

EASE MODELLIERUNG DER PHILHARMONIE DRESDEN

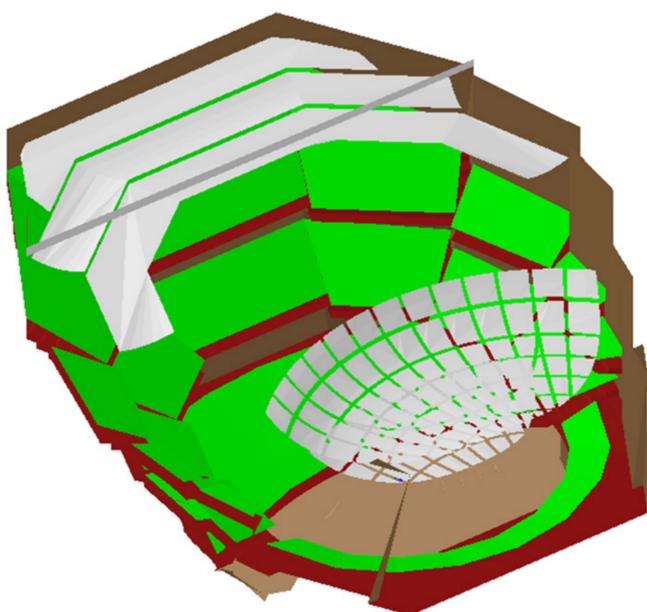
LUCAS ECKERT, KATHRIN SCHUMACHER, AARON METZLER

EASE Modellierung der Philharmonie Dresden und Vergleich mit Messergebnissen

EASE Modeling of the Philharmonie Dresden and Comparison with Measurement Results

Projektziel

Dieses Projekt beschäftigt sich, anhand des Kulturpalastes in Dresden, mit der Bearbeitung virtueller Modelle durch verschiedene Software. Unter der Verwendung des Simulationsprogrammes EASE werden raumakustische Parameter bestimmt, um sie anschließend mit den in der Modellmesstechnik gewonnenen Resultaten zu vergleichen.



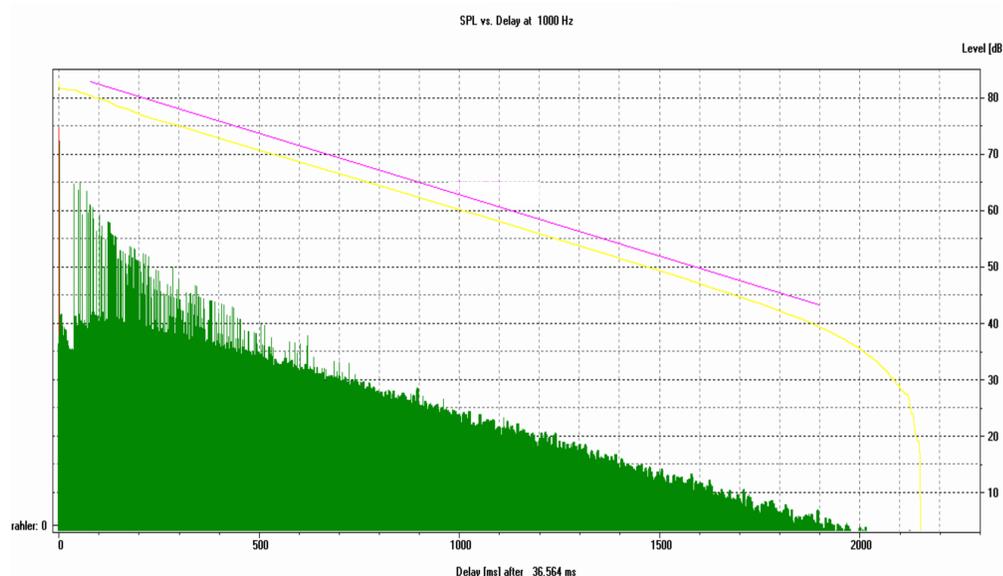
Vom 3D Modell zur Simulation

Die Grundlage für Simulationen in EASE bilden CAD-Dateien, also virtuelle 3D-Modelle. Da in EASE realistische Ergebnisse nur durch sehr speicher-, rechen- und damit auch zeitintensive Methoden zu bekommen sind, musste dieses Modell zunächst mit AutoCAD vereinfacht werden - von 1500 Flächen auf 398. Um den nötigen Detailgrad herauszufinden, simulierten wir zudem einerseits einen Testraum mit Treppenstufen und andererseits einen Raum mit einer einfachen Schräge. Nach dem Import des 3D Modells in EASE wurden für die Simulation den Flächen Farben, sowie Absorptionsgrade zugewiesen. Außerdem fügten wir eine Kugelquelle, 14 Hörerplätze, sowie 30 Hörerflächen in 1,2m Höhe über den Publikumsrängen ein, was der durchschnittlichen Kopfhöhe eines sitzenden Menschen entspricht.

Raumakustische Parameter

Die **Nachhallzeit** T_{60} ist als das Zeitintervall definiert, in dem der Schalldruckpegel im diffusen Schallfeld innerhalb eines Raumes, nach plötzlichem Abschalten der Schallquelle um 60 dB abnimmt.

Das **Deutlichkeits- und Klarheitsmaß** am Hörerplatz gibt das Energieverhältnis zwischen der im Zeitintervall t_c (entweder 50 ms oder 80 ms) eintreffenden Schallenergie und der später eintreffenden Raumenergie an. Das **Deutlichkeitsmaß** C_{50} verwendet man zum Messen der Sprachverständlichkeit. Das **Klarheitsmaß** C_{80} dient wiederum als Kriterium für die zeitliche Durchsichtigkeit von Musikdarbietungen.



Vergleich

Simulationen sind für alle raumakustisch relevanten Werte in einfachen und kleineren Räumen sehr praktisch sowie kostengünstig. An die Grenzen stoßen sie allerdings durch den geringeren Detailgrad, sowie das Fehlen der wellentheoretischen Aspekte des Schalls, was sich gerade bei tiefen Frequenzen auswirkt. Um auch Beugungs- und Interferenzeffekte mit einzubeziehen, ist das maßstabgerechte Modell eine gute Alternative. Die Anfertigung eines solchen Modells ist jedoch sehr teuer und zeitaufwändig. Zudem muss man in der Modellmesstechnik auch die an den Maßstab angepassten Messfrequenzen und die höhere Luftdämpfung beachten. Bei z.B. 80 kHz reagieren die meisten Materialien schallhart, was zu Ungenauigkeiten bei Nachhallzeiten führt.

Messwerte

	Simulation	Modell 1:20
Volumen	24.956,45 m ³	3,12 m ³
Nachhallzeit($\alpha=0$)	4,73 s	2,00 s
Klarheitsmaß	-12,10 dB	-7,90 dB
Deutlichkeitsmaß	-10,19 dB	-5,40 dB