



# Escape Formula

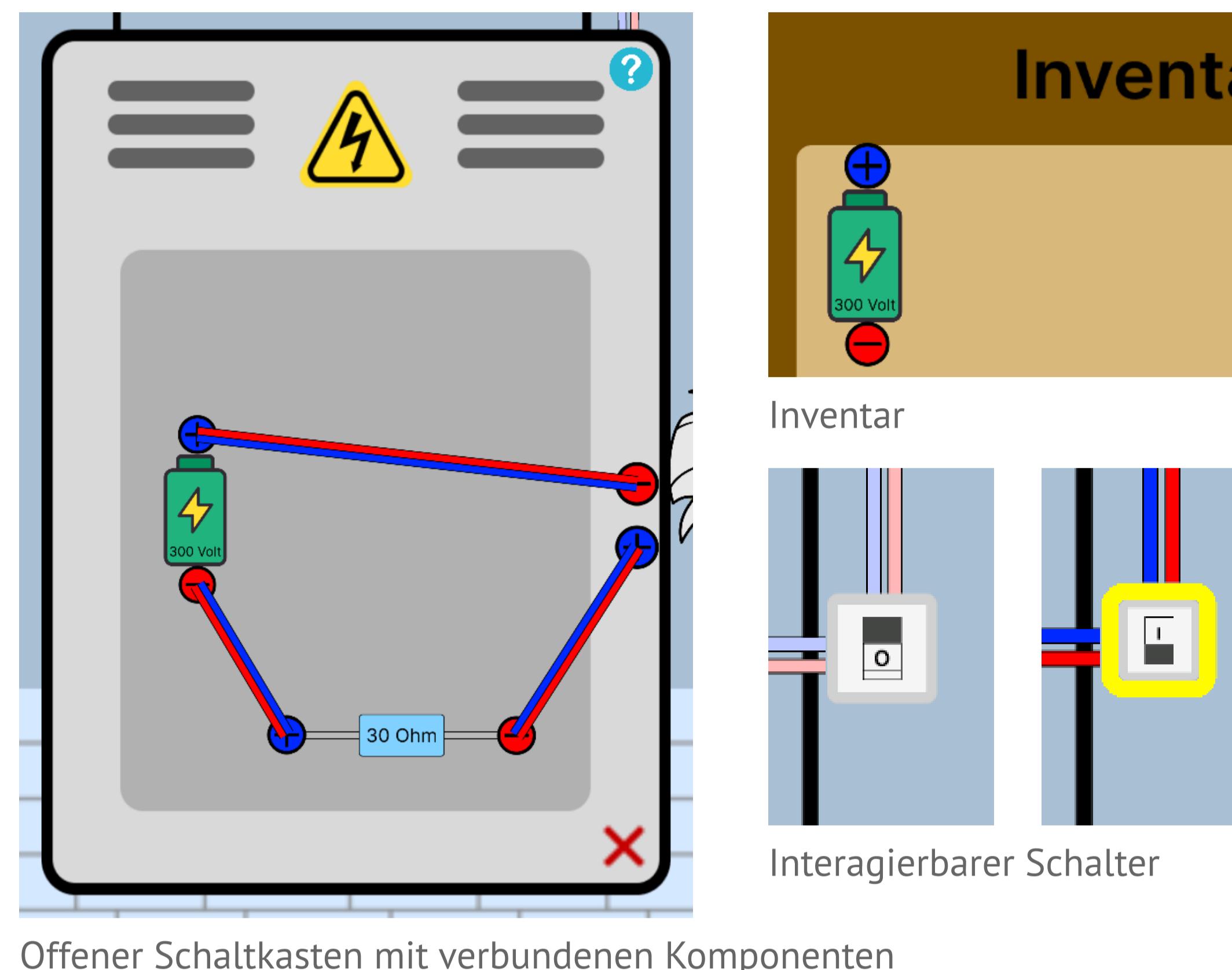
## Problemstellung

Das Lernen von wissenschaftlichen Fächern wie Physik kann für viele Schüler eine Herausforderung darstellen. Die Konzepte und Formeln können komplex sein und das Lernen kann zeitaufwendig und mühsam sein. Besonders im Onlineunterricht ist es schwer, den Schülern die Praxis durch z.B. Experimente näher zu bringen. Es ist daher nicht überraschend, dass viele Schüler sich dafür entscheiden diese Fächer abzuwählen.

