

Gliederung

1. Kurzfassung

2. UV-Strahlung

3. Unsere Idee

4. Vorversuche

4.1 Versuch zur Beleuchtungsstärke

4.2 Die Zeitschaltung

4.3 Die lichtgesteuerte Zeitschaltung

5. Entwurf von Prototypen

5.1 Prototyp I des UV-Wächters

5.2 Prototyp II des UV-Wächters

6. Ausblick

7. Nachtrag

1. Kurzfassung

Auf der Suche nach einer guten Idee befragten wir unser Umfeld nach Problemen im Alltag. Diese wollten wir beheben oder wenigstens versuchen sie zu verbessern. Ein Bekannter mit sehr heller Haut klagte darüber, dass er häufig unter Sonnenbrand leide. Dem Thema wollten wir jetzt unsere Aufmerksamkeit widmen.

Zunächst wollten wir einen chemischen UV-Wächter bauen, doch nach ausgiebigen Internetrecherchen zum Thema Sonne, Haut und Sonnenbrand fanden wir heraus, dass unsere „neue“ Idee leider nicht ganz so neu war. Wir wollten aber bei unserem Thema, dem UV-Wächter bleiben, doch dies hieß, dass wir ihn auf einem anderen Weg herstellen mussten. Wir entschieden uns für den physikalischen Weg. D.h., mit einer elektronischen Schaltung wollten wir das Problem lösen.

Wir bauten zuerst eine Schaltung mit der man die Intensität der Sonnenstrahlung messen kann. Als Zweites bauten wir eine Zeitschaltung. Der Prototyp I unseres UV-Wächters bestand aus einer Kombination dieser beiden Schaltungen. Die Weiterentwicklung hier von ist unser Prototyp II. Er hat den Vorteil, dass man ihn nicht fortwährend auf der Haut tragen muss. Mit unserem Prototyp II kann man sich gesund und nahtlos bräunen.

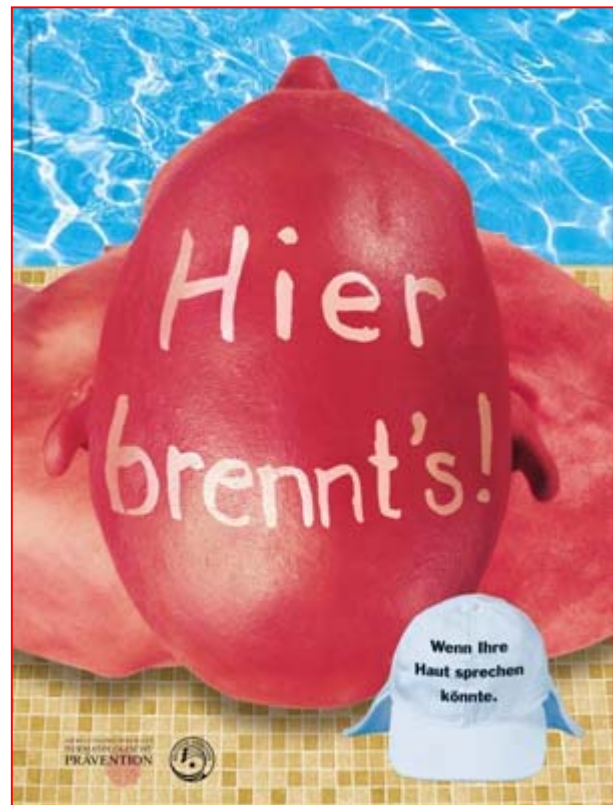
2. UV-Strahlung

Es gibt verschiedene Arten von UV-Strahlung UV-A, UV-B und UV-C, es dringen jedoch nur UV-A und UV-B in die Haut ein. UV-B und UV-A erzeugen den Hautkrebs.



Gutes an der UV-Strahlung:
UV-Strahlung fördert die Bildung von Vitamin D, dafür reichen allerdings schon 15 Minuten indirekte Sonnenbestrahlung in der Mittagssonne pro Tag. Vitamin D ist lebenswichtig, da es den Knochenbau stärkt.

Schlechtes an der UV-Strahlung:
Man sollte sich nicht länger als 15 Minuten indirekter Sonnenbestrahlung aussetzen, da dies schädlich ist und die Haut früher altern lässt. Langfristig kann es sogar zu Hautkrebs führen.



3. Unsere Idee

Unser UV-Wächter soll ein batteriebetriebenes Gerät sein. Legt man ihn auf die Haut, so misst er die Empfindlichkeit der Haut und die Stärke der gefährlichen UV-A und UV-B Strahlen. Er entscheidet, wie lange man in der Sonne bleiben kann, ohne seine Haut zu gefährden.

4. Vorversuche

Die Elektronik für unseren UV-Wächter entwickelten wir mit ungefährlichem Glühlampenlicht. Zuerst zeichneten und bauten wir eine Schaltung, die auf Licht reagiert.

4.1 Versuch zur Beleuchtungsstärke

Wenn man mit der Taschenlampe auf den LDR leuchtet sinkt sein Widerstandswert. Dadurch steigt die Emitter- Basis- Spannung und der Transistor schaltet die Lampe ein.

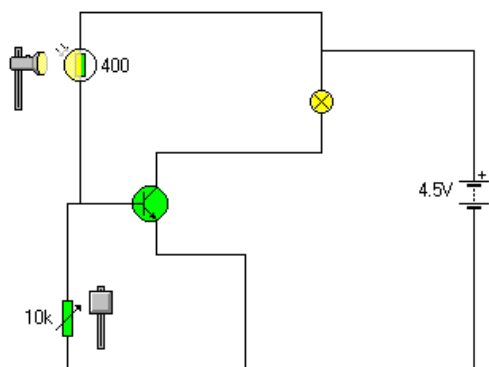


Abb. 4.1
Plan unserer Schaltung die auf Licht reagiert

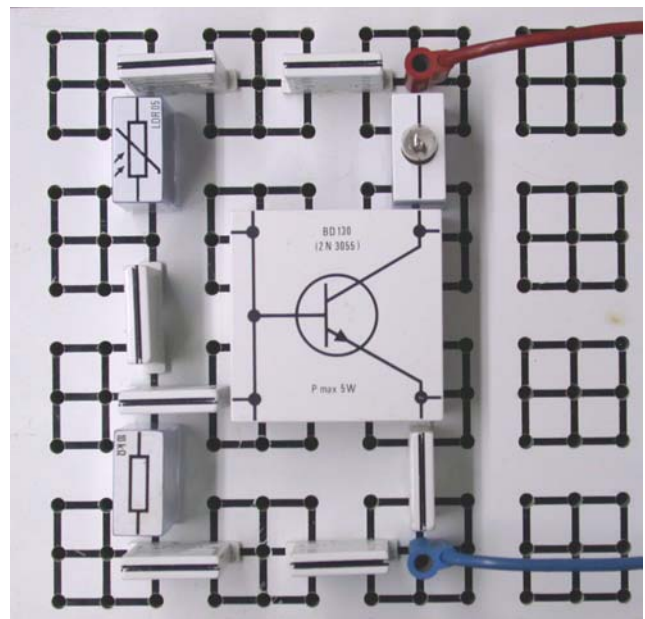


Abb. 4.2 Unsere Schaltung die auf Licht reagiert.

4.2 Die Zeitschaltung

Nun brauchten wir nur noch eine Schaltung, die die Zeit messen kann. Wir entschieden uns für eine Schaltung nach Abb. 4.3.

Wenn der Schalter geschlossen ist, ist die Lampe „L“ aus, da der Transistor T1 durchgeschaltet ist und somit an der Basis von T2 eine zu kleine Spannung anliegt. Dadurch kann T2 nicht durchschalten und die Lampe bleibt aus. Öffnet man nun den Schalter, so lädt sich der Kondensator immer mehr auf und sein Widerstand wird immer größer. Schließlich fließt durch T1 kein Basis-Emitter-Strom mehr und der Transistor sperrt. Dadurch wird sein Widerstand viel größer als der Widerstand von R2 und damit steigt auch die Basis-Emitter-Spannung von T2. T2 schaltet durch und die Lampe leuchtet. Die Zeitdauer bis die Lampe L aufleuchtet kann man durch die Größe des Kondensators und durch den Widerstand R1 einstellen.

