

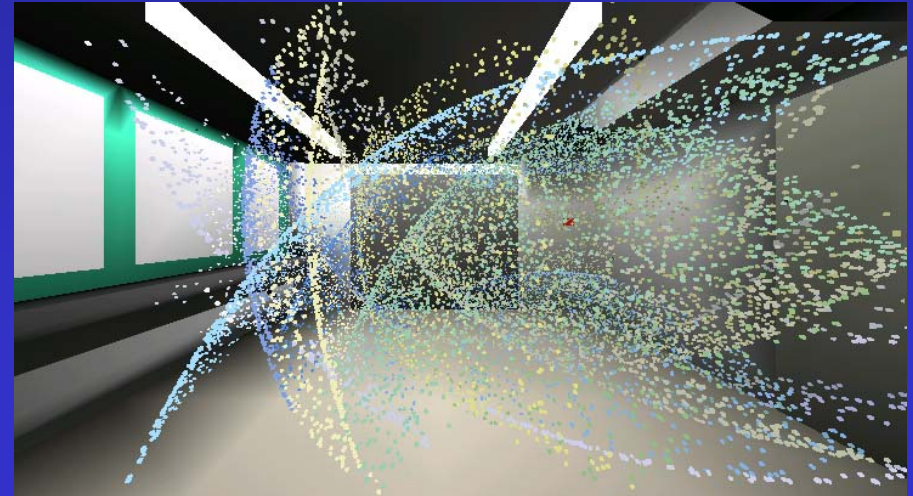
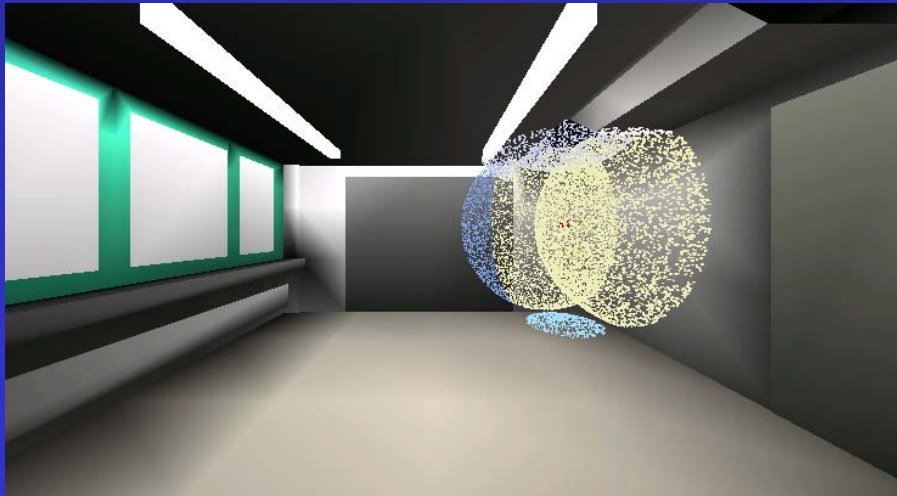
Acoustic Level-of-detail Simulation (AcousticLOD)

