

Prof. Dr.-Ing. Rolf Ernst
Prof. Dr. rer. nat. Manfred Schimmler

Klausur Technische Informatik II/III Frühjahr 1999

Name	
Vorname	
Matrikelnummer	

Bewertung Teil TI II

	Max. Punkte	Erreichte Punkte
Aufgabe 1	15	
Aufgabe 2	15	
Gesamtpunktzahl	30	

Bewertung Teil TI III

	Max. Punkte	Erreichte Punkte
Aufgabe 3	15	
Aufgabe 4	15	
Gesamtpunktzahl	30	

Gesamtpunktzahl aus TI II und TI III:	
Mündliche Nachprüfung:	
Note:	

1 Transistorschaltung

Bild 1-1 zeigt eine Transistorschaltung mit PNP-Transistor. Die Eingangsspannung U_E gelangt über einen Koppelkondensator C an die Basis des Transistors T . Die Ausgangsspannung U_A wird an der Kollektor-Emitter-Strecke des Transistors abgegriffen. Die Widerstände R_1 und R_2 dienen zur Einstellung der Arbeitspunkte. Der Transistor T wird durch seine Eingangskennlinie nach Bild 1-2 und durch sein Ausgangskennlinienfeld nach Bild 1-3 beschrieben.

Weitere Angaben: $R_1 = 90 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 575 \text{ }\Omega$, $U_B = -5 \text{ V}$.

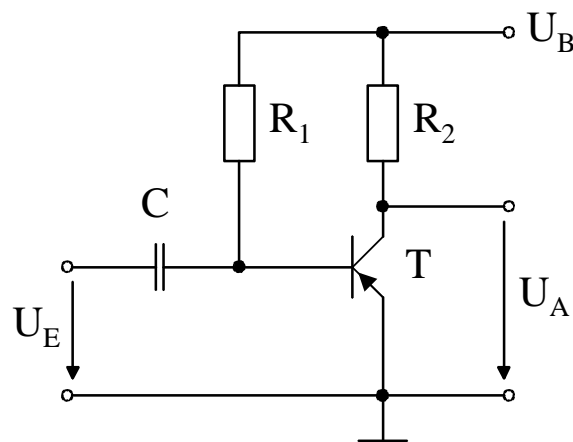


Bild 1-1 PNP-Transistorschaltung

- Bestimmen Sie grafisch die Arbeitspunkte des Transistors (ohne Betrachtung des Kondensators C).
- Bestimmen Sie grafisch die Spannungsverstärkung A für eine Aussteuerung des Eingangssignals $\Delta U_E = 50 \text{ mV}$ ($\pm 25 \text{ mV}$).
- Bestimmen Sie grafisch die Kleinsignalparameter r_{BE} und r_{CE} .
- Berechnen Sie die Parameter r_{BE} , r_{CE} und S unter Verwendung von $U_T = -35 \text{ mV}$, $\beta = 100$ und $U_Y = -35 \text{ V}$.