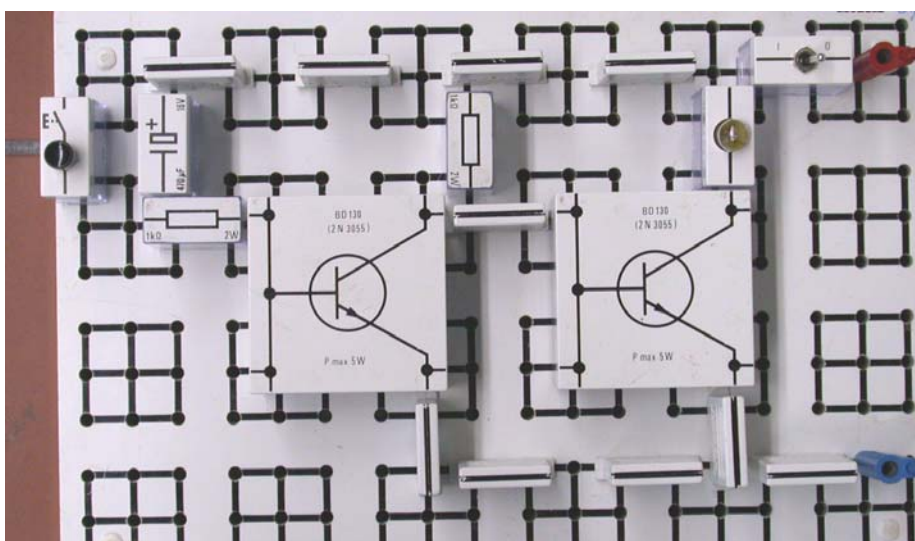
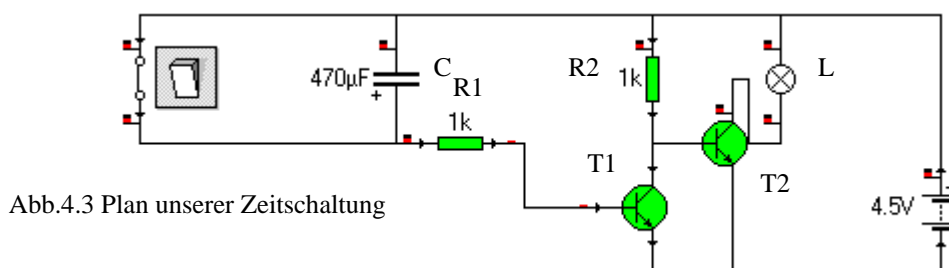


Abb.4.4 Unsere Zeitschaltung

4.3 Die lichtgesteuerte Zeitschaltung

Wenn wir nun die Eigenschaften von Schaltung I und Schaltung II kombinieren, so erhalten wir eine lichtgesteuerte Zeitschaltung. Nach einigen Fehlversuchen haben wir es geschafft die beiden Schaltungen sinnvoll zu kombinieren. Wir ersetzen den Widerstand R1 aus Schaltung II durch den LDR von Schaltung I. D.h., je stärker die Sonne scheint, desto eher geht die Warnlampe an.

