Complex Surfaces

*Sound and Space Defining Surfaces in Architecture*

Brady Peters

Abstract

This dissertation is an extended academic argument for the integration of sound into the architectural design environment. Specifically, this project demonstrates that it is through the development and application of digital tools that acoustic performance can be integrated. Established theory and new advances in the fields of architectural acoustics and computational architectural design have been reviewed, and the findings from this review have become the starting points for a series of experiments. The experiments were carried out within the context of both architectural practice and in within the more experimental settings of university and academic workshops. The experiments have been analysed through simulation, physical acoustic measurement, design workflow mapping, and reflections on the value of the tool in the design process. The findings of the experiments indicate that it is possible and beneficial to integrate sound into the digital architectural design environment. These experiments contribute theoretical and experimental findings to the fields of architectural design, architectural acoustics, and to the emerging field of computational design techniques for architecture.

The experiments have been carried out using a research-by-design methodology. The primary design tools were: digital 3D modelling, parametric modelling for the creation of variable geometries, computer programming to create new design tools that incorporate acoustic logic, rapid prototyping for the creation of scale models, digital fabrication for the production of 1:1 prototypes, and simulation for the prediction of acoustic performance. The developed tools and processes were evaluated within the context of specific projects and used from concept design through design development, to fabrication and construction. The design tools were modified throughout the design process in response to developments in the design brief. The results of the project indicate that through the use of these new digital design tools, architects can generate acoustically-driven surfaces that have predictable performance. Finally, this thesis argues that in the development of these digital tools and workflows sound becomes a medium that encourages exploration and discovery of new design potentials, and that these tools will activate sound as creative design-driver that will encourage the development of new concepts and new language for sound that will ultimately result in better sounding buildings.

Complex Surfaces

*Sound and Space Defining Surfaces in Architecture*

Brady Peters

Resumé

Denne afhandling er en udvidet akademisk argumentation for integrationen af lyd inden for arkitektonisk design. Afhandlingen demonstrerer specifikt at akustisk performance kan integreres gennem udviklingen og brugen af digitale arbejdsredskaber. Anderkendt viden og udvikling inden for arkitektonisk akustik og digitalt design er gennemgået, hvis resultater har været udgangspunkt for en række eksperimenter. Eksperimenterne er udført både inden for den arkitektoniske praksis og i mere eksperimenterende rammer på universitetet og i forbindelse med akademiske workshops. Eksperimenterne er undersøgt gennem simulering, fysiske akustiske målinger, kortlægning af arbejdsgange og der er reflekteret over værktøjernes betydning for designprocessen. Resultaterne viser, at det er muligt og fordelagtigt at integrere lyd i den digitale arkitektoniske designproces. Eksperimenterne bidrager til teoretiske og eksperimentelle resultater inden for forskningsområderne: arkitektonisk design, arkitektonisk akustik, og til de fremskredne områder inden for digitale arbejdsområder i arkitekturen.

Eksperimenterne er udført ved hjælp en research-by-design metode. De primære designværktøjer var: digital 3D-modellering, parametrisk modellering til at udvikle variable geometrier, computerprogrammering for at skabe nye designværktøjer der indeholdte akustiske forhold, rapid prototyping for at skabe skalamodeller, digital produktion af 1: 1 prototyper og simulering, for at forudsige akustisk performance. De udviklede værktøjer og arbejdsprocesser blev evalueret inden for rammerne af specifikke arkitekturprojekter, og blev anvendt fra tidlig konceptudvikling gennem design development, til fremstilling og endeligt byggeri. Designredskaberne blev tilpasset gennem hele designprocessen som reaktion på designets udvikling. Resultaterne af afhandlingen viser, at ved anvendelse af disse nye digitale designværktøjer, kan arkitekter generere overflader, der har forudsigelige akustisk egenskaber. Endeligt argumenterer denne afhandling for at lyd gennem udviklingen af disse værktøjer, kan blive et medie der fremmer udforskning og opdagelse af nye designpotentialer, samt at værktøjerne vil fremme udviklingen af nye koncepter og nye formsprog der ultimativt vil resultere i bygninger der lyder bedre.