

## Spielanleitung: Escape Game *Widerstandsschaltung*

Willkommen zum Escape Game *Widerstandsschaltung*. In diesem Spiel besteht eure Aufgabe darin, mithilfe von Widerständen elektrische Schaltungen aufzubauen und so vorgegebene Level zu lösen. Jedes Level verlangt einen bestimmten Widerstandswert, den ihr durch geschicktes Kombinieren von Bauteilen einstellen müsst. Gelingt euch das, erhaltet ihr eine Lösungszahl und kommt weiter.

Zu Beginn wählt ihr mit dem Drehencoder ein Level aus. Der Pfeil auf dem Display zeigt an, welches Level aktuell markiert ist. Durch Drücken des Encoders startet ihr das ausgewählte Level. Im Level zeigt das Display den gesuchten Widerstand sowie den aktuell gemessenen Widerstand an. Ein kurzer Druck auf den Encoder löst eine Messung aus. Liegt der gemessene Wert innerhalb der erlaubten Toleranz, gilt das Level als gelöst und die Lösungszahl wird angezeigt. Mit einem weiteren Druck auf den Encoder gelangt ihr zurück zur Levelauswahl. Möchtet ihr ein Level abbrechen, könnt ihr es jederzeit durch einen Doppelklick auf den Encoder verlassen.

Um den geforderten Widerstand zu erreichen, könnt ihr mehrere Widerstände kombinieren. Bei einer **Reihenschaltung** addieren sich die Widerstandswerte:

$$R_{\text{ges}} = R_1 + R_2 + R_3$$

Bei einer **Parallelschaltung** ergibt sich der Gesamtwiderstand aus:

$$1 / R_{\text{ges}} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3$$

Durch die Kombination aus Reihen- und Parallelschaltungen lassen sich nahezu beliebige Widerstandswerte erzeugen. Kleine Widerstände eignen sich gut für feine Anpassungen, während größere Widerstände den Grundwert bestimmen.

Die Werte der einzelnen Widerstände erkennt ihr am **Farbring-Code**. Die ersten beiden Farbringe geben die Ziffern des Widerstandswerts an, der dritte Ring steht für den Multiplikationsfaktor, der vierte Ring für die Toleranz. So lässt sich der Wert eines Widerstands eindeutig bestimmen, bevor er in die Schaltung eingesetzt wird.

Color	1 <sup>st</sup> Band (1 <sup>st</sup> Digit)	2 <sup>nd</sup> Band (2 <sup>nd</sup> Digit)	3 <sup>rd</sup> Band (3 <sup>rd</sup> Digit)	Multiplier	Tolerance	Temperature Coefficient
Black	0	0	0	$\times 10^0 \Omega$	N/A	250 ppm/K
Brown	1	1	1	$\times 10^1 \Omega$	$\pm 1\%$ (F)	100 ppm/K
Red	2	2	2	$\times 10^2 \Omega$	$\pm 2\%$ (G)	50 ppm/K
Orange	3	3	3	$\times 10^3 \Omega$	N/A	15 ppm/K
Yellow	4	4	4	$\times 10^4 \Omega$	N/A	25 ppm/K
Green	5	5	5	$\times 10^5 \Omega$	$\pm 0.50\%$ (D)	20 ppm/K
Blue	6	6	6	$\times 10^6 \Omega$	$\pm 0.25\%$ (C)	10 ppm/K
Violet	7	7	7	$\times 10^7 \Omega$	$\pm 0.10\%$ (B)	5 ppm/K
Grey	8	8	8	$\times 10^8 \Omega$	$\pm 0.05\%$	1 ppm/K
White	9	9	9	$\times 10^9 \Omega$	N/A	N/A
Gold	N/A	N/A	N/A	$\times 10^{-1} \Omega$	$\pm 5\%$ (J)	N/A
Silver	N/A	N/A	N/A	$\times 10^{-2} \Omega$	$\pm 10\%$ (K)	N/A

Beachtet, dass kleine Änderungen in der Schaltung – insbesondere bei niedrigen Widerstandswerten – große Auswirkungen auf das Messergebnis haben können. Achtet außerdem auf saubere Steckverbindungen, da Wackelkontakte zu stark schwankenden oder sehr großen Messwerten führen können. Wird auf dem Display „Inf Ohm“ angezeigt, ist die Schaltung in der Regel unterbrochen oder nicht korrekt verbunden.

Arbeitet sorgfältig, probiert verschiedene Kombinationen aus und besprecht eure Lösungswege im Team. Ziel des Spiels ist es nicht nur, die richtigen Zahlen zu finden, sondern auch ein Gefühl für den Umgang mit Widerständen und Schaltungen zu entwickeln.

Viel Erfolg und viel Spaß beim Knobeln!