Intelligent Visualization and Simulation Systems (IVS), DFKI

AG Graphische Datenverarbeitung, FB Informatik

Abteilung Transportvorgänge, Fraunhofer ITWM

Arbeitsgruppe Technomathematik, FB Mathematik

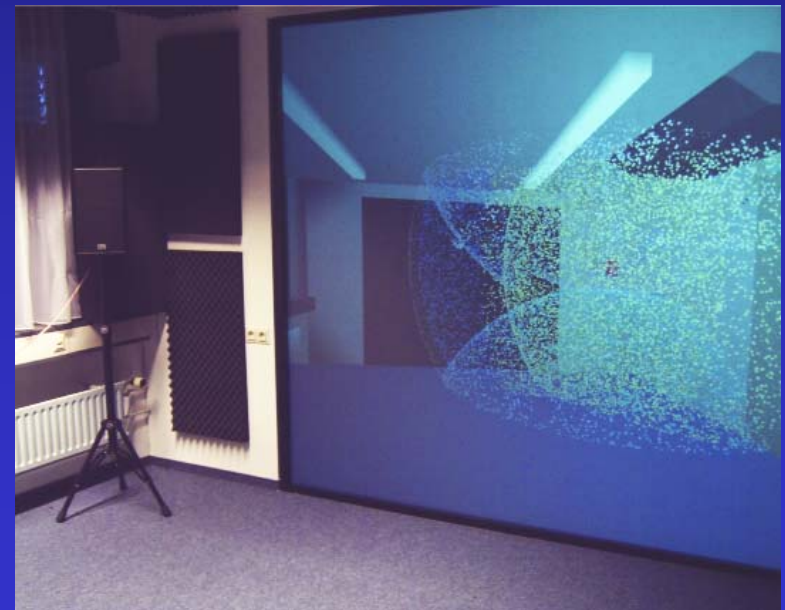
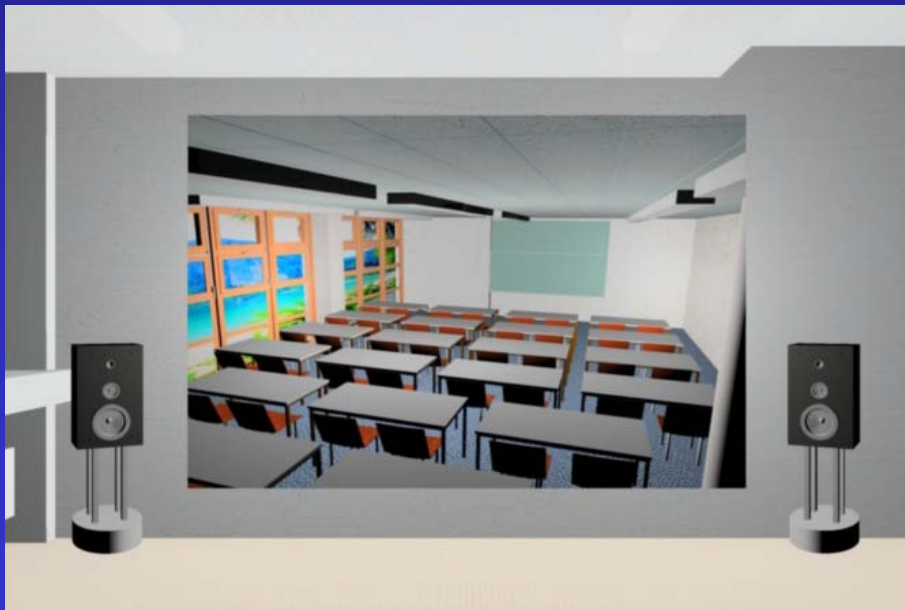


Stand der Forschung

- Spiegelquellenmethode
 - platziert virtuelle Schallquellen hinter reflektierenden (planaren) Flächen
 - bei vielen Reflektionen geringe Effizienz
- Akustisches Raytracing
- FEM (Wellengleichung auf Volumengitter)
 - nur für tiefe Frequenzen geeignet
 - berücksichtigt Beugung

Eigene Vorarbeiten

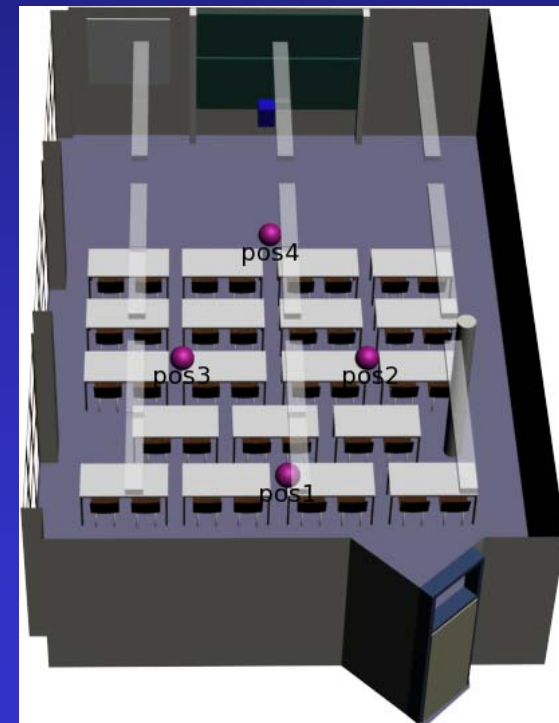
- Aufbau eines Audiovisuellen VR-Darstellungssystems



Powerwall mit 4+1 Audio-System, Absorbern, etc.

