



# Elektrotechnische Grundlagen der Informatik (LU 182.085)

## Protokoll der 2. Laborübung: “Transiente Vorgänge und Frequenzverhalten”

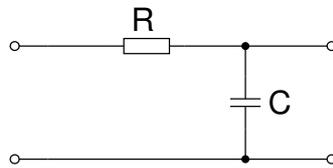
Gruppennr.: 5      Datum der Laborübung: 13. April 2011

Matr. Nr.	Kennzahl	Name
0828055	033 535	Reinhold Gschweicher
0300847	033 535	Alexander Krumböck
0728100	033 535	Markus Müllner

<b>Kontrolle</b>	✓
Verhalten eines Filters 1. Ordnung	
Verhalten eines RL-Filters	
Dynamisches System 2. Ordnung	

# 1 Verhalten eines Filters 1. Ordnung

Die Schaltung aus Schaltplan 1 mit  $R = 22 \text{ k}\Omega$  und  $C = 10 \text{ nF}$  wurde aufgebaut und das Verhalten des Systems mit LTSpice simuliert.



Schaltplan 1: Tiefpass

1. An den Eingang wurde einen Sprung von 1 Volt angelegt.
2. Die Sprungantwort im Bereich von 0 ms bis 2 ms wurde simuliert.
3. Das Ergebnis ist im Diagramm 1 protokolliert.

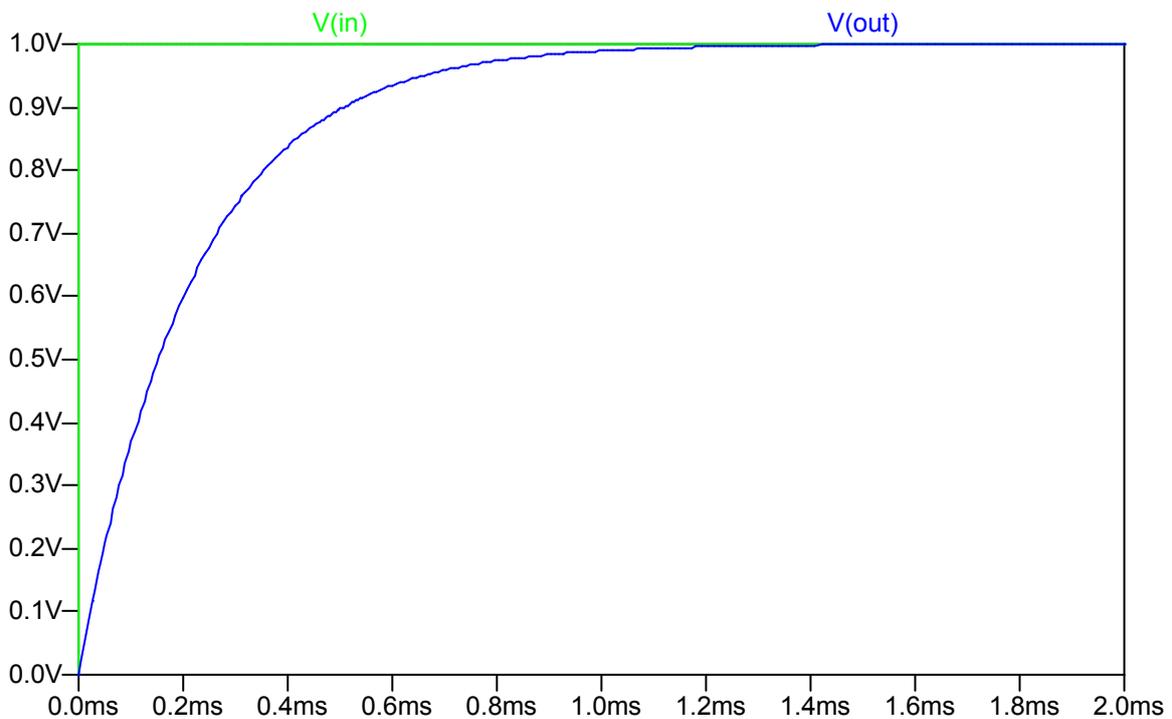


Diagramm 1: Sprungantwort des Tiefpass

4. Die Zeitkonstante  $\tau$  wurde in (1) berechnet.

$$\tau = R \cdot C = 22 \text{ k}\Omega \cdot 10 \text{ nF} = 220 \text{ }\mu\text{s} \quad (1)$$