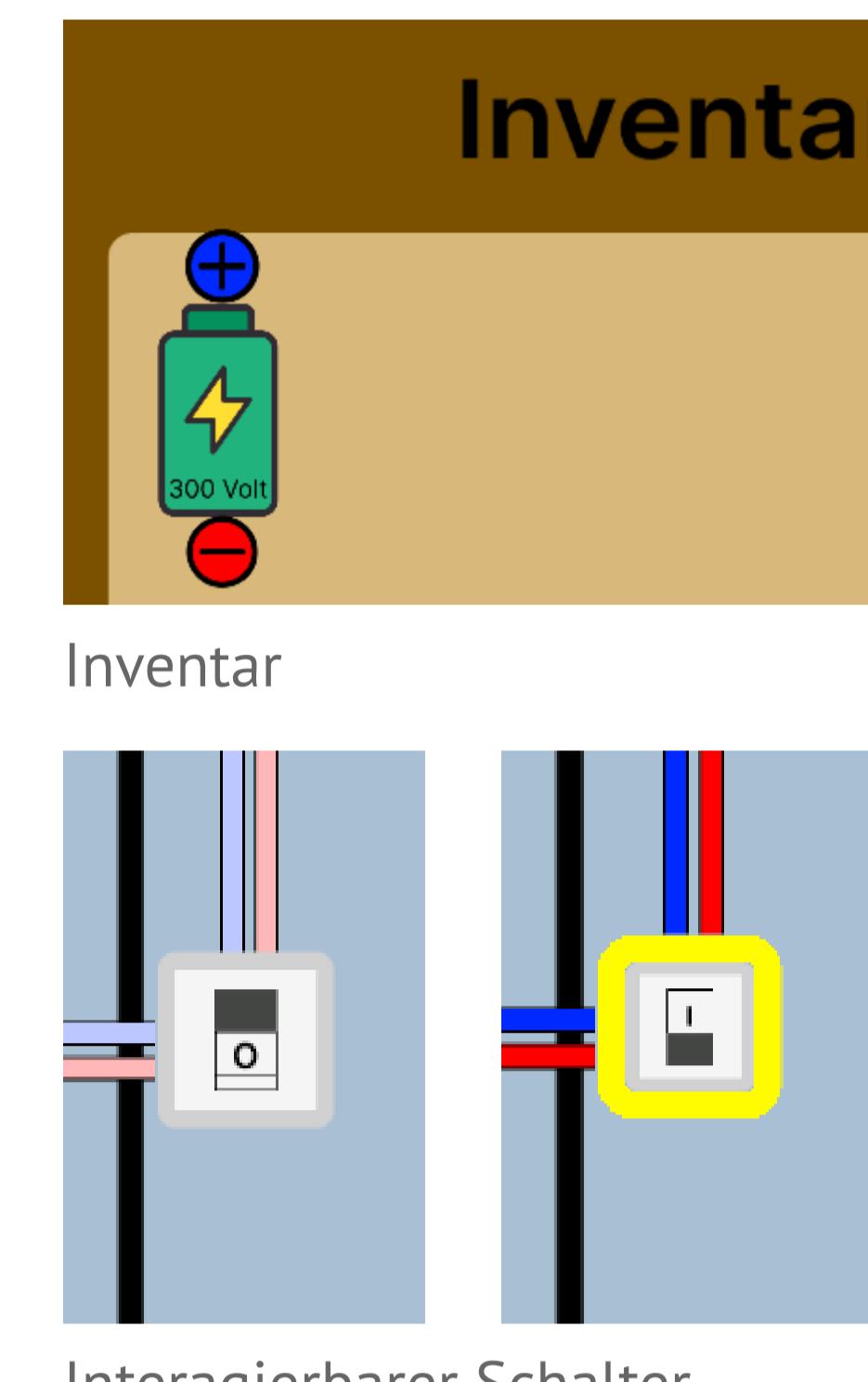
## Lösungsansatz

Um diesem Problem entgegenzuwirken, soll ein Spiel entwickelt werden, welches es Schülern ermöglicht die Grundlagen der Elektrizitätslehre spielerisch zu erlernen. Im Fokus von Escape Formula soll die praktische Anwendung der erlernten Formeln stehen. Dabei soll der Ehrgeiz des Schülers durch eine Story, sich im Schwierigkeitsgrad steigernden Level und das Sammeln von Collectibles hoch gehalten werden. Ein langzeitiger Lernerfolg soll durch die wiederholte Nutzung von bereits erlerntem Wissen gewährleistet werden.

Die Level und Rätsel sollen dabei einem Escape Room ähneln, sodass der Spieler kreativ eine Problemlösung entwickelt.



Offener Schaltkasten mit verbundenen Komponenten



Inventar

**Formeln** **Collectibles**

**Ohmsches Gesetz**  
Das Ohmsche Gesetz gibt den Zusammenhang zwischen Strom, Spannung und Widerstand an.  
Die allgemeine Formel lautet:

$$I = U / R$$

I steht für den Strom (Ampere), U für die Spannung (Volt) und R für den Widerstand (Ohm). Umgestellt sieht die Formel für die Spannung so aus:

$$U = I * R$$

Und für den Widerstand so:

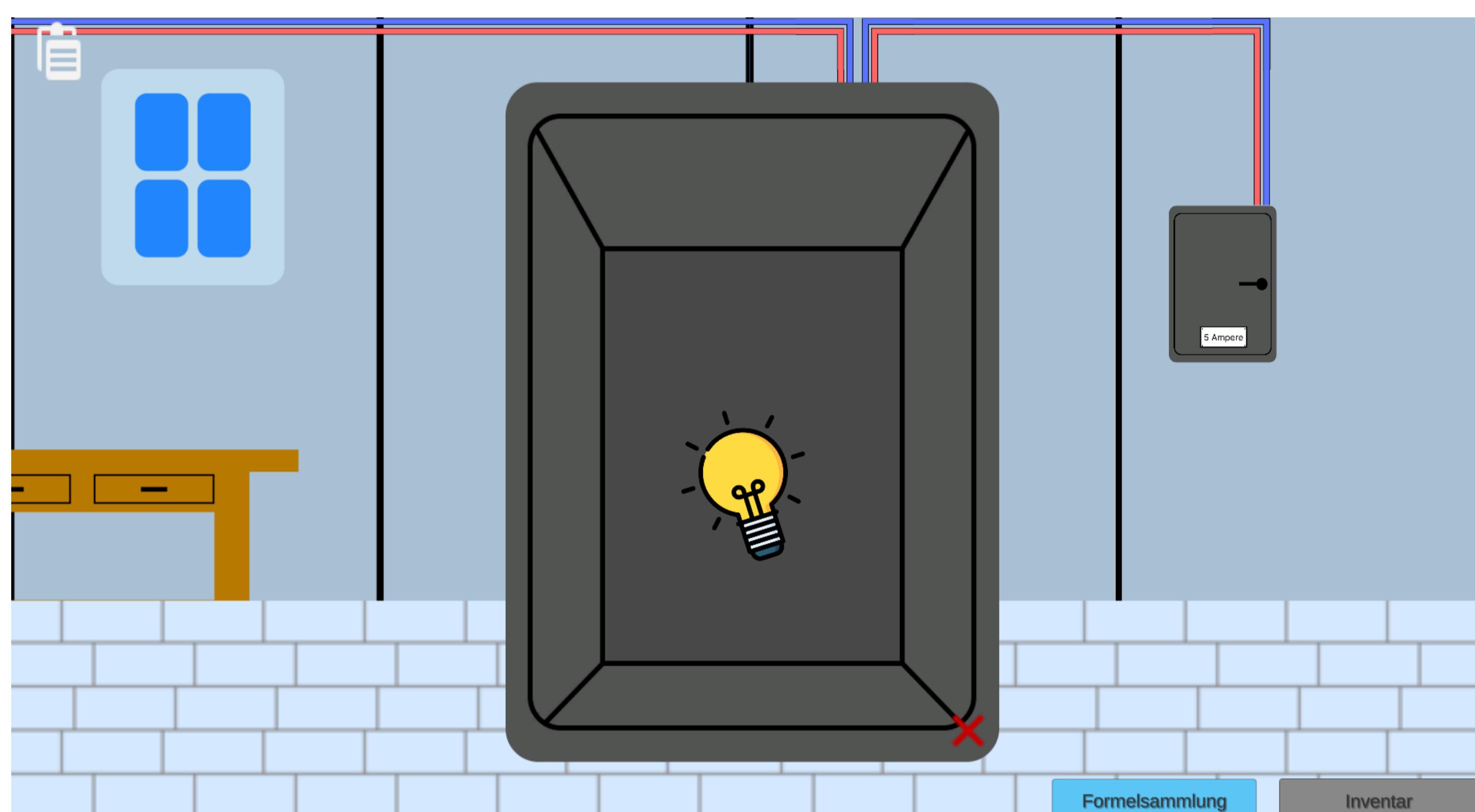
$$R = U / I$$

Ist also eine Spannung von 100 Volt gegeben und ein Abnehmer benötigt einen Strom von 10 Ampere, ist ein Widerstand von 10 Ohm nötig.

