



17. Februar 2006

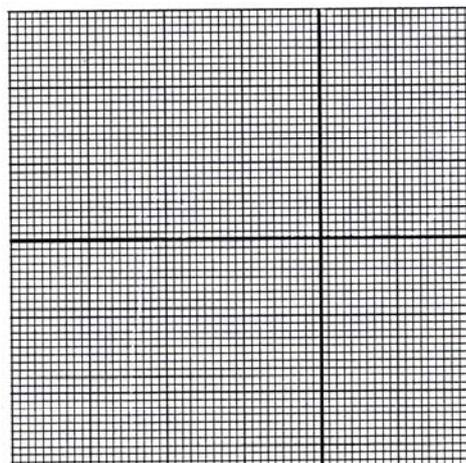
## Testklausur WS 2005/2006

| Punkte  | *.1 | *.2 | *.3 | *.4 | *.5 | *.6 | Summe |
|---------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Aufg. 1 | 3   | 5   | 8   |     |     |     | 16    |
| Aufg. 2 | 3   | 6   | 8   | 10  | 9   | 10  | 46    |
| Aufg. 3 | 3   | 6   | 9   | 14  |     |     | 32    |
| Aufg. 4 | 6   | 5   |     |     |     |     | 11    |
| Aufg. 5 | 5   | 8   | 9   | 8   |     |     | 30    |

### Aufgabe 1

- 1.1 Geben Sie die exakte Formel für die Abhängigkeit des Stromes  $I_D$  einer **Z-Diode** von der angelegten Spannung im **Durchlassbereich** an ! (3 Punkte)

- 1.2 Skizzieren Sie die I-U-Kennlinie einer Z-Diode mit  $U_Z = 3,3 \text{ V}$  im Durchlass- und im Sperrbereich ! (5 Punkte)



- 1.3 Gegeben ist eine Spannungsquelle und ein Lastwiderstand nach Bild 1. **Skizzieren** Sie eine **komplette, funktionsfähige** Schaltung zur Spannungsstabilisierung mit einer Z-Diode! Der Arbeitspunkt der Z-Diode liegt bei:  $U = U_Z$ ,  $4 \text{ mA} < I_Z < 6 \text{ mA}$ . Bestimmen Sie für notwendige passive Bauelemente deren Werte aus der E24-Reihe. ( $U_0 = 9 \text{ V}$ ,  $U_Z = 3,3 \text{ V}$ ,  $R_L = 100 \Omega$ ) (8 Punkte)

