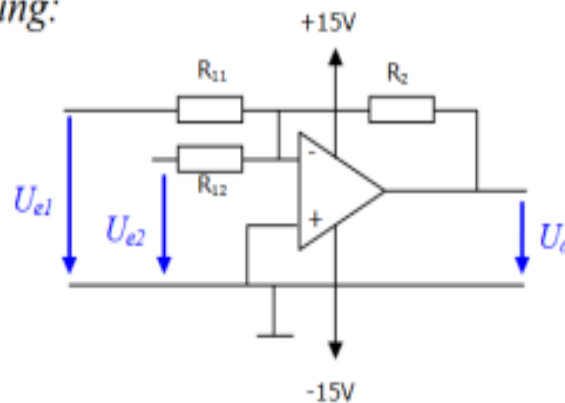


### Vorbemerkung:

Werden an den invertierenden Eingang zwei Signale  $U_{e1}$  und  $U_{e2}$  gelegt, kann jede beliebige Summe dieser Signale gebildet werden. Man spricht von einer analogen Summe.

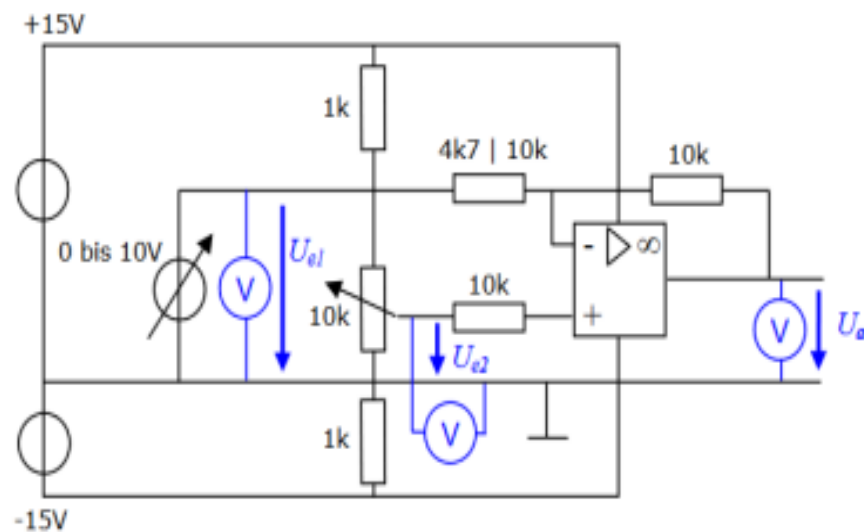
### Grundschialtung:



Für die Ausgangsspannung ergibt sich:  $U_a = -R_2 \left( \frac{U_{e1}}{R_{11}} + \frac{U_{e2}}{R_{12}} \right)$

### Messschaltung:

Wir untersuchen die Abhängigkeit der Ausgangsspannung  $U_a$  bei sich verändernder Eingangsspannung  $U_e$  und bei verschiedener Polung.



*Da wir den Versuch durchführen sollten, finden sie hier die angegeben Schaltung mit allen dazugehörigen Materialien.*

