

# BESCHALLUNG 2

## 7. Lautsprechereinsatz im Theater

### 4. Beispiele aus dem Theateralltag

4.3. Tanz mit Livemusik. Eine Band spielt auf einem Steg, 5m hoch über der Bühnenmitte (VergissMeinNicht, Modern Dance mit Flamenco Fusion Band, 2007). Wie viele Zeitlinien liegen vor?

1. Front-PA
2. Bandmonitore
3. Monitore für die Tänzer von den Bühnenseiten
4. Monitore für die Tänzer an der Bühnenvorderkante, zur Bühnenrückseite gerichtet
5. Reflexionen von der Bühnenrückwand

→ *Was ist die korrekte Nulllinie?*

**Jede gewählte Nulllinie ist falsch!**

# BESCHALLUNG 2

## 7. Lautsprechereinsatz im Theater

### 4. Beispiele aus dem Theateralltag

Problem: Die Band forderte sehr hohe Monitorpegel. Daher hatten wir Musik direkt von den Monitoren, die hörbar beim Publikum ankam, Reflexionen von diesen Monitoren und Reflexionen von den Bodenmonitoren der Tänzer; dies alles zusammen vermischt mit der Front-PA.

Wir konnten den Pegel der Front-PA nicht mehr erhöhen, da wir bei höheren Pegeln Feedbacks bei etwa 100Hz bekamen zwischen dem Gitarrenmikrofon und den Center-Lautsprechern der Front-PA bzw. auch den in der Nähe hängenden Subs. Durch die Position der Band auf einem Steg waren diese Lautsprecher viel näher an der Band als bei normalen Beschallungssituationen.

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 1. Klangverstärkung in einem gegebenen Raum

Während wir im Theater ein sound-design oder Musik im Studio produzieren, sollten wir uns klar machen, dass wir normalerweise nur für einen bestimmten, meist bekannten Raum produzieren (wenn wir nicht für eine Tourproduktion arbeiten).

► Wenn wir fürs Kino arbeiten, könnten wir uns auf Standards wie THX etc. verlassen (sollten wir aber nicht, denn kaum ein Kino lässt seine Verstärker in der abgenommenen Einstellung, wenn der Prüfer weg ist, von x-curve ganz zu schweigen).

► Wenn wir für CD/BD/Radio/Download/Streaming arbeiten, können wir uns auf buchstäblich gar nichts verlassen. Daher machen wir es eben so, dass es gut in unserem Studio klingt (wenn unser Raum und unsere Lautsprecher uns die Wahrheit hören lassen).

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 1. Klangverstärkung in einem gegebenen Raum

► Wenn wir für unseren Theaterraum arbeiten, haben wir einen definierten, bekannten Raum, der sich jedoch stark von unserem Produktionsstudio unterscheidet.

Und wie definiert und bekannt unser Theaterraum tatsächlich ist, hängt möglicherweise auch stark vom Bühnenbild ab!

Im Fall eigentlich sämtlicher Bühnen am Staatstheater Darmstadt, wie eigentlich bei den meisten Bühnen überhaupt, führt das Größenverhältnis von Zuschauerraum zu Bühnenraum dazu, dass das Bühnenbild den Raumklang ganz erheblich beeinflussen kann.

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 1. Klangverstärkung in einem gegebenen Raum

Während wir im Produktionsstudio arbeiten, wissen wir, dass wir für einen bestimmten Raum arbeiten. Aber diesen bestimmten Raum hören wir nicht, während wir im Produktionsstudio sind.

2 mögliche Lösungsansätze:

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 1. Klangverstärkung in einem gegebenen Raum

#### 2 mögliche Lösungsansätze:

##### ► 1. Arbeiten im Zuschauerraum

Man könnte das sound-design/Musikmischungen im Zuschauerraum machen, mit komplett eingerichteten Bühnenbild. Mit den heutigen Notebook-DAWs sollte das technisch absolut möglich sein.

- Tolle Idee, wenn ihr und eure Kollegen gerne zwischen 23 und 7 Uhr arbeitet. Und auch die Bühnentechniker da mitmachen, die die ganzen Umbauten realisieren müssen, die ja auch Einfluss auf den Klang haben.

-> In einem großen Repertoiretheater werdet ihr niemals genug Zeit auf der Bühne ohne Lärm bekommen, um so zu arbeiten.

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 1. Klangverstärkung in einem gegebenen Raum

#### 2 mögliche Lösungsansätze:

#### ► 2. Faltungen:

Solange wir im Studio arbeiten, ist das Wichtigste, die unterschiedlichen Hallrealitäten im Hinterkopf zu haben.

In Darmstadt haben beide Studio-Regieräume ca. 0,2s RT60 (1kHz), das Kleine Haus ( vor der laufenden Sanierung) je nach Bühne 1,2 – 1,6s mit bösen Resonanzen um 280Hz, das Große Haus noch länger und z.T. noch komplexer.

Daher könnte es ja durchaus überlegenswert sein, ob man nicht mit einem Faltungshall auf Basis der realen Zuschauerraumverhältnisse arbeitet, den man z.B in den Abhörbus des Studios insertiert.

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 1. Klangverstärkung in einem gegebenen Raum

Einige Gedanken über die Nutzung von Faltungen

► Die meisten Faltungsplugins arbeiten nur in Stereo (oder Mono). Obwohl es nach und nach auch Mehrkanalversionen gibt, sind diese meines Wissens beschränkt auf die verschiedenen Standard-Filmsound-Mehrkanalformate.

Im Theater findet man üblicherweise 3 Kanalformate für sound-design.

**Mono** (häufig bei on-sounds),

**Stereo** (immer noch sehr verbreitet) und

**n.n Mehrkanal**, wobei das zweite n (für subwoofer-Kanäle) meist 1 bleibt, das erste n jedoch irgendwo zwischen 3 und 32 oder mehr liegt, und das in 3 Dimensionen!

Bzw. in 4 Dimensionen! (Was soll das nun wieder heißen??)

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 1. Klangverstärkung in einem gegebenen Raum

Einige Gedanken über die Nutzung von Faltungen

► Auch Monoquellen werden oft auf 2 oder mehr Lautsprecher geroutet.

Und in den meisten Theatern hat man viele verschiedene Lautsprechermodelle für verschiedene Zwecke.

Mit viel Glück haben wir nur verschiedene Modelle eines Herstellers. In den meisten Fällen haben wir viele verschiedene Modelle vieler verschiedener Hersteller, manche niederohmig, manche in 100V-Technik, einige selbstgebaut, aus mindestens 3 Jahrzehnten, zwischen 3" Breitband bis hin zu 4-Weg-18"-bis-1".

Die müssten wir erst mal alle falten!

Und zwar in jeder Kombination!

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 1. Klangverstärkung in einem gegebenen Raum

Einige Gedanken über die Nutzung von Faltungen

► Das größte Problem bei der Nutzung von Faltungen unseres Zuschauerraumes jedoch ist:  
Um die Impulsantwort unseres Raumes aufzuzeichnen, müssen wir dort das komplette Bühnenbild für die Produktion stehen haben, für die wir arbeiten wollen; inklusive:

- aller Abstände unserer Lautsprecher zueinander
- aller Oberflächenreflexionen unseres Bühnenbildes
- aller Einflüsse von szenischen Umbauten

Also – Faltungen können ein bisschen helfen, aber Erfahrung und akustische Vorstellungskraft müssen damit einhergehen.

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 1. Klangverstärkung in einem gegebenen Raum

Einige Gedanken über die Nutzung von Faltungen

- ▶ Wenn wir verlässlich mit Faltungen arbeiten wollen, müssen wir theoretisch Impulsantworten von allen unseren Lautsprechern an allen denkbaren Positionen im realen Bühnenbild aufnehmen. Und diese dann auch jeweils passend in den Masterbus insertieren.

