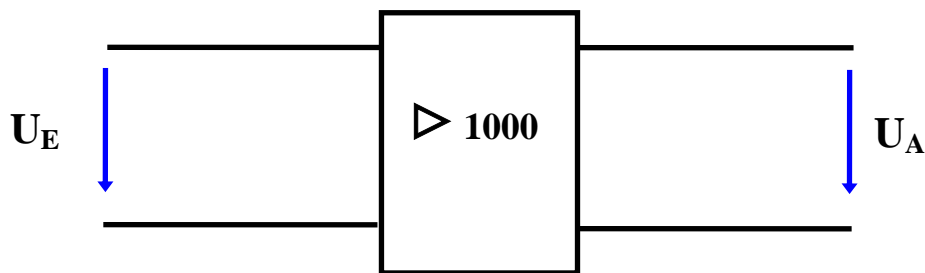


# Thema: Das Widerstandsmessgerät

## Stichwort: Verstärker

Ein Verstärker hat die Aufgabe eine **Signal** (Spannung) zu **verstärken**. D.h.: Ein zunächst kleines Signal soll um einen bestimmten Faktor vergrößert werden. Die **Verstärkung** soll möglichst **linear** erfolgen. (Die Verstärkung ist konstant!!!)



Das Verhältnis:  $\frac{U_A}{U_E} := v$  bezeichnen wir als **Verstärkungsfaktor**.

$U_E$  = Eingangsspannung ;  $U_A$  = Ausgangsspannung

Bemerkung: Der Verstärkungsfaktor ist eine dimensionslose Zahl.

**1. Beispiel:** Ein Verstärker hat eine Verstärkung von 1000. Welche Ausgangsspannung stellt sich ein, wenn eine Eingangsspannung von 2,5mV beträgt?

$$U_E := 2.5 \cdot \text{mV} \quad v := 1000$$

$$v = \frac{U_A}{U_E}$$

$$U_A := v \cdot U_E$$

$$\underline{U_A = 2.5 \cdot \text{V}}$$

Verstärkerschaltungen sind nicht selten mit sehr großen Verstärkungsfaktoren ausgestattet; diese können den Wert von 100.000 erreichen.

**2. Beispiel:** Ein Verstärker hat eine Verstärkung von 100.000. Welche Ausgangsspannung stellt sich ein, wenn eine Eingangsspannung von 2,5mV beträgt?

$$U_E := 2.5 \cdot \text{mV} \quad v := 100000$$

$$v = \frac{U_A}{U_E}$$

$$U_A := v \cdot U_E$$

$$\underline{U_A = 250 \cdot \text{V}}$$

Ausgangsspannungen dieser Größenordnungen sind bei elektronischen Schaltungen nicht üblich. Je nach Versorgungsspannung sind Ausgangsspannungen:  $U_{B-} = -15\text{V} \leq U_A \leq +15\text{V} = U_{B+}$  verbreitet.

Da Verstärker elektronische Schaltungen sind, treten innerhalb dieser Verstärker Spannungsverluste auf. Diese **Restspannung** ( $=U_{\text{Rest}}$ ) verhindern, dass der **Tiefst-** und **Höchstwert** um diesen Spannungswert **über-** bzw. **unterschritten** bleibt.

Übung: Das Verstärkerverhalten wird graphisch durch die **Übertragungskennlinie**  $U_A=f(U_E)$  mit  $v=\text{konst.}$  dargestellt. Zeichnen Sie die Übertragungskennlinie eines Verstärkers mit  $v=10.000$ , sowie  $U_{B+}=15\text{V}$  und  $U_{B-} = -15\text{V}$ . Es sei eine Restspannung von 2V angenommen.

*Maßstab:  $U_E=0,5\text{mV/cm}$  und  $U_A=2\text{V/cm}$*

Lösung:

Übertragungskennlinie  $U_A=f(U_E)$  mit  $v=10.000$

