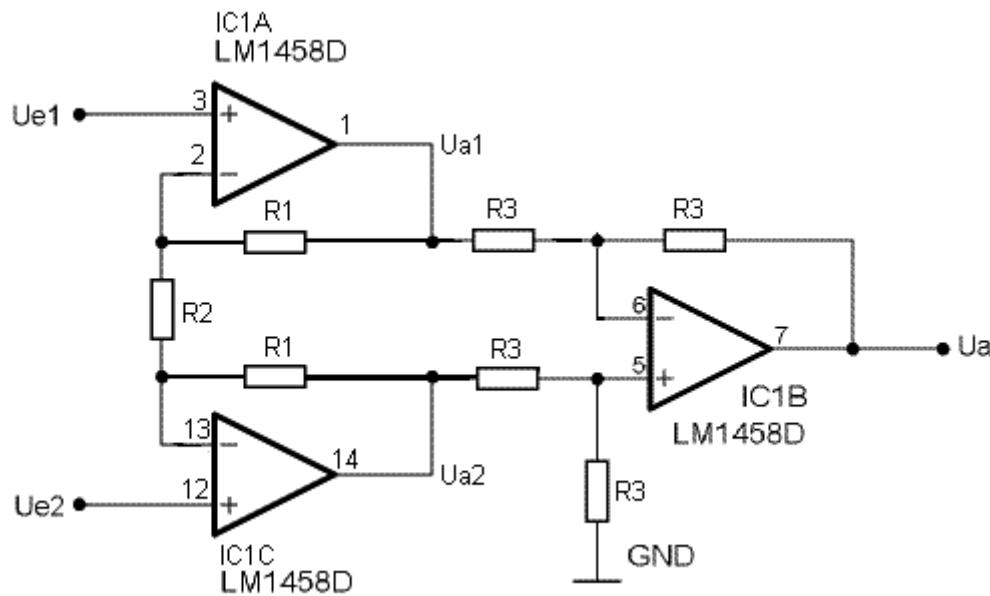


## Der Mess- oder Instrumenten Verstärker



Ein Nachteil des Subtrahierer (Differenzverstärker) ist sein geringer Eingangswiderstand. Um den nahezu unendlichen Eingangswiderstand des verwendeten Operationsverstärkers zu erreichen, kann man einfach vor beide Eingänge je einen Impedanzwandler vorschalten. Die hier beschriebene Schaltung ist um drei Widerstände erweitert und ermöglicht die Einstellung der Differenz-Verstärkung über nur einen Widerstand, nämlich R2.

**Anwendung:** Auswertung von Brückenschaltungen, wie Drucksensoren oder Dehnungsmessstreifen, die durch den Eingangswiderstand der Messschaltung nicht belastet werden dürfen.

Instrumenten-Verstärker kann man auch fertig kaufen. Im INA102 ist die komplette Schaltung integriert. Für R2 sind 3 verschiedene Werte eingebaut, die bei passender Verschaltung eine Verstärkung von 1, 10, 100 oder 1000 ermöglichen.

**Ausgangsspannung:**

$$U_a = (U_{e2} - U_{e1}) \cdot \left( 1 + \frac{2 \cdot R_1}{R_2} \right)$$

Die Differenzverstärkung beträgt demnach:

$$V = \left( 1 + \frac{2 \cdot R_1}{R_2} \right)$$

**Bitte die Formel nachweisen über das übliche Denkmodell:** Sie nehmen zwei Spannungen für Ue1 und Ue2 an (z.B. +4V und +2V) und gehen davon aus, dass beim Einschaltmoment die Ausgänge der OP's 0Volt sind. Gehen sie am Anfang davon aus, dass R1 = R2 ist. Verstärkung in diesem Fall? -> IC1B ist ein normaler Differenzverstärker.

Welche Spannung Ua entsteht, wenn R1 = R2 = R3 = 10kOhm und Ue1= +4V, Ue2=+2V?

