



Prüfung: Signalverarbeitung KM350  
Termin: Mittwoch, 13.02.2013  
11:00 – 12:00  
Prüfer: Prof. J. Walter  
Hilfsmittel: beliebig / kein Internet / kein WLAN /  
Keine IR-Verbindung /kein Telefon

Name:	_____
Vorname:	_____

bitte keine rote Farbe verwenden

(nicht ausfüllen)!

Aufgabe	mögl. Punkte	erreichte Punkte
1	16	
2	14	
3	10	
4	10	
<b>Gesamt</b>		
	<b>Note</b>	

**Bearbeiten Sie die Aufgaben nur, falls Sie keine gesundheitlichen Beschwerden haben.**

**Viel Erfolg**

**Bemerkung:** Löschen Sie zunächst den Stick und erstellen Sie einen Ordner mit ihrem Namen.

Sie können die Vorder- und Rückseite benutzen. Es werden die auf den Prüfungsblättern vorhandenen oder fest mit den Prüfungsblättern verbundenen Ergebnisse gewertet. Schreiben Sie nur den Ansatz und das Ergebnis/Skizze auf die Blätter. Die gesamte Lösung erstellen Sie auf dem Stick/Rechner in den Ordnern: KMT-Signal WS12/ A1\_Nachname, A2\_Nachname, A3\_Nachname, A4\_Nachname,

Mit Abgabe dieser Arbeit bestätigen Sie das Löschen von HPVEE „Classroom-Lizenz“ und Maple 12 auf ihrem PC.

**WICHTIG: IN JEDER LÖSUNG MUSS AM ANFANG: NAME + MATR.-NR. STEHEN!**



## 1. Systemtheoretische Grundlagen

6,2,2,3,3 Punkte

- a) Im nachfolgenden Bild sehen Sie die Einstellungen eines zweikanaligen Signalgenerators. Jeder Kanal wird über einen eigenen Lautsprecher wiedergegeben. Idealerweise addieren sich die Schwingungen. Erzeugen Sie mit HP VEE die beiden Signale mit einer Blockgröße von 4096 und einer Zeitspanne von 200ms. Stellen Sie das Ergebnis in Wellenform dar.
- b) Mit welcher theoretischen Abtastfrequenz müssen Sie das Signal mindestens abtasten?

