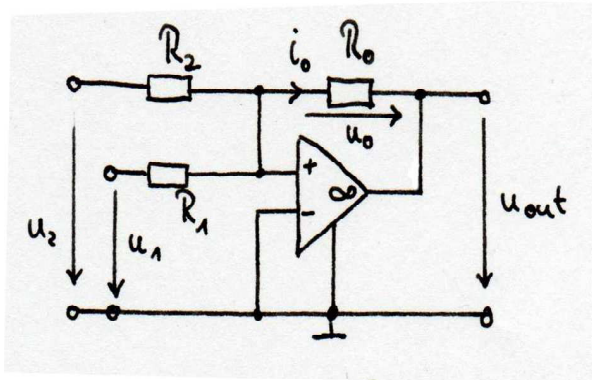


## ST1-TUTORÜBUNG – ZUSATZAUFGABEN ZU BLATT 10

### 3. Op-Amp-Schaltung

Gegeben sei folgende Schaltung, wobei alle Bauteilwerte genauso seien wie in Aufgabe 1.



Zunächst werde angenommen, dass der Operationsverstärker im *linearen Bereich* arbeite.

- a) Zeichne das Ersatzschaltbild der Schaltung für diesen Fall. Vergleiche das ESB mit dem Ersatzschaltbild aus Aufgabe 1a). Welche Gleichung gilt also für  $u_{out}$  in Abhängigkeit von  $u_1$  und  $u_2$  wenn  $a = 2$  ist?

Die Eingangsspannungen seien nun  $u_1 = 0,5\text{ V}$  und  $u_2 = 1\text{ V}$ , wodurch die Bedingung für den linearen Bereich verletzt wird.

- b) Wird die Bedingung verletzt weil  $+U_{sat}$  überschritten wird oder weil  $-U_{sat}$  unterschritten wird? In welchem Sättigungsbereich wird sich der Operationsverstärker also vermutlich befinden?
- c) Zeichne ein Ersatzschaltbild unter der Annahme, dass der Operationsverstärker in positiver Sättigung betrieben wird und bestimme  $u_d$ . (Hinweis: Beachte die Belegung der Eingänge des Operationsverstärkers.) Ist die Bedingung für positive Sättigung erfüllt? Vergleiche das Ergebnis mit der Vermutung aus Aufgabe b).
- d) Wiederhole Aufgabe c) für negative Sättigung.

Nun gelte  $u_2 = 0\text{ V}$ .

- e) Für welche Werte von  $u_1$  ist der Operationsverstärker im linearen Bereich, für welche in positiver, für welche in negativer Sättigung? Zeichne die Übertragungskennlinie der Schaltung in die  $u_1 - u_{out}$ -Ebene. Vergleiche das Ergebnis mit Aufgabe 1f).

### 4. Wahr oder falsch?

- a) Aus der Berechnung des Verhaltens einer Op-Amp-Schaltung im linearen Bereich lässt sich auch auf das Verhalten in den Sättigungsbereichen schließen.
- b) Eine mitgekoppelte Op-Amp-Schaltung hat im linearen Bereich keine stabilen Arbeitspunkte.
- c) Bei einer gegengekoppelten Op-Amp-Schaltung verläuft die Ausgangsspannung beim Überschreiten der Grenze zum Sättigungsbereich stetig.