

Strömungsakustik II Sommersemester 07, Übungen Blatt 2

Abgabe: 20. Juli 2007

Aufgabe 1) Schalldruck in der Ecke (4 Punkte)

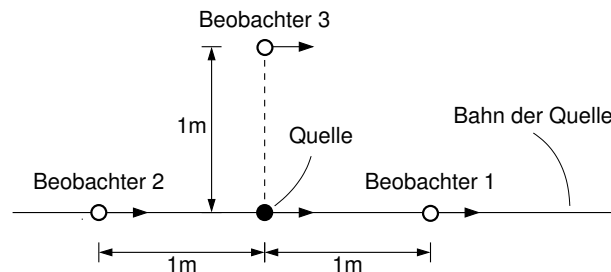
Gegeben sei ein kleiner Lautsprecher der wie eine atmende Kugel arbeitet. Er kann näherungsweise als Punktquelle (Monopol) angesehen werden. Die Quelle befindet sich nahe der Ecke einer riesigen Halle. Zur Vereinfachung werden die gegenüberliegenden Wände vernachlässigt und die Halle als "achtel-unendlicher" 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 $(x, y, z) = (0.5774 \text{ m}, 0.5774 \text{ m}, 0.5774 \text{ m})$. 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) Bewegte Quelle und bewegter Beobachter (4 Punkte)

Eine ideale Punktquelle bewegt sich mit konstanter Geschwindigkeit $U = 170 \text{ m/s}$ im sonst ruhendem Medium ($c = 340 \text{ m/s}$). Die momentane Quellstärke ist durch eine harmonische Zeitfunktion der Form $Q(t) = A \sin(\omega t)$ gegeben. Drei Beobachter bewegen sich parallel zur Quelle mit gleicher Geschwindigkeit. Alle haben 1 m Abstand zur Quelle. Einer ist direkt vor der Quelle und einer direkt dahinter. Der Dritte befindet sich neben der Quelle. Die Anordnung ist in der Abbildung skizziert.

**Fragen:**

- Wie lange benötigt ein Signal von der Quelle zu den jeweiligen Beobachtern?
- Welche Frequenz nehmen die mitbewegten Beobachter wahr?