

### 1. AUFGABE

Was passiert, wenn die SmartBattery (SB) kurzgeschlossen wird? Wie kann ein Kurzschluss verhindert werden? (evtl. Blitz als Bild)

### 2. LÖSUNGSANSATZ

Werden Plus- und Minuspol der SmartBattery direkt miteinander verbunden, dann fließt ein sehr hoher Kurzschlussstrom, der nur durch den Innenwiderstand der Batterie begrenzt wird. Da der Kurzschlussstrom sicherlich mehr als 200mA beträgt, spricht die elektronische Sicherung an und die Batteriepole der SmartBattery werden spannungsfrei geschaltet. Um diesen Kurzschlussstrom zu begrenzen wird ein geeigneter Widerstand zw. den Plus und Minuspol der SB eingebaut. Hierbei muss bei der Auswahl des Widerstandes die verbrauchte Leistung am Widerstand berücksichtigt werden.

### 3. VERSUCHSBESCHREIBUNG

V1: Verbinden Sie den Plus- und Minuspol der SB, so dass ein Kurzschluss entsteht (S1)

V2: Fügen Sie zw. Plus- und Minuspol der SB einen Widerstand von 1kOhm ein (S2)

### 4. BEOBACHTUNG

V1: Die Sicherung wird sofort nach kurzschließen der beiden Pole aktiviert und die rote LED leuchtet

V2: Die elektron. Sicherung wird nicht aktiviert und die grüne LED leuchtet.

### 6. MATHEMATISCHE BETRACHTUNG

V1: Den max. möglichen Kurzschlussstrom können wir grob wie folgt abschätzen:

$$I_{max} = 9V / 1\Omega = 9A (>200mA)$$

V2: Der Strom durch den äußeren Lastwiderstand berechnet sich wie folgt:

$$I_L = 9V / 1000\Omega = 9mA (<200mA)$$

V3: Die am Widerstand in Wärme umgewandelte Leistung beträgt:

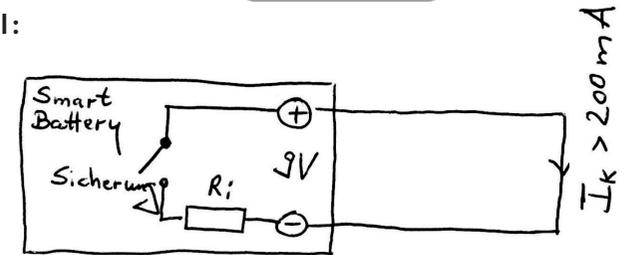
$$P = U \cdot I = U^2 / R = 81 / 1000 W = 81mW$$

### 7. LERNERFOLG

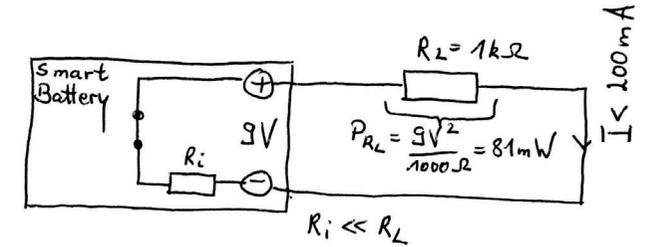
Der Kurzschlussstrom wird durch den Innenwiderstand der Spannungsquelle begrenzt. Über einen Widerstand kann der Strom begrenzt werden.

### SCHALTUNG

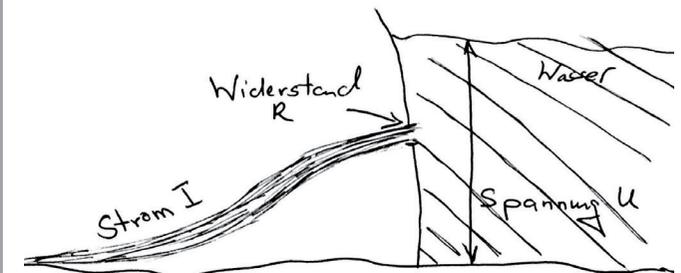
S1:



S2:



### STAUSEE-MODELL



**8. WEITERFÜHRENDE ERKLÄRUNGEN / HINWEISE / FRAGEN**

Innenwiderstand Akku / Batterie  
Woher kommt der Innenwiderstand einer Batterie oder eines Akkus

**9. EIGENE KOMMENTARE / IDEEN**