*Material:*

*Steckplatte*

*Widerstände*

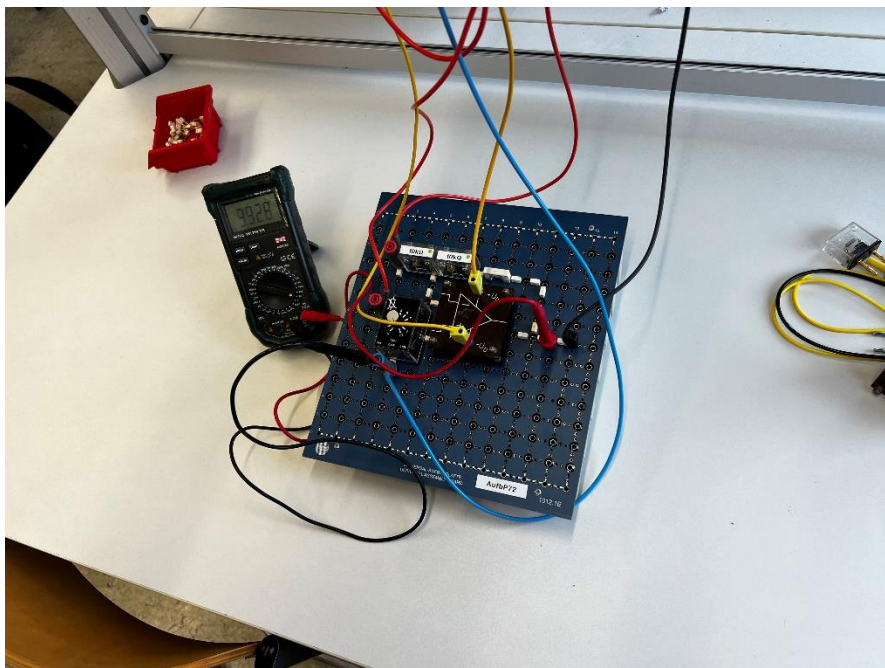
*Kabel*

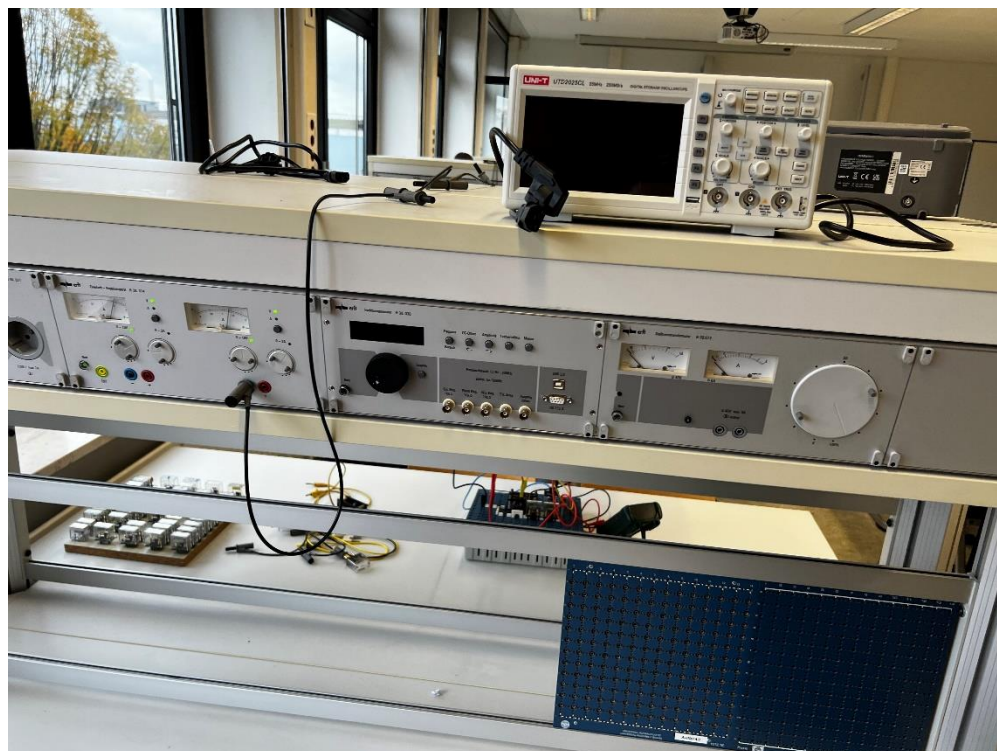
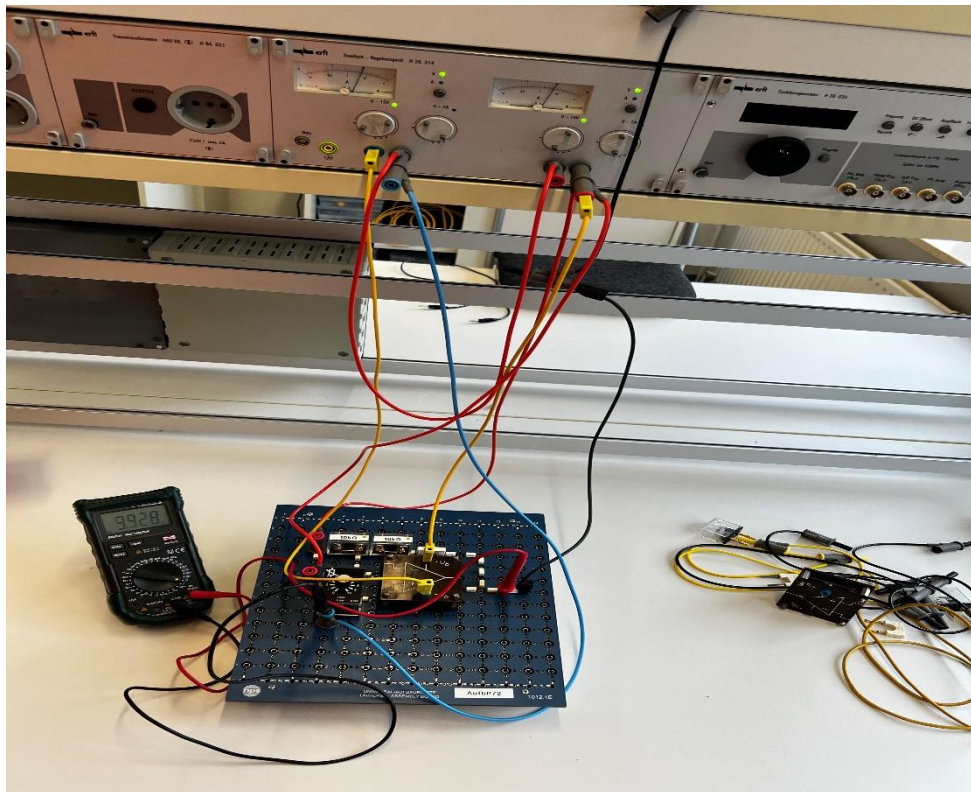
*Digitaler Multimeter*