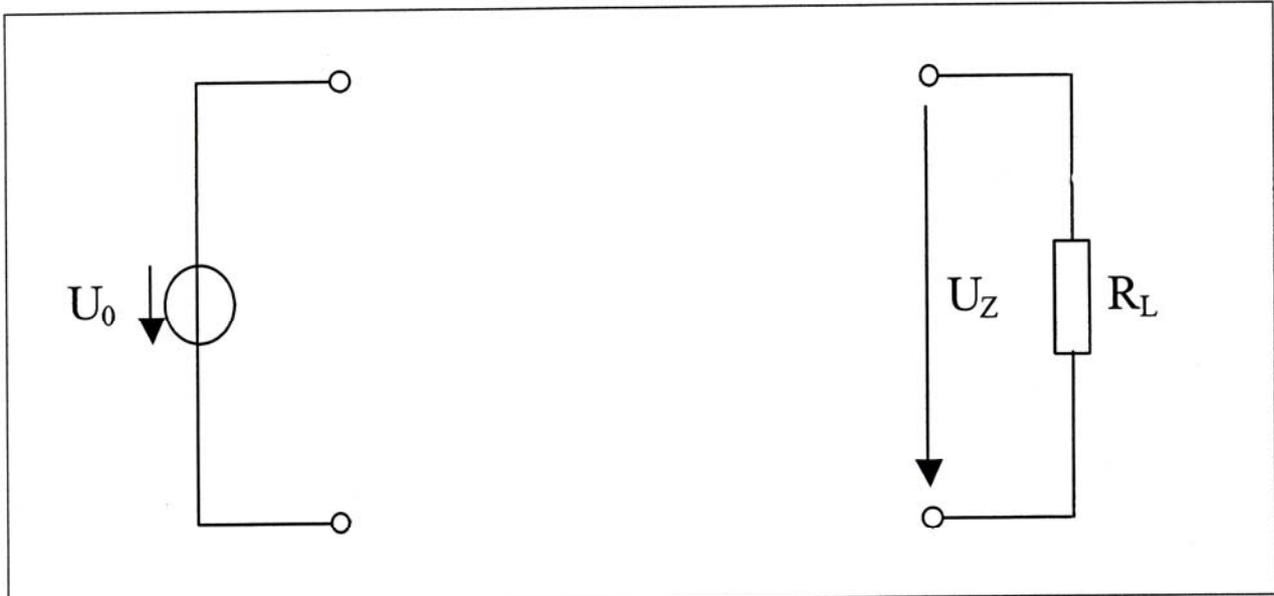


Bild 1

**Aufgabe 2**

Gegeben sei eine Schaltung nach Bild 2.1. Der Transistor habe eine Stromverstärkung von  $\beta = B = 400$ . Die Kondensatoren können für Wechselstrom als Kurzschluss betrachtet werden. Die Widerstände haben folgende Werte:  $R_{V1} = 9,1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_{V2} = 3,9 \text{ k}\Omega$ ,  $R_C = 1,2 \text{ k}\Omega$ ,  $R_E = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $R_L = 6 \text{ k}\Omega$  (Annahme:  $I_B \ll I_q$ )

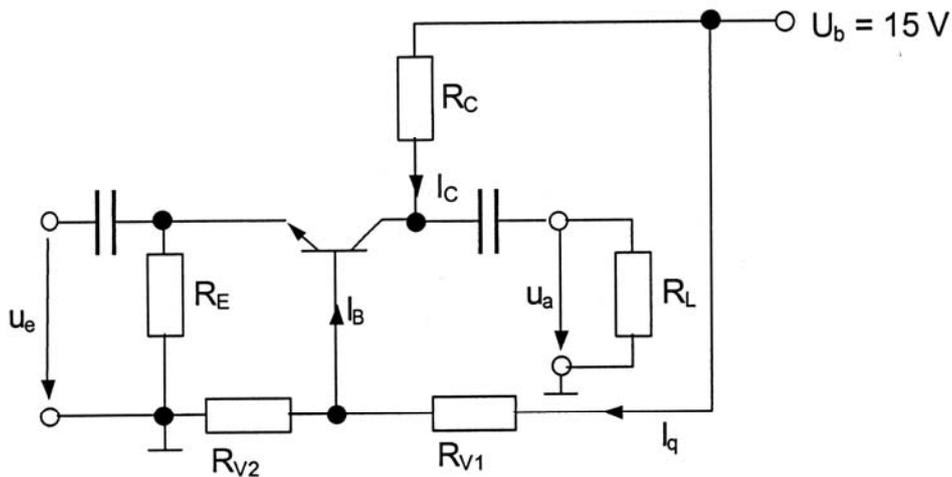
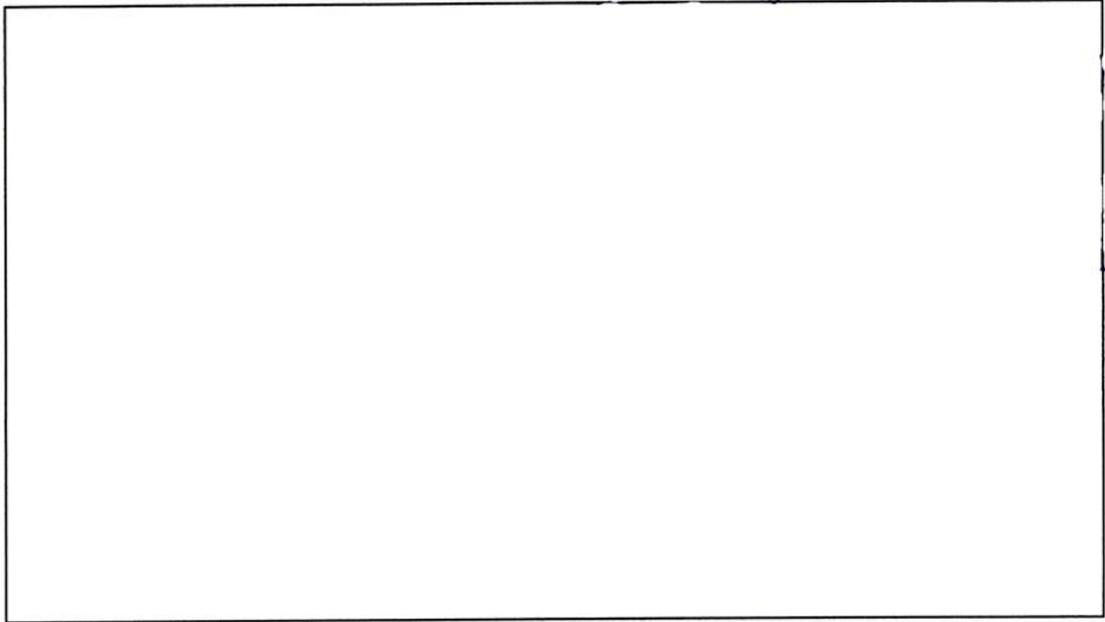


