

Kommunikationstechnik I

Prof. Dr. Stefan Weinzierl

2. Aufgabenblatt

1. Nahbesprechungseffekt

- 1.1 Nennen Sie die Schallfeldgleichungen (Kompressionsgesetz und Trägheitsgesetz) für den eindimensionalen, sowie für den mehrdimensionalen Fall.
- 1.2 Betrachten Sie einen Strahler nullter Ordnung (Monopol) und nennen sie die Gleichung für den Schalldruckverlauf in Abhängigkeit der Zeit und der Entfernung. Der Strahler führe eine harmonische Schwingung durch.
- 1.3 Leiten sie aus der Gleichung für den Schalldruck mithilfe des Trägheitsgesetzes die Gleichung für den Verlauf der Schallschnelle einer Kugelwelle her.
- 1.4 Zeichnen Sie qualitativ den Verlauf des Betrags der Schallschnelle über der Entfernung zur Schallquelle. Betrachten sie dazu, um welchen Faktor die Schallschnelle in der Nähe der Schallquelle und in großer Entfernung abnimmt. Wählen sie dabei eine doppelt logarithmische Darstellung.
- 1.5 Erläutern sie den Nahbesprechungseffekt. Bei welchen Mikrofontypen tritt er auf? Wie macht er sich bemerkbar und wie ist er zu erklären?
- 1.6 Ein Sänger befinde sich zunächst in einem Abstand von 1,50m zum Mikrofon und schließlich in einer Entfernung von 50cm. Auf welche Weise werden sich die Aufnahmen an den beiden Positionen unterscheiden?

2. Schallpegel

Ein näherungsweise kugelförmig abstrahlender Lautsprecher erzeugt in einem Abstand von 1 m einen Schalldruckpegel L_1

- 2.1 Um wieviel dB verringert sich in der doppelten Entfernung
 - a. der Schalldruckpegel
 - b. der Schallintensitätspegel
 - c. der Schallschnellepegel bei einer Frequenz von 100 Hz
- 2.2 Berechnen Sie für $L_1 = 90$ dB und $f = 100$ Hz den Schalldruck, die Schallschnelle und die Schallintensität in 1 m und 2 m Entfernung und recherchieren Sie die dafür notwendigen Materialkonstanten.

2.3 Eine Geige erzeuge am Hörerort x den Schalldruckpegel L .

Um wieviel dB ändert sich am Hörerort der Schalldruckpegel, wenn die „Orchesterbesetzung“ von einer Geige auf zwei Geigen (in gleicher Entfernung vom Hörer) erhöht wird? (Hinweis: Handelt es sich um kohärente oder inkohärente Schallquellen? Wie addieren sich die physikalischen Schallgrößen?)

Aus der Psychoakustik ist bekannt, daß für eine subjektive Verdopplung der Lautheit eine Zunahme des Schalldruckpegels von 10 dB notwendig ist. Wieviel Geigen sind hierfür notwendig?