

# ausbau+fassade

05.2018

Die Fachzeitschrift für Stuck, Putz, Trockenbau und Wärmedämmung



FEUCHTRÄUME

## Hotel mit Wellnessstrakt

→ Seite 24

ENERGIEHÄUSER

## Vorzeigeprojekt mit Schönheitsfehlern

→ Seite 19

KLIMADECKEN

## Raumtemperierung über die Decke

→ Seite 39

Marketing

## Gesprächskompetenz am Telefon

→ Seite 54

Ausbau-Kongress

16.11.2018

**Megatrend Gesundheit**

Jetzt anmelden:

[www.ausbauundfassade.de/kongress](http://www.ausbauundfassade.de/kongress)

**Belegexemplar**

Bitte beachten Sie  
Seite 39-41



Raumtemperierung über die Decke → Seite 39

Heizen und Kühlen über Bauteile wie Fußboden oder Wand gewinnt stetig an Bedeutung. Die Vorteile der verfügbaren Systeme liegen klar auf der Hand: niedrige Vorlauftemperaturen in den Heizleitungen ermöglichen eine homogene und angenehme Erwärmung des Bodens – und sparen zusätzlich Kosten.

Ein Denkmal wird gedämmt → Seite 28

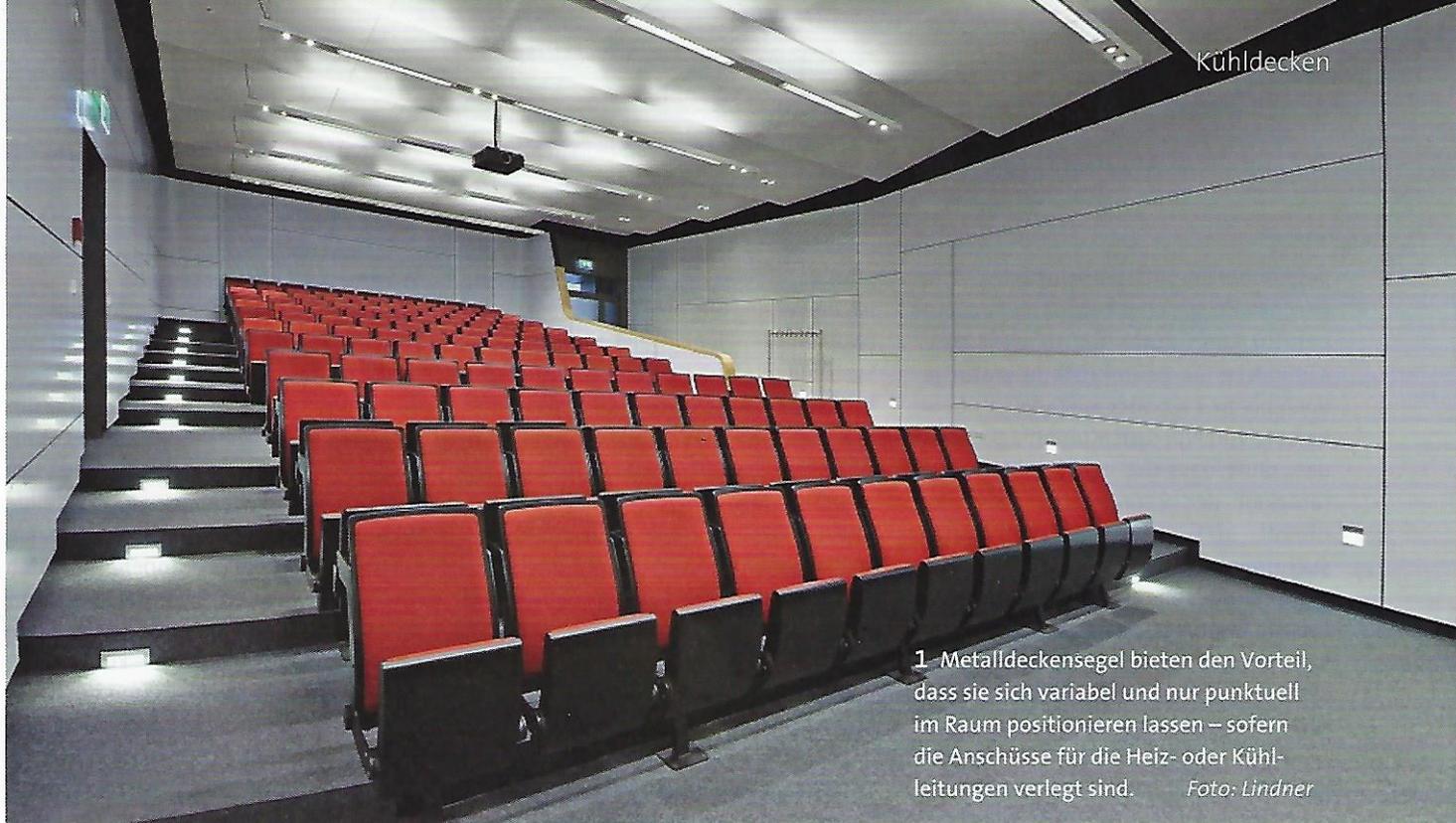
Die energetische Ertüchtigung einer denkmalgeschützten Fassade mit historischer Putztechnik ist eine anspruchsvolle Aufgabe.