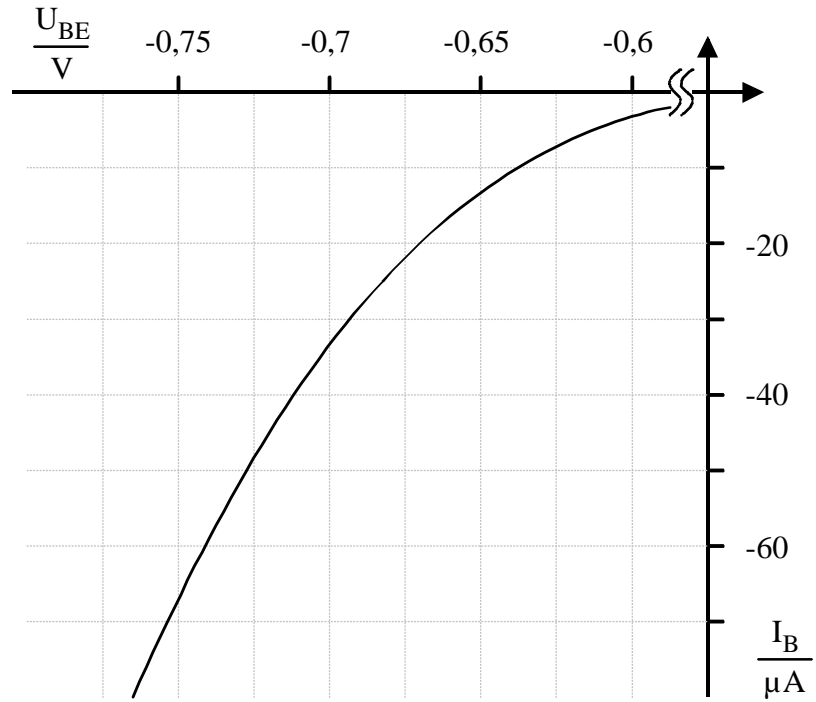


Bild 1-2 Eingangskennlinie

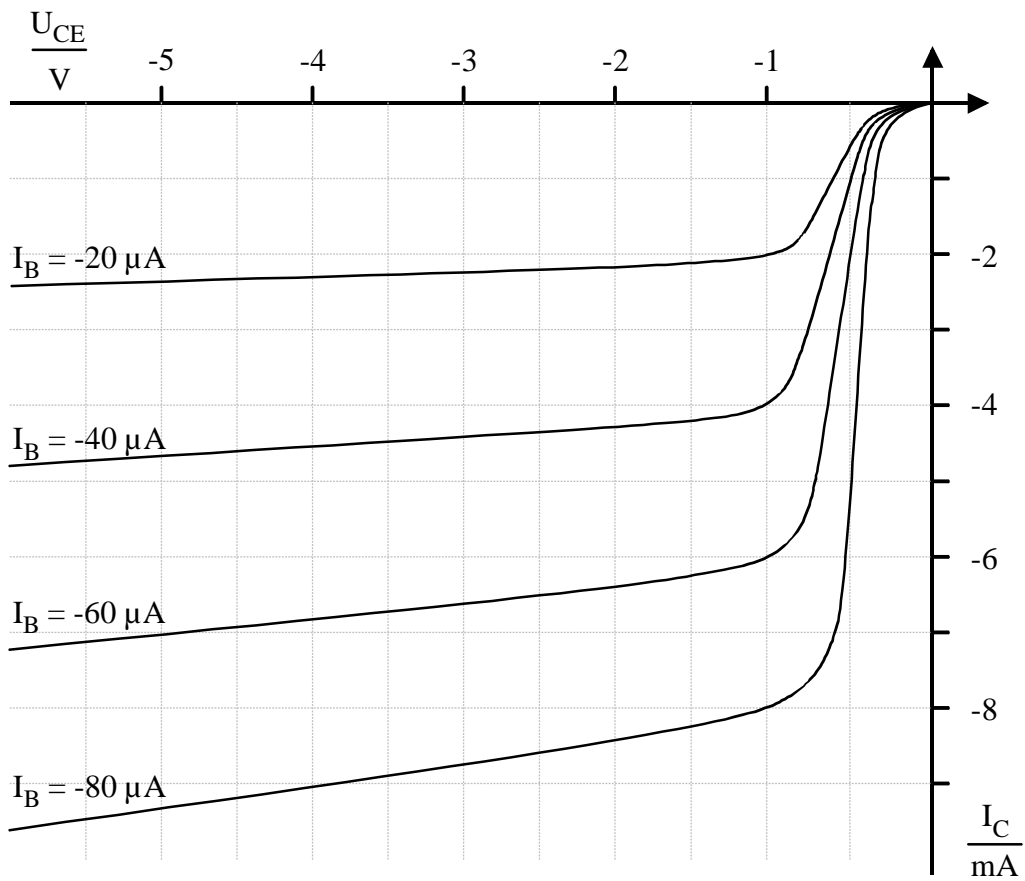


Bild 1-3 Ausgangskennlinienfeld

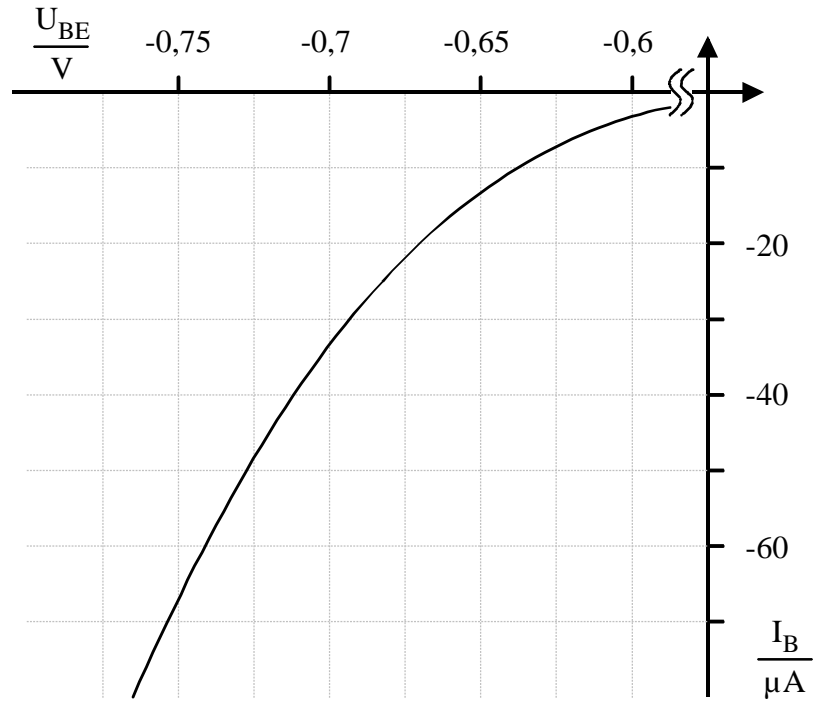


Bild 1-2 Eingangskennlinie

