

# Akustikkühldecken für optimale Behaglichkeit gemäß ISO 7730

Mit hoher Kühlleistung nach DIN EN 14240 und höchster Schallabsorption nach ISO 11654

Dipl.-Ing. (FH) Oliver Burkhardt, Produktentwicklung

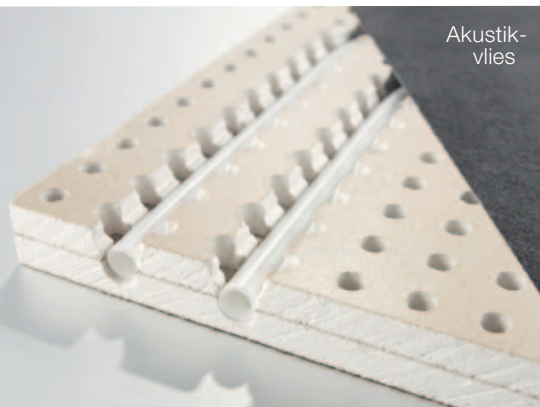


Abb. 1: Akustik-Kühldecke - 45 x 33cm

Hinsichtlich akustischer Schallabsorptionswirkung in Büroräumen sind geringe Nachhallzeiten gemäß DIN 18041 anzustreben, die beispielsweise durch Schallabsorber oder abschirmende Maßnahmen zwischen Arbeitsplätzen im Bürogebäude zunehmend an Bedeutung gewinnen. Gestalterische Ansprüche sowie eine flexible Raumgestaltung, bei der schnelle Wechsel zwischen Gruppen- und Großraumbüros im Vordergrund stehen, verschärfen die Anforderung an die Nutzung der Büro- und Verwaltungsgebäudelandschaft.

Gipskartonbasierende Akustikkühldecken mit integrierten Rohrleitungen sind besonders gut geeignet, diese Ansprüche der modernen Bürowelt zu vereinen. Einerseits bestechen sie durch hohe Kühlleistung bei sehr guter Schallabsorption. Andererseits erfüllen sie mit optisch anspre-

chenden Oberflächen in Kombination mit stilistischen Highlights, wie integrierten Leuchten, die hochwertig anmutende zukunftsorientierte Büroarchitektur. Um Wohlbefinden und leistungsoptimiertes Arbeiten zu erzielen, werden an die moderne Büroarchitektur Anforderungen zur optimalen Gestaltung der Raumparameter, wie Temperatur, Luftfeuchte, Akustik, Beleuchtung und gestalterische Aspekte, gestellt. Im Gegensatz zu Wohnräumen, in denen sich der Raumnutzer primär wohlfühlen soll, kommt es bei Arbeitsräumen darauf an, dass die darin arbeitenden Menschen produktiv und leistungsfähig sind und somit ihre volle Kreativität in den Arbeitsprozess einbringen können. Die Parameter Temperatur und Akustik stellen hierbei die wesentlichen Aspekte dar. So wurden in der Vergangenheit mehrere gerichtliche Urteile gefällt, die die Raumtemperatur in Arbeitsstätten auf 26 °C bei einer Aussentemperatur von 32 °C begrenzen. Dies spiegelt sich in Normen, wie z.B. ISO 7730 oder DIN 1946 sowie in verschiedenen Arbeitsstättenrichtlinien wieder.

chenden Oberflächen in Kombination mit stilistischen Highlights, wie integrierten Leuchten, die hochwertig anmutende zukunftsorientierte Büroarchitektur.

## GUT TEMPERIERT

Je nach Lage und Beschaffenheit des Gebäudes werden die inneren Kühllasten, also die Wärmeabgabe durch Personen, Beleuchtung und Geräte, nach VDI 2078 ermittelt. Nach diesem Berechnungsverfahren benötigt ein modernes Bürogebäude von beispielsweise 1.500 m<sup>2</sup> Nutzfläche eine Gesamtkühlleistung von etwa 85 kW bei einem Durchschnitts-U-Wert von 0,26 W/m<sup>2</sup>K. Eine spezifische Kühllast von etwa 57 W/m<sup>2</sup> ist die Folge.

## NEBENGERÄUSCHE ABGEFEDERT

Um die Geräuschkulisse zu dämpfen, wird verstärkt auf Schallabsorber oder

ähnliche abschirmende Maßnahmen gesetzt. Bei der Planung und Umsetzung wird neben den gestalterischen Anforderungen auch die Flexibilität großgeschrieben, um so einen schnellen Umbau zwischen Gruppen- und Großraumbüros zu ermöglichen.