$$f_{\text{ABTAST}} > 2 \cdot f_{\text{Signal}} = 456 \text{ Hz}$$

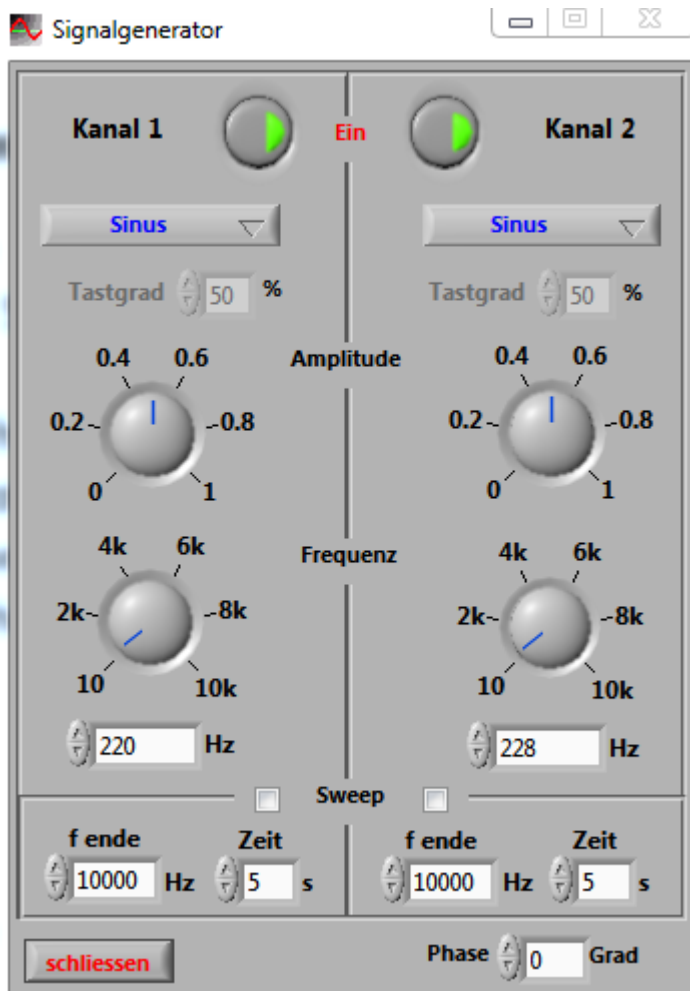


Abb.: Oszilloscope mit Scope-Programm

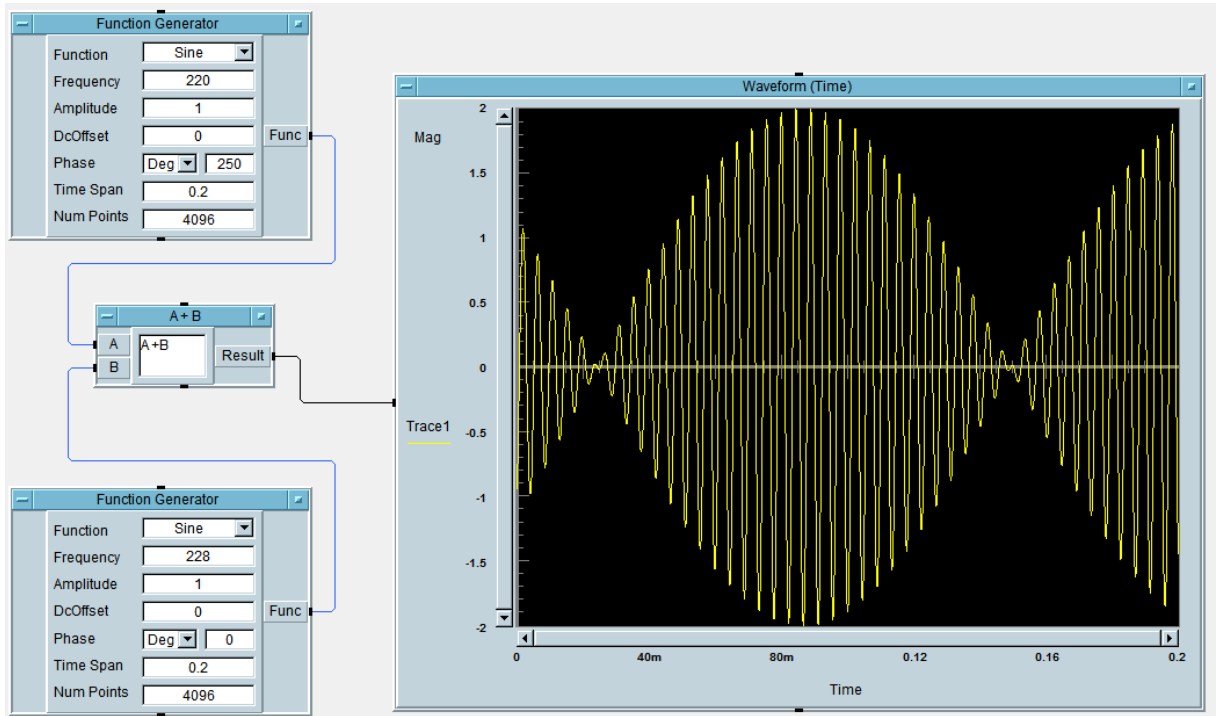


Abb.: Addition von zwei Schwingungen in HP VEE

c) Was ist bei Anschluss einer Soundkarte mit Lautsprecher zu hören?

**Eine Schwebung**

Folgendes Bild ist auf einem Oszillographen zu sehen.

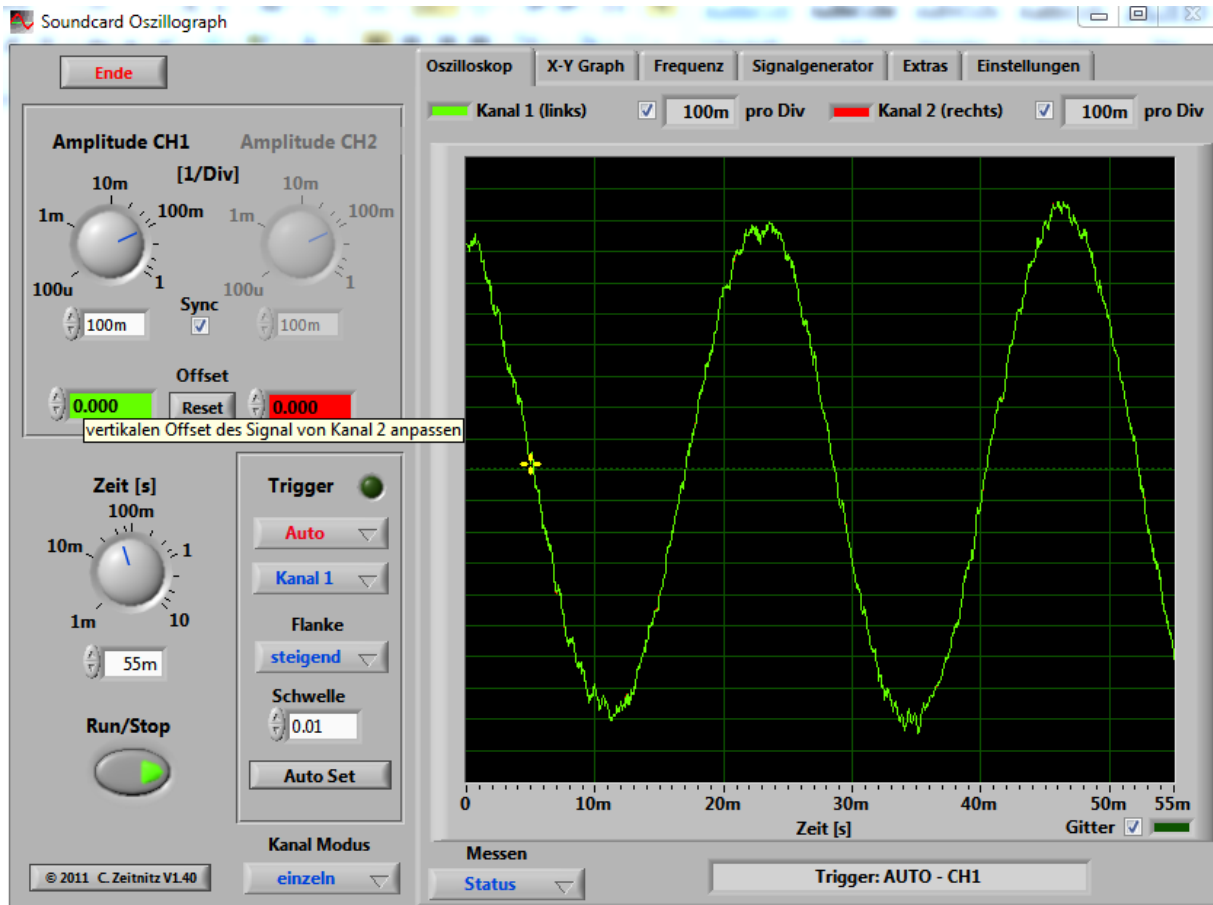


Abb.: Oszillograph mit Scope-Programm

d) Bestimmen Sie möglichst genau die Frequenz der Abbildung.

