

## Schnittstelle Beton und Akustik – schalltechnische Optimierung thermisch genutzter Decken

Ing. Manfred BULLA  
Saint-Gobain Ecophon, Leibnitz

### Herausforderungen zwischen Architektur und Technik

Die Kühlung moderner Bürogebäude durch Betonkerntemperierung (BKT) hat sich in den letzten Jahren in Europa zu einem elementaren Bestandteil der technischen Gebäudekonzepte entwickelt. Insbesondere die wirtschaftlichen Aspekte eines ressourcenschonenden Heiz- und Kühlbetriebs, aber auch die Vorteile im Hinblick auf eine komfortable Temperierung überzeugen dabei. Eine behagliche Raumtemperatur lässt sich durch die Nutzung großer Speichermassen und lediglich geringer Temperaturdifferenzen zwischen System und Raum herstellen.

Für Planer und Bauherren ist dieser Trend besonders dann eine Herausforderung, wenn die Überschneidung mit akustischen Lösungen im Deckenbereich stattfindet. Die thermische wie die akustische Anwendungsforschung zeigen jedoch: Es gibt Möglichkeiten, beiden Aspekten durch eine frühzeitige und ganzheitliche Planung gerecht zu werden.

Mit dem Ziel, das System der Flächenkühlung umfangreich zu nutzen und dabei mindestens die thermische Grundlast im Gebäude abzudecken, müssen allerdings grundsätzliche Entscheidungen über die Ansprüche an das Gebäude und den Raum getroffen werden.

### Basisentscheidungen zum Gebäude

Basisentscheidungen zum Gebäudetyp und der Gebäudestruktur bilden die Voraussetzung für die Verbindung des akustischen Konzeptes mit der Funktionsweise der Betonkerntemperierung:

- Begrenzung der Kühl- und Heizlasten durch Gebäudegestaltung und -konstruktion
- größtmögliche Bauschwere zur thermischen Speicherfähigkeit

- Akzeptanz einer eingeschränkten individuellen und genauen Regelbarkeit der Solltemperatur
- Adaptation des Lüftungssystems an das thermische Konzept

Die Decke mit ihrer Doppelfunktion im Hinblick auf die Temperierung und Bedämpfung des Raumes erhält dabei einen besonderen Einfluss.

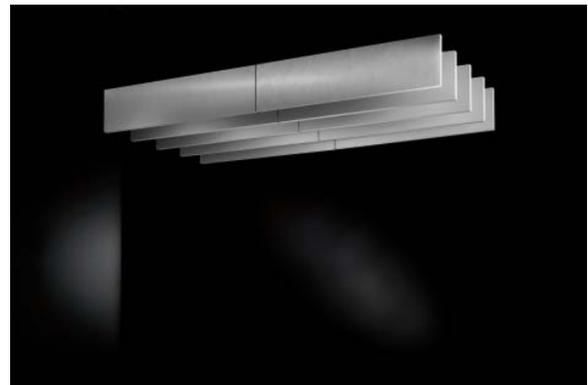
### Konkurrierende Ansprüche an die Deckenfläche

Wesentliche Bedeutung hat der thermische Komfort im Aufenthaltsbereich des Raumes bis zu einer Höhe von 2,0 m. Um dabei ein adäquates Maß an Kühlung zu erreichen, muss in der Regel ein wesentlicher Teil der Deckenfläche unverdeckt bleiben. Gleichzeitig benötigt die akustische Konditionierung des Raumes ebenfalls große Anteile der Deckenfläche. Denn zum einen kann das notwendige Maß an Absorptionsfläche über andere Raumbegrenzungsflächen oder Einrichtungsgegenstände nur schwer erreicht werden, zum anderen ist die Minderung der Schallausbreitung entscheidend für die Privacy im Raum.

Offenkundig nimmt der Temperaturverlauf an der Decke Einfluss auf die empfundene (operative) Raumtemperatur, die sich aus der Lufttemperatur und der mittleren Strahlungstemperatur der Umgebungsflächen ergibt. Untersuchungen in der Klimakammer haben jedoch gezeigt, dass der thermische Komfort im Raum nicht allein von der energetischen Effizienz der BKT abhängt. Auch die weiteren Raumbegrenzungsflächen und die Wärmeübertragung zur Decke wirken sich entsprechend aus. Das Eintreten von konvektiver Kälteemission kann durch den Einsatz von Deckensegeln gezielt unterstützt werden. Zahlreiche Randbedingungen bieten also Spielraum für die parallele Verwirklichung von akustischem und



*SÜC Coburg, Verwendung von Ecophon-Baffeln in den Büroräumen*



thermischem Komfort. Die thermische Behaglichkeit kann deshalb auch mit einer anteiligen Nutzung der Deckenfläche für akustische Maßnahmen erhalten bleiben, allerdings wächst der Energieaufwand damit stärker.