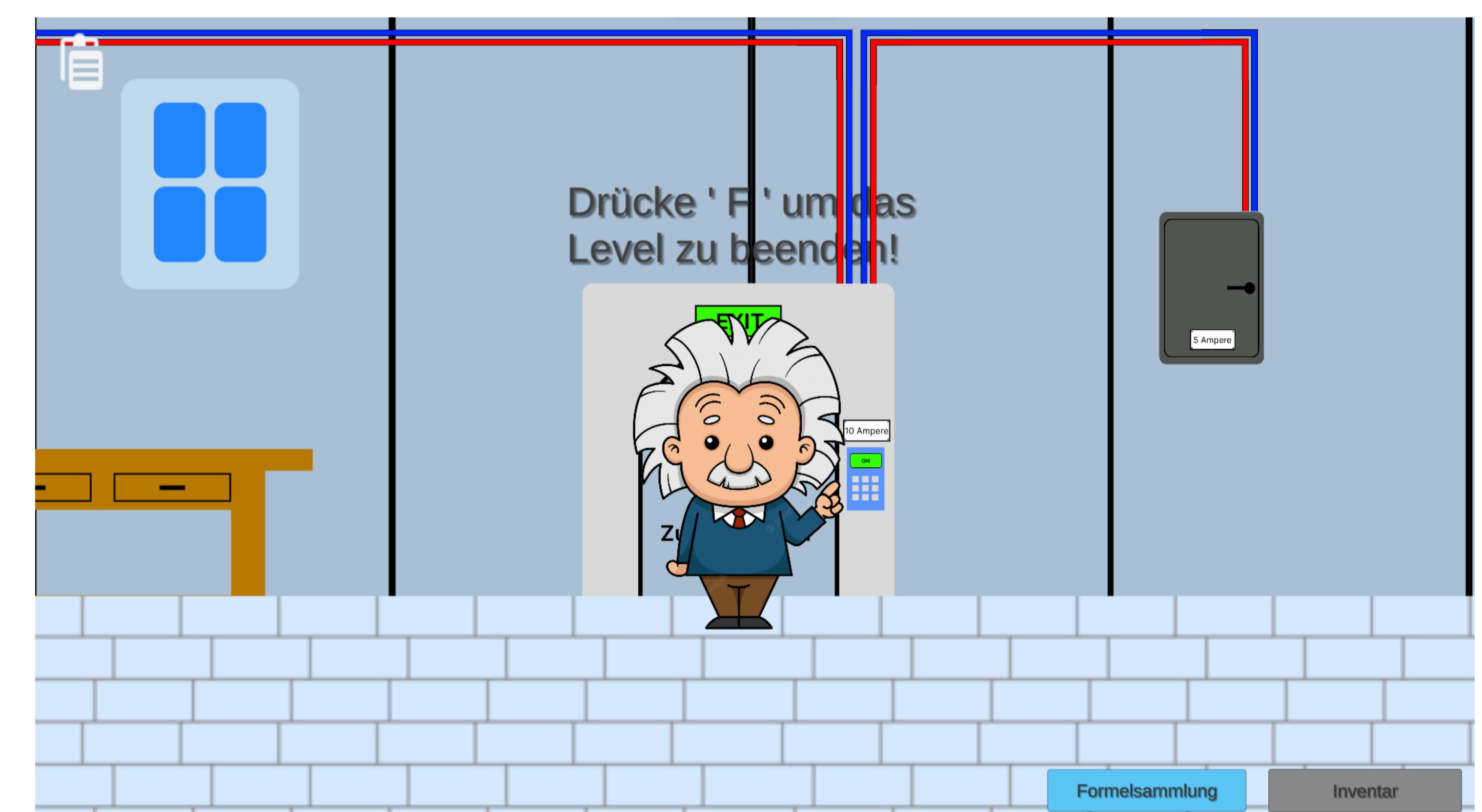
Formelsammlung mit Erläuterungen

## Umsetzung

Für die Umsetzung des Prototypen haben wir uns für einen simplen 2D-Grafikstil entschieden, da dieser gut zugänglich ist und keine großen Ansprüche an die Hardware darstellt. In einem kurzen Tutorial wird die grundlegende Steuerung erklärt, indem der Spieler eine Batterie einsetzt und verbindet um das Licht einzuschalten. In den Level gibt es Objekte mit denen interagiert werden kann. Für das erste Level haben wir uns für das Ohmsche Gesetz entschieden, da wir den Stromkreislauf und die verschiedenen Spannungen durch verschiedene farbige Leitungen grafisch gut darstellen können. Der Spieler soll das Gesetz durch Einsetzen und Verbinden von Komponenten wie einer Batterie und verschiedenen Widerständen in einem Schaltkasten anwenden. Je nach eingesetzter Kombination öffnet sich der Ausgang oder wir der Zugriff auf das Collectible freigeschaltet. Die benötigten physikalischen Gesetze sowie eine genauere Beschreibung können dabei in der integrierten Formelsammlung eingesehen werden.



Durch den Einsatz des größeren Widerstands wird der Schrank mit dem Collectible geöffnet. Wenn der kleinere Widerstand eingesetzt wird öffnet sich der Ausgang. Die unterschiedlichen Spannungen werden durch die Farbe der Leitungen visualisiert.



