

Thermoelektro- generator



+



=



Joel Schimmer Meb 15a

Max Braun Meb 15a

23. Februar 2018

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

2. Ideensuche und erste Projektdefinition

3. Projektplanung

4. Umsetzung

5. Berechnungen

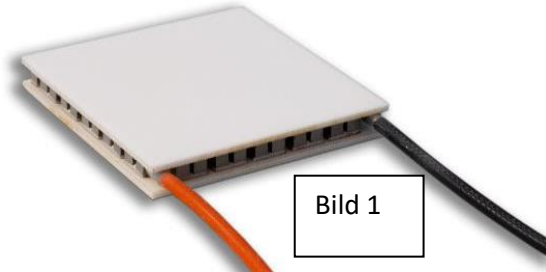
6. Fazit

Einleitung

(Joel und Max)

In der Schule wurde uns aufgetragen, ein Projekt zum Thema „Reduzierung des Co₂-Ausstoss“ zu erstellen. Da in den letzten Jahren sowieso ein großer Hype ums Thema Erneuerbare Energie gemacht wurde, entschlossen wir uns etwas zu entwickeln, womit wir erneuerbaren Strom erzeugen können. Nach längerem Nachforschen wie Strom eigentlich erzeugt wird, stellten wir fest, dass die meisten elektrischen Arbeitsprozesse in umgekehrter Reihenfolge ausgeführt werden: zuerst wird Strom verbraucht, um dann Strom zu erzeugen. Da ich zuhause noch eine alte, elektrische Kühlbox hatte, wollte ich dies an dem darin verbauten

Peltierelement testen und heizte einfach die Seite des Elements, die normalerweise die Kühlbox kühlt. Tatsächlich konnte ich Spannungen bis über 2 Volt messen. Durch diesen geglückten Versuch angespornt, begann ich gleich am nächsten Schultag mit Max in der Schule eine Idee zu entwickeln, um mit dem Peltierelement Strom zu erzeugen.



Ideensuche und erste Projektdefinition

(Joel und Max)

Als wir uns genauer über Peltierelemente informierten, erfuhren wir, dass es nicht Strom erzeugt sobald man es heizt, sondern wenn die eine Seite des Elements wärmer als die andere ist. Da wurde uns klar, dass wir das Element von einer Seite her heizen werden und von der anderen Seite her kühlen müssen. Damit war uns zwar bereits bewusst wie wir Strom erzeugen können. Jedoch wussten wir noch nicht, wofür wir den Strom verwenden können.

Die Frage wofür wir den Strom brauchen können war gar nicht so einfach zu lösen, da uns natürlich auch bewusst war, dass wir nicht normale 220volt Steckdosenspannung aus den Elementen kriegen werden. Aber eigentlich lag die Lösung für diese Frage ganz nahe bei uns. Nämlich in unseren Hosensäcken, denn unsere Handys lassen sich mit 5Volt Gleichstrom aufladen. Jedoch laden sich moderne Smartphones mit bis zu 3Ampere. Aus dem Internet wussten wir aber, dass wir nur zirka 2Watt Stromleistung aus einem Peltierelement kriegen werden. Deshalb beschlossen wir uns noch 10 weitere Elemente zu besorgen.



Um diese 11 Elemente kühlen zu können entschlossen wir uns sie von einer Seite her mit einem Aluminiumbehälter gefüllt mit Wasser zu kühlen. Um sie von der anderen Seite gleichmäßig erwärmen zu können, wollten wir dort ebenfalls eine Aluminiumplatte anbringen. Um von den Produzierten 2Volt auf die 5Volt Ladespannung der Smartphones zu kommen besorgten wir uns noch einen Voltagebooster der uns konstante 5Volt zum Laden liefern sollte.



Projektplanung

(Max)

Bei unserem Projekt gab es drei Hauptaufgaben zu lösen. Als erstes mussten wir den Alubehälter für die Kühlung und die Aluplatte zur Verteilung der Hitze an die Elemente anfertigen. Diese fertigte Joel an einem Samstag bei sich im Betrieb an.

Als zweite Hauptaufgabe mussten wir die Peltierelemente zusammenlöten und diese zwischen der Aluplatte und dem Alugefäß anbringen. Dies machten Ich und Joel zusammen am ersten ABU-freien Morgen.

Als dritte und letzte Hauptaufgabe stand noch der Funktionstest an. Diesen absolvierten wir erfolgreich am zweiten ABU-freien Morgen zusammen bei mir (Max) zuhause.

Umsetzung

(Joel)

An einem Samstagmorgen ging ich bei mir in den Betrieb und schweißte dort aus zwei Millimeter dickem Aluminiumblech den Kühlbehälter. Und schnitt ebenfalls aus einem 2 Millimeter dickem Aluminiumblech die Wärmeverteilungsplatte zu.

