

## Um- und Ausbau des P.A.N. Zentrums der Fürst Donnersmarck Stiftung in Berlin Frohnau.

Am Standort Frohnau der Fürst Donnersmarck Stiftung wurde eines der modernsten Zentren für Post-Akute Neurorehabilitation (P.A.N.) in Deutschland durch ein Therapiegebäude erweitert. Ziel der Einrichtung ist, dass Menschen mit Schädigungen des Nervensystems neu erlernen, ein weitgehend selbstständiges Leben zu führen. KÖTTER Consulting Engineers erhielt im Rahmen der Ausführungsplanung den Auftrag, schalltechnische Untersuchungen zur Bau- und Raumakustik für relevante Räume des Erweiterungsbaus durchzuführen.

Insbesondere war die raumakustische Simulation zusammenhängender offener ineinander übergewandter Raumbereiche unterschiedlichster Nutzung planerisch anspruchsvoll. Grundlage der raumakustischen Untersuchungen waren die Anforderungen in Anlehnung der im Planungszeitraum gültigen DIN 18041 „Hörsamkeit in kleinen bis mittelgroßen Räumen“.

### Anforderungen

Raumakustische Untersuchungen und die daraus resultierenden bautechnischen Maßnahmen haben zum Inhalt, das Schallfeld eines Raums in Abhängigkeit spezifischer Nutzungsanforderungen zu optimieren. Eine Vielzahl der Räume des P.A.N.-Zentrums war nach DIN 18041 als Räume der Gruppe B einzustufen (Sicherstellung der Hörsamkeit über geringe Entfernungen, Senkung des Rauminnenpegels). Dies sind prinzipiell Behandlungs-, Trainings- und Speiseräume sowie Räume mit Publikumsverkehr. In weiteren Räumen der Gruppe A, wie z. B. einem Seminarraum, sollte die Hörsamkeit über mittlere bis größere Entfernungen (Sprachverständlichkeit) sichergestellt werden. In derlei Räumen sind nach DIN 18041 Sollwerte der Nachhallzeit zwischen 250 Hz und 2 kHz mit einer Toleranz von  $\pm 20\%$  einzuhalten. Der Sollwert der Nachhallzeit wird in Abhängigkeit von Nutzung und Volumen des Raumes bestimmt. Unterhalb von 250 Hz wird bezüglich des frequenzabhängigen Verlaufs der Nachhallzeit zwischen musikalischer oder sprachlicher Nutzung unterschieden.

### Raumakustische Planung

Für die betrachteten Räume wurden auf Basis von Planungsunterlagen des Objektplaners – Parmakerli und Fountis Ges. v. Architekten mbH – raumakustische Modelle erstellt. Aufgrund der offenen Architektur der Räume im Eingangs- / Restaurantbereich sowie der sich hieran anschließenden größeren Räume (Multimedia, Kreativ-, Kommunikations-, Mobilitäts- und Trainingsbereiche) erfolgte die Erstellung von aus mehreren Raumbereichen zusammengesetzten Modellen, so dass die o.g. Räume zwar einzeln betrachtet werden konnten, jedoch die Wirkung der angekoppelten Luftvolumina berücksichtigt wurde.

## BAUPHYSIK

### Teilmodell I

In Abbildung 1 ist das raumakustische Teilmodell I mit den Foyer- / Eingangs- und Restaurantbereichen (rechts), sowie den angeschlossenen Multimedia- und Kommunikationsbereichen (mittig) und den nachfolgenden Trainingsräumen (links) dargestellt.

Simulationsberechnungen mit den durch den Objektplaner von vornherein berücksichtigten raumakustischen Maßnahmen ergaben zu hohe mittlere Nachhallzeiten. Unter der Berücksichtigung der Nutzung des Komplexes als Rehabilitationszentrum, waren deutlich kürzere Nachhallzeiten anzustreben. Durch die Reduzierung der Nachhallzeit wird eine Minderung des durch die Nutzer verursachten Schalldruckpegels erreicht bzw. zu hohe Nachhallzeiten führen zu einer (empfundene) Verstärkung der im Raum oder angrenzenden Bereichen entstehenden Geräusche. Die Senkung des Rauminnenpegels wirkt sich stressmindernd und positiv auf die Genesung der Patienten aus, die Diskretion im Gespräch zwischen Arzt / Therapeut und Patient über kurze Entfernung wird erhöht.

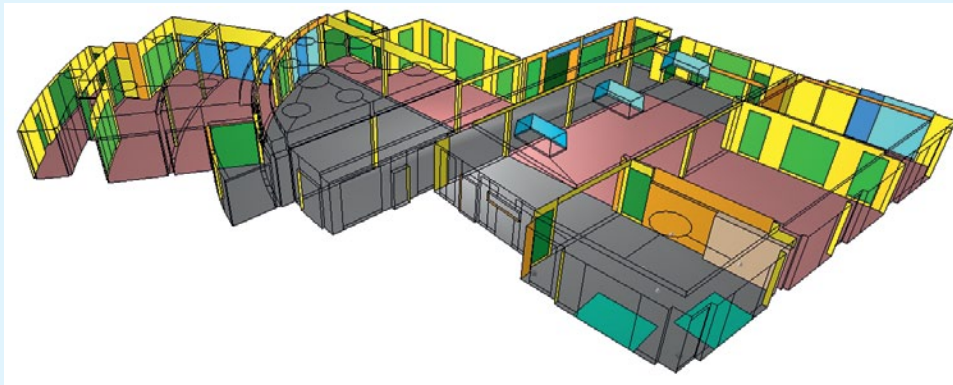
Zur Realisierung der raumakustischen Planvorgaben erfolgte die Erarbeitung von optimierten Varianten in enger Absprache mit dem Objektplaner. Hierbei wurde u. a. eine Abhängung von Akustikdecken mit gerader Rundlochung auf  $d = 200$  mm sowie Wandabsorber verschiedener Hersteller vorgeschlagen. Die raumakustischen Berechnungen ergaben für das Gesamtmodell gegenüber der Ausgangssituation die Reduzierung der mittleren Nachhallzeit von 1,7 bis 2,3 s auf 0,7 bis 1,1 s, die Erhöhung des mittleren Schallabsorptionsgrads  $\alpha$  von 0,13 auf 0,23 sowie eine rechnerische Schalldruckpegelminderung von  $\Delta L = 2,7$  dB. Die Forderungen gemäß DIN 18041 bezüglich einer Schalldruckpegelminderung von  $\Delta L > 3$  dB für Räume der Gruppe B wird rechnerisch nicht erfüllt. Jedoch ist davon auszugehen, dass die Schalldruckpegelminderung der optimierten Variante gegenüber dem Teilmodell I ohne raumakustische Maßnahmen (die Ausgangsvariante sah bereits Akustikdecken vor) größer als 3 dB ist.

