raumtemperatur kann, wie oben erläutert, auf 18 Grad ohne Einbuße an die Behaglichkeit vorgenommen werden, wenn eine Wand angenehme Strahlungswärme abgibt. Eine Wandheizung sichert also Bedingungen, in denen Mikroorganismen und Milben nicht oder nur sehr eingeschränkt gedeihen können.

### Zusammenfassung

Die Kombination von Lehm mit einer Wandheizung bietet Atopikern, Asthmatikern und Allergikern auf unterschiedlichsten physikalischen und biologischen Ebenen weitgehend Schutz gegen krankheitsauslösende oder verstärkende Provokationsfaktoren.

Lehmwände oder mit Lehm verputzte Wände verhindern eine zu hohe Luftfeuchte. Dadurch wird einer Besiedlung der Wände mit Schimmelpilzen vorgebeugt. Auch Hausstaubmilben können bei relativen Luftfeuchten unter 60 Prozent nicht gedeihen.

Lehmwände oder mit Lehm verputzte Wände verhindern auch zu niedrige Luftfeuchten. Deshalb trocknen die Atemwege nicht aus und das Infektisrisiko sinkt. Schließlich wird die empfindliche Haut der Atopiker nicht gereizt, so dass akute Schübe einer Neurodermitis in Lehmhäusern sehr selten beobachtet werden.

Bei Niedrigtemperatur-Wandheizungen werden keine Luftbewegungen hervorgerufen, die allergen- und schadstoffhaltige Stäube aufwirbeln.

Mit Wandheizungen kann man ohne Verlust an Behaglichkeit die absolute Raumtemperatur problemlos von zum Beispiel 21 Grad auf 18 Grad reduzieren. Diese Temperaturabsenkung verhindert weitgehend das Wachstum der Schimmelpilze und Hausstaubmilben.