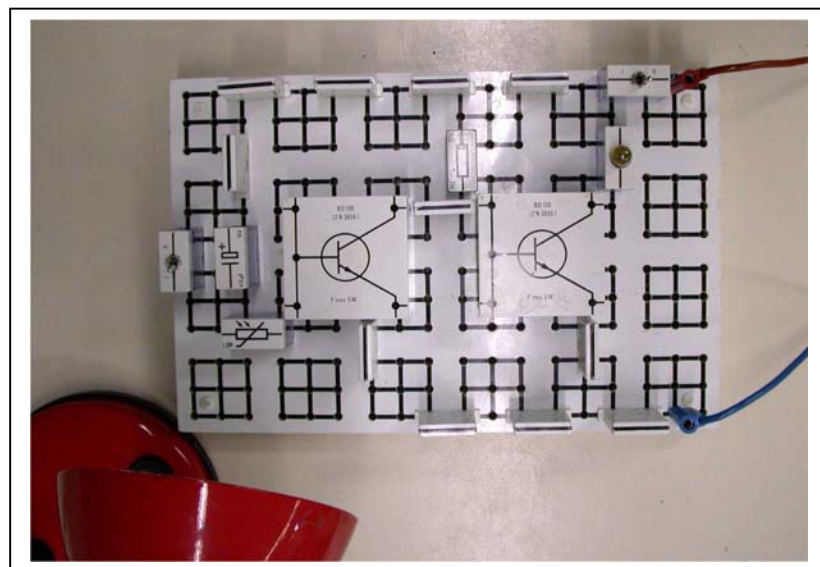
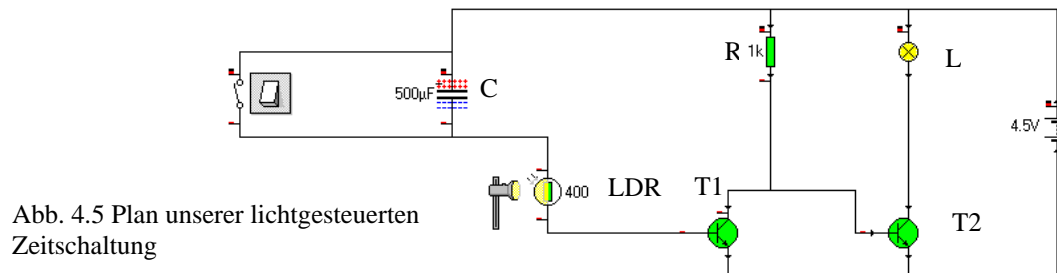


Abb. 4.6 Unsere lichtgesteuerte Zeitschaltung

5. Entwurf von Prototypen

5.1 Prototyp I des UV- Wächters

Bei unseren Versuchen benutzten wir an Stelle der unterschiedlich gebräunten menschlichen Haut einfach Pappe in unterschiedlichen Farben (weiß, hellbraun, mittelbraun, dunkelbraun) und statt der Sonne Glühlampenlicht.

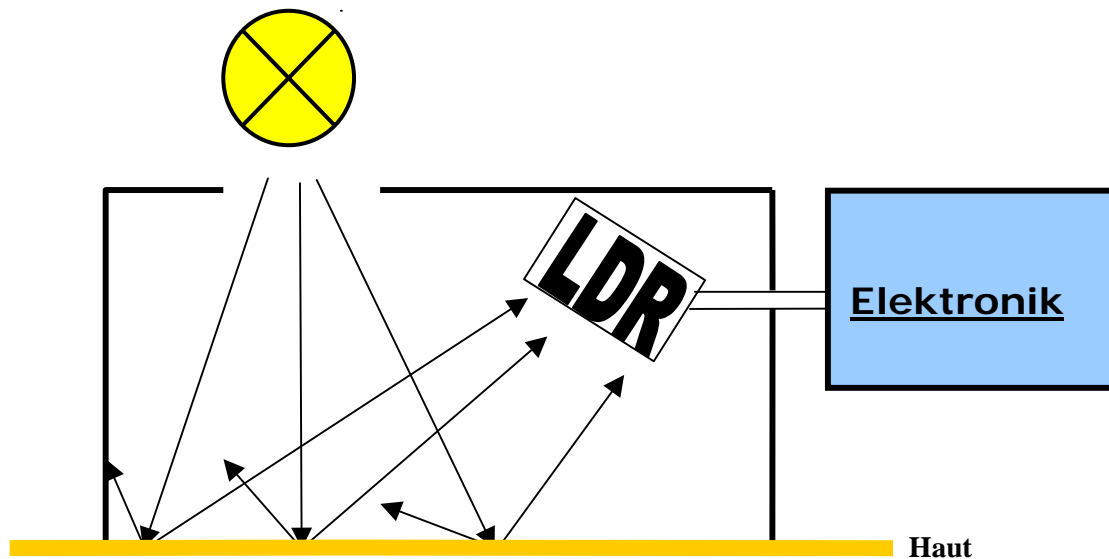


Abb. 5.1 Prototyp I des UV-Wächters

Die Sonne scheint durch das Loch unsees UV-Wächters auf die Haut. Je nach Intensität der Sonnenstrahlung und je nach Farbe der Haut (Pappe) reflektiert die Haut des Sonnenbaders mehr oder weniger Licht. Dadurch verkleinert bzw. vergrößert sich der Widerstandswert des LDRs (lichtabhängiger Widerstand). Helle Haut reflektiert mehr Licht, dadurch wird der Widerstand kleiner und das Signal die Sonne zu verlassen ertönt schneller. Mit dunkler Haut kann man entsprechend länger in der Sonne bleiben als mit heller Haut. Das Gerät stellt also fest, wie lange man in der Sonne bleiben kann, ohne sich einen Sonnenbrand zu holen. Man muss allerdings während des Sonnenaufenthalts das Gerät auf der Haut liegen lassen. Dies hat den Nachteil, dass man später einen hellen Fleck auf der Haut hat.

