

Raum für neue Ideen – Ein passender Aufhänger für das Power Transmission Center

Unter dem Namen Power Transmission Center hat die KTR Systems GmbH in Rheine ein Technologiezentrum mit multifunktionaler Montagehalle in Betrieb genommen. Für die Forschung und Entwicklung (F&E) von Antriebs- und Hydraulikkomponenten stehen nunmehr hochmoderne hydraulisch und elektrisch betriebene Prüfstände zur Verfügung. Zwei große Durchgangsbereiche verbinden das F&E-Zentrum mit einer angrenzenden etwa 8.800 m² großen Montagehalle.

Das F&E-Zentrum war überwiegend mit glatten Oberflächen (Glasfronten, Sichtbeton usw.) gestaltet. Die mittlere Nachhallzeit war entsprechend der DIN 18041:2016 („Hörsamkeit in Räumen“) für Aufenthaltsorte zum längerfristigen Verweilen wie z. B. für Labore mit $T_{60} = 3,2$ Sekunden deutlich zu lang. Von Nutzern werden Räume mit langer Nachhallzeit subjektiv als laut empfunden und führen zur Beeinträchtigung der Sprachverständlichkeit. Der Orientierungswert für eine optimale mittlere Nachhallzeit entspräche bei dem in der DIN 18041 empfohlenen Verhältnis von äquivalenter Absorptionsfläche zu Raumvolumen etwa $T_{60} = 1,2$ Sekunden.

KÖTTER Consulting Engineers (KCE) wurde beauftragt, die Raumakustik zu bewerten und auf Grundlage einer Simulationsberechnung die erforderlichen akustischen Maßnahmen zur Reduzierung der Nachhallzeit auszuarbeiten. Grundsätzlich standen auf Wunsch des Auftraggebers die Wandflächen zum Anbringen von Absorbern nicht zur Verfügung. Im Deckenbereich waren das hausinterne Lüftungssystem sowie sämtliche Beleuchtungen mit Seilsystemen von der Decke abgehängt. Die nachträgliche Installation einer Akustikdecke war zwar generell denkbar, allerdings nur mit einem hohen baulichen Aufwand verbunden.

Um den bestehenden Charakter des F&E-Zentrums wiederzugeben, fiel die Wahl letztendlich auf einen Absorberkörper unter der Decke (Abb. 1). Die Aufhängung erfolgte wie bei dem Lüftungssystem und der Beleuchtung mit einem Seilsystem.

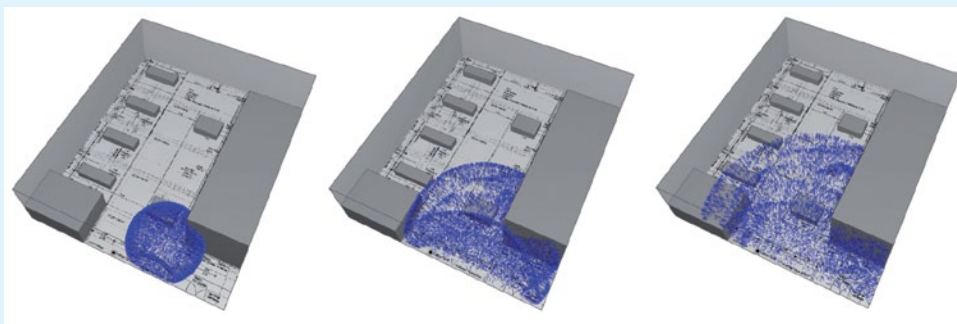
Da nicht der gesamte Deckenbereich für diesen Anwendungsfall zur Verfügung stand, wurde eine objektgetreue Simulationsberechnung der Nachhallzeit durchgeführt. Neben der Raumgeometrie und den Absorptionseigenschaften der Raumbegrenzungsflächen wurden sämtliche relevante Hindernisse und Streukörper im F&E-Zentrum berücksichtigt. Zur Visualisierung der Strahlenverfolgung wurde u. a. das sogenannte Teilchen-Ping-Pong angewandt (Abb. 2).

Die raumakustischen Berechnungen für die geplante Situation mit den Absorberkörpern ergaben für das F&E-Zentrum eine mittlere Nachhallzeit von $T_{60} = 1,5$ Sekunden. Gegenüber der Bestandssituation konnte die Nachhallzeit trotz der begrenzten Möglichkeiten zum Anbringen dieser Absorberkörper mehr als halbiert werden und liegt nahe am Orientierungswert. Bereits während der Montage der zylinderförmigen Absorber wurde von den Nutzern eine signifikante Verbesserung festgestellt. Bei der abschließenden Nachmessung konnte zudem das Ergebnis der raumakustischen Berechnung bestätigt werden.

BAUPHYSIK



F&E-Zentrum nach dem Einbau der Absorber



Schallausbreitung einer Punktschallquelle nach $t = 0,01$ s (links),
 $t = 0,02$ s (Mitte) und $t = 0,03$ s (rechts)



Kontakt:

Dipl.-Ing. Frank Henkemeier
Telefon: +49 5971 9710-12
f.henkemeier@koetter-consulting.com