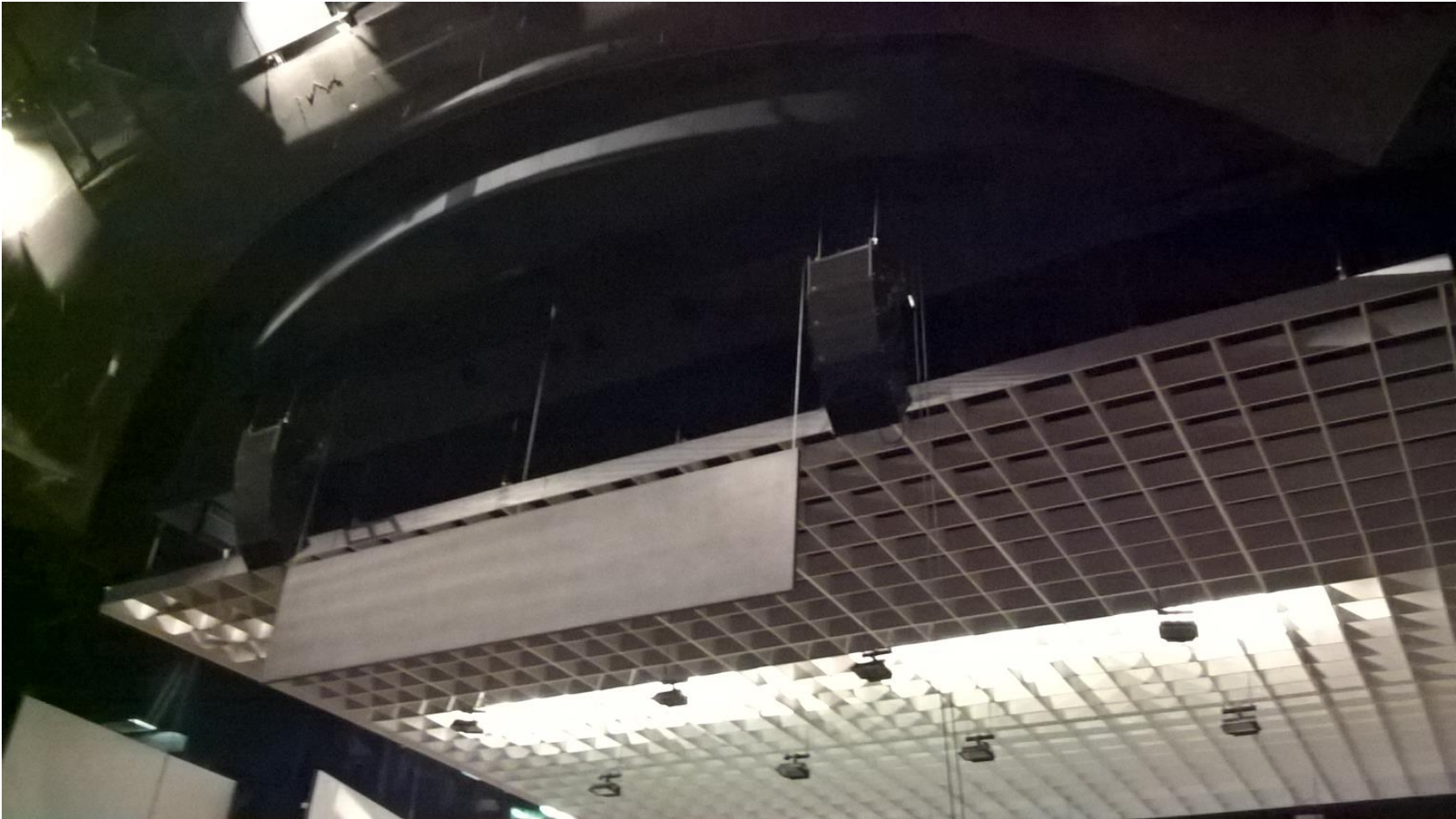


BESCHALLUNG 2

7. Lautsprechereinsatz im Theater

Lautsprecher im Theater...



Ton in Schauspiel, Oper, Ballett – sound, Medientechnik und Kunst

h_da fb media Elective Sommersemester 2024 Sebastian Franke (Staatstheater Darmstadt)

BESCHALLUNG 2

7. Lautsprechereinsatz im Theater

Lautsprecher im Theater...