*Potentiometer*

*Versuchsaufbau:*

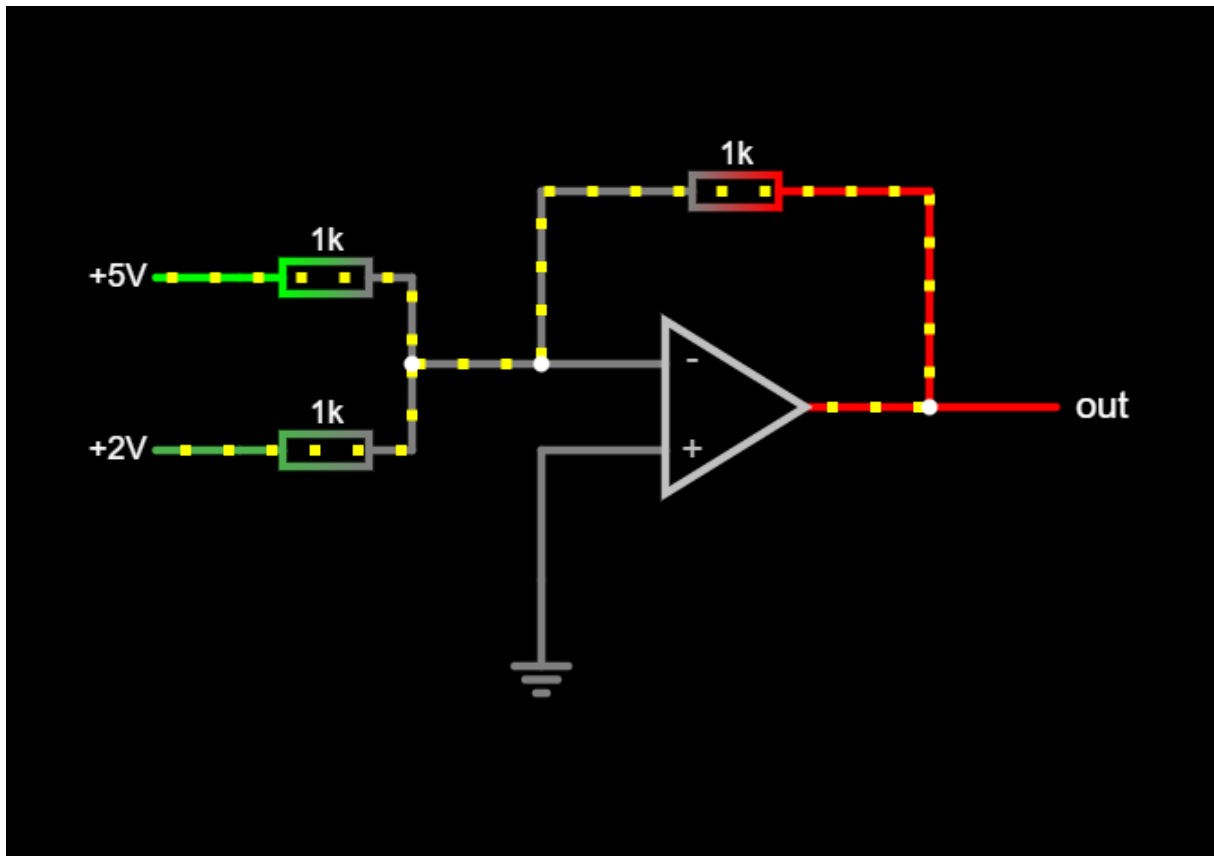
*Wir sollten den summierenden Verstärker aufbauen und um seine Funktionen testen. Dabei haben wir folgende Schaltung gebaut:*





*Leider konnte ich die folgenden Aufgaben nicht mit der aufgebauten Schaltung durchführen, da wir keine Zeit mehr hatten, alle Aufgaben in der Zeit zu lösen, deshalb habe ich falstad benutzt und die Aufgaben durchgeführt.*

### Zeichnung bei Falstad



Für  $R_{11} = 10\text{k}\Omega$

$U_{el}$ in V	0	2	4	6	8	10
$U_a$ in V bei $U_{e2} = -2$	2	0	-2	-4	-6	-8
$U_a$ in V bei $U_{e2} = 2$	-2	-4	-6	-8	-10	-12

Für  $R_{11} = 4,7\text{ k}\Omega$

$U_{el}$ in V	0	2	4	6	8	10
$U_a$ in V bei $U_{e2} = -2$	2	-2,555	-6,51	-10,766	-15	-15
$U_a$ in V bei $U_{e2} = 2$	-2	-6,255	-10,51	-14,765	-15	-15

### Auswertung:

Gesucht sind

- a) zwei Kennlinien für  $R_{I1} = 10\text{k}\Omega$  mit  $U_{e2} = +2\text{V} \mid -2\text{V}$ .  
Darin soll jeweils die Ausgangsspannung  $U_a$  in Abhängigkeit der Eingangsspannung  $U_{e1}$  dargestellt werden.

Zum Vergleich sollen die Linien in ein Koordinatensystem gezeichnet werden.

Diagramm 1:

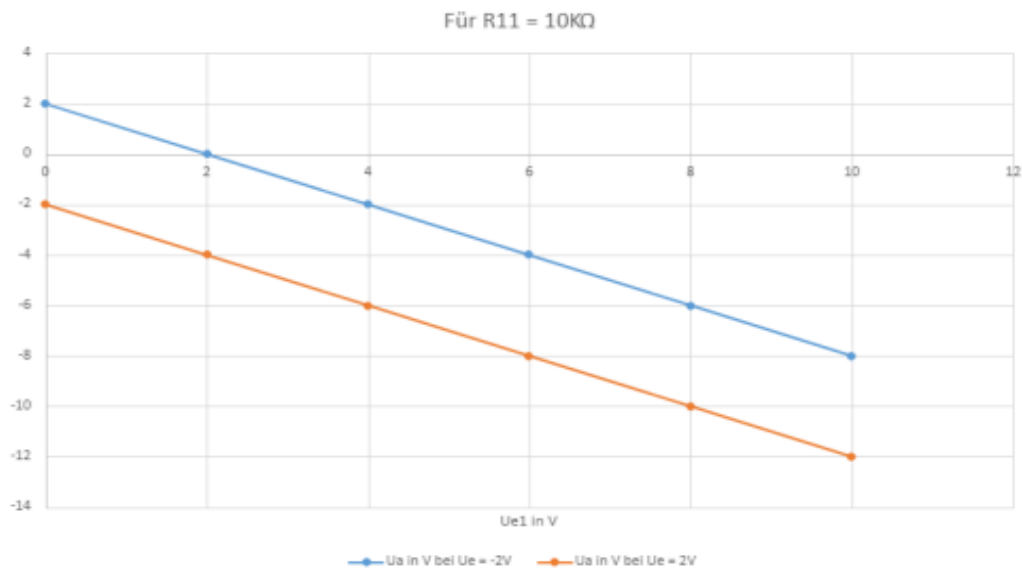
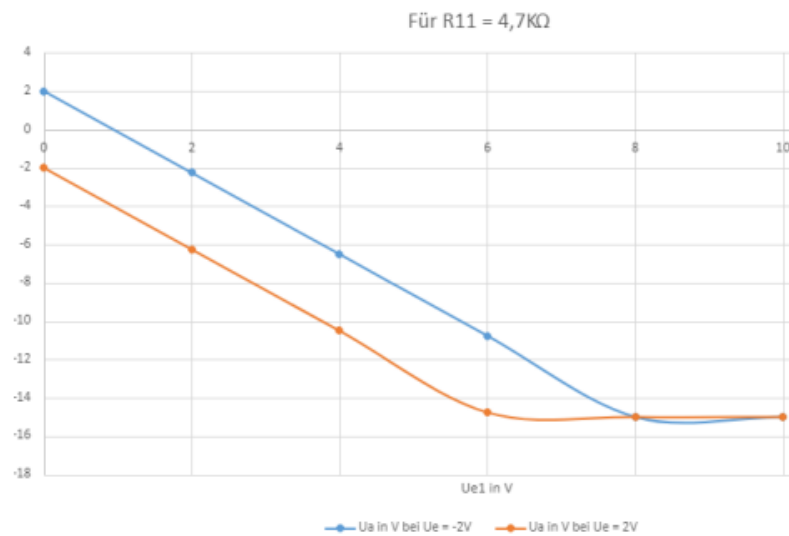


Diagramm 2:





Die Schaltung wird Summierverstärker genannt. Warum?

*Ein Summierverstärker wird so genannt, weil er Eingangsspannungen addiert. Die Ausgangsspannung ( $V_{out}$ ) ergibt sich aus der Summe der Produkte der Eingangsspannungen ( $V_1, V_2, V_3, \dots$ ) und den zugehörigen Rückkopplungswiderständen ( $R_{f1}, R_{f2}, R_{f3}, \dots$ ). Diese Schaltung "summiert" die Eingangsspannungen, daher der Name "Summierverstärker".*

Wodurch unterscheidet sich die Schaltung von der Grundsaltung?

*Die Grundsaltung stellt nur das Minimum dar, wobei die normale Schaltung detaillierter ist.*

Wie wirkt sich die Polarität der Eingangsspannung auf die Ausgangsspannung aus?

*Die Polarität der Eingangsspannungen in einem Summierverstärker beeinflusst das Vorzeichen der Ausgangsspannung. Positive Eingangsspannungen tragen zur negativen Ausgangsspannung bei, während negative Eingangsspannungen zur positiven Ausgangsspannung beitragen. Die Polarität der Eingangsspannungen bestimmt, ob sie addiert oder subtrahiert werden.*

Wie wirkt sich die Verstärkung auf die Schalung aus?

*Die Verstärkung in einem Summierverstärker beeinflusst, wie stark die Gesamtsumme der Eingangsspannungen verstärkt wird, um die Ausgangsspannung zu erzeugen. Eine höhere Verstärkung bewirkt, dass selbst geringfügige Änderungen in den Eingangsspannungen zu signifikanten Veränderungen in der Ausgangsspannung führen. Im Gegensatz dazu führt eine niedrigere Verstärkung dazu, dass kleine Änderungen in den Eingängen zu weniger ausgeprägten Veränderungen in der Ausgangsspannung führen.*

Wo sind die Grenzen der Wirksamkeit des Summierverstärkers?

*Die Wirksamkeit eines Summierverstärkers kann durch mehrere Faktoren begrenzt sein, darunter der lineare Bereich des verwendeten Operationsverstärkers, die Versorgungsspannungsgrenzen, Rauschen und Störsignale, falsch gewählte Rückkopplungswiderstände, Eingangsimpedanz, Rückkopplungsart und Bandbreite. Eine sorgfältige Auswahl der Komponenten und Anpassung an die Anforderungen der Anwendung sind entscheidend, um diese Grenzen zu berücksichtigen und die gewünschten Ergebnisse zu erzielen.*

**Fazit**

*Zusammenfassend ist der Summierverstärker eine nützliche Schaltung zur Addition oder Subtraktion von Eingangsspannungen. Die Polarität der Eingänge und die Verstärkung beeinflussen die Ausgangsspannung. Bei der Anwendung ist jedoch Vorsicht geboten, da Grenzen wie der lineare Bereich des Operationsverstärkers und die Versorgungsspannung berücksichtigt werden müssen. Mit geeigneter Konfiguration kann der Summierverstärker in verschiedenen Anwendungen zur Signalverarbeitung und Regelung effektiv eingesetzt werden.*