

# Kommunikationstechnik I

---

Prof. Dr. Stefan Weinzierl

## 5. Aufgabenblatt

### 1. Moden

- 1.1 Erläutern Sie, was in der Raumakustik unter „Raummoden“ verstanden wird.
- 1.2 Erläutern sie, was unter axialen, tangentialen und obliquen Moden eines quaderförmigen Raumes zu verstehen ist.
- 1.3 Veranschaulichen Sie die Mode der Ordnung 3-2-0 für einen 6m langen und 4m breiten Raum mit rechteckförmigem Grundriss mithilfe von Matlab. Plotten Sie dazu zunächst den Verlauf des Schalldrucks im Raum zu einem festen Zeitpunkt mithilfe der Funktion `image()`. Betrachten Sie schließlich den Verlauf des Schalldrucks über der Zeit. Teilen Sie dazu eine Schwingungsperiode in 50 diskrete Zeitpunkte auf und plotten Sie für jeden dieser Zeitpunkte den Verlauf des Schalldrucks im Raum. Geben sie die Animation mithilfe der Funktion `movie()` wieder.
- 1.4 Betrachten Sie zwei Räume mit dem in etwa gleichen Volumen von  $27\text{m}^3$ . Raum 1 habe die Abmessungen  $2,93\text{m} \times 3,58\text{m} \times 2,57\text{m}$ , Raum 2 die Abmessungen  $3\text{m} \times 3\text{m} \times 3\text{m}$ . Plotten sie für diese beiden Räume mithilfe von Matlab die Moden im Bereich von 0 bis 150 Hz. Welche Unterschiede in den Modenspektren können sie feststellen und wie wirken sich diese auf den Klangeindruck des Raumes aus?
- 1.5 Betrachten sie nun erneut den Raum 1 aus der vorherigen Teilaufgabe, sowie einen Raum mit den jeweils doppelten Abmessungen und plotten sie auch diese beiden. Welche Unterschiede können sie hier feststellen?

### 2. Impulsantwort

Gegeben sei eine Impulsantwort aus dem Audimax als wav-Datei. Berechnen Sie in Matlab aus der Impulsantwort

- 2.1 ein Reflektogramm als quadrierte Impulsantwort,
- 2.2 die ohrträgheitsbewertete Schallintensität mit einer Zeitkonstante von 25 ms und
- 2.3 eine Abklingkurve als rückwärtsintegrierte Impulsantwort.