5.2 Prototyp II des UV-Wächters

Das unser UV-Wächter einen weißen Fleck auf der Haut erzeugt störte uns sehr. Deshalb überlegten wir lange, wie wir dieses Problem beheben könnten. Dies gelang uns mit unserem Prototypen II.

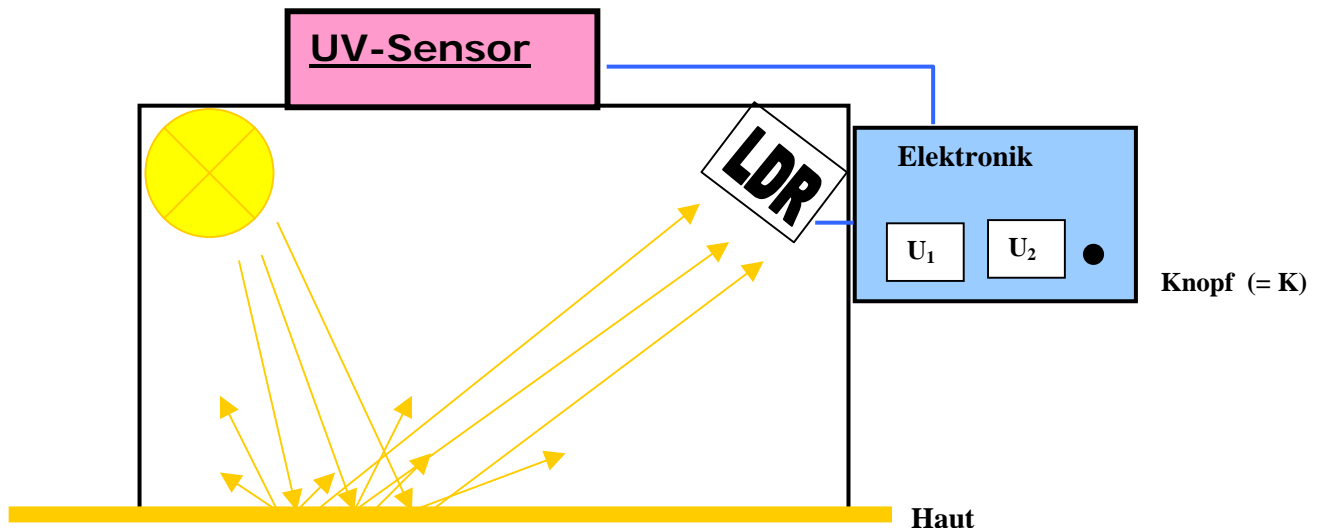


Abb. 5.2 Prototyp II des UV-Wächters

Prototyp II funktioniert wie folgt:

Man legt ihn auf die Haut und schaltet die Lampe an. Die Haut streut das Licht auf den LDR. Je nach Empfindlichkeit der Haut ändert der LDR seinen Widerstandswert. Messgerät 1 zeigt entsprechend diesem Wert die Spannung U_1 an. Nun dreht man Knopf K solange, bis Messgerät 2 einen gleich großen Spannungswert U_2 anzeigt. D.h., mit dem Knopf K haben wir einen regelbaren Widerstand solange verändert, bis er den gleichen Widerstandswert hatte wie der LDR. Wenn wir unser Kästchen nun von der Haut nehmen, weiß die Elektronik immer noch wie groß der Widerstandswert des LDRs war, als er mit dem Licht von der Haut bestrahlt wurde. Nun kann man den Prototypen II neben sich legen und er passt auf die Zeit und mit seinem UV-Sensor auch auf die Intensität der UV-Strahlung der Haut auf. Man wird also braun ohne einen hellen Fleck auf der Haut zu bekommen.