<b>SZENE</b>		<b>Deckensysteme:</b> Raumklimatisch starke Variante	42
<b>Blickpunkt:</b> Prestigeobjekt mit Tücken	3	<b>Initiative:</b> »Wer dämmt, gewinnt«	44
<b>Aufschlag</b>	6	<b>Neue Produkte</b>	45
<b>Stuckateur des Jahres:</b> Nicht vergleichbar sein	10		
<b>EXTRA: ENERGIEHÄUSER</b>		<b>CHEFSACHE</b>	
<b>Passivhaus Institut:</b> Aktuelle Trends	16	<b>Verkaufstipp:</b> Kunden fliegen auf Gratisangebote	47
<b>Effizienzhaus Plus:</b> Vorzeigeprojekt mit Fehlern	19	<b>Geschäftsführung:</b> Früherkennung von Veränderung	48
<b>Passivhäuser:</b> Echt energieautark	22	<b>Angehörigenverträge:</b> Wie unter Fremden	50
		<b>Recht:</b> Das neue Bauvertragsrecht, 2. Teil	52
<b>PUTZ + TROCKENBAU</b>			
<b>Feuchträume:</b> Hotel mit Wellnessstrakt	24		
<b>FARBE + GESTALTUNG</b>			
<b>Sanierung mit WDVS:</b> Ein Denkmal wird gedämmt	28		
<b>Innenfarben:</b> Altbauwohnung in edlen Farben	31		
<b>Exklusiv wohnen:</b> Exklusiver Innenausbau	32		
<b>TECHNIK + TRENDS</b>			
<b>Regelwerk:</b> Neue Abdichtungsnorm	36		
<b>Kühldecken:</b> Raumtemperierung über die Decke	39		



Wie unter Fremden → Seite 50

Oft unterstützt die Familie den Firmenchef. Das Finanzamt sieht solche Verknüpfungen kritisch und prüft diese Verträge sehr detailliert. Wann Unternehmer hier fiskalisch auf der sicheren Seite sind.



1 Metalldeckensegel bieten den Vorteil, dass sie sich variabel und nur punktuell im Raum positionieren lassen – sofern die Anschlüsse für die Heiz- oder Kühlleitungen verlegt sind. Foto: Lindner

## Raumtemperierung über die Decke

Heizen und Kühlen über Bauteile wie Fußboden oder Wand gewinnt stetig an Bedeutung für den Wohnbereich und im Bürogebäude. Die Vorteile der verfügbaren Systeme liegen klar auf der Hand: niedrige Vorlauftemperaturen in den Heizleitungen ermöglichen eine homogene und angenehme Erwärmung des Bodens – und sparen zusätzlich Kosten.

Allerdings ist es nicht immer möglich oder gewünscht, die Heizlast über die Fußbodenheizung abzubilden. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn sich über den Fußboden im Rahmen einer Modernisierung nicht die nötige Aufbauhöhe realisieren lässt oder diese gar nicht verändert werden soll. In solchen Fällen bieten sich Wand oder Raumdecke zum Einbau einer Flächenheizung oder Flächenkühlung an. Im Rahmen einer umfassenden Sanierung können damit zum Beispiel Bestandsbauten mit einem optimalen Raumklima und zugunsten eines besseren Wohnkomforts ausgestattet werden.

