

Strömungsakustik II SS 05, Übungsaufgaben Blatt 1

Abgabe: Montag der 6. Juni

Aufgabe 1:

(4 Punkte)

Gegeben sei ein kleiner Lautsprecher der wie eine atmende Kugel arbeitet. Er kann näherungsweise als Punktquelle (Monopol) angesehen werden. Die Quelle befindet sich in der Ecke einer riesigen Halle. Zur Vereinfachung werden die gegenüberliegenden Wände vernachlässigt und die Halle als "achtel-unendlicher" Raum angenommen. Formal ausgedrückt: Die Ebenen $x = 0$, $y = 0$ und $z = 0$ sind feste Wände. Sie begrenzen den Raum ($x \geq 0$, $y \geq 0$, $z \geq 0$). Der Lautsprecher befindet sich ein Meter vom Ursprung entfernt in diesem Raum – zum Beispiel bei $(x, y, z) = (0.574 \text{ m}, 0.574 \text{ m}, 0.574 \text{ m})$. Der Ursprung stellt die Ecke der Halle dar. Die Quelle sendet ein Signal aus, welches im freien Raum (also ohne Wände) in einem Meter Entfernung ein Schalldruckpegel von 80 dB bewirkt.

Frage:

Wie groß ist der Schalldruckpegel in der Ecke des Raumes.

Aufgabe 2:

(8 Punkte)

Ein Quadratischer Kolben mit 10 cm Seitenlänge ist in eine ebene Wand eingelassen. Er oszilliert mit einem Hub von 1 mm bei einer vorgegebenen Frequenz f . In einer Entfernung von $r = 2 \text{ m}$ zum Kolben wird der Schalldruck entlang eines Kreisbogens gemessen (siehe Skizze).

Aufgabe:

Man berechne den RMS-Wert des Schalldrucks entlang des Kreisbogens für die drei Frequenzen $f = 50 \text{ Hz}$, $f = 500 \text{ Hz}$ und $f = 5000 \text{ Hz}$. Die berechneten Werte sind als Funktion des Winkels ϕ aufzutragen.

Frage:

Unter welchen Winkeln ϕ wird jeweils der maximale und minimale Schalldruck beobachtet.

Hinweis:

Verwende Näherungen. Eine numerische Berechnung ist ebenfalls erlaubt.