**ca. 42Hz**

e) Die Schallgeschwindigkeit ist 340m/s. Wie groß ist die Frequenz bei 0,42m Wellenlänge?

**809,5Hz**

## 2. E-Technik, Grundlagen – Anpassung

- a) Ein Mikrofon mit der Ausgangsimpedanz von  $100\Omega$  wird an einen Mischer mit der Eingangsimpedanz von  $2k\Omega$  angeschlossen. Das Mikrofon wird mit einer Batterie  $3V$  und  $1000mAh$  betrieben.

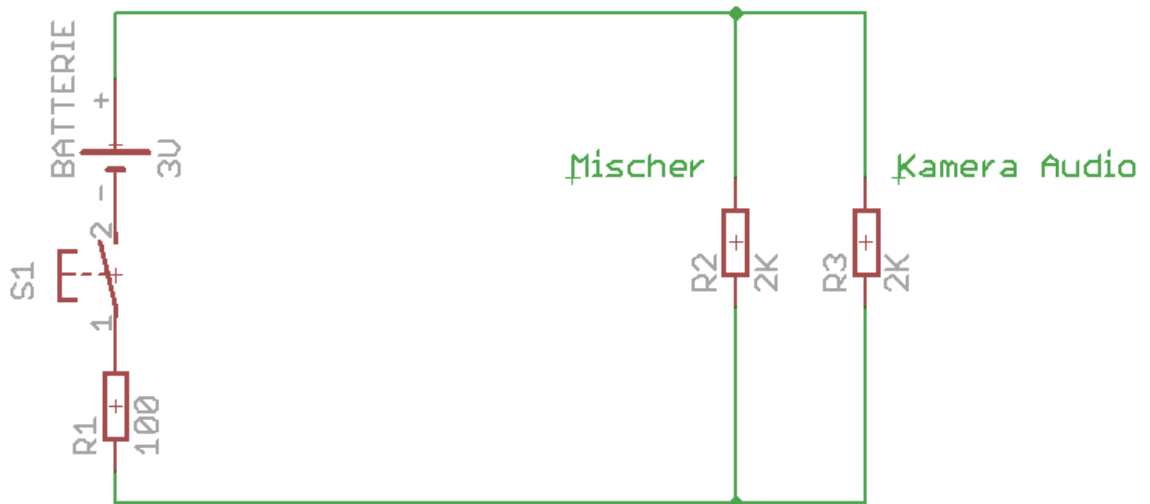


Abb.: Vereinfachtes Ersatzschaltbild für Mikrofon und Mischer

- 1) Wie viel Strom  $I$  fließt, sobald der Schalter SW1 eingeschaltet wird?
- 2) Wie lange hält die Batterie (in Tagen) im eingeschalteten Zustand?

Hilfe:

$$\frac{1}{R_{Parallel}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$R = 1,1K$$

$$I = U/R = 3V/1,1K\Omega = 2,72mA$$

$$1000mAh/2,72mA = 367,65h/24h \rightarrow \text{ca. } 15,3 \text{ Tage}$$



b) Wie groß ist die Spannung  $U_1$  und  $U_2$  gegen GND gemessen?