Haupteinsatzgebiete für Heiz- und Kühldecken sind heute Büro- und Verwaltungsgebäude. Doch auch im Wohnbau werden zunehmend mehr Niedrigenergiehäuser mit dem Ziel der behaglichen Temperierung gebaut – insbesondere in Leichtbauweise. Das Lüften und Entfeuchten von Gebäuden muss in jedem Fall zusätzlich vorgesehen werden. An die Grenzen stößt eine Decken-

kühlung nur in Bereichen mit sehr hoher Luftfeuchtigkeit, wie zum Beispiel bei Küchen. Bei Bädern kommt es praktisch nie zu Problemen, da erhöhte Temperaturen hier durchaus gewünscht sind und nur in Ausnahmefällen eine Kühlung sinnvoll ist. Eine Kombination von Deckenheizungen beziehungsweise -kühlungen mit anderen Systemen wie Fußbodenheizungen, Heizkörpern oder Lüftungsanlagen ist grundsätzlich möglich, wobei die Grundlast idealerweise über Niedertemperatur-Wärmeverteiler wie die Flächenheizung abgedeckt werden sollte.

### Alternative Kühlung über die Decke

Der Einbau in der Decke bietet vor allem für die passive Kühlung über das großflächige und homogene Bauteil systemische Vorteile: Anders als bei herkömmlichen Klimaanlage, die die Wärme konvektiv mit Hilfe des Luftaustausches aus dem Raum entziehen, führen Kühldecken die Kühllast überwiegend mittels Strahlung aus dem Raum ab. Zugluft-

erscheinungen sind durch diesen Prozess ausgeschlossen und die gefühlte Behaglichkeit im Raum nimmt zu. Im Heizfall erfolgt die Wärmeübertragung fast ausschließlich durch Wärmestrahlung mit dem gewünschten Effekt einer hohen Behaglichkeit für den Nutzer.

### Leistungsfähigkeit unterstützen und Behaglichkeit fördern

Die Behaglichkeit ist ein wesentliches Argument für den Einsatz einer Heiz- und Kühldecke. Für den Menschen schafft sie ein subjektives Wohlfühlgefühl, das bei jedem Bewohner sehr individuell ausfällt und von den Faktoren Temperatur, Feuchte und Luftgeschwindigkeit bestimmt wird. Darüber hinaus hat die Empfindungstemperatur einen besonderen Stellenwert. Sie setzt sich zusammen aus dem Mittelwert der Oberflächentemperatur der raumumschließenden Bauteile (also Wände, Boden und Decke) und der Raumlufttemperatur.

Ist nun eine Kühldecke verbaut, wird die Oberflächentemperatur der Decke

gegenüber der Lufttemperatur leicht abgesenkt. Bei gleicher empfundener Temperatur kann durch den Einsatz einer Kühldecke die Raumlufttemperatur jedoch bis zu 3 K höher ausfallen als beim Einsatz von Nur-Luft-Kühlanlagen. Und das, ohne dass die geistige Leistungsfähigkeit der Raumnutzer dabei abnimmt. In wissenschaftlichen Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass die Konzentrations- und Leistungsfähigkeit sehr stark von der Raumtemperatur abhängt. Kühldeckensysteme können also ein Raumklima schaffen, welches subjektiv das Wohlbefinden steigert und objektiv die Leistungsfähigkeit unterstützt. Beim Einsatz einer Deckenkühlung gibt es zudem keine kontinuierlichen Wartungskosten, die bei herkömmlichen Klimaanlage zur Vermeidung von lufthygienischen und mechanischen Problemen anfallen.

**Verwandtschaft mit der Flächenheizung**

Das Funktionsprinzip einer Kühldecke ähnelt dem einer Fußbodenheizung. Sie besteht ebenfalls aus einem Rohrsystem, das jedoch in oder unter der Rohdecke verlegt wird. Je nach Ausführung werden die wasserführenden Rohre an der Oberfläche mit einem vollflächigen Deckenputz versehen, der die Wärme – beziehungsweise bei einer Kühldecke die Kälte

– im Raum verteilt. Ein weiteres Prinzip ist die Verlegung im Trockenbau. Verbaut werden hier meist abgestimmte Systeme, die aus den wasserführenden Komponenten sowie einem abgestimmten Oberflächensystem aus Gipskarton bestehen. Darüber hinaus kommen vor allem in Bürobauten Produkte zum Einsatz, bei denen die Kühlrohre auf Metallbleche appliziert sind und die in ein vorgegebenes Deckenraster eingebaut werden.