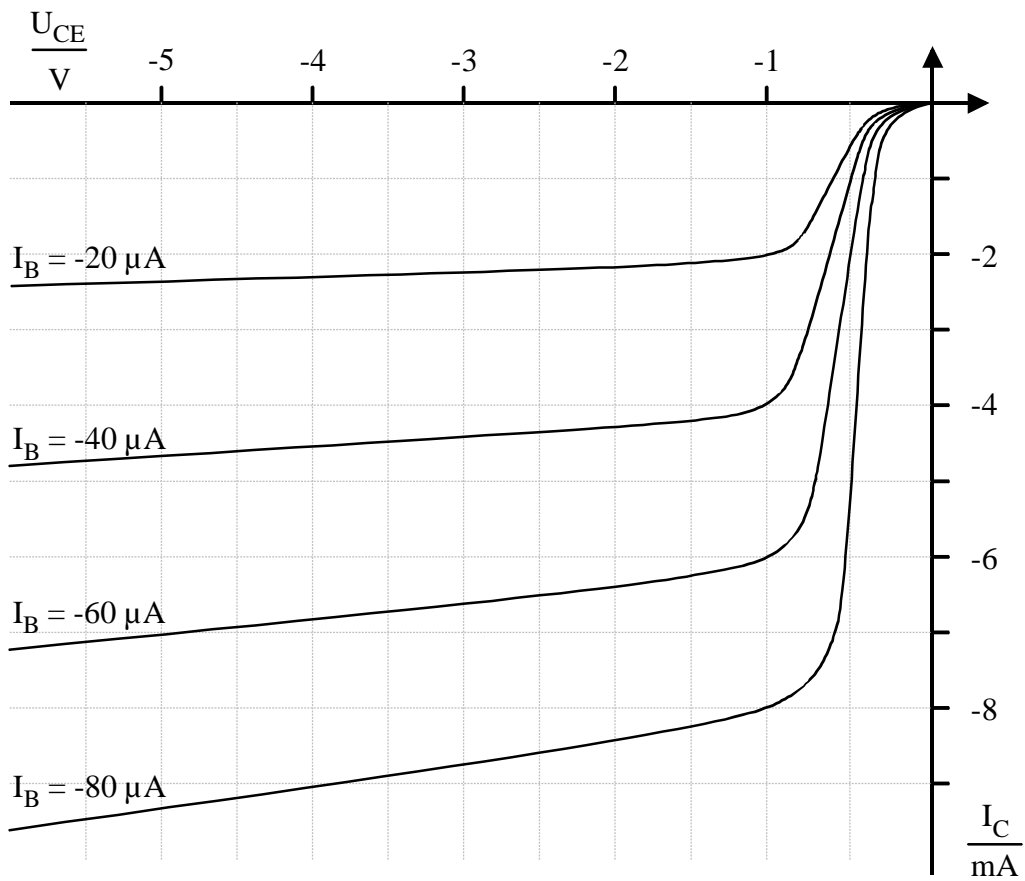


Bild 1-3 Ausgangskennlinienfeld

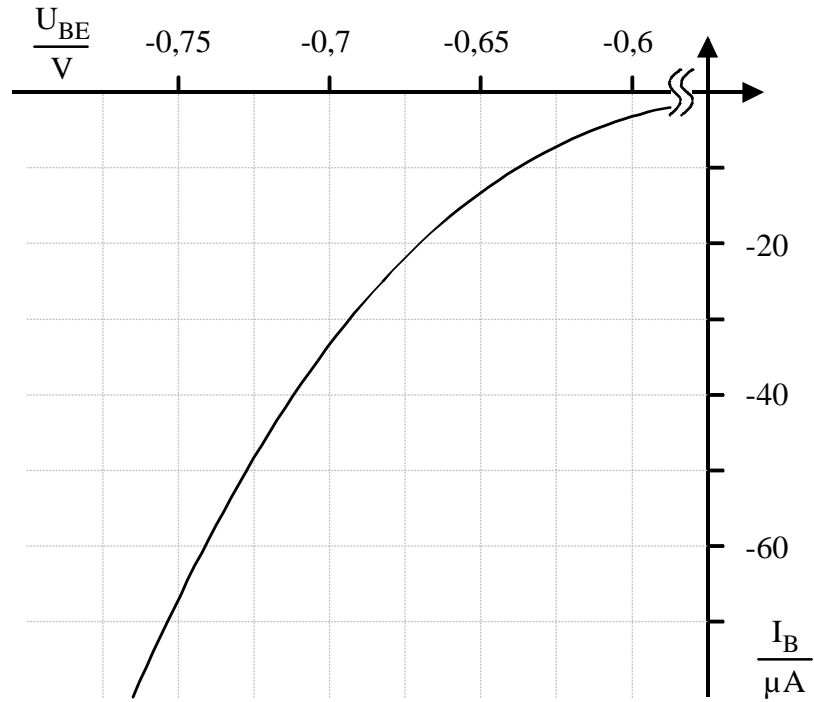


Bild 1-2 Eingangskennlinie

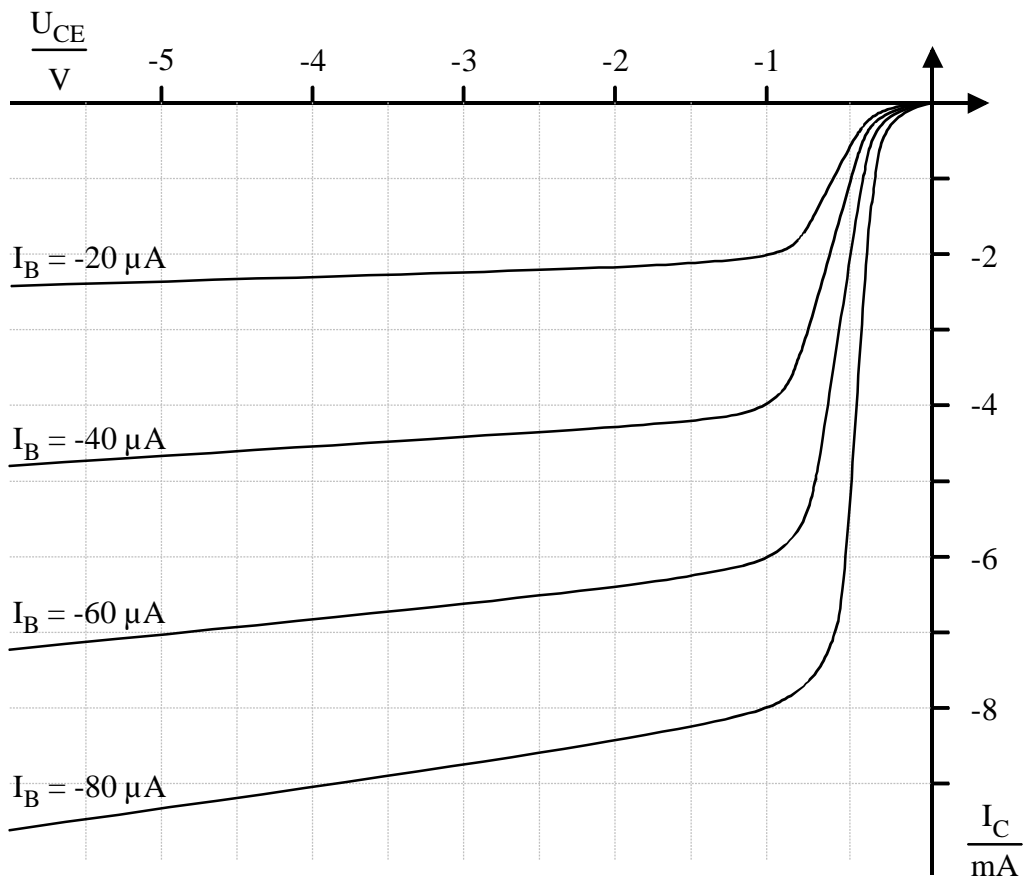


Bild 1-3 Ausgangskennlinienfeld

2 Operationsverstärker

Bild 2-1 zeigt eine Operationsverstärkerschaltung. Die diskreten Elemente haben die folgenden Werte: $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$, $R_2 = 90 \text{ k}\Omega$, $C = 1 \text{ }\mu\text{F}$.

