

## 4. Übung zu TEI2

### 1. Berechnung des mittleren Betrags der Amplitude

- a) Schreiben Sie eine Funktion, die den mittleren Betrag der Amplitude einer eingelesenen WAV-Datei berechnet. Zur Berechnung des Betrags eines `float`-Wertes gibt es in C die Funktion `fabs`.
- b) Wenden Sie die Funktion auf die Audio-Datei des vorigen Aufgabenblatts an und lassen Sie sich das Ergebnis ausgeben.
- c) Dokumentieren Sie das Ergebnis in Form eines Kommentars in der Quellcode-Datei.

### 2. Erzeugung und Überlagerung eines Sinus-Tons

- a) Schreiben Sie eine Funktion `sinusSignal(N, f, amplitude, abtastrate)`, die ein `float`-Array mit `N` Abtastwerten eines Sinus der Frequenz `f` mit der angegebenen Abtastrate zurückliefert.

Die Formel für eine Sinus-Schwingung mit Frequenz `k` mit Amplitude 1 und Abtastrate `r` ist:

$$x[n] = \sin\left(f \cdot 2\pi \frac{n}{r}\right).$$

Für  $\pi$  können Sie sich eine Konstante definieren:

```
#define M_PI 3.1415926535897932384626433832795028841971
```

- b) Erzeugen Sie mit dieser Funktion einen Sinus-Ton mit der Frequenz 1600 Hz und der gleichen Anzahl an Abtastpunkten, gleichen Abtastrate und mittleren Amplitude wie die Audio-Datei des vorigen Aufgabenblatts.

Speichern Sie den Ton als neue Datei `sinus1600Hz.wav` ab.

Hören Sie sich den Ton an. ACHTUNG: stellen Sie die Lautstärke zunächst auf den kleinstmöglichen Wert!

- c) Führen Sie die vorige Aufgabe analog für einen Sinus-Ton der (höheren!) Frequenz 7600 Hz durch.

Hören Sie sich den Ton an.

Hört er sich höher oder tiefer als der Ton aus der vorigen Teilaufgabe an?

Warum?

Beantworten Sie die Fragen in Form eines Kommentars in der Quellcode-Datei.

- d) Überlagern Sie den Ton der Frequenz 1600 Hz der eingelesenen WAV-Datei, indem Sie für jeden Abtastpunkt den Mittelwert aus dem Wert der eingelesenen Datei und dem erzeugten Ton berechnen.

Speichern Sie das Ergebnis als neue WAV-Datei ab und hören Sie sich das Ergebnis an.

ACHTUNG: stellen Sie die Lautstärke wieder zunächst auf den kleinstmöglichen Wert!