Grundsätzlich unterscheiden sich die genannten Konstruktionen kaum in ihrem Funktionsprinzip. Allen gemein ist, dass die Rohre von Wasser mit einer Temperatur von zirka 16 °C durchflossen werden. Die Oberflächentemperatur der Decke liegt damit stets wenige Grad unter der Raumlufttemperatur. Alle wärmeren Flächen wie Wände, Fenster, wärmeabstrahlende Elektrogeräte aber auch Personen im Raum geben Wärme an die Kühlfläche ab. Allein ein im Raum ruhiger Mensch gibt je nach Konstitution und Körpergewicht zwischen 60 und 100 W Wärmeleistung ab. Der Wärmeanfall wird über die Decke vom Wasser, das durch das Rohrsystem fließt, aufgenommen und abgeleitet. Anders als beim Heizen, wo dem Raum stets Wärme zugeführt wird, wird sie ihm beim Kühlen jedoch entzogen.

**Wärme- und Kälteerzeuger**

Als Wärmeerzeuger stehen Brennwertgeräte, Wärmepumpen oder Hybrid-Anlagen zur Verfügung. Für die Kälteerzeugung sind Wärmepumpen ideal. Zum einen bietet der Markt Sole/Wasser-Wärmepumpen, deren Wärmequelle, das Erdreich, im Sommer zur »Kältequelle« wird. Und zum anderen gibt es reversible Luft/Wasser-Wärmepumpen, die durch die Option, dass der Kältekreislauf umkehrbar ist, im Sommer das Gebäude – ähnlich einer Klimaanlage – kühlen können. Bei der Gebäudekühlung mit Wärmepumpen wird zwischen passiver und aktiver Kühlung unterschieden. Den Hauptunterschied beider Systeme stellt dabei der Betrieb mit (aktiv) beziehungsweise ohne (passiv) Verdichter der Wärmepumpe dar.

Die Vorlauftemperaturen im Heizfall liegen im allgemeinen bei maximal 35 Grad. Im Kühlfall sollten die Vorlauftemperaturen 17 – 15 °C nicht unterschreiten. Die maximale Oberflächentemperatur bei Heizdecken richtet sich nach energetischer, ergonomischer, normativer und aus technischer Sicht nach den relevanten Normen. Daraus geht eine maximale Oberflächentemperatur von 29 °C hervor, die im wesentlichen aus Behaglichkeitsaspekten resultiert. Beispielsweise könnten die Systemtemperaturen bei 35/28 °C liegen. Zwischen Wasser, Metall und Oberfläche ist dann aufgrund des Wärmeübergangswiderstands eine Temperaturminderung zu erwarten, so dass die normativ geforderte maximale Oberflächentemperatur von 29 °C eingehalten werden kann.

**Bestimmung der Heiz- und Kühlleistung**

Die Leistung Heizen in W/m<sup>2</sup> wird nach DIN EN 14 037 bestimmt, die Kühlleistung in W/m<sup>2</sup> nach DIN EN 14 240. Mögliche Heiz- und Kühlleistungen unterscheiden sich dabei stark je nach der gewählten Konstruktionsart. Nach DIN EN 14 037 liegt die Heizleistung bei flächigen Systemen zwischen 60 W/m<sup>2</sup> und 110 Watt/m<sup>2</sup>, bei konvektiven Systemen wie zum Beispiel Lamellendecken zwischen zirka 100 W/m<sup>2</sup> und deutlich über 150 W/m<sup>2</sup>. Die Auslegung von Heiz- und Kühldecken wird vor allem durch die VDI 6034 und die DIN EN 1264 beschrieben.



2 Die Verlegung von Deckenregistern zur Kühlung oder Beheizung erfordert eine Unterkonstruktion, in die die Elemente eingebaut sind.



3 Der Nasseinbau unter der Decke ist ebenso möglich wie eine Trockenverlegung.

Fotos 2 + 3: Wavin GmbH, Twist

Nach DIN EN 14 240 liegt die Kühlleistung meist leicht unter den oben genannten Werten für die Heizleistung. Beide Leistungsdaten beziehen sich auf die reine Kühlregisterfläche, nicht auf die Raumgrundfläche.

#### Zuverlässliche Montageunterstützung

Bei der Montage von Heiz- und Kühldecken sind die Herstellerrichtlinien genau zu beachten. Es empfiehlt sich die Zusammenarbeit mit dem technischen Service des Herstellers oder auch die Beauftragung eines spezialisierten Montageunternehmens im Rahmen des Gesamtauftrages. Die Abstimmung mit anderen Gewerken wird in der Schnittstellenkoordination des BVF (Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V.) auch für Deckensysteme ausführlich behandelt und ist beim BVF erhältlich.

#### Effektivität in der Wärmeableitung

Die wesentlichen Unterschiede der Systeme im Trockenbau, als Nass-System im Deckenputz oder als Metallkühldecke liegen vor allem in der Effektivität bei der Wärmeableitung. So führen Metallkühldecken mehr Wärme ab, als ein System im Trockenbau: Die metallische Oberfläche ermöglicht höhere Kühlleistungen als eine Gipskarton- oder Putzoberfläche, denn die Leitfähigkeit von Metall ist höher als die von Gips oder Kalkzement-

putz an der Decke. Dies kann beispielsweise bei öffentlichen Gebäuden oder Bürogebäuden mit erhöhter Kühllast hilfreich sein. Um eine möglichst hohe Kühlleistung zu erreichen, werden seitens der Systemhersteller konstruktive Besonderheiten wie zum Beispiel ein D-Rohr oder spezielle Wärmeleitprofile eingebracht. Ein, nach dem Prinzip D-Rohr abgeflachtes Kupferrohr, aufgebracht auf der Metalldeckenplatte, erhöht beispielsweise die Auflagefläche des Rohres und damit die effektive Oberfläche zur Wärmeableitung. Wärmeleitprofile verbessern und steuern die Wärmeleitfähigkeit der Systeme, manche Systeme vergrößern darüber hinaus die nutzbare Oberfläche.

Die Raumdecke für die Kühlung zu nutzen, entbindet aber nicht von den Regeln und Vorgaben der DIN. Für den Einbau der Systeme gelten ähnliche Bedingungen wie bei einer Fußboden temperierung. Die DIN EN 1264 regelt dabei sowohl die Nass- als auch die Trockenbausysteme für Decke und Wand. Der BVF stellt in seinen Informationsschriften zur Installation von Flächenheizungen und Flächenkühlungen in Bestandsgebäuden und Neubauten sowie in den Broschüren zu Schnittstellenkoordination alle Anforderungen heraus und gibt zahlreiche wertvolle Hinweise zur korrekten Planung und Ausführung. Hersteller und System lassen

sich unabhängig vom vorhandenen oder gewünschten Deckenaufbau wählen.

#### Fazit

Noch finden konventionelle Kühlsysteme auf der Basis von Konvektion und Wärmeentzug durch den Luftaustausch breite Anwendung im Wohn- und Gewerbebereich. Doch ist die Kühlung über die Decke, vor allem im Bestand und bei der ergänzenden Kühlung in warmen Sommermonaten, eine echte Alternative zu hygienisch bedenklichen und wartungsintensiven Klimaanlage. Die spürbare Verbesserung des Wohlbefindens und die nachgewiesene Unterstützung der geistigen Leistungsfähigkeit sowie das Fehlen unangenehmer Zugluft Dank der Wärmeübertragung durch Strahlung sprechen für ein Deckenheiz- und kühlensystem.

Eine Berechnung bei der Sanierung und Neuauslegung der Heizanlage lohnt also für jeden Eigentümer und Betreiber, der den Wohnkomfort seiner Immobilie nachhaltig verbessern möchte. Der BVF und seine Mitglieder bieten daher für alle interessierten Planer, Bauherren und Handwerker umfassende Informationen zu den Vorteilen und Einsatzmöglichkeiten von Heiz- und Kühlsystemen an Boden, Wand und Decke.

Axel Grimm,  
Bundesverband Flächenheizungen  
und Flächenkühlungen e. V.