Dies ist möglich.

Eher theoretisch.

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 1. Klangverstärkung in einem gegebenen Raum

Einige Gedanken über die Nutzung von Faltungen

Tatsächlich hilft es aber schon sehr viel, einige Standard-setups zu finden, die immer wieder kommen. Hier zählt vor allem die Erfahrung mit vielen Produktionen mit ganz verschiedenen Bühnenbildern und Tonanforderungen.

Versucht, irgendwann einmal ein paar Stunden ohne Lärm auf der Bühne zu bekommen (ohne Lärm ist das Schwierigste) und nehmt eure Standard-Impulsantworten auf.

Damit solltet ihr für Jahre vieles abdecken können.

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 1. Klangverstärkung in einem gegebenen Raum

Einige Gedanken über die Nutzung von Faltungen

► Seit dem Tag, an dem ich erstmals Musik im Studio gemischt habe, die als Halbplayback auf der Bühne eingespielt werden sollte, und beim Mischen die Faltungen insertiert hatte, benutze ich bei der Mischung von Musik und Playbacks nahezu überhaupt keinen Hall mehr!

Frage zum Abschluss des Themas: Wissen alle hier, wie man Impulsantworten produziert und sie in Faltungen konvertiert?

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 2. Punktschallquellen

Wenn es um on-sounds geht, egal, ob vorproduzierte Einspielungen oder mikrofoniert, sollten wir fast in allen Fällen versuchen, für das gesamte Publikum eine Punktschallquelle hinzubekommen, angepasst an die Szene.

Hier ist mit „Punktschallquelle“ zunächst nicht eine Lautsprecherbauweise gemeint, sondern das subjektive Ergebnis: Ich nehme einen Punkt im Raum als die Schallquelle wahr. Daher wähle ich zur Abgrenzung gern für die Lautsprecherbauweise den Begriff „point source“.

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 2. Punktschallquellen

► Problem: Wo der Darsteller steht, kann normalerweise kein Lautsprecher sein.

Wir sind nicht im Kino, wo es einen Center-Lautsprecher hinter der Leinwand gibt; wo der Center-Lautsprecher sein sollte, ist die Bühne!

Und auch dort ist alles zugebaut: Die meisten Bühnenbildner sehen ihre Bühne eher als Skulptur, die eigentlich in einem Museum ausgestellt sein sollte, anstatt bespielt zu werden.

Daher werden die meisten nicht zulassen, dass wir einen hässlichen, funktionalen Lautsprecher in ihre Oberflächen bauen. Manchmal kann man einen Lautsprecher hinter bemaltem Stoff verbergen. Meist nicht.

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 2. Punktschallquellen

#### ► Reflexionen:

In manchen Fällen können wir diese schönen Oberflächen jedoch trotzdem nutzen, und zwar nicht als tatsächliche Klangquelle, sondern als Reflexionsfläche.

Abhängig von Form und Material kann man auf den als wahrgenommene Schallquelle gewünschten Punkt mit versteckten Lautsprechern zielen.

Manchmal muss man dann etwas bauen, um die Richtwirkung des Lautsprechers zu verbessern, um so zu verhindern, dass auch die Lautsprecher als Schallquelle wahrgenommen werden (gemäß dem Gesetz der ersten Welle).

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 2. Punktschallquellen

#### ► Virtuelle Schallquellen

Funktionieren prinzipiell nur für wenige Plätze im Zuschauerraum.

Deswegen sitzt der Produzent bei der Kinomischung immer an einer perfekten Abhörposition. Auch im Kino funktionieren virtuelle Schallquellen nicht. Daher wird der Center-Lautsprecher so oft wie möglich verwendet.

