

Versuch 7: Nachhallzeit von Räumen

Versuchsbeschreibung:

Die Nachhallzeit ist ein charakteristisches Merkmal für die akustischen Eigenschaften eines Raumes. So sollte ein Raum, in dem nur gesprochenes Wort eine Rolle spielt (z.B. Sprecherraum in einem Studio), eine geringere Nachhallzeit besitzen als ein Raum, in dem Musikaufführungen stattfinden. Die Nachhallzeit ist frequenzabhängig, so dass die Nachhallzeiten zu mehreren, vorgegebenen Frequenzen gemessen werden müssen. Aus den Ergebnissen lässt sich ableiten, welchen Einfluss der Raum auf die Wiedergabe ausgewählter Frequenzen besitzt. Zur Messung wird Oktavrauschen mit wählbarer Mittenfrequenz verwendet.

Aufgabenstellung:

Messen Sie die Nachhallzeiten des Messraumes und fügen Sie die grafische Darstellung eines Pegelverlaufes zum Nachhall Ihrem Protokoll bei.

Versuchsvorbereitung:

1. Definieren Sie den Begriff Nachhallzeit und geben Sie eine Formel zur näherungsweise Bestimmung der Nachhallzeit eines Raumes an.
2. Wovon ist die Nachhallzeit eines Raumes abhängig?
3. Worauf muss bei der Messung der Nachhallzeit geachtet werden?
Gehen Sie dabei auf den Terminus Hallradius näher ein.
2. Was versteht man unter Absorptionsgrad?
3. Was bedeutet Oktavrauschen und Mittenfrequenz?

Literaturhinweise:

- Jürgen Leichsenring: „Technische Akustik“, Verlag Mainz, Wissenschaftsverlag Aachen
- Heckl / Müller: „Taschenbuch der Technischen Akustik“, Springer-Verlag

Versuchsdurchführung:

- ⇒ ***Wählen Sie im Menü: Measurement → Reverbation Time zur Ermittlung von Nachhallzeiten aus.***
- ⇒ ***In der unteren Menüleiste können Sie mit [Mic] den Eingangsbereich und mit [Out] die Ausgangspegeldämpfung einstellen. Wählen Sie die Werte so, dass keine Übersteuerung eintritt und der Messbereich gut ausgenutzt wird. Achten Sie auf einen ausreichenden Signalpegel, andernfalls kann die Messgenauigkeit abnehmen.***
- ⇒ ***Messen Sie mit den Oktavmittenfrequenzen:
63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4kHz und 8 kHz!
Die Auswahl der Frequenz erfolgt in der oberen Werkzeugleiste.***
- ⇒ ***Mit der Auswahl der Frequenz starten Sie die Messung.***

