

Eigentlich ungünstig. Optisch reizvoll, aber die Raumgeometrie und besonders die schallharten Materialien an Boden, Wand und Decke im Plenarsaal machten den Akustikern Sorgen. Die Lösung bestand in einer kaum wahrnehmbaren Fugen zwischen den kleinen Stirnhölzern.

Foto: Ulrich Schwarz, Berlin

Das fügt sich gut ein

Raumakustik | Ein Plenarsaal im belgischen Eupen zeigt eindrücklich, wie mit technischer Finesse die oft stark auseinanderstrebenden Gestaltungswünsche der Architektur mit den Anforderungen der Akustik zusammengebracht werden können. Eine besondere Rolle dabei spielen Fugen, die die gewünschten, aber schallharten Holzoberflächen des Raumes akustisch aufbrechen und Absorption ermöglichen.

Für den neuen Sitz des Parlaments der deutschsprachigen Gemeinde in Belgien wurde im Herbst 2008 ein internationaler Architekturwettbewerb ausgeschrieben. Gegenstand des Wettbewerbs war der Umbau, die Sanierung und die Erweiterung eines ehemaligen Sanatoriums aus dem Jahr 1915. Den Architektenwettbewerb gewann das Atelier Kempe Thill aus Rotterdam. Für die gesamte Haustechnikplanung war die ZWP Ingenieur AG aus Köln verantwortlich, welche die Graner+Partner Ingenieure GmbH aus Bergisch Gladbach als Subunternehmer für die Beratung und Planung in den Fachbereichen Raumakustik und Bauphysik beauftragte.

Der Altbau des ehemaligen Sanatoriums beherbergt auf rund 5.475 m² Bruttogrundfläche und sechs Etagen neben normalen Büros auch Versammlungs- und Besprechungsräume sowie eine Bibliothek und einen Medien- und Ausstellungsraum. Das Foyer im Untergeschoss schafft einen nahtlosen Übergang zum Neubau, der als Sockelgeschoss in den Hang gebaut ist und so das bestehende

Gebäude in die umliegende Grünanlage hinein erweitert. Auf diese Weise wurde Raum geschaffen für den Plenarsaal als repräsentatives Herzstück des Parlamentsgebäudes.

Gestalterisch bestand seitens des Parlaments die Vorgabe, im Plenarsaal als Basis-

material Holz einzusetzen. Dadurch sollte der traditionellen Holzkultur der Region mit ihrem durch die Wälder der Ardennen entstandenen Tischler- und Zimmermannshandwerk Rechnung getragen werden. Das Atelier Kempe Thill entwickelte auf diese



Foto: Ulrich Schwarz, Berlin

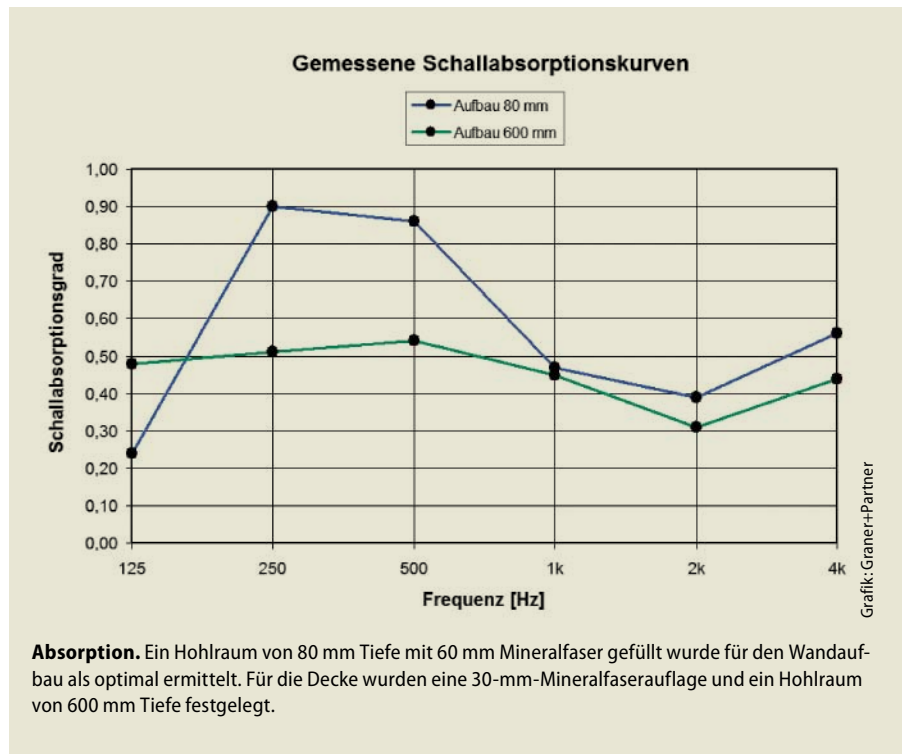
Am Hang erweitert. Der neue Plenarsaal wurde als Sockelgeschoss in den Hang hineingebaut und verlängert das Gebäude bis in den kleinen Park hinein.

