

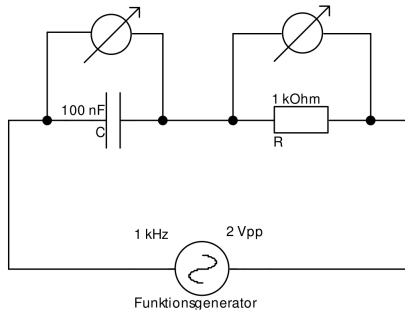
# Elektronikpraktikum Auswertung: Versuch 2

Gruppe 1  
Patrick Heuer  
Benjamin Lotter

# Aufgabe 1

## Bestimmung von komplexem Widerstand und Phase

- Bestimmung des Widerstands durch Messung von Strom und Spannung
- Strommessung = Spannungsmessung und bekanntem Widerstand



# Aufgabe 1

## Bestimmung von komplexem Widerstand und Phase

- Problem: Erdschleife

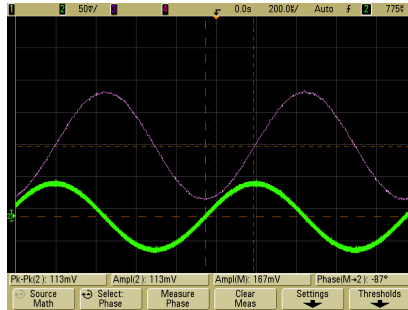
# Aufgabe 1

## Bestimmung von komplexem Widerstand und Phase

- Problem: Erdschleife
- Lösung: Erdungen aufeinander legen
- Abfall über Bauteil: "Math function 1 - 2"

# Aufgabe 1

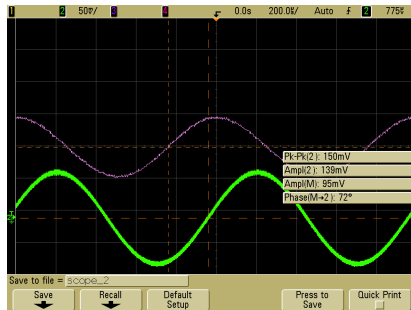
## Kondensator



	$I$	$U$	$\varphi$
Kondensator	$113\mu A$	$167mV$	$-87^\circ$

# Aufgabe 1

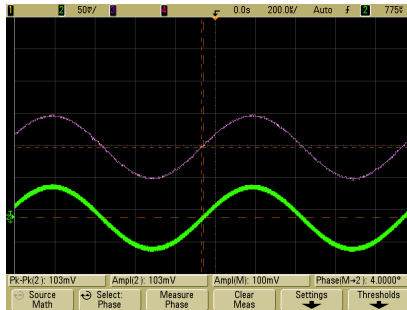
## Spule



	$I$	$U$	$\varphi$
Kondensator	$113\mu A$	$167mV$	$-87^\circ$
Spule	$139\mu A$	$95mV$	$72^\circ$

# Aufgabe 1

## Widerstand



	$I$	$U$	$\varphi$
Kondensator	$113\mu A$	$167mV$	$-87^\circ$
Spule	$139\mu A$	$95mV$	$72^\circ$
Widerstand	$104\mu A$	$100mV$	$4^\circ$

- Komplexer Widerstand:  $Z = \frac{U}{I} (\cos(\varphi) + i \sin(\varphi))$

$$Z_C \approx 77.35 - i475.85\Omega$$

$$Z_L \approx 211.20 - i650.00\Omega$$

$$Z_R \approx 968.51 - i67.72\Omega$$



- Komplexer Widerstand:  $Z = \frac{U}{I} (\cos(\varphi) + i \sin(\varphi))$

$$Z_C \approx 77.35 - i475.85\Omega$$

$$Z_L \approx 211.20 - i650.00\Omega$$

$$Z_R \approx 968.51 - i67.72\Omega$$

- $C = -i \frac{1}{2\pi f Z_C}$  und  $L = \frac{Z_L}{i2\pi f}$ :

$$C \approx 108 - i5.64nF$$

$$L \approx 103.45 - i33.61mH$$

# Aufgabe 1

## Auswertung

	Theorie	Messung
$\varphi_C$	$-90^\circ$	$-87^\circ$
$\varphi_L$	$90^\circ$	$72^\circ$
$\varphi_R$	$0^\circ$	$4^\circ$

- Gründe für Abweichung:
  - ohmscher Widerstand der Bauteile
  - Widerstand in Messgeräten
  - Messungenauigkeit

# Aufgabe 2

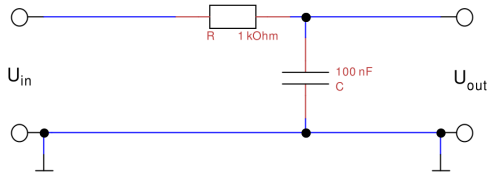
## Bode Diagramm

- Bode Diagramm: Auftragung Amplitude über Frequenz
- Visualisierung von Dämpfung

- Hoch-, Tief-, Bandpassfilter
- Unterdrückung von Frequenzbereichen
- Ordnung gibt an wie stark die Dämpfung ausfällt: 1. Ordnung:  $6\text{dB}$  pro Oktave, 2. Ordnung  $12\text{dB}$  pro Oktave etc.
- nichtlineares Verhalten

# Aufgabe 2

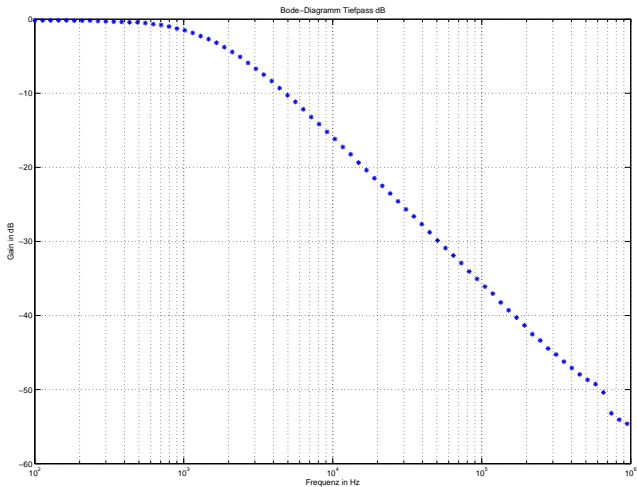
## Tiefpassfilter 1. Ordnung



- 3dB-Frequenz: Abfall des Signals  $\frac{U_{in}}{U_{out}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$
- Grenzfrequenz

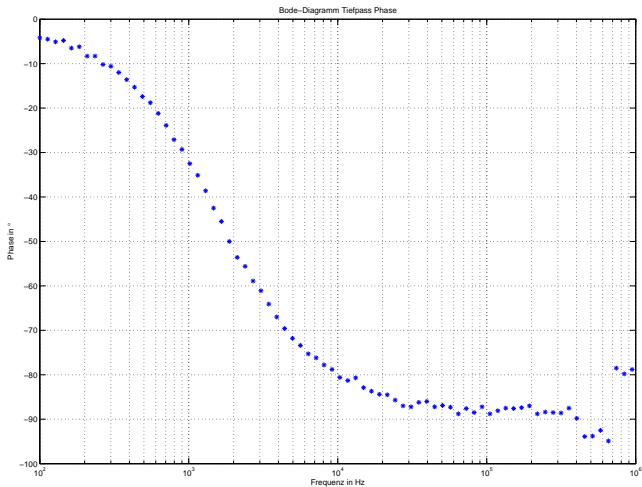
# Aufgabe 2

## Tiefpass 1. Ordnung



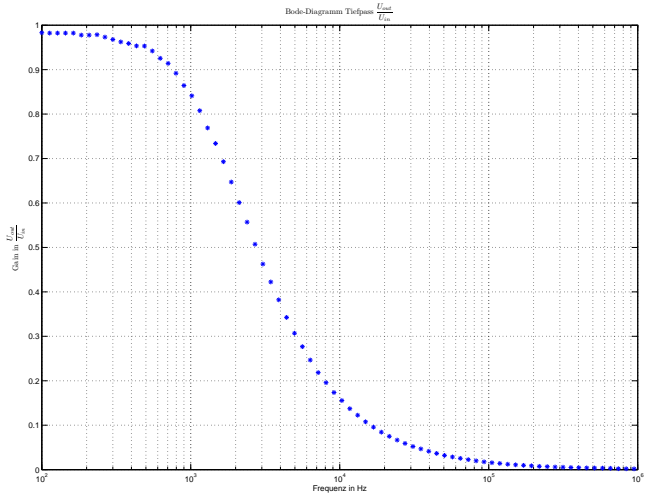
# Aufgabe 2

## Tiefpass 1. Ordnung



# Aufgabe 2

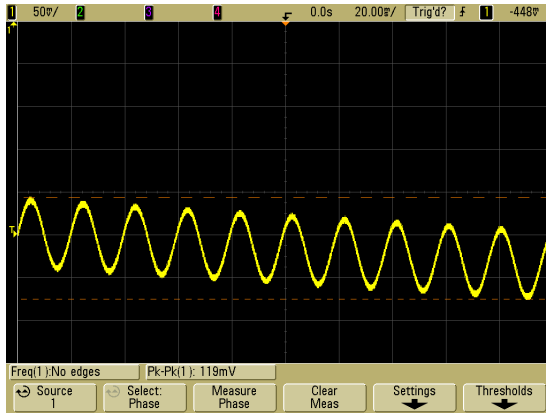
## Tiefpass 1. Ordnung





# Aufgabe 2

## AC-Modus des Oszilloskops



- Testsignal: Dreiecksspannung + Sinussignal
- Problem: Schwierigkeit bei automatischer Bestimmung der Amplitude - Sinus ist "schräg" und wandert

# Aufgabe 2

## AC-Modus des Oszilloskops

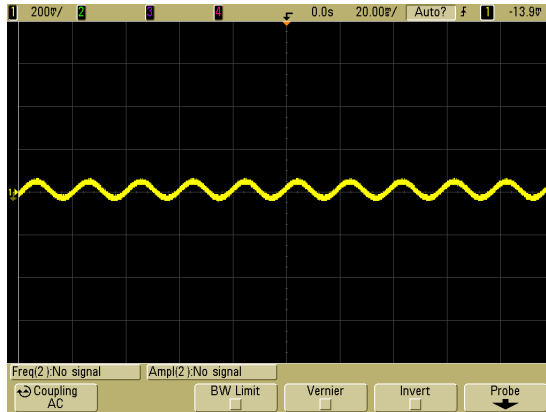
- Lösung 1: Vorschaltung eines Hochpassfilters
- Dreiecksspannung ist niedrigfrequentes Signal → wird herausgefiltert



# Aufgabe 2

## Ac-Modes des Oszilloskops

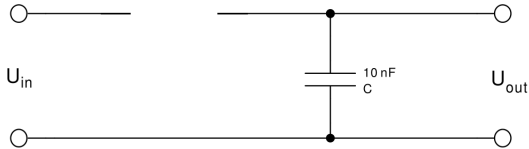
- Lösung 2: Eingang auf AC-Modus
- eingebauter Hochpassfilter
- Verwendung zum Filtern niedrigfrequenter Störungen



- Durch kompliziertere Schaltungen können schärfere Frequenztrennungen erreicht werden

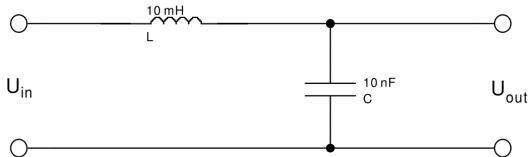
# Aufgabe 4

## Tiefpass 2. Ordnung



# Aufgabe 4

## Tiefpass 2.Ordnung



- Einbau von Spule

$$\frac{U_{out}}{U_{in}} = \frac{1}{1 - \omega^2 LC}$$