6. Ausblick

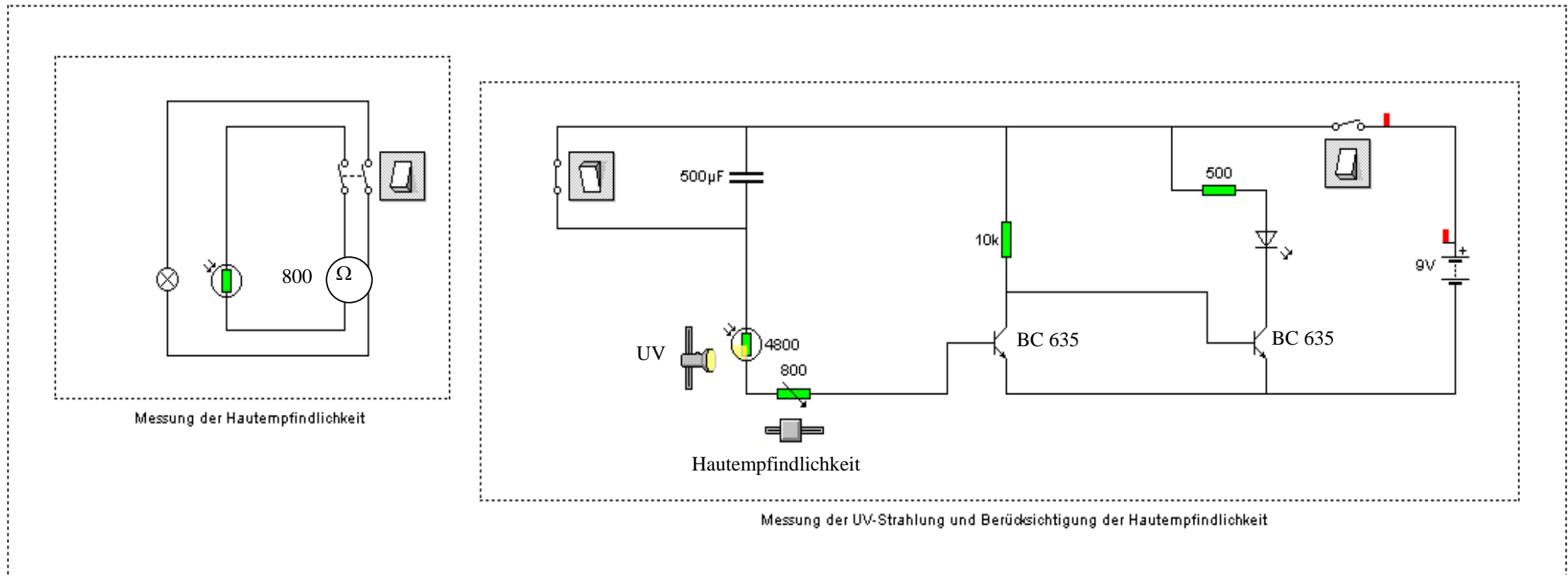
Nun müssen wir nur noch ein handliches *Gerät* aus unseren UV-Wächter machen. D.h., wir müssen die Elektronik zusammenlöten und in ein kleines Kästchen einbauen. Wir hoffen durch unsere Entwicklung einen Beitrag geleistet zu haben, um insbesondere Kinder und Jugendliche aber auch Erwachsene vor Hautkrebs zu schützen.



7. Nachtrag

Nach dem Absenden unserer Arbeit haben wir die elektronische Schaltung unseres UV-Wächters weiter verbessert und anschließend die Schaltung gelötet und ein Kästchen als Prototyp gebaut. Wie unser Prototyp aussieht zeigen die folgenden Bilder. Ein Schaltplan von der im Kästchen enthaltenen Elektronik befindet sich auf der nächsten Seite.





Die Hautempfindlichkeit wird mit der linken Schaltung gemessen. D. h., die Haut wird mit einer Glühlampe beleuchtet und der Widerstandswert des LDRs wird mit einem normalen Multimeter gemessen. Auf diesen Ohm-Wert wird auch der Widerstandswert des regelbaren Widerstandes der rechten Schaltung eingestellt. So berücksichtigt die rechte Schaltung die Hautempfindlichkeit und über den LDR berücksichtigt sie die Intensität der UV-Strahlung.