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 2. Punktschallquellen

#### ► Virtuelle Schallquellen

Noch schwieriger ist es im Theater: Im Kino kommt alles aus den Lautsprechern, im Theater üblicherweise nur sehr wenig.

Wenn also ein Zuschauer einen Klang hört, der bis zu  $160^\circ$  seitlich ausgelenkt ist von der Szene, auf die er sich bezieht, wird er leicht abgelenkt oder gar verwirrt werden.

Behaltet dies immer im Hinterkopf, da ihr beim Einrichten und während der Proben zumeist an einem der wenigen Punkte im Zuschauerraum sitzt, an dem virtuelle Schallquellen tatsächlich funktionieren.

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 2. Punktschallquellen

- ▶ Da es also offenbar große Probleme gibt, sowohl damit, Lautsprecher an der richtigen Position aufzustellen, als auch mit virtuellen Schallquellen, kann stattdessen **Wellenfeldsynthese** ein Lösungsansatz sein?

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 3. Darsteller und Instrumente mit dynamischen Pegeln

Anders als bei Rockkonzerten ist eine Beschallungssituation mit Mikrofonen im Theater fast immer eine Mischung zwischen verstärktem und natürlichem Klang.

Abhängig von den künstlerischen Erfordernissen kann das Verhältnis von verstärktem und natürlichem Klang plötzlich und häufig wechseln.

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 3. Darsteller und Instrumente mit dynamischen Pegeln

► Oft wird es passieren, dass die gewählten Verzögerungszeiten für die Lautsprecher, die die tatsächliche Klangquelle als wahrgenommene Klangquelle erhalten sollten (oder umgekehrt...), nicht für alle Pegel des tatsächlichen Dynamikumfangs funktionieren.

In den meisten Fällen ist es dabei nicht möglich, die Verzögerungszeiten dynamisch anzupassen, daher muss man manchmal mit etwas Klappern leben.

Wenn irgend möglich sollten wir versuchen, im Zuschauerraum zu arbeiten, immer eine Hand am entsprechenden Fader.

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 3. Darsteller und Instrumente mit dynamischen Pegeln

► Aber auch, wenn wir im Zuschauerraum mit der Hand am Fader sitzen:

Der Winkel und die Distanz von Lautsprechern und Darstellern zum Publikum in zumindest dem vorderen Drittel des Zuschauerraums sind sehr anders als bei uns am Mischpultplatz (und von Reihe zu Reihe, aber vor allem von Platz zu Platz innerhalb einer Reihe).

Die Mitte der vordersten Reihen ist möglicherweise für unsere Lautsprecher überhaupt nicht erreichbar!

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 4. Point source vs. Line-Array / Linienstrahler

Grundsätzlich ist im Theater eine Diskussion zu führen, die in der reinen Musik- oder Sprachbeschallung eigentlich schon als obsolet gilt:

**Ist die Verwendung von Line-Arrays oder Linienstrahlern im Theater (abgesehen vom normalen Musical) überhaupt sinnvoll?**

**Warum könnte es nicht sinnvoll sein?**

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 4. Point source vs. Line-Array / Linienstrahler

Siehe oben: Im Theater ist im Beschallungsfall sehr oft eine Mischung aus natürlichem und verstärktem Schall gewünscht.

Was bedeutet dies für die Frage, ob man eher point source Lautsprecher oder eher Line-Arrays oder Linienstrahler verwendet?

# BESCHALLUNG 2

## 8. Probleme und Herausforderungen der Beschallung

### 4. Point source vs. Line-Array / Linienstrahler

Line-Arrays bzw. Linienstrahler verschieben, ebenso wie der Einsatz von Delaylines, das Verhältnis von natürlichem Schall zu verstärktem Schall mit steigender Entfernung zur Bühne zu Gunsten des verstärkten Schalls.

- oft ästhetisch nicht erwünscht
- generell inkongruent zur natürlichen Hörerfahrung