Anforderung hin ein außergewöhnliches Konzept, das die Bodengestaltung des Foyers und des Saals mit Stirnholzparkett aufgreift und an Wänden und Decke fortsetzt. Das Ergebnis waren Decken- und Wandpaneele, die vollständig aus massiven Holzklötzchen mit Abmessungen von je 45 × 45 × 22 mm bestehen.

Der Fugenanteil bestimmt den Nachhall und den Frequenzverlauf

Die Aufgabe für die Akustiker war es nun, dieses gestalterische Konzept auch raumakustisch funktionsfähig zu machen. „Wären sämtliche Wand- und Deckenflächen lediglich mit glatten, geschlossenen Stirnholzpaneelen verkleidet worden, hätte der Plenarsaal eine Nachhallzeit von über zwei Sekunden gehabt – deutlich zu lang, um eine für die Plenumssitzungen erforderliche gute Sprachverständlichkeit zu erreichen“, sagt Brigitte Graner, technische Geschäftsführerin bei Graner+Partner. Nach DIN 18041:2004-05 ist bei dem gegebenen Raumvolumen des Plenarsaals von rund 1.400 m³ und für die vorgesehene Sprachnutzung bzw. den Einsatz einer Mikrofon- und Beschallungsanlage eine mittlere Nachhallzeit von 0,85 Sekunden erforderlich. Es musste daher eine Lösung gefunden werden, wie die Holzklötzchenpaneele schallabsorbierend gestaltet werden können, um die Nachhallzeit in den Optimalbereich zu bringen.

Dazu wurden die Holzklötzchen nicht Stoß an Stoß, sondern mit offenen Fugen zu einem Paneel zusammengefügt und die Fugen durch ein rückseitig aufgebracht



Akustikvlies blickdicht verdeckt. Architektonische Vorgabe dabei war, dass die Fugen ab einem bestimmten Betrachtungsabstand kaum noch zu erkennen sein sollten, damit das Paneel wie eine geschlossene Fläche wirkt. Die Fugen durften demnach nicht zu breit sein. „Der Flächenanteil der offenen Fugen hat jedoch starken Einfluss auf die Höhe der Schallabsorption eines solchen Paneels generell, aber auch auf den Frequenzverlauf des Schallabsorptionsgrades“, erläutert Dominik Schenke, der die raum-

akustische Planung bei Graner+Partner federführend betreute. Es wurde daher der passende Fugenquerschnitt ermittelt, um die Schallabsorption der Paneele so einzustellen, dass der gesamte Plenarsaal damit verkleidet werden konnte. Daraus ergab sich ein offener Fugenanteil von rund 10 %. Dies entsprach einer Fugenbreite von 3 mm unter Berücksichtigung eines Trägerrasters, auf das die Holzklötzchen montiert wurden, und welches den offenen Fugenquerschnitt insgesamt leicht reduziert.



