



1 Umlaufender Lautsprecherring  
mit 60 QSC AD-S82H Lautsprechern.

2 Shure Showroom für die  
Präsentation des Soundsystems  
Atmospha – einer Weiterent-  
wicklung des Soundsystems  
SpatialSound Wave, das aus der  
Zusammenarbeit zwischen Shure  
und dem Fraunhofer IDMT her-  
vorgegangen ist und seit 2012 von  
Shure in Lizenz vertrieben wird.

## SpatialSound Wave im Show- room der Shure Europe GmbH

Im September 2011 wurde im Showroom der Shure Europe GmbH ein SpatialSound Wave-System installiert und in das digitale QSC Audionetzwerk Q-Sys von Shure integriert, das verschiedene Komponenten vom analogen oder digitalen Eingangssignal bis hin zu Lautsprechern zusammenführt und zentral steuert.

- Akustische Sprecherpositionierung
- Regenerative und faltungs-basierte Raum-simulation über ein integriertes System
- Echtzeitaudiosignalverarbeitung im Q-Sys-Core unter Nutzung weiterer Q-Sys-Tools

---

### Realisierung

---

### Beschallungssystem

Das SpatialSound Wave-System ermöglicht:

---

### Herausforderung

---

- Entwicklung eines 3D-Soundsystems mit akustisch virtueller Raumwiedergabe und Nachhallzeitverlängerung
- Portierung des Systems auf das digitale QSC Audionetzwerk Q-Sys
- Anbindung an ein vorhandenes Tonstudio mit Zuspelung von Mehrkanal-Studiomaterial
- Wiedergabe von Live-Kanälen der Bühne in Echtzeit über virtuelle Schallquellen
- Kombination des Soundsystems mit Bühnen-PA und fahrbarem Trussing

- Abspielen von vorproduziertem Demomaterial, Livequellen auf der Bühne oder Sprechern
- Richtungsgerechte und natürliche Schallwiedergabe durch virtuelle Schallquellen
- Einspielen von Studioproduktionen aus dem hauseigenen Studio in den Saal
- Simulation von akustischen Räumen
- Echtzeitpositionierung von Schallquellen und Raumreflexionen
- Bedienung über ein intuitives User Interface

### Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT

Ehrenbergstr. 31  
98693 Ilmenau

Ansprechpartner

René Rodigast  
Telefon +49 3677 467-390  
rene.rodigast@idmt.fraunhofer.de

[www.idmt.fraunhofer.de](http://www.idmt.fraunhofer.de)

»Die beeindruckenden Möglichkeiten des Fraunhofer-Systems in Verbindung mit unserer Audioplattform sind überzeugend. Durch die Integration in die QSC Q-Sys Plattform profitieren zukünftig auch unsere Kunden von dieser einmaligen Kooperation.«

Markus Winkler, Geschäftsführer der Shure Europe GmbH

### Lautsprecher

Für die Installation des SpatialSound Wave-Systems im Shure-Showroom wurde folgende Lautsprechaufteilung gewählt:

- 35 QSC AD-CI52ST Installationslautsprecher sowie 14 Shure KSM 137 Studiomikrofone für die Decke
- Ein umlaufender Lautsprecherring mit 60 AD-S82H Lautsprechern
- Zwei QSC KLA181 Subwoofer

### Akustische Raumsimulation und Nachhallzeitverlängerung

Zur Simulation von akustischen Räumen bietet das SpatialSound Wave-System die alternative Verwendung von regenerativer oder faltungsbasierter Raumsimulation sowie die Möglichkeit zum Umschalten vorkonfigurierter Räume – vom Büro über die Konzerthalle bis hin zur Kirche.

#### *Faltungsbasierte Raumsimulation*

Das Raumempfinden wird durch die Überlagerung (Faltung) des Originalsignals, wie z. B. einem Sprecher, mit dem »akustischen Fingerabdruck« (Impulsantwort) eines Raums erzeugt. Dazu werden der Originalschall und seine Reflexionen richtungsgerecht von allen Seiten, d. h. Wänden und Decke, wiedergegeben. Die Reflexionen werden dabei in ihre Bestandteile (Early, Late, Diffus) zerlegt und getrennt als virtuelle Quellen wiedergegeben. Für die gewünschte Raumakustik stehen verschiedene Presets aus simulierten oder gemessenen Räumen zur Verfügung.

#### *Regenerative Raumsimulation*

Der Ton im Saal wird mit den in der Decke integrierten Mikrofonen aufgenommen und über eine spezielle Signalverarbeitung so in den Raum zurückgespielt, dass er erklingt als würde die Wiedergabe in einem anderen Raum erfolgen. Durch die beliebige Positionierung der virtuellen Reflexionen sind individuelle Raumgrößen und Formen konfigurierbar. Dabei kommen speziell designte Filter zum Einsatz, die eine sehr gute Klangqualität sicherstellen. Verschiedene Raumpresets wurden eingestellt, um typische akustische Räume darzustellen.

**SHURE**<sup>®</sup>  
LEGENDARY  
PERFORMANCE™

### Shure

- US-amerikanischer Hersteller von Mikrofonen und professioneller Audiotechnik mit Unternehmenssitz in Illinois
- Europäische Vertriebsniederlassung: Shure Europe GmbH, Eppingen
- Exklusiv-Vertrieb für Shure und QSC Audio in Deutschland: Shure Distribution GmbH, Eppingen

### Showroom der Shure Europe GmbH

- Saalfläche: 800 m<sup>2</sup>
- Bühne: 8 x 6 m
- Raumakustik mit physikalisch anpassbarer Nachhallzeit zwischen 0,8 s und 1,5 s