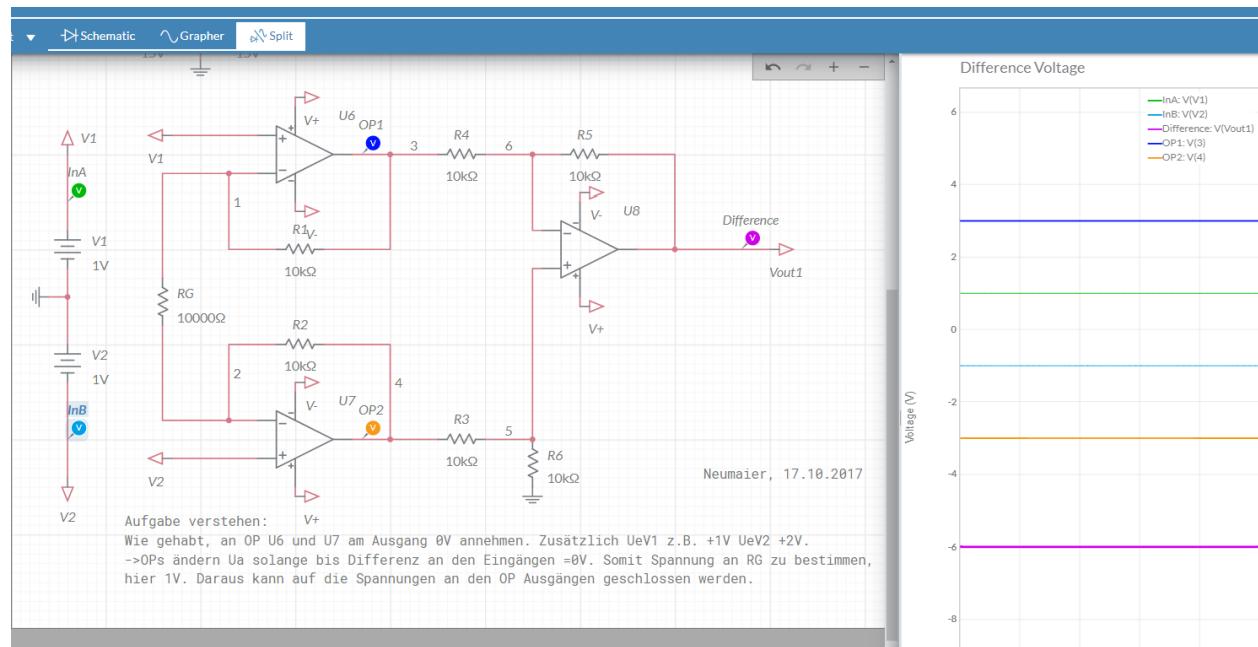
## Elektroniker Geräte und Systeme

Name:.....

### Simulation mit MultisimLife:

Quelle meine Seite Gewerblich-Technische Schule Offenburg bei MultisimLife

[https://www.multisim.com/content/awKzCSq4bgrJmD8U8Ry6vS/instrumentation-amplifier\\_1/](https://www.multisim.com/content/awKzCSq4bgrJmD8U8Ry6vS/instrumentation-amplifier_1/)



Hilfestellung: Spannung an RG = 2Volt,(Differenz Ue1=+1V und Ue2=-1V Diff.: 2V) ergibt I= 200  $\mu$ A. Dieser Strom muss auch durch die beiden 10kOhm Widerstände fließen, das ergibt dort auch einen Spannungsabfall von 2Volt. Das geht nur wenn sich die OPs auf die Ausgangsspannung von OP1 +3V und OP2 -3V einstellen. Alles klar??

Na dann können sie folgende Tabelle ausfüllen:

Es gilt wie immer: Verständnis für die Funktion des OPS und das ohmsche Gesetz lassen eine Lösung zu.

Ue1 V	Ue2 V	RG Ohm	URG V	IRG mA	Ua OP1 V	Ua OP2 V	Differenz V
-3	+3	10k	2V	0,2	+3	-3	-6
-3	+3	5k					
-1	+1	10k					
-1	+1	5k					
+2	+3	10k					
+1	+1	10k					
+1	+1	5k					
-2	+1	10k					
+1	+2	10k					
+1	+2	5k					
+1	+2	1k					

Platz für Lösungsnotizen: