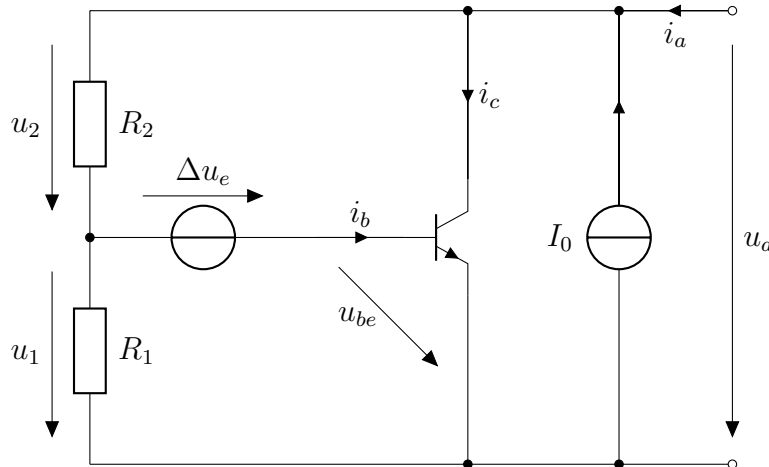


### Aufgabe 1 (nach GOP 07/08 A4)

Gegeben sei die folgende Transistor-Schaltung, bestehend aus einem npn-Transistor.



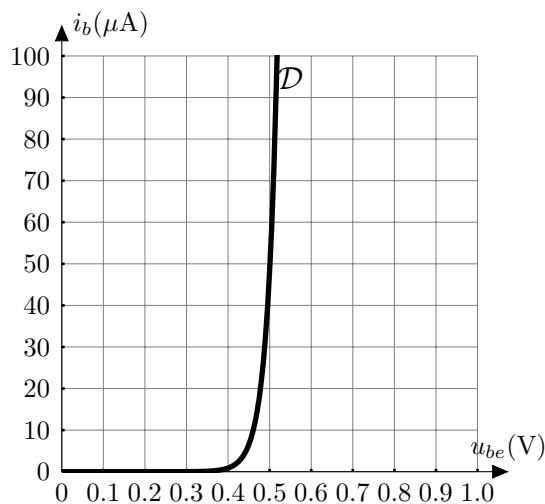
$\Delta u_e$  bezeichnet eine Kleinsignal-Eingangsspannung. Es wird angenommen, dass der Transistor sich im Vorwärtsbetrieb befindet. Somit gelte  $i_c = \beta \cdot i_b$ . Außerdem gilt  $i_a = 0A$ .

- a) Zeichnen Sie das Großsignalersatzschaltbild des Transistors, indem Sie das grobe ESB verwenden. Die Spannungsquelle am Basis-Emitter-Ast habe die Wert  $u_{be}$ .
- b) Zeigen Sie, dass

$$(\beta + 1) \cdot i_b + \frac{u_{be} + \Delta u_e}{R_1} = I_0.$$

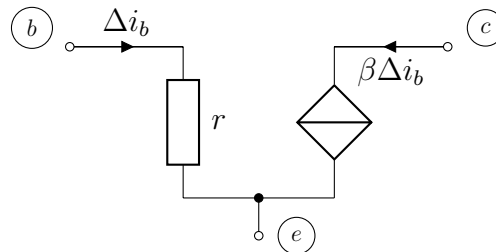
Im Arbeitspunkt gelte:  $I_0 = 10mA$ ,  $\Delta u_e = 0V$ . Die Widerstandswerte seien  $R_1 = 100\Omega$  und  $R_2 = 200\Omega$ . Die Stromverstärkung sei gegeben durch  $\beta = 99$ .

- c) Bestimmen Sie  $U_{be,AP}$  und  $I_{b,AP}$ , indem Sie die Geradengleichung aus Teilaufgabe b in das folgende Eingangskennlinienfeld des Transistors einzeichnen.



d) Bestimmen Sie die Kollektor-Basis-Spannung im Arbeitspunkt,  $U_{cb,AP}$ , und überprüfen Sie, ob der Transistor sich wirklich im Vorwärtsbetrieb befindet.

Nun folgt eine Kleinsignal-Analyse. Für den Transistor soll das Kleinsignal-Ersatzschaltbild aus unterem Bild verwendet werden.



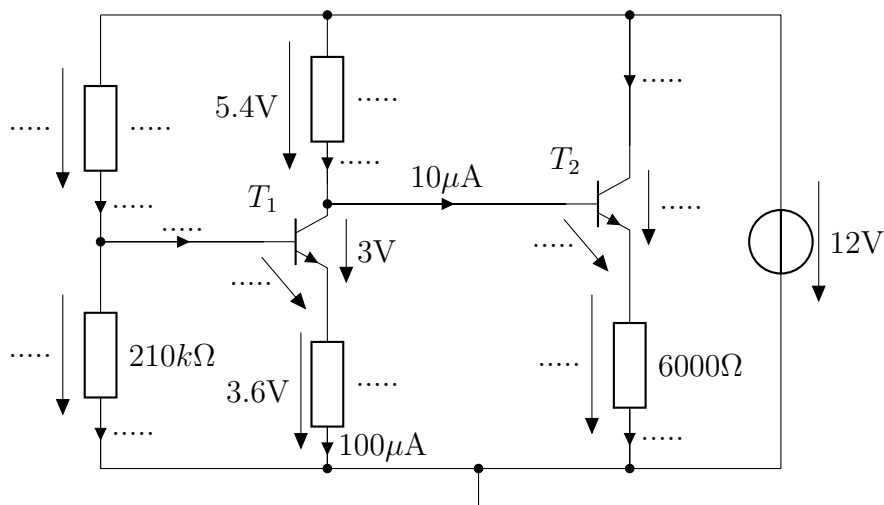
e) Zeichnen Sie das Kleinsignal-Ersatzschaltbild der gesamten Schaltung.

f) Bestimmen Sie die Kleinsignal-Spannungsverstärkung  $\nu = \frac{\Delta u_a}{\Delta u_e}$  allgemein in Abhängigkeit von  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $r$  und  $\beta$ .

g) Was würde sich als Kleinsignal-Spannungsverstärkung  $\nu$  ergeben, falls man das Dreipolnullor-Ersatzschaltbild für den Transistor eingesetzt hätte. Führen Sie dazu den Grenzübergang  $\beta \rightarrow \infty$  durch.

## Aufgabe 2 (by inspection)

Gegeben sei folgende Schaltung:



Die Verstärkungsfaktoren der Transistoren  $T_1$  und  $T_2$  sind  $\beta_1 = 9$ ,  $\beta_2 = 99$ . Ferner gelte  $u_{be,1} = u_{be,2}$ .

a) Bestimmen Sie die sämtlichen fehlenden Größen der obigen Schaltung.