5. Am Eingang wurde eine sinusförmige Spannung von  $1 V_{pp}$  angelegt.
6. Der Amplituden- und den Phasengang im Bereich von 1 Hz bis 10 MHz wurde simuliert.
7. Das Bodediagramm ist im Diagramm 2 protokolliert.

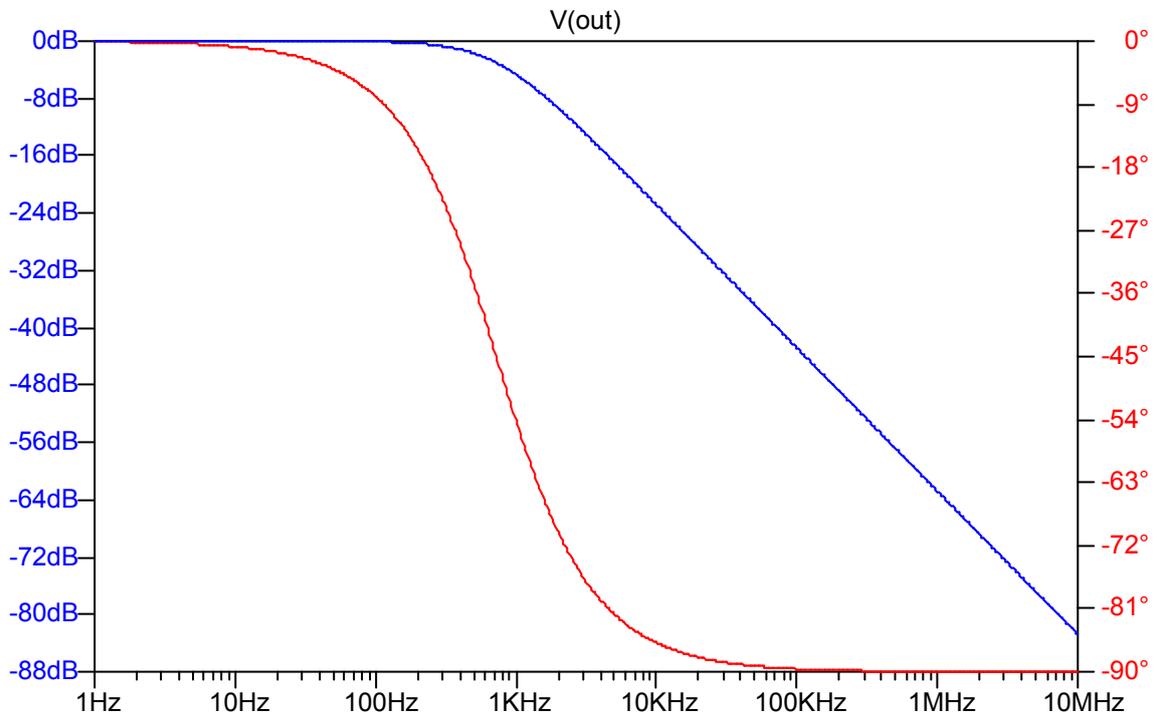
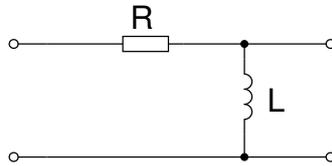


Diagramm 2: Bodediagramm des Tiefpass

## 2 Verhalten eines RL-Filters

Die Schaltung aus Schaltplan 2 mit  $R = 120 \Omega$  und  $L = 100 \mu\text{H}$  wurde aufgebaut und der Amplituden- und Phasengang des Systems simuliert. Für die Simulation wurde eine ideale Spule ohne Bauteil-Widerstand verwendet.