Ton in Schauspiel, Oper, Ballett – sound, Medientechnik und Kunst

h_da fb media Elective Sommersemester 2024 Sebastian Franke (Staatstheater Darmstadt)

BESCHALLUNG 2

7. Lautsprechereinsatz im Theater

Lautsprecher im Theater...



Ton in Schauspiel, Oper, Ballett – sound, Medientechnik und Kunst

h_da fb media Elective Sommersemester 2024 Sebastian Franke (Staatstheater Darmstadt)

BESCHALLUNG 2

7. Lautsprechereinsatz im Theater

1. Line-Arrays: Gut für die Ohren (?), schlecht für die Augen

Wollen wir wirklich ein Bühnenbild zusammen mit diesen übergroßen Bananen sehen?



Ton in Schauspiel, Oper, Ballett – sound, Medientechnik und Kunst

h_da fb media Elective Sommersemester 2024 Sebastian Franke (Staatstheater Darmstadt)

BESCHALLUNG 2

7. Lautsprechereinsatz im Theater

1. Line-Arrays: Gut für die Ohren (?), schlecht für die Augen

Aber: Ein herkömmlicher PA-Lautsprecher hat einen Schalldruckabfall von 6dB pro Entfernungsverdopplung, ein Line-Array nur etwa 3dB.

Die Richtwirkung ist viel besser, man erreicht also mehr Zuschauer mit gutem Klang, ohne die nahe an den Lautsprechern sitzenden zu laut zu beschallen.



BESCHALLUNG 2

7. Lautsprechereinsatz im Theater

2. Delaylines und wie definieren wir die Nulllinie

Das Gesetz der ersten Wellenfront (Haas-Effekt, Präzedenz-Effekt) sagt?:

Wenn zwei Wellenfronten des (nahezu) gleichen Geräuschs das Ohr aus verschiedenen Richtungen erreichen, wird die Richtung, aus der uns die erste Wellenfront erreicht, als Hörereignisort wahrgenommen.

Einschränkungen: Die zweite Wellenfront muss zwischen 5 und 30ms später ankommen (über 30ms wird es als Echo/Klappern wahrgenommen, unter 5ms hören wir Kammfiltereffekte) und sie darf nicht mehr als 10dB lauter sein als die erste Wellenfront.

BESCHALLUNG 2

7. Lautsprechereinsatz im Theater

2. Delaylines und wie definieren wir die Nulllinie

Aus diesem Gesetz folgt für den Lautsprechereinsatz:

Wenn mehr als eine Lautsprecherlinie benötigt wird (z.B. in großen Auditorien), muss man die Zeit berechnen, die die Welle von der **Nulllinie** (Hauptbeschallung/gewünschter Hörereignisort) zur **Aufhollinie** (Delayline) braucht ($c = 340 \text{ m/s}$) und üblicherweise 10-20ms hinzuaddieren (je nach Frequenzgang und Impulsverhalten des Programms).

Dann bekommt man die Anzahl der Millisekunden, um die man die Delayline (digital) verzögern muss.

Daher, auf jeden Fall: Ihr müsst die Dimensionen eurer Bühne und eures Raumes kennen!

BESCHALLUNG 2

7. Lautsprechereinsatz im Theater

3. Delaylines und die Nulllinie: Rechenbeispiel

Wenn wir ein Geräusch einspielen (keine Livequelle), könnte unsere Nulllinie z.B. das Proszenium (Rahmen in der Nähe der Bühnenvorderkante) sein. Nun wollen wir die Plätze unter dem Rang, sehr weit hinten und mit einer akustisch ungünstigen tief hängenden Decke, beschallungsmäßig besser erreichen.

▶ Durchschnittliche Distanz zwischen Proszenium und den Lautsprechern der Delayline: **22m**

▶ $c = 340\text{m/s}$ → $\text{Distanz (m)} / 340\text{m/s} = \Delta t \text{ (s)}$

▶ $22\text{m} / 340\text{m/s} = 0,064706\text{s} \rightarrow \approx 65\text{ms}$

BESCHALLUNG 2

7. Lautsprechereinsatz im Theater

3. Delaylines und die Nulllinie: Rechenbeispiel

▶ $22\text{m} / 340\text{m/s} = 0,064706\text{s} \rightarrow \approx 65\text{ms}$

▶ Jetzt können wir mit etwa 75ms Verzögerung beginnen und durch Hören die Verzögerungszeit und das Pegelverhältnis zwischen Proszenium und Delayline justieren. Ziel ist, dass die Bühne bzw. das Proszenium als Schallereignisort wahrgenommen wird, ohne dass es in der Nähe der Bühne zu laut oder unter dem Rang zu leise ist.

BESCHALLUNG 2

7. Lautsprechereinsatz im Theater

4. Beispiele aus dem Theateralltag

4.1. Ein Schauspieler singt und seine Stimme soll leicht verstärkt werden, aber er soll als Schallquelle wahrnehmbar bleiben. Was ist zu tun? Wo ist die Nulllinie?

► Die Nulllinie ist die Position des Schauspielers, die Lautsprecher müssen verzögert werden, auch, wenn keine horizontale vorne-hinten-Distanz zwischen Schauspieler und Lautsprecher besteht.

Pech, wenn er sich nun während des Spielens vor und zurück bewegt. In diesem Fall muss man eine Kompromiss-Verzögerungszeit finden für alle Positionen, oder, wenn er eine Hauptposition hat, mit Klappern bei fernen und Kammfiltereffekten (wenn die Lautsprecher nahe am Schauspieler sind) bei nahen Positionen leben.

BESCHALLUNG 2

7. Lautsprechereinsatz im Theater

4. Beispiele aus dem Theateralltag

4.1. Ein Schauspieler singt und seine Stimme soll leicht verstärkt werden, aber er soll als Schallquelle wahrnehmbar bleiben. Was ist zu tun? Wo ist die Nulllinie?

► Die Nulllinie ist die Position des Schauspielers, die Lautsprecher müssen verzögert werden, auch, wenn keine horizontale vorne-hinten-Distanz zwischen Schauspieler und Lautsprecher besteht.

Außerdem: Für welche Hörposition in diesem Beispiel rechnen wir denn? Und was ist mit den anderen Zuschauenden?

BESCHALLUNG 2

7. Lautsprechereinsatz im Theater

4. Beispiele aus dem Theateralltag

4.2. Eine Zuspielung soll als von der Bühnenrückwand kommend wahrgenommen werden, aber sie klingt zu dumpf, nicht klar genug, wenn sie nur auf die dort positionierten Lautsprecher geroutet wird. Es klingt auch zu laut und wummernd auf der Bühne, so dass sich die Darsteller beschweren.

- ▶ Die Lautsprecher an der Bühnenrückwand müssen als Nulllinie genommen, die Hauptbeschallung an der Bühnenfront muss verzögert werden.

BESCHALLUNG 2

7. Lautsprechereinsatz im Theater

4. Beispiele aus dem Theateralltag

► Nun kann der Pegel der Rückwandlautsprecher um bis zu 10dB abgesenkt werden gegenüber dem Pegel der Hauptbeschallung.

Achtung! Dabei muss natürlich der Schalldruckverlust über die Distanz zwischen Bühnenhinterwand und Bühnenvorderkante eingerechnet werden!

Sinnvoll wäre auch, die Rückwandlautsprecher so zu filtern, dass sie die Wummerfrequenzen nicht mehr wiedergeben. **Für die Richtungswahrnehmung werden tiefe Frequenzen nicht benötigt.**

BESCHALLUNG 2

7. Lautsprechereinsatz im Theater

4. Beispiele aus dem Theateralltag

4.3. Tanz mit zugespielter Musik. Das Publikum soll die Musik als von der Hauptbeschallung kommend wahrnehmen, die Tänzer brauchen Monitoring auf der Bühne.

► Die Front-PA wird normalerweise als Nulllinie gewählt, die Monitorlautsprecher für die Tänzer müssen verzögert werden, sofern sie nah an der Haupt-PA sind und vom Publikum aus gut zu hören.

BESCHALLUNG 2

7. Lautsprechereinsatz im Theater

4. Beispiele aus dem Theateralltag

4.3. Tanz mit zugespielter Musik. Das Publikum soll die Musik als von der Hauptbeschallung kommend wahrnehmen, die Tänzer brauchen Monitoring auf der Bühne.

Problem: Wenn das Bühnenbild reflektierende Oberflächen enthält und die Tänzer hohe Schalldruckpegel benötigen, kann es passieren, dass Reflexionen von den Monitorlautsprechern zum Publikum gelangen. Dadurch kann sich die Schallrichtungswahrnehmung verschieben bzw. es kann zu Klapperechos kommen.

In diesem Fall müssten wir die Monitorlautsprecher als Nulllinie nehmen. In manchen Fällen wären sogar die reflektierenden Flächen die korrekte Nulllinie. – Sagt mir, wenn ihr wisst, wie man das macht. Vielleicht können die Herren Hawking oder Wells helfen...