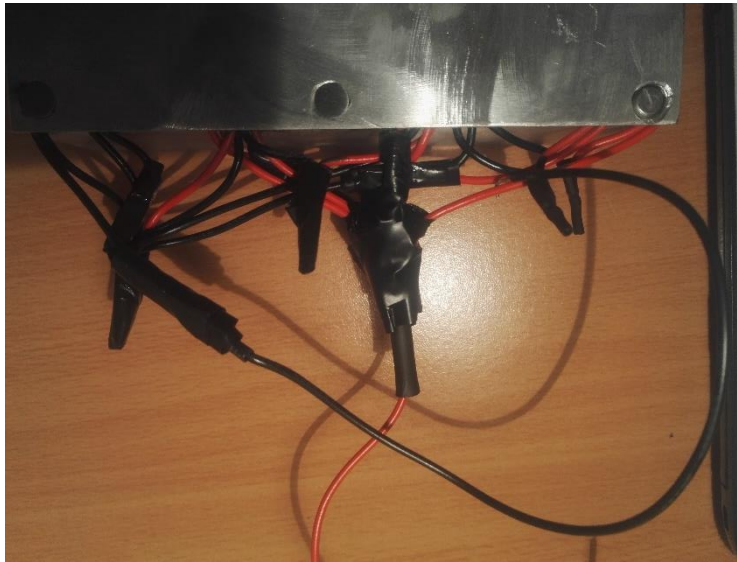
Anschließend legte ich die Aluplatte auf den Behälter und bohrte sechs 4,2 Millimeter große Löcher durch die Platte und das Gefäß, um später wenn die Peltierelemente dazwischen sind alles zusammen vernieten zu können.



(Max und Joel)

Am ersten Abu freien Morgen beschmierten Ich und Max alle Peltierelemente von beiden Seiten mit Wärmeleitpaste und legten sie anschließend zwischen die Aluplatte und das Kühlgefäß und nieteten es in den gebohrten Löchern mit Chromstahl Popnieten zusammen. Beim Zusammennieten Riss durch die Belastung der Nieten leider eine der Schweißnähte wieder auf, was dazu führte, dass unser Kühlwasserbehälter zu lecken begann. Da wir die Konstruktion schon vernietet hatten, konnten wir die Schweißnaht auch nicht neu schweißen, weshalb wir einfach ein wenig Silikon in den Riss drückten, in der Hoffnung, dass unser Behälter anschließend wieder dicht ist.

Die nun unten an der Konstruktion herausstehenden Kabel verlöteten wir nun so, dass immer Zwei Elemente zusammen in Serie zusammen geschlossen sind und anschließend verlöteten wir die nun entstandenen zweier Paare parallel zueinander.



Am zweiten Abufreien Nachmittag wollten wir nun endlich testen, ob unsere Idee auch in der Praxis funktioniert. Dazu löteten wir noch schnell ein MicroUSB-Kabel an unseren Voltagebooster. Den Booster selber schlossen wir noch mit plus an den roten Kabelstrang an unserer Alukonstruktion und minus an den Schwarzen.



Zum testen füllten wir den Kühlbehälter mit kaltem Wasser und waren dabei äußerst überrascht dass unsere mit Silikon abgedichtete Schweißnaht tatsächlich fast wieder ganz dicht geworden ist. Nun begannen wir langsam die Aluplatte zu heizen und wunderten uns, dass das am MicroUSB-Kabel angeschlossene Smartphone einfach nicht begann sich zu laden. Total verzweifelt tauschte ich mit der Hoffnung schon fast aufgegeben die plus- und minus-Leitung am Voltagebooster. Tatsächlich ging direkt nach dem Tausch der Pole der Bildschirm des Smartphones an und es begann sich zu laden.



Berechnung

(Joel)

Bei unserem Projekt ist es äußerst schwierig zu sagen, wie viel Strom man damit produzieren könnte. Aber wenn wir davon ausgehen, dass wir eine durchgehend vorhandene Wärmequelle haben und somit 8`760 Stunden im Jahr 2 Watt Pro Element produzieren, würden wir pro Jahr zirka 17,5 kWh Strom pro Element produzieren. Mit unseren 11 Elementen könnten wir also 192kWh im Jahr generieren. Von diesen 192 kWh müsste man noch ca. 5% wegen der Verlustleistung im Voltagebooster abziehen, was schlussendlich 182kWh entsprechen würde. Mit 182kWh Strom könnte man z.B. mein Smartphone (Huawei Honor 7) mit einem Akku der maximal 11.4 Wh fasst, rund 16`000 mal komplett laden. Und somit im Jahr rund 910 Franken (Strompreis=20Rappen pro kWh)Stromkosten sparen.

Fazit

(Max und Joel)

Wir denken, dass unser Projekt abgesehen von der gerissenen Schweißnaht ein absoluter Erfolg war. Jedoch bezweifeln wir, dass es jemals in Serie gebaut werden wird, da es zu wenige Hitzequellen gibt die das ganze Jahr über heiß sind und somit die Peltierelemente antreiben könnte.

Literatur

Bild 1: <http://www.elektroniknet.de/markt-technik/e-mechanik-passive/hochreines-halbleiternmaterial-fuer-effiziente-peltier-elemente-143914.html>

Informationen Peltierelement: <https://de.wikipedia.org/wiki/Peltier-Element>