Schaltplan 2: Hochpass

1. An den Eingang wurde einen Sprung von 1 Volt angelegt.
2. Die Sprungantwort im Bereich von 0 ms bis 5 ms wurde simuliert.
3. Das Ergebnis ist im Diagramm 3 protokolliert.

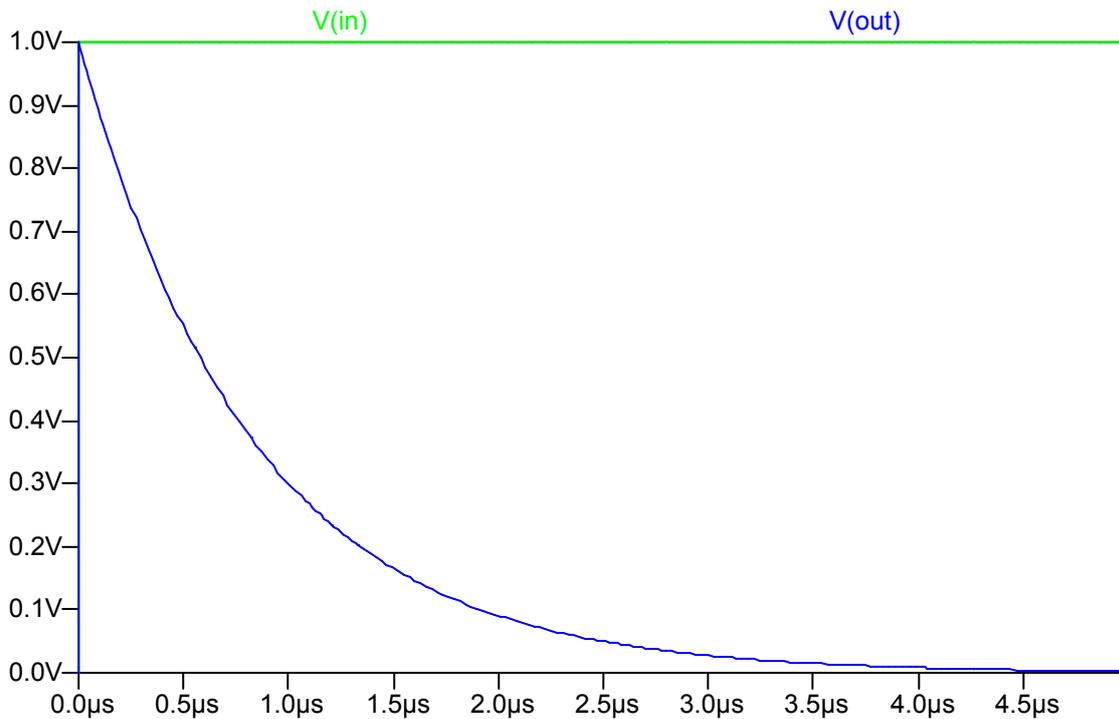


Diagramm 3: Sprungantwort des Hochpass

4. Die Zeitkonstante  $\tau$  wurde in (2) berechnet.

$$\tau = \frac{L}{R} = \frac{100 \mu\text{H}}{120 \Omega} \approx 833.333 \text{ ns} \quad (2)$$

5. Am Eingang wurde eine sinusförmige Spannung von  $1 V_{pp}$  angelegt.
6. Der Amplituden- und den Phasengang im Bereich von 1 Hz bis 10 MHz wurde simuliert.
7. Das Bodediagramm ist im Diagramm 4 protokolliert.

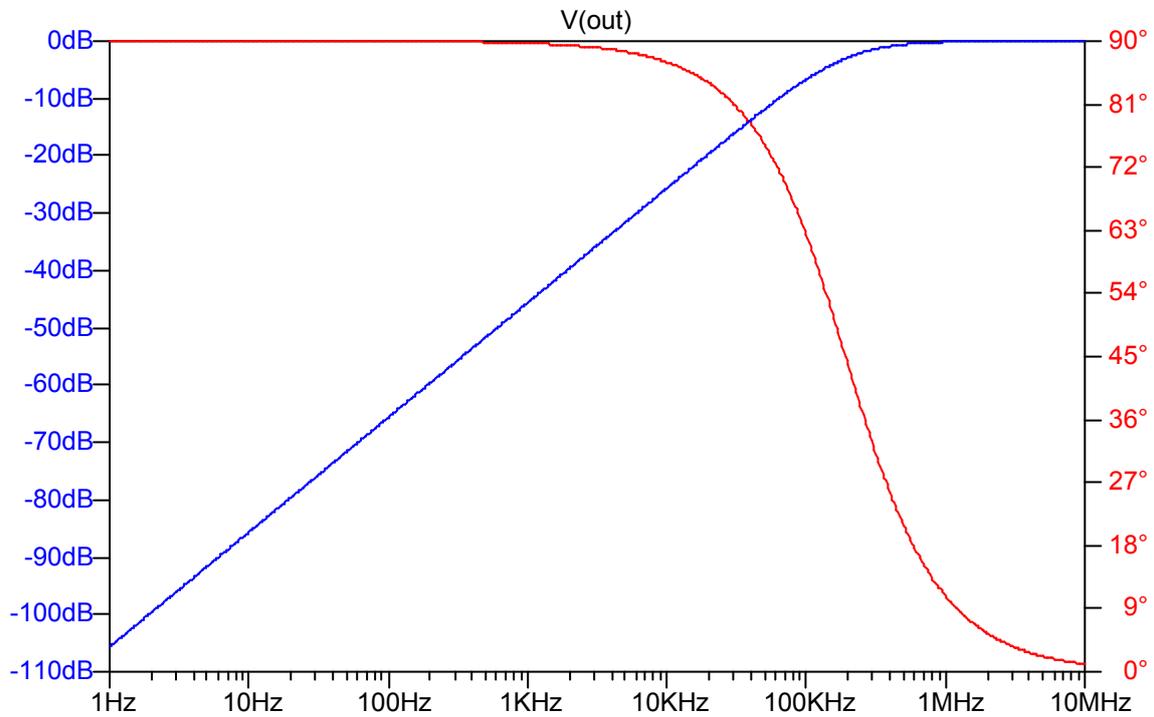
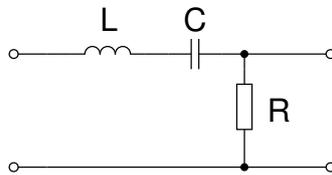


Diagramm 4: Bodediagramm des Hochpass

### 3 Dynamisches System 2. Ordnung

Die Schaltung aus Schaltplan 3 wurde mit  $R = 10 \Omega$ ,  $L = 100 \mu\text{H}$  und  $C = 10 \text{ nF}$  aufgebaut und der Amplituden- und Phasengang des Systems simuliert.



Schaltplan 3: Bandpass

1. Am Eingang wurde eine sinusförmige Spannung von  $1 V_{pp}$  angelegt.
2. Der Amplituden- und den Phasengang im Bereich von 1 Hz bis 10 MHz wurde simuliert.
3. Das Bodediagramm ist im Diagramm 5 protokolliert.

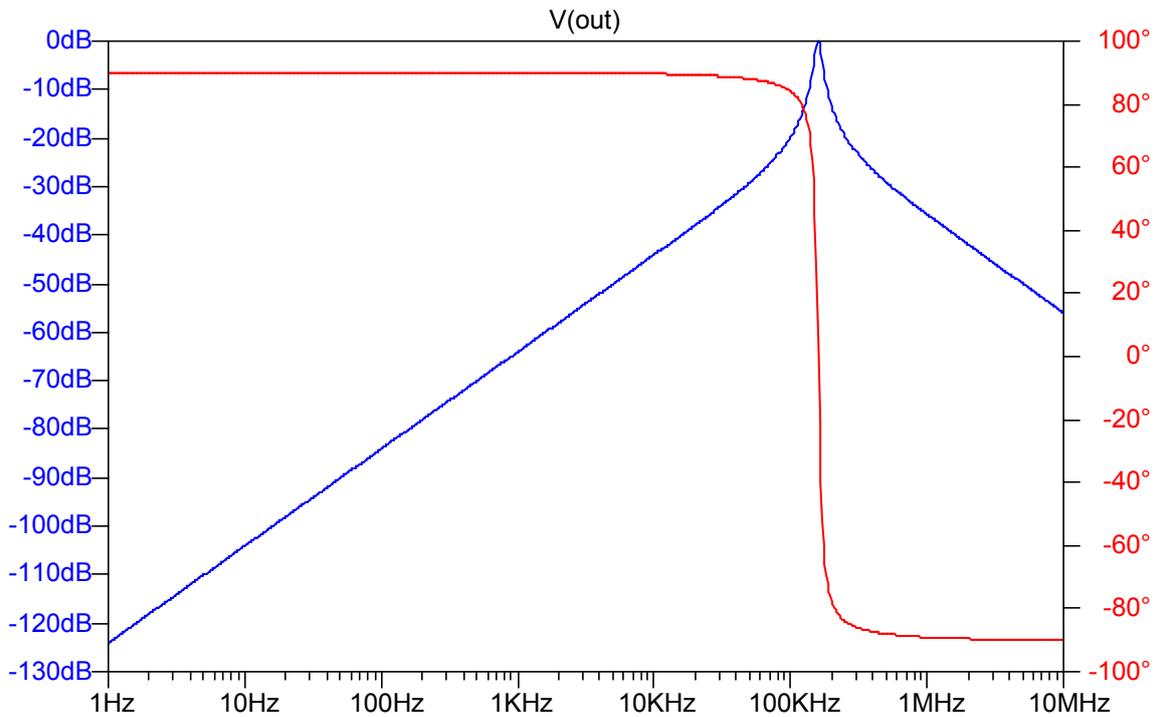


Diagramm 5: Bodediagramm des Bandpass ( $R = 10 \Omega$ )

4. Der Widerstand wurde durch einen  $220 \text{ } \Omega$  Widerstand ersetzt und die Punkte 2. + 3. erneut durchgeführt. Das Bodediagramm ist im Diagramm 6 protokolliert.

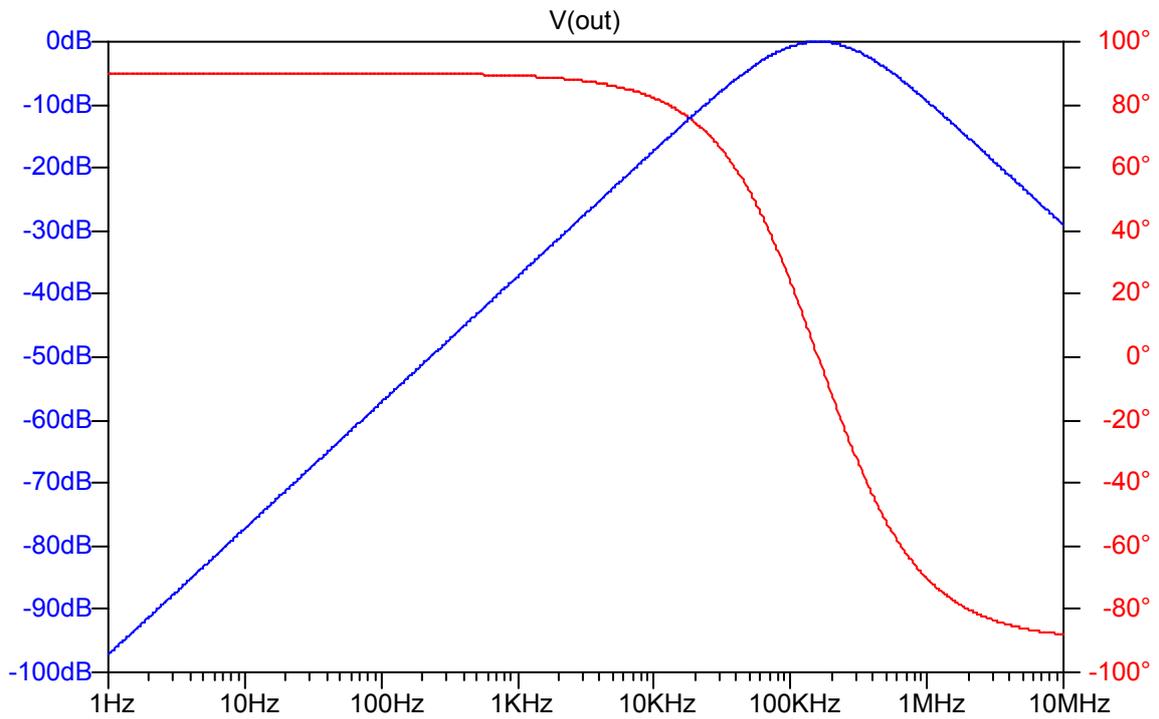


Diagramm 6: Bodediagramm des Bandpass ( $R = 220 \text{ } \Omega$ )

5. Der Widerstand wurde durch einen  $10\text{ k}\Omega$  Widerstand ersetzt und die Punkte 2. + 3. erneut durchgeführt. Das Bodediagramm ist im Diagramm 7 protokolliert.

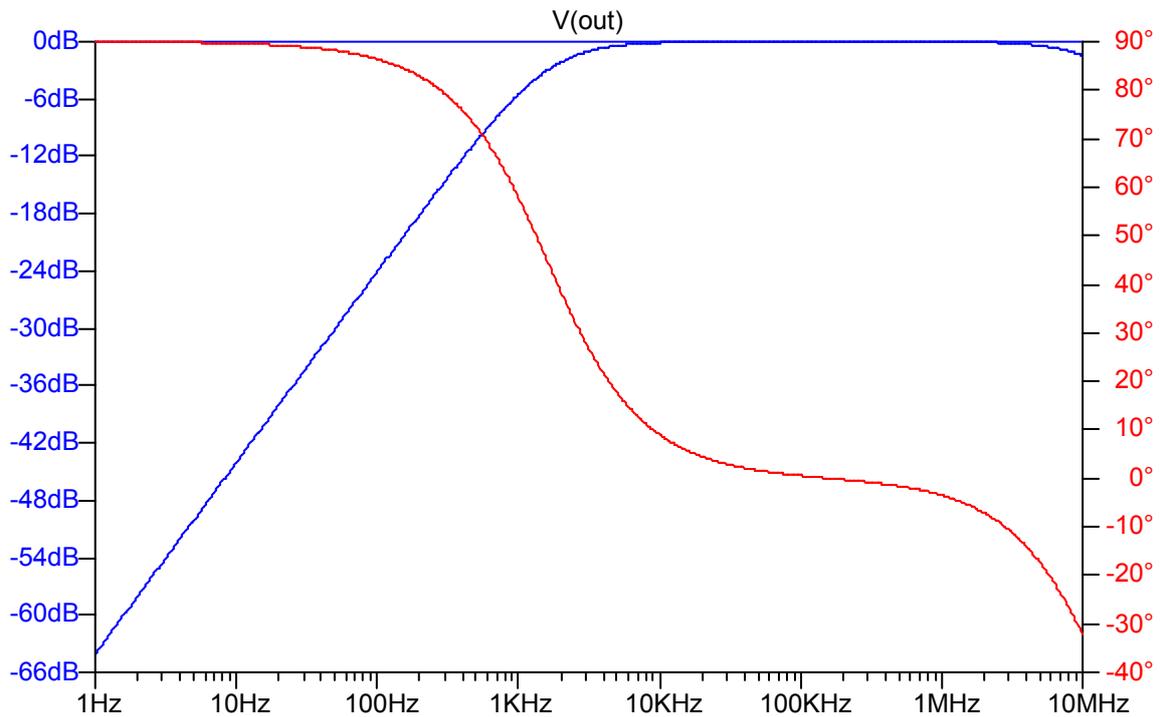


Diagramm 7: Bodediagramm des Bandpass ( $R = 10\text{ k}\Omega$ )

6. Die Bodediagramme unterscheiden sich in der Breite des durchgelassenen Bandes. Wird der Widerstand erhöht kann ein breiterer Frequenzbereich passieren.