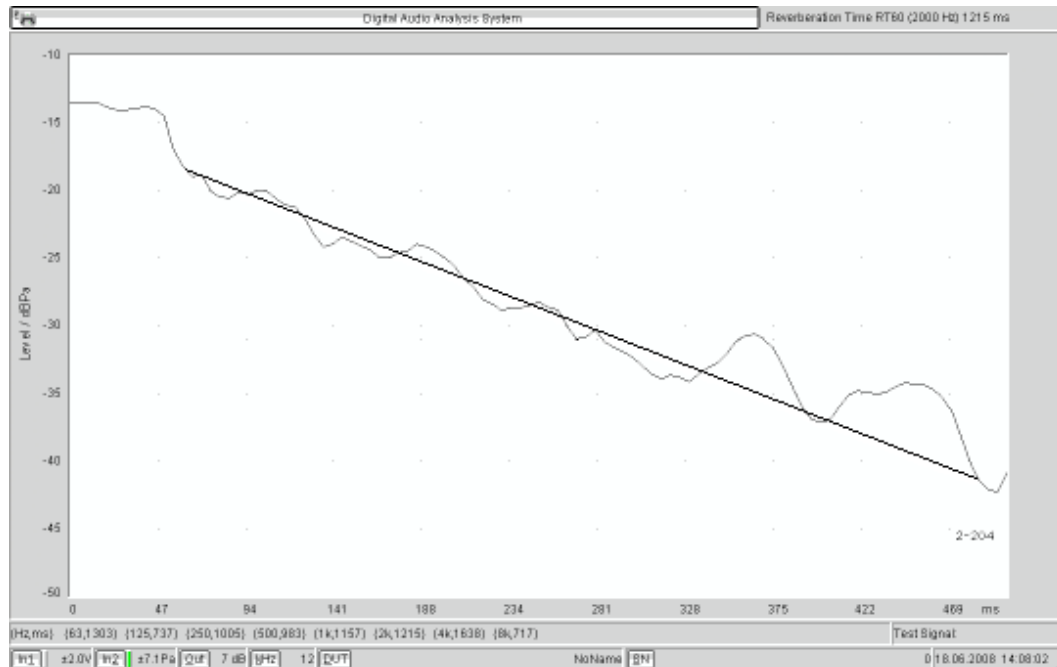
Das Signal zur Messung wird dreifach abgespielt, anschließend folgt die Auswertung in Form einer grafische Darstellung des Pegel/Zeit-Diagramms mit einer zusätzlichen Ausgleichsgeraden.

Das Abklingen des Schalls folgt einer Exponentialfunktion, welche bei logarithmischer Ordinate als Gerade erscheint. Die Ausgleichsgerade wird automatisch an die abfallende Flanke der Pegelkurve angepasst. Neigung und Lage der Ausgleichsgeraden lassen sich nachträglich manuell korrigieren:

- ⇒ ***Bewegen Sie dazu die Maus an das obere oder das untere Ende der Geraden und drücken Sie die linke Maustaste. Mit gedrückter Maustaste können Sie die Gerade verschieben und die Neigung der Pegelkurve manuell angleichen. Verschieben Sie die Ausgleichsgerade so, dass sie den Verlauf der abfallenden Flanke wiedergibt.***

Im Allg. ist eine nachträgliche, manuelle Korrektur nicht erforderlich.

Die Gerade dient zur Extrapolation der Pegelkurve auf den Wert von -60 dB; sie ermöglicht damit die Bestimmung der Nachhallzeit, die in einer Infozeile oben rechts bzw. in der Zusammenfassung unten links angezeigt wird.



Mit den Pfeilen \uparrow und \downarrow in der oberen Menüleiste können Sie die Kurve so verschieben, dass sie vollständig zu sehen ist.

⇒ **Mit [F1 Repeat] setzen Sie die Messung fort bzw. wiederholen letztere bei fragwürdigen Resultaten.**

⇒ **Wählen Sie die nächste Messfrequenz und starten Sie die Messung.**

In der unteren Statuszeile werden alle gemessenen Werte zusammen mit den Messfrequenzen ausgegeben. Diese Textzeile kann über [F5 Export] in eine Textdatei exportiert werden.

⇒ **Eine grafische Zusammenfassung aller Messwerte erreichen Sie mit:**

[F6 Diagram].

Fügen Sie diese Grafik Ihrem Protokoll bei.

Versuchsauswertung:

Tragen Sie die gemessenen Werte der Nachhallzeiten zu den verschiedenen Frequenzen in eine Tabelle ein und bewerten Sie damit die Akustik des Raums. Übertragen Sie die Werte in ein Diagramm.

Schätzen Sie mit Hilfe der Sabineschen Formel Nachhallzeiten ab; vergleichen Sie die berechneten Werte mit den experimentell ermittelten.

Führen Sie mögliche Fehlerquellen auf.

Geben Sie an, wie die Nachhallzeiten mittels schalldämmender Maßnahmen an die Vorgaben für ein Sprecherstudio angepasst werden könnten.