Eine weitere Herausforderung ist auch die Frequenzbandbreite der Geräusche. Während die menschliche Stimme mehrheitlich im tieffrequenten Bereich (125 bis 1.000 Hz) angesiedelt ist, arbeiten elektronische Hilfsgeräte wie Drucker, Telefon & Co. vorzugsweise im hochfrequenten Bereich (2.000 bis 4.000 Hz).

Um störende Geräuschquellen zu minimieren, muss also ein homogener Verlauf der Schallabsorption über die gesamte Frequenzbreite im Büroraum realisiert werden.

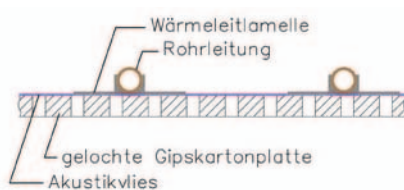


Abb. 2: Aufbau Kontaktaustik Kühldecke



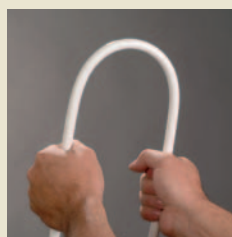
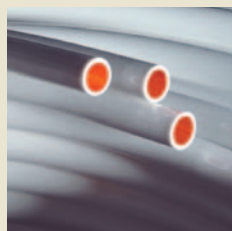
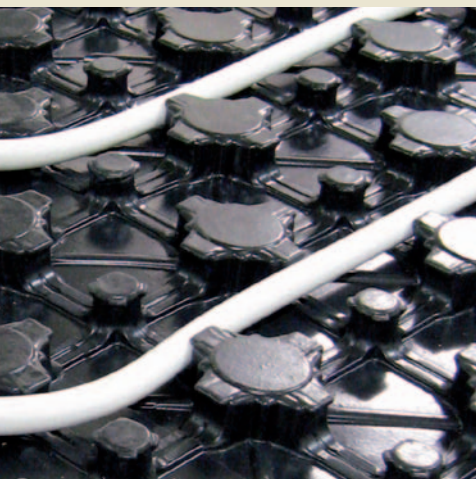
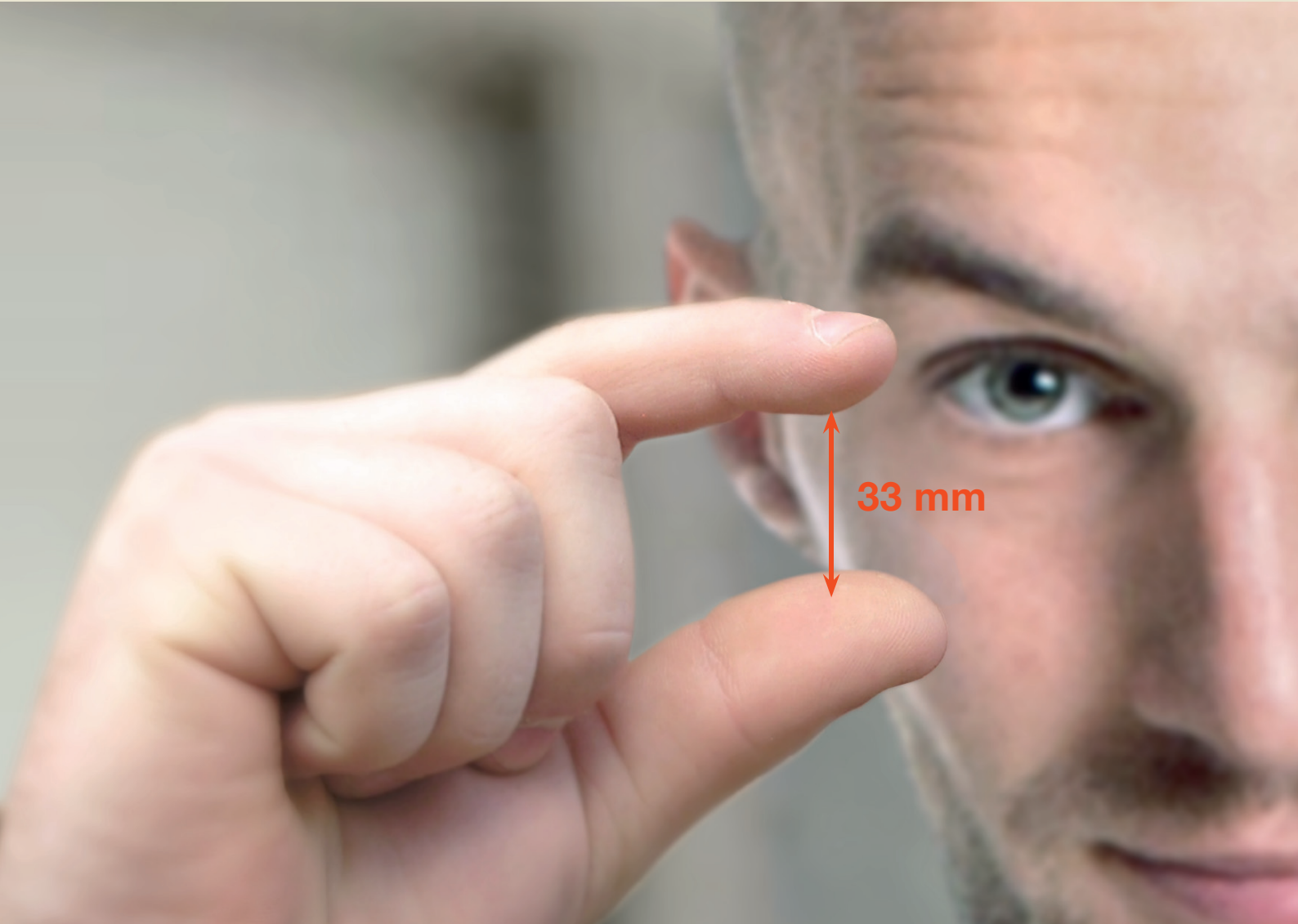
REHAU Akustikkühldecke