Die Nachhallzeitfrequenzverläufe der einzelnen Raumbereiche des Teilmodells I liegen innerhalb der jeweiligen Toleranzbereiche nach DIN 18041. Abbildung 2 zeigt die Berechnungsergebnisse zur frequenzbezogenen Nachhallzeit des Foyers. Lediglich tiefe Frequenzen liegen aufgrund zur Dämpfung erforderlicher dicker bzw. aufwendiger Absorberkonstruktionen z. T. oberhalb der Toleranzgrenzen. Für einige Räume ergaben sich rechnerisch sehr geringe Nachhallzeiten mit Verläufen, die sich an der unteren Toleranzgrenze orientierten. Eine Überbedämpfung dieser Räume ist aufgrund ihrer Nutzung (Publikumsbereiche Schalldruckpegelminderung) jedoch nicht zu befürchten.

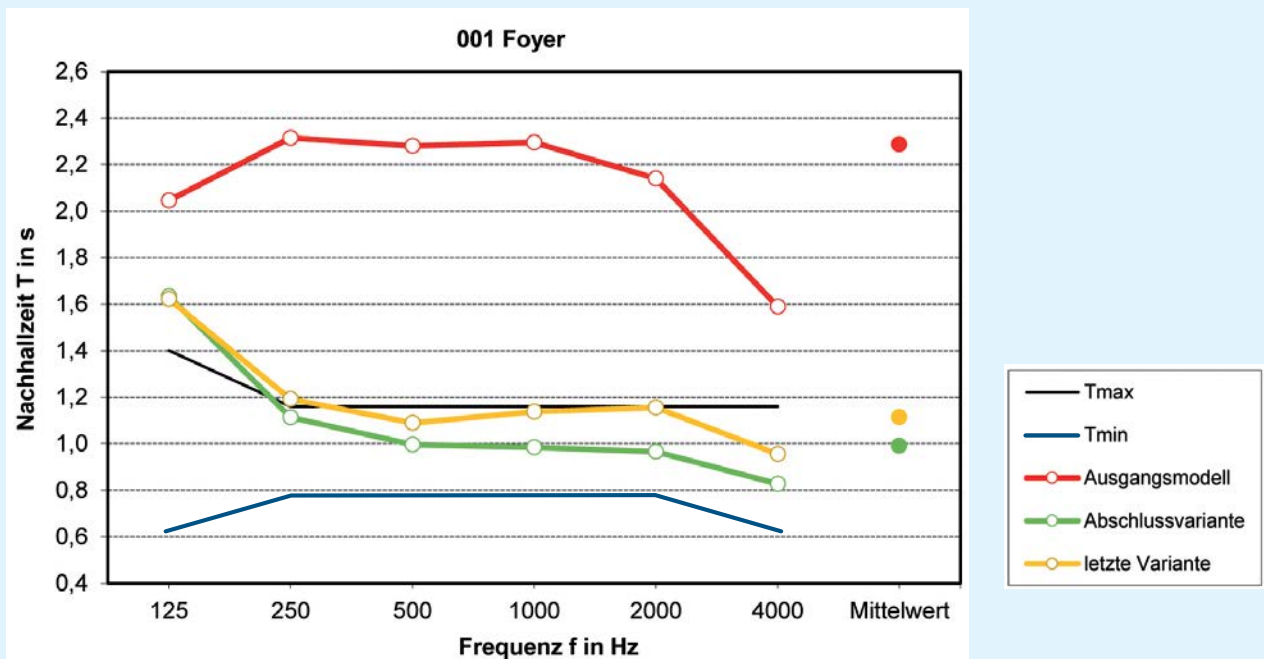
### Schlussbemerkung:

Nach Realisierung des Bauvorhabens ergaben sich durch Umsetzung der Planung raumakustische Verhältnisse, die von den Nutzern als sehr gut bewertet wurden. Die durchdachte und beeindruckende Architektur des Erweiterungsbaus konnte durch die geschaffene Raumakustik wirkungsvoll ergänzt werden. Wir hoffen, dass das Ergebnis unserer fachplanerischen Tätigkeit mit zur baldigen Genesung der Patienten beiträgt sowie für Ärzte, Betreuer und Angehörige ein optimales Umfeld vorhanden ist.

BAUPHYSIK



Raumakustisches Teilmodell



Frequenzverläufe der berechneten Nachhallzeiten, Raum 001.



**Kontakt:**  
 M. A. Stefan Kaak  
 Telefon: +49 30 526788-22  
 s.kaak@koetter-consulting.com