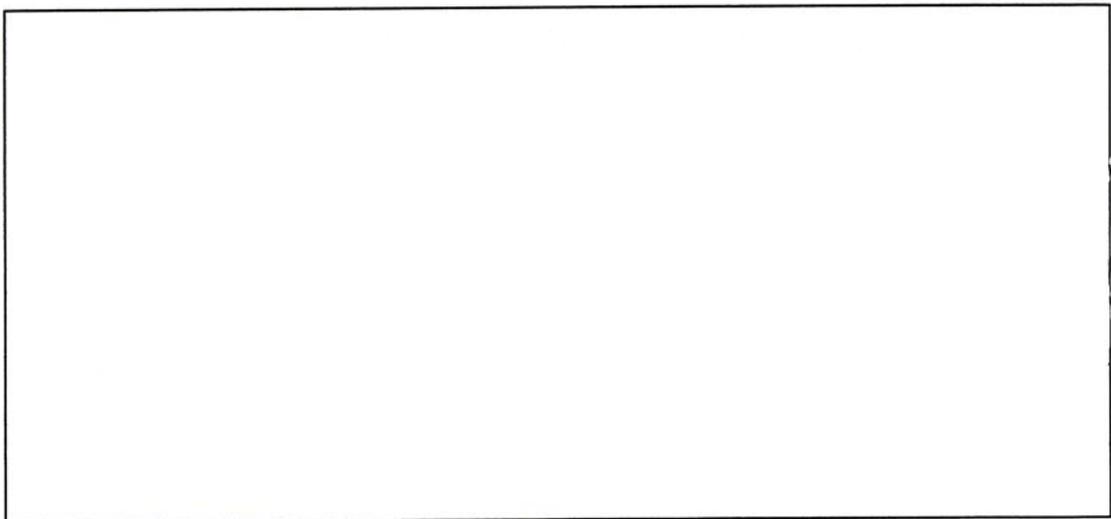
Bild 2.1

- 2.1 In welcher Grundschaltung wird der Transistor betrieben? (3 Punkte)

2.2 Skizzieren Sie das Gleichstromersatzschaltbild für die Schaltung in Bild 2.1 ! (6 Punkte)



2.3 Skizzieren Sie das Kleinsignal-Wechselstromersatzschaltbild für die Schaltung in Bild 2.1 ! (8 Punkte)



2.4 Berechnen Sie für den Arbeitspunkt der Schaltung folgende Werte: den Basisstrom  $I_B$ , den Kollektorstrom  $I_{C,A}$ , die Kollektor-Emitter-Spannung  $U_{CE,A}$  und die Steilheit  $S$  ( $U_T = 26 \text{ mV}$ ,  $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$ ). (10 Punkte)

$$I_B =$$

$$I_{C,A} =$$

$$U_{CE,A} =$$

$$S =$$

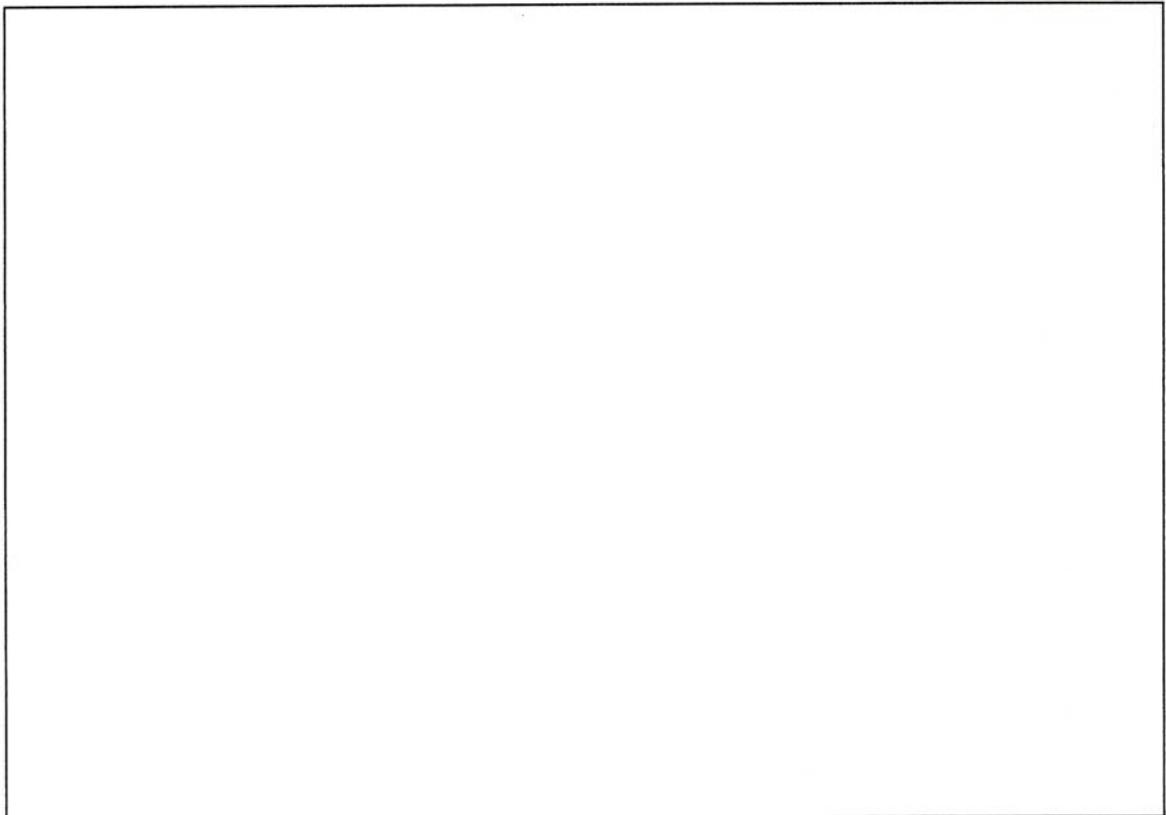
- 2.5 An den Eingang wird eine Wechselspannung  $u_e$  angelegt. Berechnen Sie den Eingangswiderstand  $r_e$ , den Ausgangswiderstand  $r_a$  und die Spannungsverstärkung  $A = u_a / u_e$ , der Schaltung ! (9 Punkte)

$r_e =$

$r_a =$

$A =$

- 2.6 Skizzieren Sie einen kompletten einstufigen Wechselspannungsverstärker mit einem Bipolartransistor in Emitterschaltung mit Gleichstromgegenkopplung ! (10 Punkte)



**Aufgabe 3**

Gegeben ist eine Schaltung nach Bild 3.1.

Die Bauteile haben die Werte:  $R_1 = 10\text{ k}\Omega$ ,  $R_2 = 15\text{ k}\Omega$ ,  $R_3 = 30\text{ k}\Omega$ , und  $C = 2\text{ nF}$ .

Die Aussteuergrenzen der Operationsverstärker, die als ideal betrachtet werden sollen, sind  $\pm 12\text{ V}$ . Der Kondensator  $C$  ist bei  $t = 0$  ungeladen.

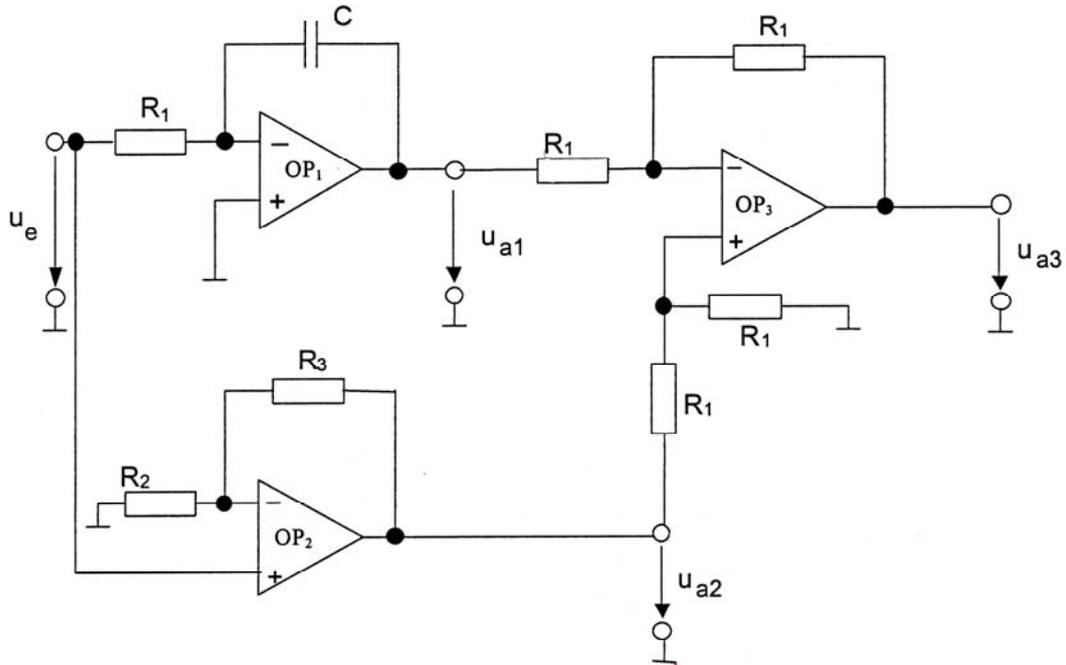


Bild 3.1

3.1 Nennen Sie drei der Eigenschaften, die man bei einem "idealen" Operationsverstärker voraussetzt? (3 Punkte)

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |

3.2 Welche drei Grundsaltungen sind in Bild 3.1 realisiert ? (6 Punkte)

| Grundsaltung:     |
|-------------------|
| OP <sub>1</sub> : |
| OP <sub>2</sub> : |
| OP <sub>3</sub> : |

3.3 Geben Sie die Ausgangsspannungen  $u_{a1}$ ,  $u_{a2}$  und  $u_{a3}$  als Funktion der Eingangsspannung  $u_e$  an. (Setzen Sie dabei die angegebenen Werte der Bauelemente ein) ! (9 Punkte)

|            |
|------------|
| $u_{a1} =$ |
| $u_{a2} =$ |
| $u_{a3} =$ |

3.4 Skizzieren Sie die Ausgangsspannungen  $u_{a1}$ ,  $u_{a2}$  und  $u_{a3}$ , wenn eine Eingangsspannung  $u_e$  nach Bild 3.2 angelegt wird ! (14 Punkte)

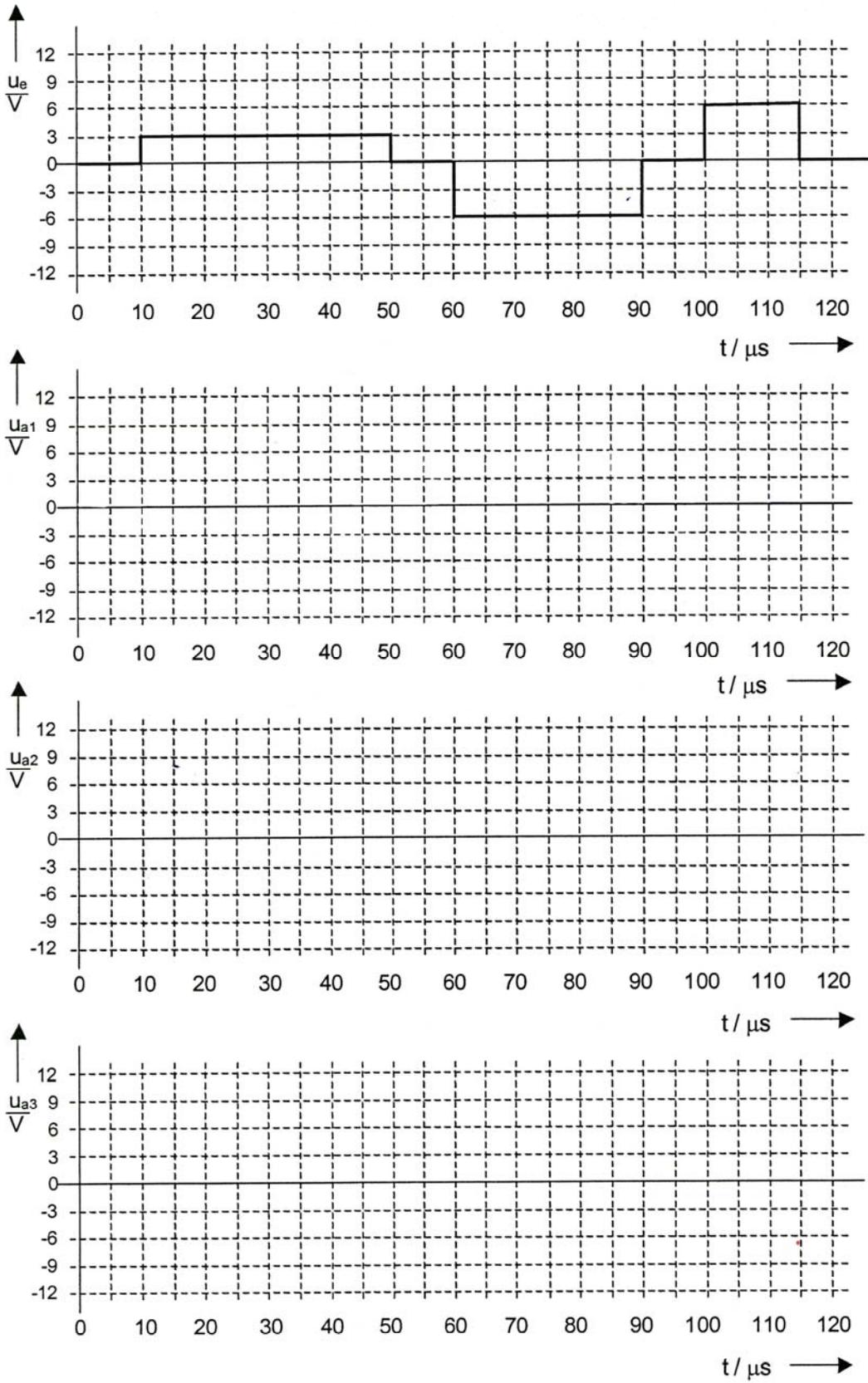


Bild 3.2

**Aufgabe 4**

Die schaltungstechnische Auslegung einer logischen Schaltung ist in Bild 4.1 dargestellt.

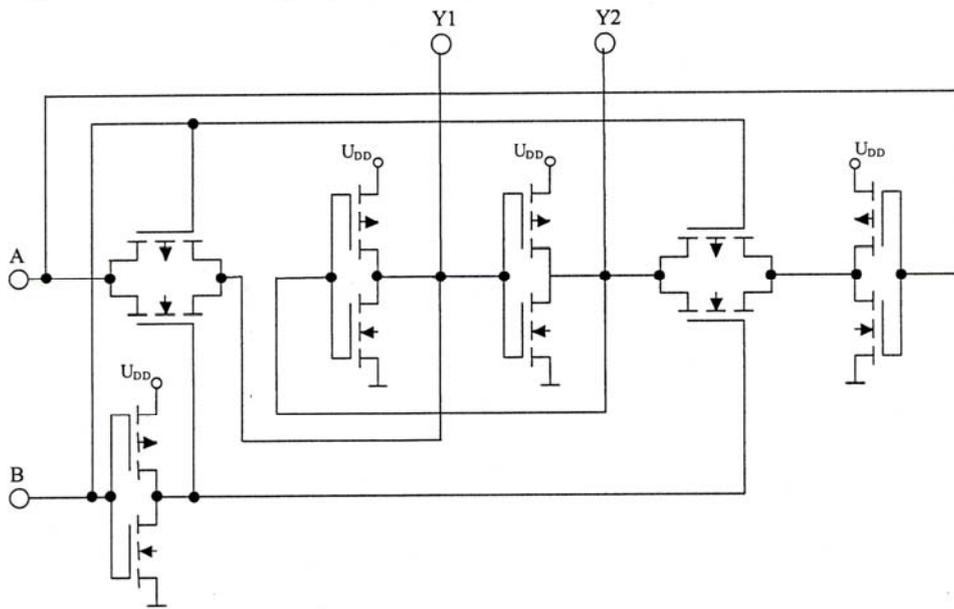
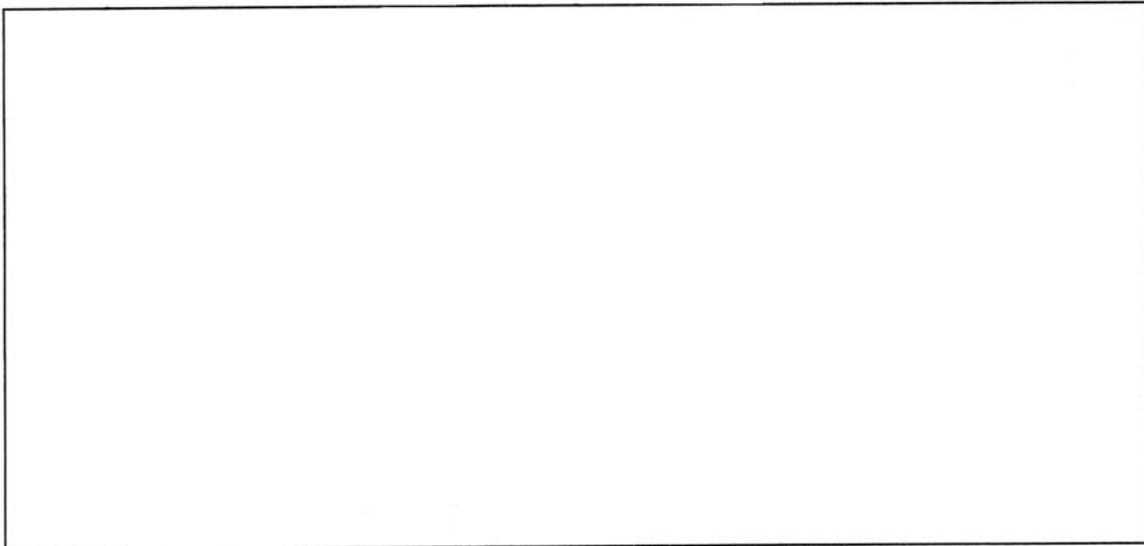


Bild 4.1

4.1 Zeichnen Sie das Ersatzschaltbild der Schaltung aus logischen Gattern mit den genormten Symbolen nach DIN 40900 ! (6 Punkte)



4.2 Ergänzen Sie die folgende Wahrheitstabelle für die Schaltung nach Bild 4.1! (5 Punkte)

| A | B | Y1 | Y2 |
|---|---|----|----|
|   |   |    |    |
|   |   |    |    |
|   |   |    |    |
|   |   |    |    |

**Aufgabe 5**

Gegeben ist ein Flipflop nach Bild 5.1

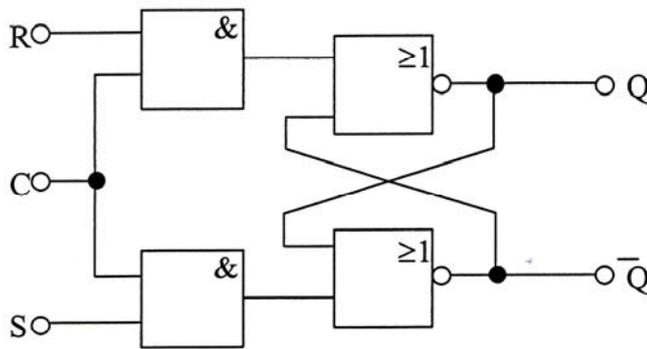


Bild 5.1

5.1 Ergänzen Sie die Wahrheitstabelle für das in Bild 5.1 gezeigte Flip-Flop ! (5 Punkte)

| C | R | S | Q | $\bar{Q}$ |
|---|---|---|---|-----------|
| 0 |   |   |   |           |
| 1 |   |   |   |           |
| 1 |   |   |   |           |
| 1 |   |   |   |           |
| 1 |   |   |   |           |

5.2 An die Eingänge werden Signale nach Bild 5.2 angelegt. Skizzieren Sie die entsprechenden Signale an den beiden Ausgängen ! (8 Punkte)

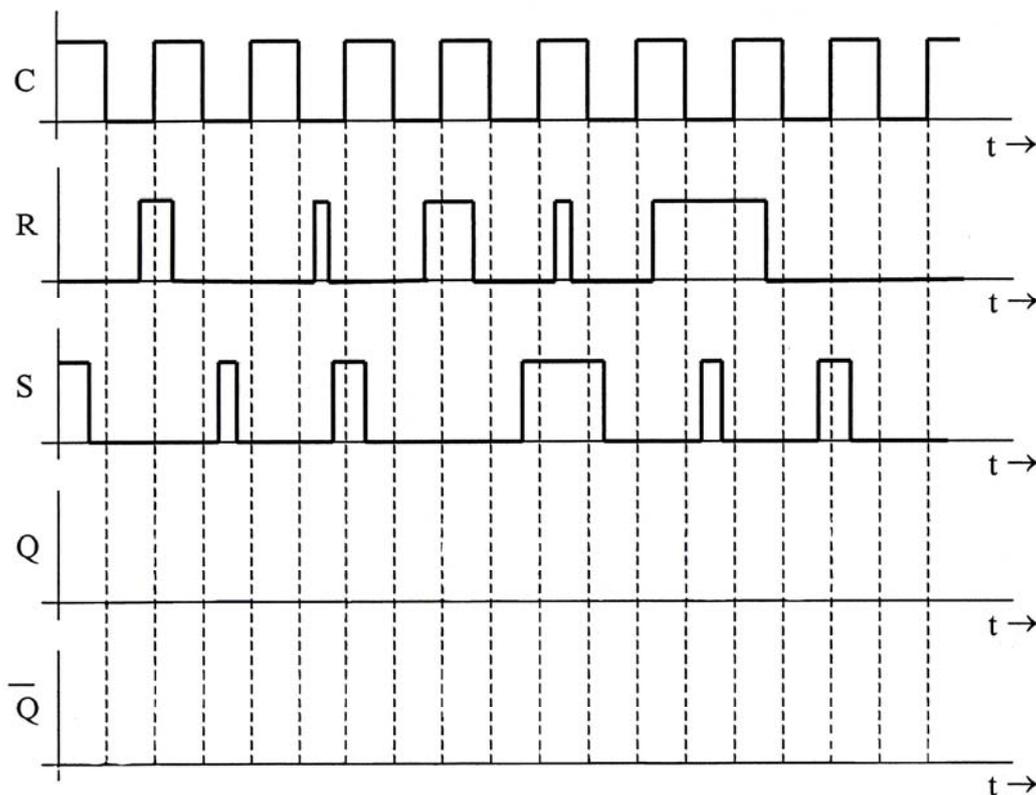


Bild 5.2

5.3 Bild 5.3 zeigt die Schaltung eines JK-Flip-Flops.

Geben Sie die zugehörige Wahrheitstabelle an und skizzieren Sie das logische Symbol für das Flip-Flop ! (9 Punkte)

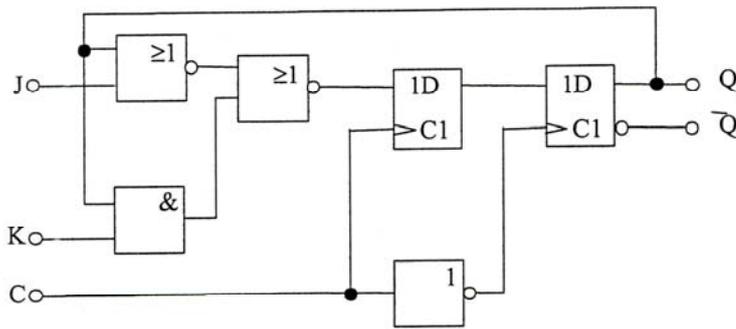


Bild 5.3

| C | J | K | Q | $\bar{Q}$ |
|---|---|---|---|-----------|
|   |   |   |   |           |
|   |   |   |   |           |
|   |   |   |   |           |
|   |   |   |   |           |
|   |   |   |   |           |
|   |   |   |   |           |

logisches Symbol:

5.4 In Bild 5.4 ist ein zeitlicher Verlauf von Eingangssignalen (C, J und K) vorgegeben. Ergänzen Sie für das Flipflop in Bild 5.3 die zugehörigen Ausgangssignale am Q bzw.  $\bar{Q}$ -Ausgang ! (8 Punkte)

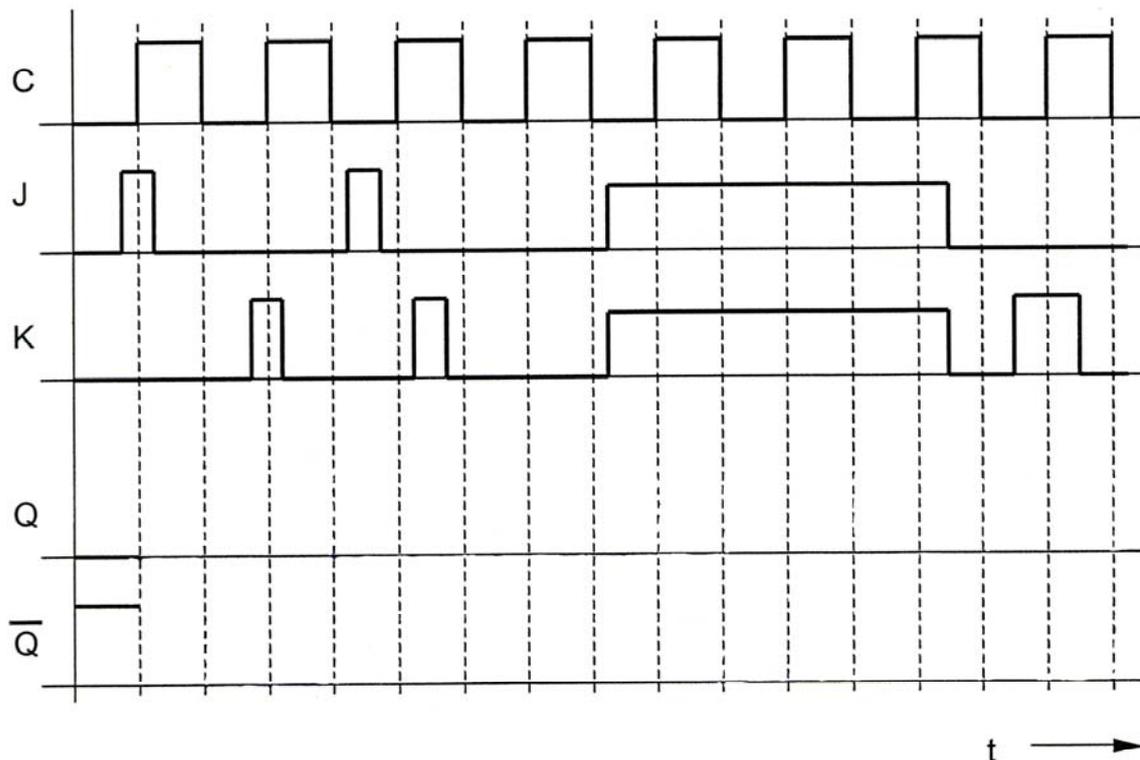


Bild 5.4