Normkühlleistung nach DIN EN 14240 (VL/RL/RT 15/17/26 °C)	58 - 75 W/m <sup>2</sup>
Normheizleistung nach DIN EN 14037 (VL/RL/RT 31/29/20 °C)	51 - 60 W/m <sup>2</sup>
Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w$ nach ISO 11654	0,45 - 0,80
Klassifizierung des Brandverhaltens nach DIN EN 13501	B-s2,d0

Tab. 1: Eigenschaften der Akustik-Kühldecke. Werte der Bandbreiten abhängig von Lochbild und Kühldeckentyp sowie Verwendung einer rückseitigen Isolierung

Wer mehr braucht,  
hat das falsche System.

**Wieland**



### cuprotherm-ekoBoden nur 33 mm Estrich – fugenfrei

Der dünne und fugenfreie Estrich wird möglich durch die Kombination aus Noppenfolie, cuprotherm CTX Rohr und Entkopplungsmatte. Die Fläche ist in wenigen Tagen trocken und das Gewerk zügig abgeschlossen.

Das Ergebnis ist die zuverlässige Lösung, die schneller heizt – und kühlt.

**cuprotherm**<sup>®</sup>  
Heizen & Kühlen

## BESSER ARBEITEN MIT AKUSTIKDECKENSYSTEMEN

Bewährt haben sich sogenannte Akustikkühldeckensysteme, die auch die gestalterischen Ansprüche von Architekten erfüllen.

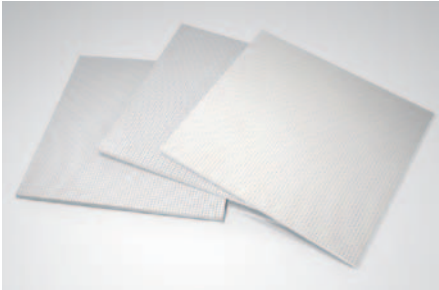


Abb.3: Erhältl. Lochbilder 6/18 R, 8/18 R, 8/18 Q

Was von unten unscheinbar aussieht, ist eine Schnittstelle für die unterschiedlichsten Gewerke: Beleuchtung, Luftauslässe, Sprinkler, Beschallungsgeräte, Revisionsöffnungen und Brandmeldeanlagen sind in einem solchen Deckensystem integriert. Gewöhnlich werden die Platten von der Rohdecke hängend installiert und verdecken damit die oben genannten Versorgungsleitungen.

