

### Aufgabe 1

Welchen Schwingungsgrößen entsprechen die Wahrnehmungsgrößen Tonhöhe, Lautstärke, Klangfarbe?

### Aufgabe 2

Rechts ist ein Ausschnitt aus einer Audiodatei abgedruckt, in der ein Klarinetten-ton enthalten ist. Welcher Ton wird gespielt?

### Aufgabe 3

Berechnen Sie die Frequenzen der ersten drei Oberschwingungen zum Ton a' ( $f=440$  Hz).

Angenommen, man würde jeweils nur die Oberschwingung hören (also ohne den Grundton und ohne die anderen Oberschwingungen), welchen Ton würde man jeweils wahrnehmen? [Diese Töne bilden den Anfang der sogenannten Obertonreihe zu a']

### Aufgabe 4

Erklären Sie, wie eine Schwebung zustande kommt.

### Aufgabe 5

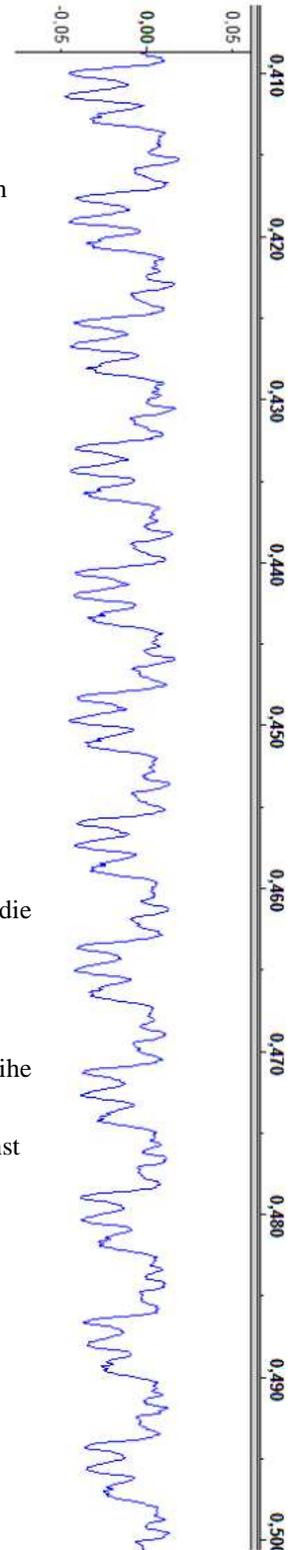
Eine Dreiecksschwingung hat die Periodenlänge  $T=2$ s. Die Fourierkoeffizienten lauten:

$$A_n = \begin{cases} 0 & (n \text{ gerade}) \\ \frac{8}{\pi^2 \cdot n^2} & (n \text{ ungerade}) \end{cases} \quad \varphi_n = \begin{cases} 0 & (n \text{ gerade}) \\ 0 & (n = 1, 5, 9, \dots) \\ \pi & (n = 3, 7, 11, \dots) \end{cases}$$

- Berechnen Sie die ersten drei nichtverschwindenden Koeffizienten  $A_n$  sowie die dazugehörigen  $\omega_n$  und  $\varphi_n$ .
- Stellen Sie die Koeffizienten  $A_n$  als Spektrum dar ( $\omega$ -Achse von 0 bis  $16 \frac{1}{s}$ ).
- Geben Sie den Funktionsterm  $y(t)$  an, der sich ergibt, wenn man in der Fourierreihe nur die ersten beiden nichtverschwindenden Glieder berücksichtigt.
- Zeichnen Sie diese Funktion  $y(t)$  im  $t$ -Bereich von 0s bis 1s. Füllen Sie dazu zunächst die Wertetabelle aus:

$t$ in s	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
$y(t)$						

Beachten Sie, dass die Funktion symmetrisch zur Achse  $t=0,5$ s ist.



### Hilfen:

