Bevor ich das Umstellen der Formeln vorstelle, zeigen ich die grundlegenden Rechenschritte zuerst an Gleichungen mit Zahlen

Formeln sind Gleichungen. In einer Gleichung steht links vom Gleichheitszeichen das Gleiche wie rechts vom Gleichheitszeichen. Wenn das nicht stimmt, wenn also links nicht das Gleiche steht wie rechts, dann stimmt die Gleichung nicht, dann können wir sie weg werfen und uns eine suchen die stimmt.
Die folgende Gleichung stimmt:

$$\mathbf{3} = \mathbf{3}$$

ich verändere sie einfach, und sie stimmt immer noch:

Addieren:

$$\mathbf{3} + 2 = \mathbf{3} + 2$$
$$5 = 5$$

Wenn ich also auf beiden Seiten dasselbe addiere (dazu tue), dann stimmt die Gleichung immer noch.

Subtrahieren

$$\mathbf{3} - 5 = \mathbf{3} - 5$$
$$-2 = -2$$

Wenn ich auf beiden Seiten dasselbe subtrahiere (weg nehme), dann stimmt die Gleichung immer noch.

Dass die Gleichung stimmt, bedeutet dass auf der linken Seite tatsächlich das selbe steht, wie auf der rechten Seite. Die Seiten können unterschiedlich aussehen und trotzdem kann dort das gleiche stehen. Z.B.

$$\mathbf{3} + 7 - 2 = \mathbf{3} - 5 + 10$$
$$8 = 8$$

Ich verändere die Gleichung weiter, jetzt werde ich sie auf beiden Seiten mit 4 multiplizieren (mal nehmen):

Beide Seiten mit 4 multiplizieren

$$\mathbf{8} = \mathbf{8}$$

$$4 \bullet \mathbf{8} = 4 \bullet \mathbf{8}$$
$$32 = 32$$

Die Gleichung stimmt immer noch!

Ich verändere die Gleichung weiter, jetzt werde ich sie auf beiden Seiten durch 8 dividieren (teilen):

Beide Seiten durch 8 dividieren

$$\mathbf{32} = \mathbf{32}$$

$$\mathbf{32} : 8 = \mathbf{32} : 8$$

$$4 = 4$$

Die Gleichung stimmt immer noch!

Zusammenfassung:

Wir können Gleichungen verändern, und sie bleiben trotzdem richtig.
Wir können **addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren**.
Wir müssen es nur **auf beiden Seiten** des Gleichheitszeichens machen,
dann bleibt die Gleichung richtig.

Jetzt kommen ein paar Buchstaben ins Spiel:

Dieses Spiel lautet: Geheim-Rechnen. Irgendwelche anderen Personen sollen nicht mitbekommen, was wir rechnen. Deshalb denken wir uns Geheimzahlen aus:

Wir spielen, die 3 wäre ein N, die 5 ein Z, und die 8 ein Y.

3 = N
5 = Z
8 = Y

Dann wäre mit unseren gerade erfundenen Geheimzahlen:

$$N + Z = Y$$
$$(3 + 5 = 8)$$

Jetzt soll es noch komplizierter werden: Die 2 soll ein G sein, die 4 ein F

2 = G
4 = F

Also ist $Y = G \bullet F$ $(8 = 2 \bullet 4)$

Dann können wir in die Formel $N + Z = Y$ für das Y auch $(G \bullet F)$ einsetzen, denn Y steht für die 8 und $G \bullet F$ $(2 \bullet 4)$ ist ja auch 8 !

$$N + Z = Y$$

ist dasselbe wie:

$$N + Z = G \bullet F$$
$$(3 + 5 = 2 \bullet 4)$$
$$8 = 8$$

Jetzt kommt ein Rechenkünstler daher und behauptet, er könne mitrechnen ohne dass er unsere Geheimzahlen kennt. Er behauptet einfach:
Man kann vieles mit einer Gleichung machen kann, man muss es nur auf beiden Seiten tun.
Z.B.
Ich addiere auf beiden Seiten die 13, und die Gleichung stimmt immer noch!

$$(N + Z) + 13 = (G \bullet F) + 13$$
$$(3 + 5) + 13 = (2 \bullet 4) + 13$$
$$8 + 13 = 8 + 13$$
$$21 = 21$$

Stimmt, er hat recht!!

Jetzt will er noch alles durch 2 dividieren (teilen), und danach soll die Gleichung immer noch stimmen:

$$N + Z = G \bullet F$$

Alles (beide Seiten) durch 2 dividieren

$$\frac{N + Z}{2} = \frac{G \bullet F}{2}$$

$$\frac{3+5}{2} = \frac{2 \bullet 4}{2}$$

$$\frac{8}{2} = \frac{8}{2}$$

$$4 = 4$$

Und es stimmt wieder. Es ist also egal, ob man die wahre Bedeutung der Formel kennt oder nicht, man kann eine Gleichung verändern und sie stimmt trotzdem noch.

Zusammenfassung:

Wir können ohne die Bedeutung der Buchstaben zu kennen trotzdem die Gleichung verändern (addieren, subtrahieren, multiplizieren, dividieren), sie bleibt richtig.

Wir müssen es nur **auf beiden Seiten** tun!

Man darf allerdings nicht alles machen, z. B. nicht durch Null dividieren, aber so etwas machen wir hier sowieso nicht.

Jetzt zu unseren bekannten Elektro-Technik Formeln:

Z.B. $\boxed{R_{Gesamt} = R_1 + R_2 + R_3}$

Gemeinerweise ist jetzt nicht nach dem Gesamtwiderstand gefragt, sondern nach R_2!
R_{Gesamt} R_1 und R_3 sind gegeben.

$R_{Gesamt} =$ 100 Ω
R_1 = 10 Ω
R_3 = 1 Ω

Die Formel muss also nach R_2 umgestellt werden. “Umgestellt“ bedeutet in diesem Zusammenhang, dass diese Formel (Gleichung) so verändert werden soll, dass R_2 auf einer Seite allein steht (auf welcher Seite ist egal).
Meinetwegen kann R_2 rechts stehen bleiben, R_1, und R_3
sollen also weg von der rechten Seite. Wie bekommen wir sie dort weg? Wir subtrahieren sie einfach, und wenn wir das auf beiden Seiten machen, dann bleibt die Gleichung trotzdem richtig.

$$R_{Gesamt} = R_1 + R_2 + R_3$$

Also, wir subtrahieren von beiden Seiten R_1 und R_3

$$(R_{Gesamt}) - R_1 - R_3 = (R_1 + R_2 + R_3) - R_1 - R_3$$

$$R_{Gesamt} - R_1 - R_3 = R_1 + R_2 + R_3 - R_1 - R_3$$

Wir sortieren rechts ein bisschen um:

$$R_{Gesamt} - R_1 - R_3 = \boxed{R_1 - R_1} + R_2 + \boxed{R_3 - R_3}$$

$\boxed{R_1 - R_1} = 0$ und $\boxed{R_3 - R_3} = 0$,

es bleibt rechts also nur noch das R_2 stehen.

$$R_{Gesamt} - R_1 - R_3 = R_2$$

So, jetzt die Werte einsetzen:

$$100\ \Omega - 10\ \Omega - 1\ \Omega = R_2$$
$$89\ \Omega = R_2$$

Probe:

$$\boxed{R_{Gesamt} = R_1 + R_2 + R_3}$$
$$100\ \Omega = 10\ \Omega + 89\ \Omega + 1\ \Omega$$
$$100\ \Omega = 100\ \Omega$$

Die Gleichung stimmt, also war die Umstellung richtig.