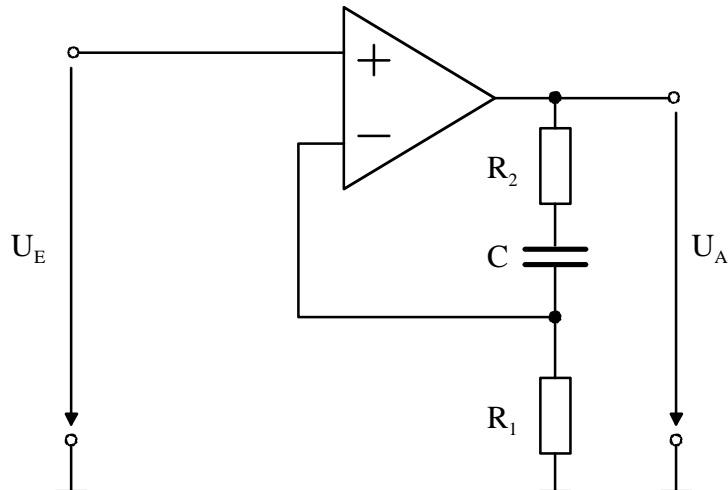


Bild 2-1 Operationsverstärker

Für die folgenden beiden Aufgabenteile sei der Operationsverstärker als „ideal“ anzunehmen.

- Bestimmen Sie die Übertragungsfunktionen $U_A = f(U_E)$ jeweils im Frequenz- und im Zeitbereich. Fassen Sie mögliche Produkte aus R_X und C sinnvoll zusammen.
- Skizzieren Sie die Übertragungsfunktion im Frequenzbereich getrennt nach Betrag und Phase (Bode-Diagramm). Der Frequenzbereich soll dabei ca. 5–7 Dekaden abdecken. Bezeichnen Sie alle charakteristischen Größen. Teilfunktionen können als Hilfe eingetragen werden (ohne Wertung). Sie können die vorbereitete Grafik in Bild 2-2 als Grundlage verwenden.

Für die Stabilitätsuntersuchung der Schaltung soll der Kondensator C nicht berücksichtigt werden (C durch Kurzschluß ersetzen). Für den Operationsverstärker gelte aber der Verstärkungsverlauf nach dem Bode-Diagramm in Bild 2-3.

- Ermitteln Sie grafisch, ob der reale Operationsverstärker in der o. g. Schaltung stabil arbeitet. Benutzen Sie dazu Bild 2-3 und erweitern es entsprechend. Erklären Sie kurz, weshalb die Schaltung stabil oder instabil arbeitet.

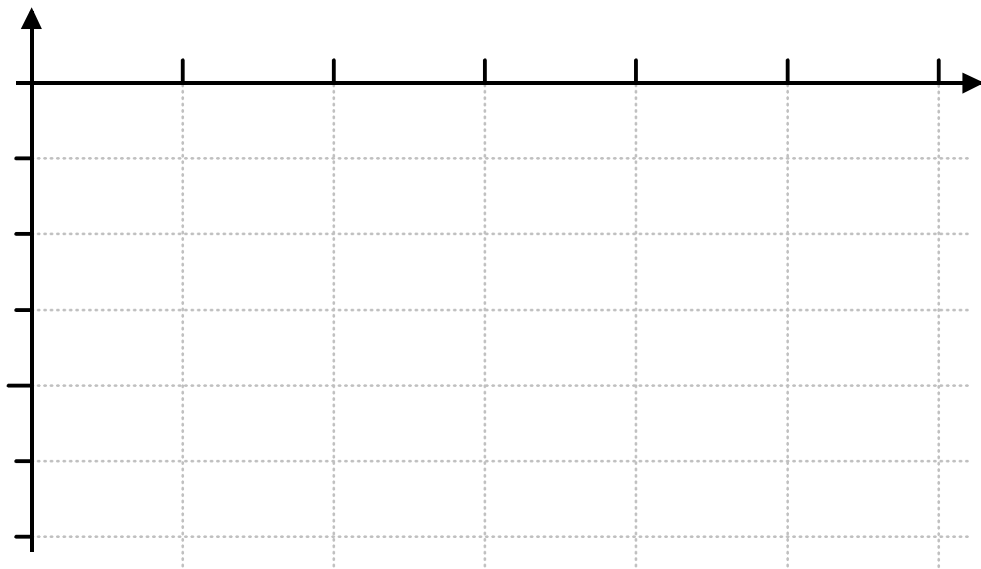
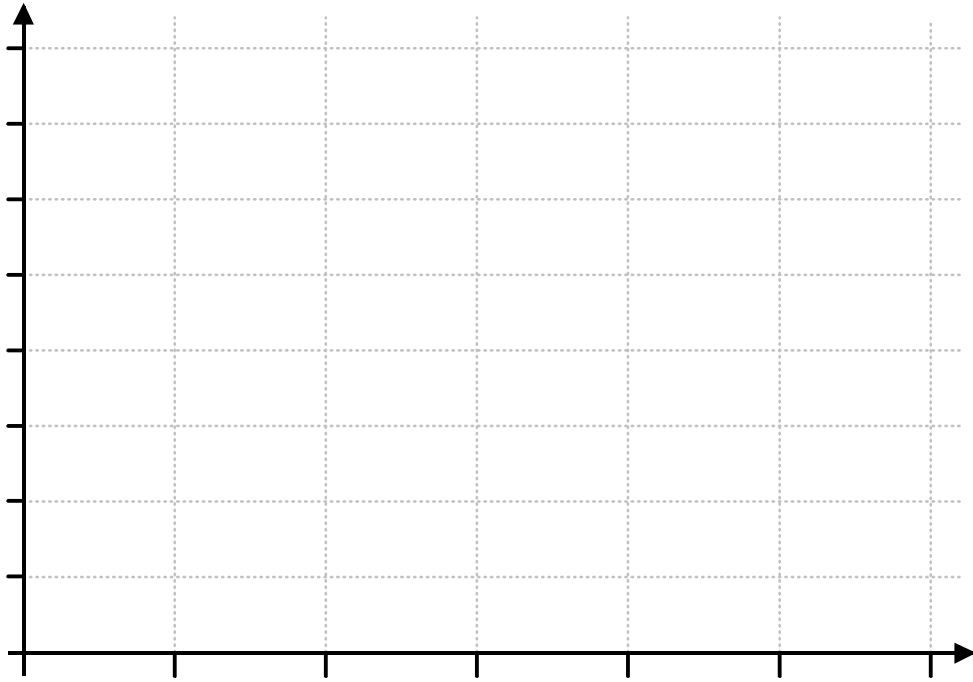


Bild 2-2 Aufgabenteil b)

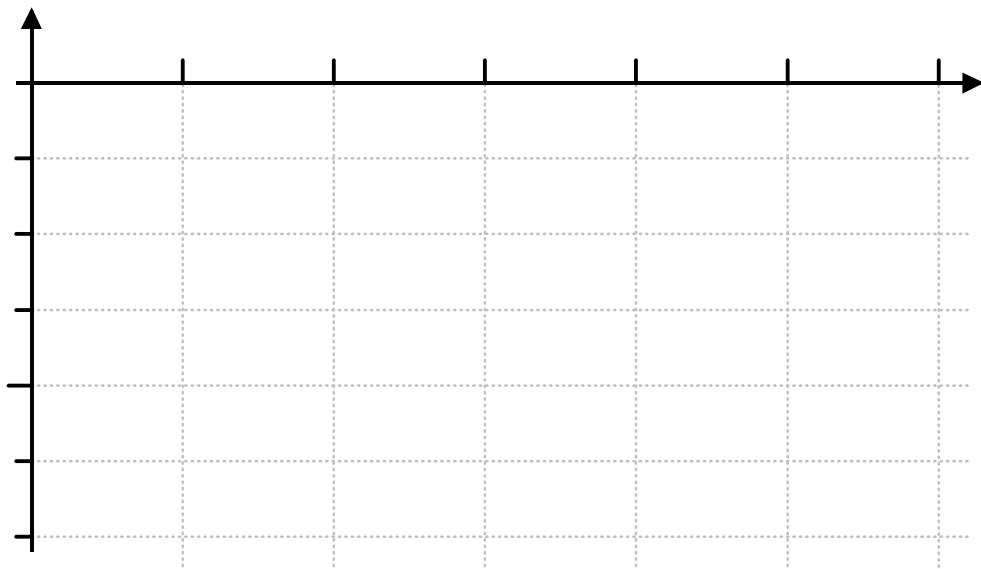
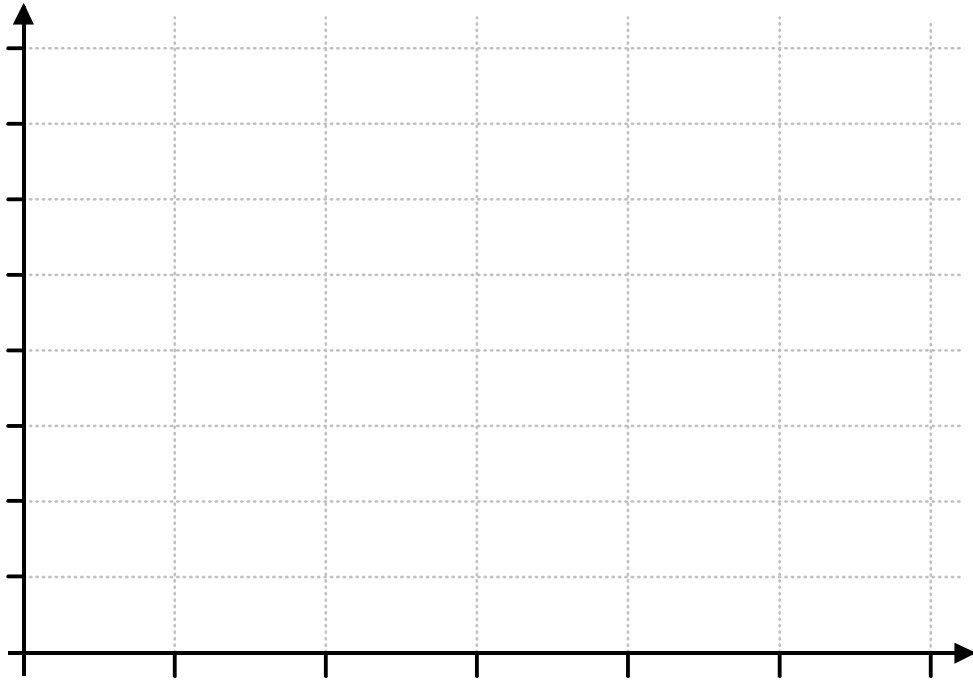


Bild 2-2 Aufgabenteil b)

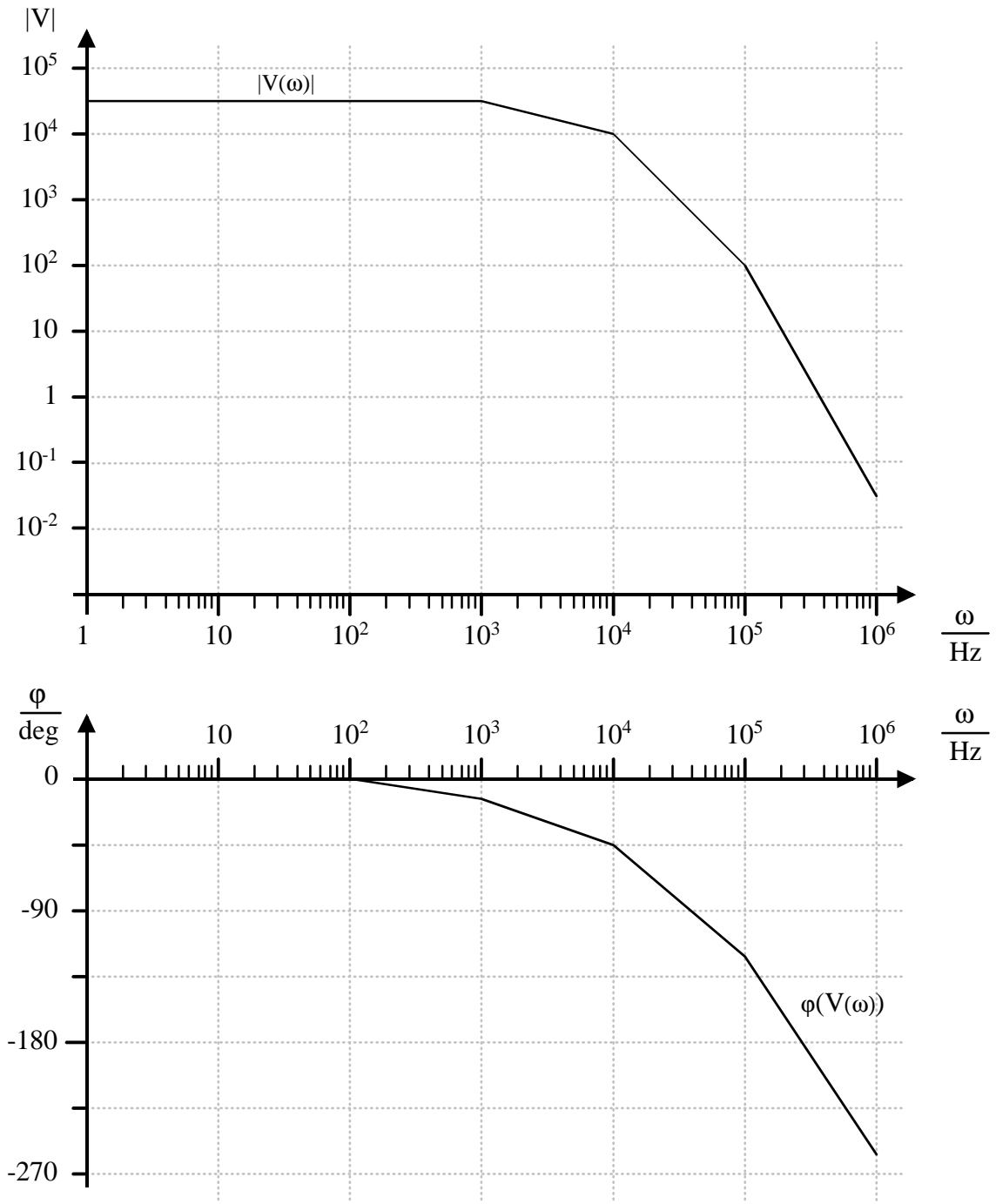


Bild 2-3 Realer