Die Entscheidung für das erforderliche Maß an raumakustischem Komfort orientiert sich an Raumform und -größe, Raumbelastung und Aktivität. Es gilt zu bedenken, dass die Einschränkung von oder der Verzicht auf effektive Akustikmaßnahmen sich kontinuierlich leistungsmindernd

auswirken kann. Für den Einsatz in betonkernaktivierten Gebäuden, in denen nur eine geringe „Störung“ der thermisch aktivierten Deckenfläche durch Akustikmaßnahmen erlaubt ist, können akustisch höchstwirksame Bafflelemente oder kleinformige Deckensegel eine vermittelnde Lösung darstellen. Allerdings ermöglicht nur eine bewusste Auswahl und Platzierung der akustischen Elemente eine zuverlässige Wirkungsweise des thermischen Systems.

Die frühe Verankerung des raumakustischen Komforts innerhalb des Gesamtkonzeptes unterstützt eine gelungene und nutzerorientierte Raumgestaltung, denn: Akustik ist unverzichtbar. Doch im Hinblick auf eine wirksame Betonkern-temperierung ist nicht nur der Anteil der akustisch genutzten Deckenfläche zu berücksichtigen. Auch die Art der Luftführung trägt erheblich zum thermischen Komfort bei.

### Die Anpassung der akustischen Lösung an das Lüftungssystem

Eine durchdachte Wahl von Akustikerelementen und eine sorgfältige Planung der Raumlüftung sind Grundvoraussetzung für eine effektive Abfuhr der Wärmelasten über die Decke. Im europäischen Raum lassen sich dabei grundsätzlich zwei Systeme unterscheiden.

Quelllüftung wird üblicherweise für das zusätzliche Abkühlen des Raumes verwendet. Deshalb unterstützt es die Behaglichkeitstemperatur im Aufenthaltsbereich, wo kühlere Luft vom Boden aus entlang der Wärmequellen (Büromaterial, Personen) aufsteigt. Mischlüftung ist eine sehr häufige Form der Luftverteilung und wird mitunter für die zusätzliche Beheizung verwendet. Sie erlaubt eine gleichmäßige Temperaturverteilung im ganzen Raum.

Untersuchungsergebnisse deuten an, dass ein erheblicher Anteil an der Raumkühlung durch die natürliche Konvektion erzeugt wird. Deshalb ist es wichtig, die Luftumwälzung unter der Decke nicht

zu behindern. Abhängig vom akustischen System, dem Belegungsgrad der Decke, der Abhängöhe zur Decke und den Entfernungen zwischen den akustischen Elementen können unterschiedliche Effekte auf die Kühlwirkung eintreten.

Eine Belegungsdichte von 30-45 % der Raumgrundfläche stellt bereits häufig eine sinnvolle akustische Maßnahme dar. Generell zeigt sich, dass damit geringe Minderungen in der Kühlleistung und stabile Raumtemperaturen erreicht werden können.

Ob eine derartige raumakustische Gestaltung für die vorgesehene Nutzung ausreichend ist, lässt sich erst in der individuellen Planung erkennen. Für eine optimale akustische Umgebung kann dann die ergänzende Nutzung untemperierter Flächen erforderlich sein. Dazu eignen sich Wandflächen, Abkofferungen oder Deckenrandbereiche.

### Bewusste Entwicklung von anspruchsgerechten Räumen

Die Betonkern-temperierung als nachhaltige Lösung findet nicht zuletzt solch großen Anklang durch die Vordergründigkeit der schieren Betondecke als zeitlose Verbindung von Form und Funktion. Die Ergänzung dieses Systems durch akustische Elemente setzt sowohl funktionale als auch ästhetische Akzente. Es entstehen räumliche Umgebungen, die sich an den Kernbedürfnissen des Menschen orientieren und damit für eine bewusste Planung stehen.