Holz auf Holz. Ein Gitterrost aus schmalen Holzleisten ergab eine deutlich bessere Statik für die Holzklötzchen.



Test. Prototypen der Mosaikpaneele wurden im Hallraumlabor des Akustikbüros montiert, um die Schallabsorption zu ermitteln.



Foto: Ulrich Schwarz, Berlin

Gute Aussichten. Im Plenarsaal wurden trotz lauter schallharten Materialien optimale Voraussetzungen geschaffen für das gesprochene Wort.

Die Dicke der Absorberschicht wurde im Hallraum ermittelt

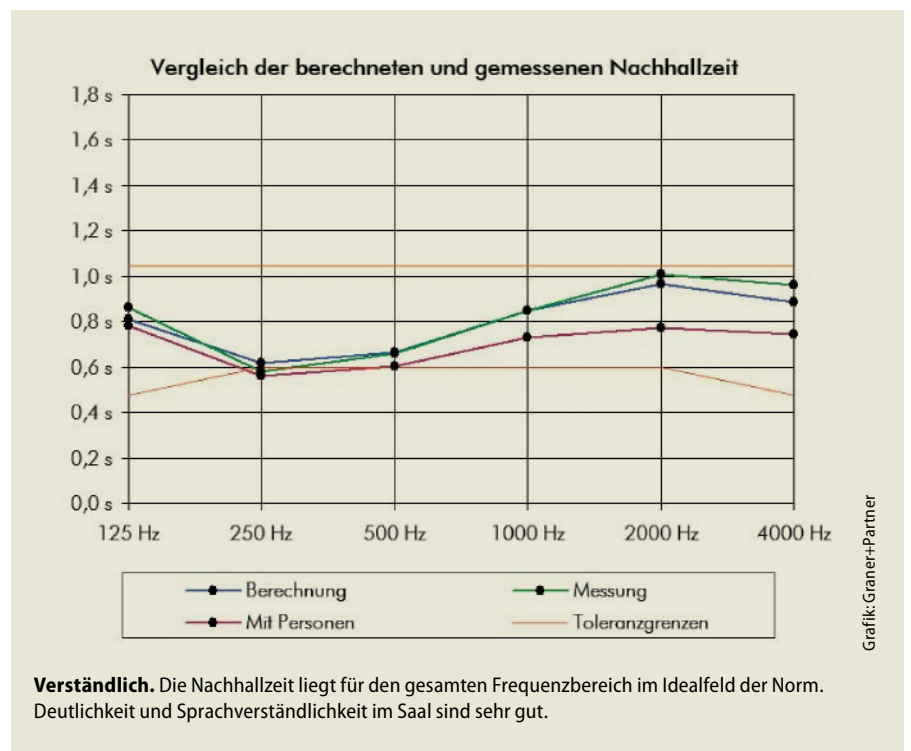
Da es sich bei den Paneelen um eine projektspezifisch entwickelte Sonderkonstruktion (in Zusammenarbeit mit einem Schreiner) und kein Produkt von der Stange handelte, lagen naturgemäß keine Messwerte vor, die erforderlich sind, um die akustischen Eigenschaften sicher beurteilen zu können. Um die in der Entwurfsphase theoretisch ermittelten Werte der Paneelkonstruktion zu verifizieren und auf verlässliche Basisdaten für die weitere Planung des Plenarsaals zurückgreifen zu können, wurden von den Paneelen Prototypen mit einer Gesamtfläche von rund 12 m² angefertigt.

Diese Prototypen wurden im Hallraumlabor bei den Akustikern montiert und die Schallabsorptionsgrade messtechnisch ermittelt. Hierbei wurden verschiedenste Aufbauten mit unterschiedlich tiefen Hohlräumen hinter den Paneelen sowie unterschiedlichen Dämmstoffauflagen getestet. Ergebnis waren zwei Aufbauten, die für den Plenarsaal verwendet werden sollten: Ein Hohlraum von 80 mm Tiefe mit 60-mm-Mineralfaser gefüllt wurde für den Wandaufbau als optimal ermittelt. Für die Decke wurden eine 30-mm-Mineralfaserauflage und ein Hohlraum von 600 mm Tiefe festgelegt. Dies hatte gleichzeitig den Vorteil, dass viel Platz für Installationen und große Lüftungskanalquerschnitte vorhanden war.

Bei der Herstellung der Prototypen und der Entwicklung der endgültigen Paneelkonstruktion stellte die Befestigung der einzelnen Holzklötzchen eine besondere Herausforderung dar. Die Holzklötzchen mussten auf eine Trägerplatte montiert werden, welche jedoch die offenen Fugen nicht verschließen durfte. „Es wurde daher zunächst mit einem Lochblech gearbeitet, bei dem die Holzklötzchen so auf die Zwi-

schensräume zwischen den Löchern geklebt werden konnten, dass sich nur die dünnen Stege zwischen den Löchern in der offenen Fuge befanden und so der Flächenanteil der Fugen nur minimal reduziert wurde“, berichtet Dominik Schenke.

Es stellte sich jedoch heraus, dass durch die vergleichsweise geringen Kontakt- und Klebflächen zwischen Holz und Metall keine ausreichend hohe mechanische Belast-



barkeit der Paneele erreicht werden konnte und sich bei härteren Stößen gegen das Paneel immer wieder einzelne Holzklötzchen lösten. Aus diesem Grund wurde bei der endgültigen Konstruktion ein Gitterrost aus schmalen Holzleisten verwendet, auf das die Holzklötzchen geleimt wurden.

Absorption tiefer Frequenzen erhöht die Sprachverständlichkeit

Der Flächenanteil der offenen Fugen wurde dadurch nur geringfügig reduziert, was auf die akustische Wirksamkeit lediglich einen vernachlässigbaren Einfluss hatte. Insgesamt wurden auf diese Art und Weise im Plenarsaal etwa 543.200 Holz-Klötzchen verbaut.

Nach der Fertigstellung wurden die akustischen Qualitäten des Plenarsaals messtechnisch überprüft. Hierzu wurde die Nachhallzeit im Plenarsaal gemessen und mit den geplanten Werten verglichen. Die Ergebnisse zeigen, dass die in der Planungsphase theoretisch berechneten Nachhallzeiten im unbesetzten Zustand des Saals auch in der Praxis mit hoher Genauigkeit erreicht werden konnten. Durch die schallabsorbierenden Eigenschaften der Kleidung von Personen reduziert sich die Nachhallzeit im besetzten Zustand des Raumes nochmals leicht im hochfrequenten Bereich, was ebenfalls in der Planung berücksichtigt wurde. Der resultierende Frequenzverlauf der Nachhallzeit, der im tief-frequenten Bereich sein Minimum hat und zu hohen Frequenzen leicht ansteigt, unterstützt dabei die Sprachübertragung und sorgt für eine hohe Deutlichkeit und Sprachverständlichkeit.

„Dadurch, dass die Holzpaneele bei mittleren und hohen Frequenzen den Schall nur zu 40 bis 50 % absorbieren, wird zwar störender Nachhall wirksam reduziert“, erläutert Dominik Schenke, „aber einzelne Reflexionen, die die Sprachlautstärke eines Sprechers unterstützen, sind dennoch weiterhin vorhanden und der Raum wirkt dadurch nicht zu trocken. In diesem Saal braucht man eigentlich keine Mikrofonanlage.“ So finden nur die politischen Inhalte im Parlament der deutsch-

sprachigen Gemeinde in Eupen größeren Nachhall, nicht aber das konkret gesprochene Wort. □

TM Online

Abonnenten können diesen Beitrag auch online recherchieren.

www.trockenbau-akustik.de

- › Archiv
- Raumakustik
- Nachhallzeit
- Holzwerkstoff