Operationsverstärker

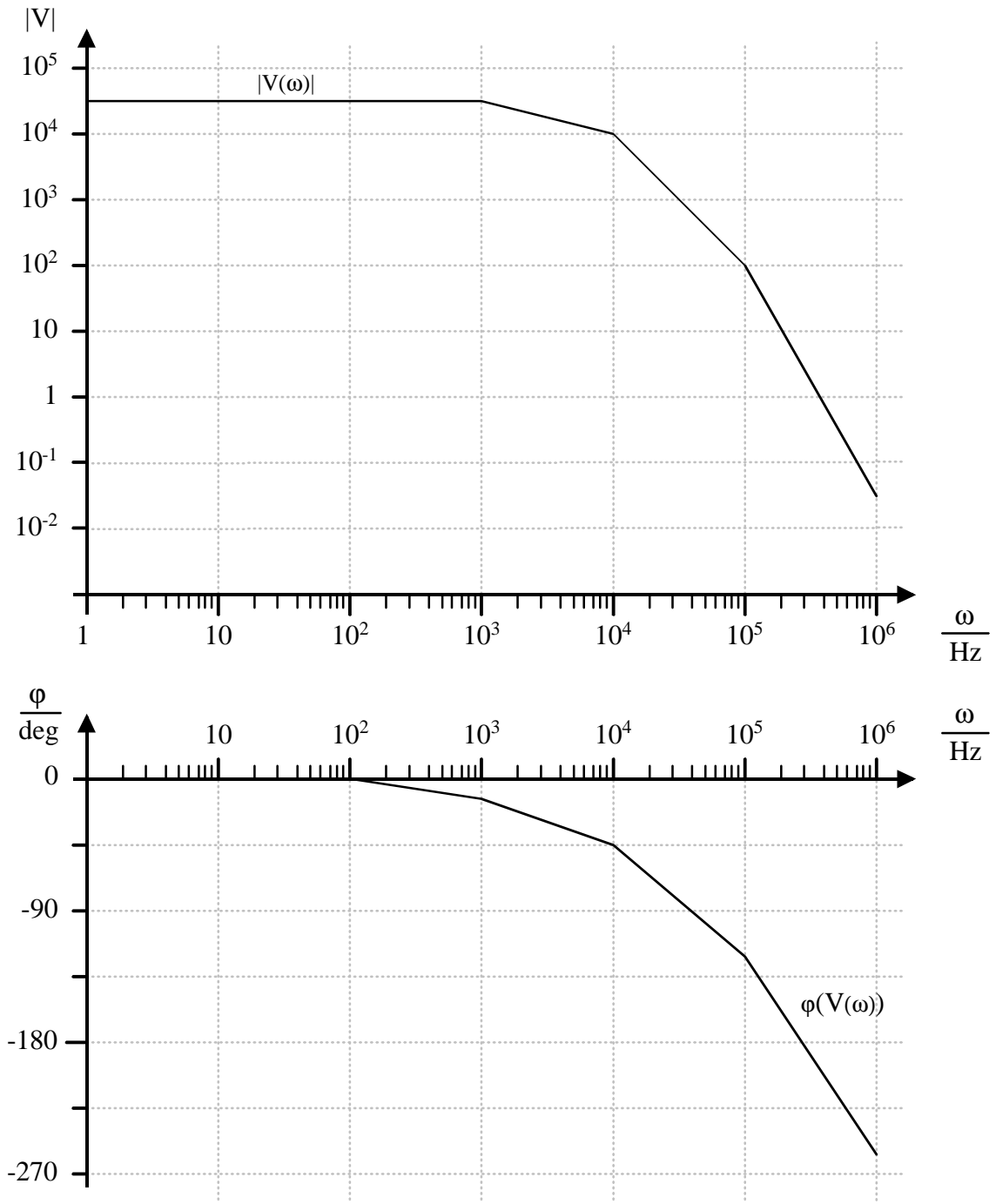


Bild 2-3 Realer Operationsverstärker