Eine weiße, fugenlose Deckenansicht fügt sich dezent in die moderne Raumarchitektur ein, sodass die Räume völlig frei gestal-

gel benötigt, um um 60 dB nach Abschalten der Schallquelle abzuklingen. Beispielsweise liegt die optimale Nachhallzeit bei Aufnahmeräumen bei unter 0,3 Sekunden, während in Konzerträumen Werte zwischen 1,5 und 3 Sekunden als angenehm empfunden werden. In Büroräumen liegen die empfohlenen Werte gemäß ISO 1654 zwischen 0,5 und 0,8 Sekunden. Der Lochanteil von Deckensystemen ist für den Schallabsorptionsgrad entscheidend, zusätzlich können rückseitig aufgebrachte Vliese oder Mineralwöldämmplatten die Schallabsorption weiter steigern.

Der Hohlraum zwischen Rohdecke und Deckensystem beeinflusst den Schall ebenfalls: Ein schmaler Hohlraum von etwa 50 mm absorbiert eher hochfrequenten Schall, während ein ausgeprägter Deckenhohlraum von mehr als 200 mm tieffrequente Bereiche besser auffängt.

### BASIS GIPSKARTON

Grundsätzlich unterscheidet man innerhalb der auf Gipskarton basierenden Deckensysteme zwischen Kontaktsystemen und integrierten Systemen. Bei Ersteren sind auf der Rückseite einer gelochten Gipskartonplatte metallische Wärmeleitlamellen ange-

Kühlleistung, schlechte akustische Wirkung und umgekehrt – verliert das System generell an Effizienz und damit an Attraktivität, Abb.2. Bei einem integrierten System ist üblicherweise ein Kunststoffrohrsystem



Abb.4: Wandanschluss mit Schattenfuge

in die Gipskartonplatte eingearbeitet. Das Rohr verläuft meist zwischen dem Lochbild, sodass die gleichmäßige Optik sichtbar nicht gestört wird. Die Kühlleistung ist nur geringfügig variabel, weil der Abstand des Lochbildes den Verlegeabstand des Rohres vorgibt. Allerdings sind die Werte bei der akustischen Leistung verglichen mit dem Kontaktsystem wesentlich höher, weil beim integrierten System der gesamte Lochanteil der Gipskartonplatte als Schallabsorptionsfläche zur Verfügung steht. Somit werden hohe Kühlleistungen



Abb.5: Bauobjekt Bürogebäude Wien

tet werden können. Gleichzeitig steht aber auch die Deckenfläche ohne Einschränkung für die Installation von Kühlsystemen zur kompletten Verfügung, sodass zusätzlich im Raum stehende externe Klimageräte oder Schallabsorber nicht mehr notwendig sind. Gipskartonplatten mit Lochbildern haben sich als Basis für solche Deckensysteme bewährt. Zum einen ermöglichen sie eine schnelle und sichere Installation, zum anderen können in der Nachhallzeit sehr gute Werte von 0,5 bis 0,8 Sekunden erreicht werden. Nach Norm ISO 354 ist die Nachhallzeit die Zeit, die der Schalldruckpe-

bracht, die üblicherweise aus verzinktem Stahlblech oder Aluminium bestehen. Sie stehen mit dem Rohrleitungssystem direkt in Kontakt. Durch die Lamellen, deren Breite und Abstand flexibel eingestellt werden können, wird die Kühlleistung gesteuert, sprich: Je enger der Verlegeabstand, umso höher die Kühlung. Allerdings schränkt ein engerer Abstand die akustischen Eigenschaften erheblich ein, weil damit die akustisch wirksamen Lochanteile der Gipskartonplatte verdeckt bzw. geschlossen werden. Durch diese gegenläufige Auswirkung zwischen Kühlleitung und Schallabsorption – hohe

bei hohen Schallabsorptionen erreicht, s. Abb.2 und Tab. 1.

### EIN INTELLIGENTES SYSTEM

REHAU bietet mit seiner Akustikkühldecke eine Weiterentwicklung des integrierten Systems an, ganz auf die moderne Bauarchitektur zugeschnitten. Sie besteht aus zwei bandgefertigten, gelochten Gipskartonplatten, die vollflächig so miteinander verklebt sind, dass die Lochmuster exakt übereinander angeordnet sind. Zwischen dem Lochbild ist schneckenförmig das PE-Xa RAUTHERM S-Rohr 10,1 x 1,1 mm

### Projekt Bürogebäude Wien in Zahlen

Baujahr Gebäude:	1973, sukzessiver Ausbau bis 1987
Gesamtfläche:	ca. 1.700m <sup>2</sup>
Gesamtkühllast:	85 kW
Mittlerer U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient):	0,26 W/m <sup>2</sup> K
Installiertes Lochmuster der REHAU Akustikkühldecke:	8/18 R
Notwendige spezifische Kühlleistung der Akustikkühldecke:	63 W/m <sup>2</sup>
Schallabsorptionsgrad:	$\alpha_w=0,65$ (L)



in weißer Farbe in eingefrästen Nuten eingearbeitet. Das rückseitig aufkaschierte schwarze Akustikvlies und ein vorgebohrtes Befestigungsraster für eine einfache und schnelle Montage komplettieren das Produkt. Für diverse Anforderungen und gestalterische Ansprüche bietet REHAU drei unterschiedliche Lochmuster sowie je drei Elementgrößen an, Abb.3.

Das Programm wird erweitert durch eine Hochleistungsvariante, die durch einen Graphitanteil in der Gipskartonmatrix noch höhere Heiz- und Kühlleistungswerte erreicht.

#### EINFACHE UND SICHERE MONTAGE

Die Installation gestaltet sich einfach: Zunächst montiert man das Verteilerrohrsystem, bestehend aus dem RAUTHERM S Rohrsystem mit der bewährten Schiebehülstechnik, an der Rohdecke. Im nächsten Schritt wird die metallische Unterkonstruktion hergestellt, damit anschließend die REHAU Akustikkühldecke daran angebracht werden kann. Nachdem das Deckenelement am vorgebohrten Befestigungsraster mit Schrauben installiert und die Fugen und Schraubenköpfe mit Spachtel aufgefüllt und verarbeitet wurden, wird im letzten Arbeitgang die Deckenunteransicht mit einem meist weißen Farbanstrich versehen. Akustikkühldecken benötigen aufgrund ihrer thermischen Dehnung zwischen Heiz- und Kühlfall einen Wandanschluss, der die Längenänderungen des gesamten Deckenfelds aufnehmen kann. Hierfür eignet sich die Installation einer Schattenfuge hervorragend. Darüber hinaus kann der Wandanschluss auch als stilistisches Mittel verwendet werden, um das optische Gesamtbild abzurunden. Deckeneinbauten wie beispielsweise Luftauslässe oder Revisionsöffnungen werden in den thermisch inaktiven Bereichen einfach und ästhetisch eingearbeitet und dem Lochbild entsprechend mit Blindelementen verkleidet, Abb.4.

#### BEISPIELPROJEKT

Eines der mittlerweile zahlreichen realisierten Projekte ist ein Bürogebäude in Wien. Für eine Nutzfläche von rund 1.250m<sup>2</sup> wurden thermisch aktivierte Akustikkühldeckenelemente mit einer Gesamtfläche von rund 850m<sup>2</sup> für Einzel- und Gruppenbüros sowie dazugehörige Blindelemente gelie-

fert. Die optimale Raumtemperierung bei ausgeglichener akustischer Grundkonditionierung wird durch Akustikrollladenschränke aus dem System RAUVOLET unterstützt. Das moderne und hochwertige Gesamterscheinungsbild der Räumlichkeiten wird in keiner Weise beeinträchtigt, Abb.5.

#### FAZIT

Akustikkühldecken erfüllen sämtliche Anforderungen an eine moderne Büroarchitektur. Die technischen Eigenschaften sowie das

einfache Handling überzeugen ebenso wie die gestalterischen Möglichkeiten und Kombinationen. Somit ist der Grundstein für ein angenehmes Arbeitsumfeld hinsichtlich Temperatur und Akustik gelegt.

*Autor*

*Dipl.-Ing. (FH) Oliver Burkhardt;  
Produktentwicklung  
Flächenheizung/-kühlung,  
REHAU AG, 91058 Erlangen  
[www.rehau.com](http://www.rehau.com)*

# Antifrogen<sup>®</sup> und Protectogen<sup>®</sup>

Wärmeträgerflüssigkeiten für die oberflächennahe Geothermie

 Clariant

Exactly your chemistry.

**Höchste Qualität und bester Service  
seit über 50 Jahren.**

*Clariant Produkte (Deutschland) GmbH, Industrieparkstrasse 1, 84508 Burgkirchen  
Telefon: 08679/74665, Telefax: 08679/75085, E-Mail: [achim.stankowiak@clariant.com](mailto:achim.stankowiak@clariant.com)  
[www.antifrogen.com](http://www.antifrogen.com)*

What do you need?