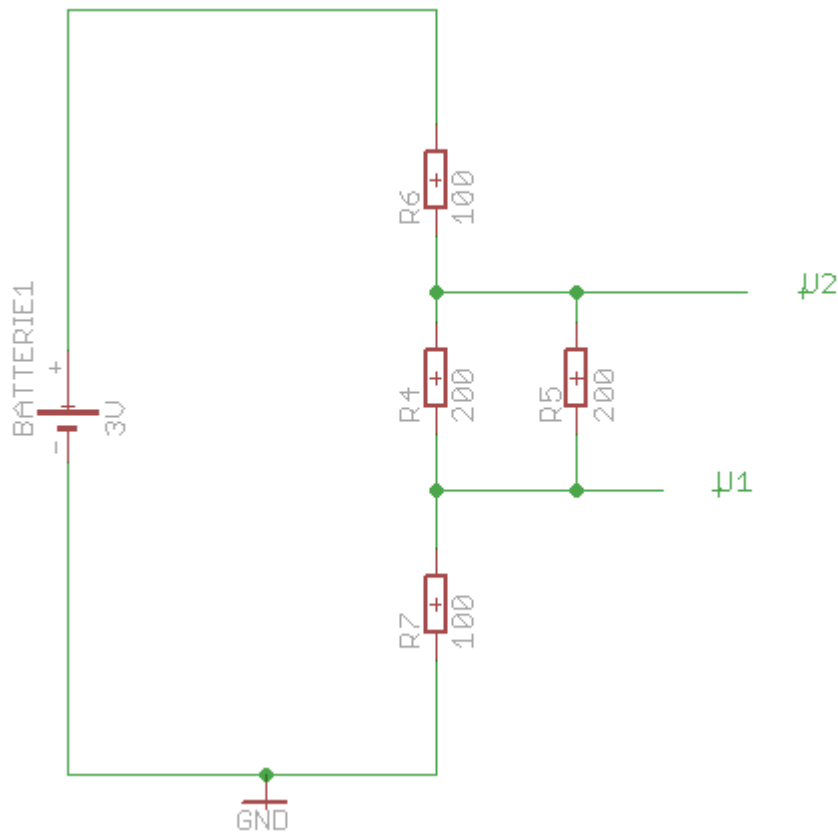


Abb.: Widerstandsnetzwerk

$R_4$  parallel  $R_5 \rightarrow 100\Omega$

**$U_1 = 1V$**

**$U_2 = 2V$**

c) Der Pegel wird um  $-12dB$  gesenkt. Welche Spannung entspricht dies bei einer Bezugsspannung von  $U_0 = 1V$

Hilfe:  $L = 20 * \log(U_1/U_0)$

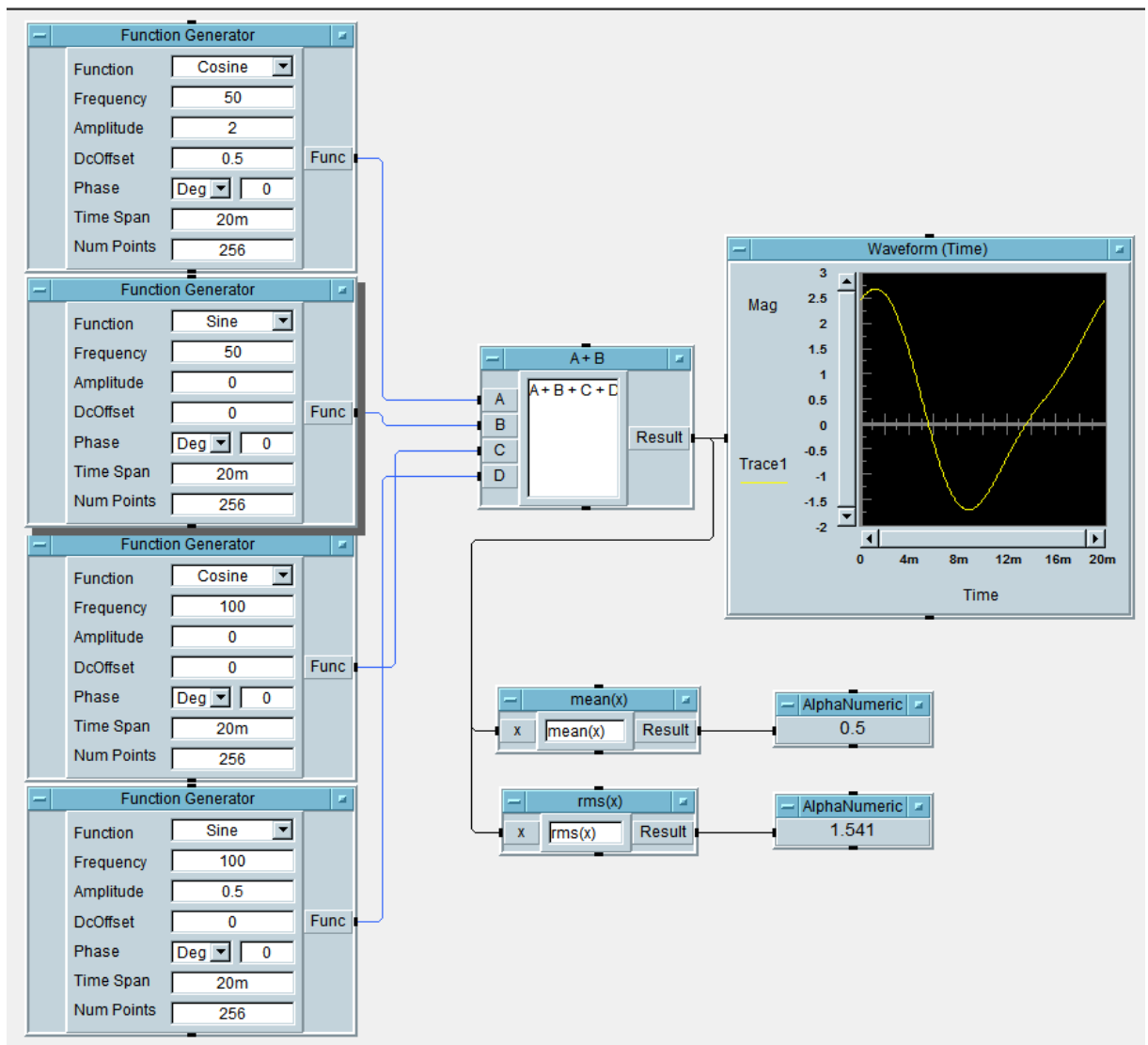
**$U_1 = 0,25V$**

d) Die Leistung eines Signals sei  $1mW$ . Welche Spannung liegt dann am Widerstand von  $600\Omega$  an.

**$P = U * I = U * U / R \rightarrow U = \sqrt{P * R} = \sqrt{0,6} = 0,775V$**

## 3. Transformation Grundlagen

- Die Funktion „Fourierreihe“ wird in HPVEE dargestellt.  
Folgende Werte sind gegeben:  $a_0=0.5$ ;  $a_1=2$ ;  $a_2=0.5$ ;  $b_1=0$ ;  $b_2=0.5$   $f=50\text{Hz}$
- Für die Funktion aus Aufgabe a) werden folgende Kennwerte bestimmt:  
Mittelwert  
Effektivwert
- Wie wird Bogenmaß in Grad umgerechnet?
- Welche Audioformate können in CS6 verwendet werden? (3 Nennungen)
- Wie können in ASCII „Große Buchstaben“ in kleine gewandelt werden?



Grad = Bogenmaß \* 180/Pi

$$\alpha^\circ = \frac{360^\circ}{2 \cdot \pi} \cdot \phi$$

CS6 Bildformate: \*.jpg, \*.png, \*.gif; \*.bmp,

Große Buchstaben in kleine Buchstaben: A=41H + 20H=61 =a → immer 20h zum ASCII-Wert addieren.



## 4. Codierung – Encodierung, Anwendung

Das Wort: pillepalle wird Huffman codiert.

- a) Wie viele Bits werden benötigt? → **22Bits**
- b) Wie viele Bits werden bei 3-Bit Codierung benötigt? → **30Bits**
- c) Wie viele Bits werden bei ASCII Byte Codierung benötigt? → **80Bits**

- d) Was ist das für ein Gerät und wozu dient es? →

**Ein ist ein passiver 4-fach Splitter. Es dient zum ungestörten Abgriff von Audiosignalen z.B. für die Kamera.**