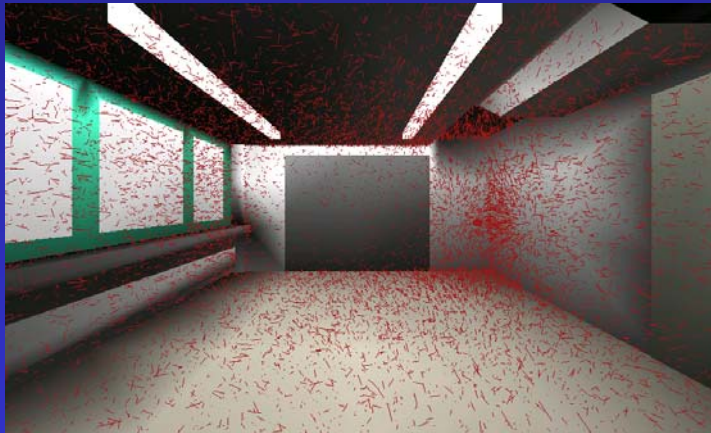
Eigene Vorarbeiten

- Modellierung von Hörsälen (36/265)

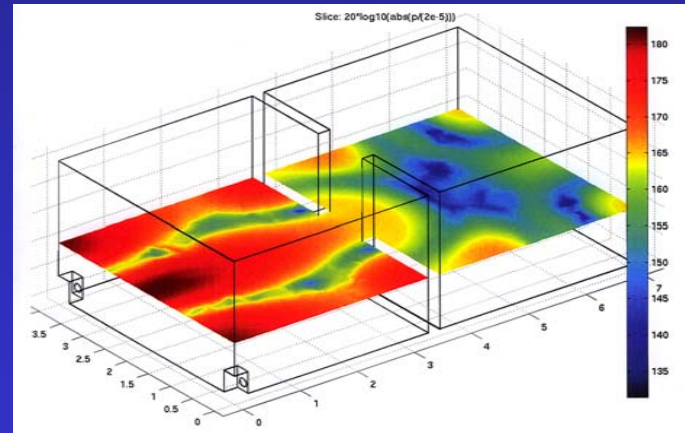


Eigene Vorarbeiten

- Phonon Tracing (Partikelmodell)
- Tieftonsimulation



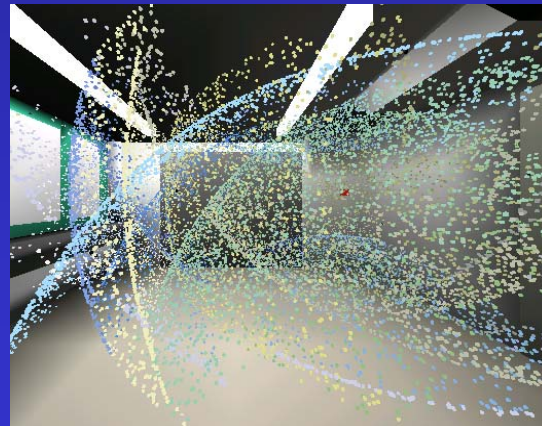
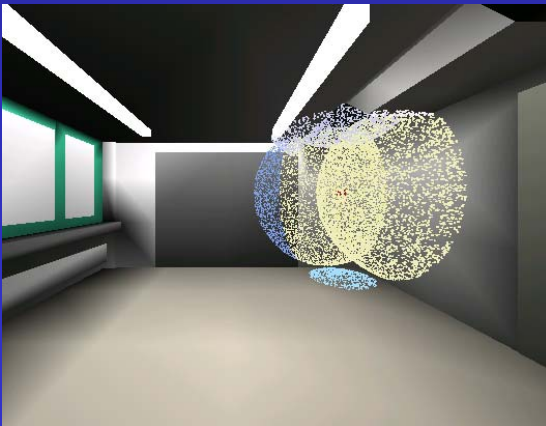
10K reflektierte Phononen



FEM-basierter Druck

Eigene Vorarbeiten

- Visualisierung der Wellenfronten
 - interaktives Durchlaufen der Zeit/Phase
 - farbkodierte vis. des Energiespektrums



Wissenschaftliche Ziele

- Interaktive Simulation durch adaptives Level of Detail (LOD)
- Validierung und Fehlerabschätzung
- genaue Messung der frequenzabhängigen Absorptionskoeffizienten
- interaktive Visualisierung und Manipulation der akustischen Eigenschaften

Herausforderungen

- Hohe Sensibilität im Frequenzbereich
 $\omega \in [20\text{Hz}, 20\text{KHz}]$
vgl.: nur drei visuelle Rezeptoren (RGB)
- geringere Richtungslokalisierung als im visuellen Bereich
- Beugungseffekte
- hochgradig Komplexe Geometrie

Methoden

- Delaunay-Triangulierung der Wellenfront
- LOD-gesteuerte Berechnung der Impulsantwort für flexible Hörposition
- Schallfeldsynthese (Huygensches Prinzip)
- Vergleich: Simulation und Messung

Zu erwartende Resultate

- Systemprototyp für interaktive Simulation und Visualisierung (Ende 2006)
- Evaluierung und Erweiterung des Systems; Veröffentlichung der Ergebnisse (Ende 2007)