## Ergebnis

Der Prototyp startet im Hauptmenü, wo der Spieler die Möglichkeit hat das Spiel direkt zu starten oder selbst eines der Level auszuwählen. Im Tutorial wird ihm die grundlegende Steuerung erklärt. Im darauf folgenden Level wird das Ohmsche Gesetz erläutert. Durch das Verbinden der Komponenten im Schaltkasten kann außerdem ein Kurzschluss erzeugt werden. Beim Einsetzen der beiden Widerstände erhält der Spieler entweder Zugriff auf das Collectible oder öffnet den Ausgang. Die Story erzählt von einem misslungenen Experiment, weshalb der Charakter sein gesamtes Wissen verloren hat und im Verlauf der Level wieder erlernen muss.

Das Wissen wird durch die verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten und deren Folgen interaktiv beigebracht.

Außerdem wendet der Spieler das Ohmsche Gesetz wiederholt an und lernt somit langfristig.

## Zukunft

Durch den entwickelten Code ist das Hinzufügen weiterer Level sehr einfach möglich. Unterschiedlichen Objekten können verschiedene Spannungen zugewiesen werden, woraus sich weitere Kombinationen bilden lassen. Zukünftig ist natürlich auch das Integrieren komplizierter Level und weiterer physikalischer Gesetze besonders aus der Elektrizitätslehre vorgesehen. Die verwendeten Grafiken sollen dabei auch durch bessere ersetzt werden.

**Formeln** **Collectibles**

**Edisons Glühbirne**  
Edison hat sie zwar im Jahr 1880 in den USA patentiert, erfunden hat sie jedoch ein anderer.

Eingesammeltes Collectible im Collectibles-Abschnitt der Formelsammlung

**Technology Arts Sciences  
TH Köln**

