



Recycling - Taschenlampe

Projekt-Team: Nikolai Zoller, Marco Scherwey, Yanik Stauffer

Beruf: Automatiker

Lehrjahr: 2

Name der Schule oder des Betriebs: Login Berufsbildung

Name der Berufsbildnerin/des Berufsbildners: Remo Zürcher

Zusammenfassung: Wir haben eine Taschenlampe entwickelt, die nicht gleich als solche identifiziert wird. Es handelt sich um eine übliche Alu-Dose, welche man überall kaufen kann.

Die 3 Akkus der Lampe können per USB aufgeladen werden. An der Frontseite der Dose befinden sich 5 LED-Leuchten die für das nötige Licht sorgen. Bei der Konstruktion und auch bei der Ausführung haben wir darauf geachtet, die Lampe möglichst ökologisch herzustellen.

Wettbewerbs-Kategorie: Innovationsprojekt



Datum, Ort

Inhalt

1. Einleitung	2
1.1. Ausgangslage	2
1.2. Motivation.....	2
2. Ideensuche / Projektdefinition	3
2.1. Zielsetzung:.....	3
2.2. Umsetzbarkeit	3
3. Projektplanung	4
3.1. Die wichtigsten Meilensteine	4
3.2. Detaillierter Aufgabenplan	4
4. Konkrete Umsetzung	5
5. Berechnung	6
6. Auswertung der Projektarbeit	8
6.1. Rückblick.....	8
6.2. Erkenntnisse	8
6.3. Perspektiven	8
7. Quellen	9
Anhang	10

1. Einleitung

1.1. Ausgangslage

Durch das Recycling von Aluminium Dosen wird weitere Energie benötigt. Mit unserem Projekt erreichen wir, dass die Dosen nicht durch die Recyclinganlagen gehen, sondern in brauchbare Taschenlampen umgewandelt werden. Wieso sollte man einen Rohstoff zurückgewinnen, einschmelzen und neu giessen, wenn es die Option gibt, aus gebrauchten Produkten ein neues Projekt zu starten?

Dazu haben wir noch einen weiteren Punkt, wo wir uns für die Umwelt einsetzen. Jeder kennt das Problem mit den Glühbirnen und alten Lampen. Auch wir wollen auf diese Art von Licht verzichten und bauen LED`s ein.



1.2. Motivation

Unsere Motivation liegt darin, etwas Neues zu entwickeln und dabei die Umwelt nicht zu vernachlässigen. Mit der Dosenlampe erreichen wir, dass weniger Aluminium im Abfall oder im Wald landet. Denn Aluminium ist biologisch nicht abbaubar und schadet somit der Umwelt. Unser Ziel ist es, dass die Leute aufmerksam werden und sehen, dass Schrott nicht gleich Schrott ist.



2. Ideensuche / Projektdefinition

Unsere Grundidee war es, Recycling und Energieeffizienz zu kombinieren. Schnell konnten wir uns einigen, dass unser Projekt LED's beinhalten soll. Zuerst wollten wir ein Lampenset für das Fahrrad herstellen. Dann kam uns die Idee, den Alu-Dosen ein „zweites Leben“ zu schenken. Eine Dose bietet die besten Voraussetzungen, um daraus eine Taschenlampe zu fertigen. Jedoch ist es unnötig, wenn wir eine Batterie als ein weiteres Abfallprodukt verwenden. So haben wir uns geeinigt, die Lampe mit Akkus zu betreiben. Die Akkus können per USB geladen werden.

2.1. Zielsetzung:

Das Ziel, das wir mit unserem Projekt anstreben ist, dass mit der Zeit vermehrt Taschenlampen auf LED Technologie umgestellt werden. Jedoch müssen nicht neue Lampen gekauft, sondern die zur Verfügung stehenden Ressourcen genutzt werden. Natürlich ist unser erstes Hauptziel, dass die Taschenlampe funktioniert und mehrmals verwendbar ist, ohne eine Batterie zu wechseln.

2.2. Umsetzbarkeit

Nachdem wir uns einig waren, dass es eine Taschenlampe werden soll, haben wir uns sofort an das Planen gemacht. Jedoch erkannten wir schon beim Planen einige Problempunkte. Zum Beispiel war uns nicht klar, wie wir die Dose robust genug machen. Ein anderes Problem war das Aufladen durch den USB Anschluss. Denn ohne das richtige Netzteil hat man nie konstante Ladeströme und dadurch werden die Akkus beim Laden extrem belastet.



3. Projektplanung

Bei der Planung haben wir uns zuerst überlegt, wie die Taschenlampe grundsätzlich aussehen soll. Danach haben wir begonnen, alle Masse auf einen Plan zu übertragen und dort die einzelnen Bauteile anzuordnen (LED, USB Buchse und Schalter).

3.1. Die wichtigsten Meilensteine

Was	Termin
Ideensammlung + Planung	18.09.2013
Erstellung des ersten Prototypen	26.10.2013
Erster Belastungstest (Dauerleuchten)	06.11.2013
Stabilisationsfolie entdeckt	13.12.2013

3.2. Detaillierter Aufgabenplan

Was	Wer	Bis wann
<i>Auf Grundidee und Design einigen</i>	<i>Alle</i>	<i>01.10.2013</i>
<i>Erarbeitung von...</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>...Position der LED's</i>	<i>Marco Scherwey</i>	<i>25.10.2013</i>
<i>...Design und Schema der Printplatte</i>	<i>Nikolai Zoller</i>	<i>25.10.2013</i>
<i>...Position und Befestigung von Buchse und Schalter</i>	<i>Yanik Stauffer</i>	<i>25.10.2013</i>
<i>Fertigung von weiteren Lampen</i>	<i>Alle</i>	<i>13.03.2014</i>
<i>Schreiben der Dokumentation</i>	<i>Yanik Stauffer</i>	<i>21.03.2014</i>

4. Konkrete Umsetzung

Den ersten Prototypen haben wir gleich nach Projektbeginn gefertigt. Grosse Überlegungen haben wir uns damals noch nicht gemacht. Im Laufe der Herstellung wurden uns einige Problempunkte klar. Einerseits die Positionierung der USB-Buchse. Andererseits die Gestaltung der Printplatte (Wenig Platz in der Dose).

Die USB-Buchse haben wir in der Dosenöffnung platziert, sodass sie das typische Design der Dose nicht zu sehr verfälscht (Abb.1).

Neben der Buchse haben wir einen Kippschalter montiert.

Die beiden Elemente sind mithilfe einer Aluscheibe an den Dosendeckel geklebt.

Das Problem mit der Printplatte war nicht sehr schwierig zu lösen. Sie sieht nun sehr gelungen aus (Abb.2).

Die Printplatte ist mit 3 Akkus, 5 Widerständen, 4 LED's, einer USB-Buchse und einem Kippschalter bestückt (Abb.3).

Als wir nun alle Einzelteile der Lampe zusammen hatten setzten wir diese unter Spannung. Das war nicht unbedingt erfolgreich. Nach ein paar Sekunden quellte Rauch aus der Dose. Der Grund dafür waren zu schwach gewählte Vorwiderstände, welche zur Überhitzung der Akkus führten.

Mit den nun richtig berechneten Widerständen haben wir einen zweiten Versuch gestartet und es funktionierte reibungslos. Jedoch noch nicht per USB. Um die Leiter zu isolieren, haben wir die Anschlüsse von Buchse und Schalter mit Silikon überdeckt (Abb.4).

Für die Stabilisation haben wir etliche Tests durchgeführt. Als Grundidee wollten wir die Dose mit Silikon füllen. Doch Silikon ist ziemlich schwer und wird auch nicht richtig hart. Dann probierten wir es mit Bauschaum. Das ging ziemlich in die Hose, weil der Schaum sich zu stark ausdehnte. Schlussendlich haben

wir im Materiallager eine spezielle Folie entdeckt. Sie ist stabil und leicht genug, um die Dose zu stützen. Die Printplatte haben wir oben und unten dennoch mit Silikon befestigt.



Abb.1: Dosendeckel

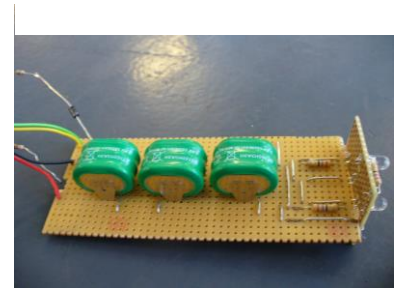


Abb.2: Printplatte

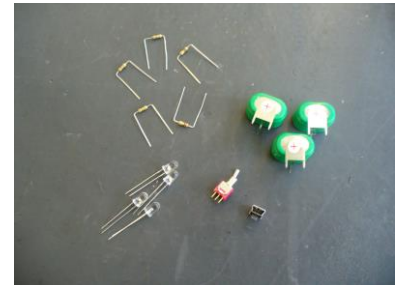


Abb.3: Zusatzmaterial

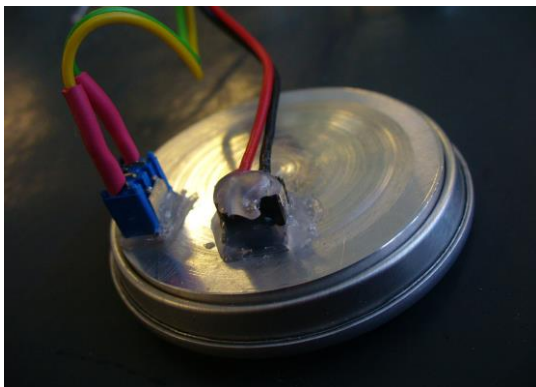


Abb.4: Anschlüsse von Buchse und Schalter

5. Berechnung

Für den Betrieb benötigt unsere Lampe eine Spannung von $U=3.6V$. Da jedes LED 20mA benötigt ergibt das einen Gesamtstrom von $I_{Ges} = 100mA$. Daraus ergibt sich eine Leistung von $P_{Ges} = 0.36W$.

Geg: $U = 3.6V$
 $I_{Ges} = 100mA$

Ges: $P_{Ges} = ?$

Lsg: $P_{Ges} = U * I_{Ges} = 3.6V * 100mA = \underline{\underline{0.36W}}$

Die Arbeit berechnen wir mit einem Wert von 8h am Tag. Das ist etwa unsere Arbeitszeit und man kann es so gut abschätzen.

Geg: $P_{Ges} = 0.36W$
 $t = 8h * 365T = 2920h$

Ges: $W_1 = ?$

Lsg: $W_1 = P * t = 0.36W * 2920h = 1051.2Wh = \underline{\underline{1.05 kWh}}$

Vergleicht man diesen Wert mit dem Wert einer Glühlampe mit gleichem Lichtwert (20lm,10W) erkennt man einen grossen Unterschied.

Geg: $P_2 = 10W$
 $t = 2920h$
 $W_1 = 1.05 kWh$

Ges: $\Delta W = ?$

Lsg: $W_2 = 10W * 2920h = 29200 = \underline{\underline{29.2kWh}}$

$\Delta W = W_2 - W_1 = 29.2kWh - 1.05kWh = \underline{\underline{28.15kWh}}$

Dazu haben wir noch die Energie, welche beim Recycling von Aluminium verloren geht verrechnet. Jedoch nur einmal, denn die Dose würde auch nur einmal eingeschmolzen werden. Das Recycling von Aluminium zum Primärrohstoff ist ein ziemlich aufwändiges Verfahren und braucht sehr viel Energie. Für das Recycling von 1000kg Aluminium benötigt man eine Energie von 15500 kWh. Unsere Alu-Dose hat ein Gewicht von 55g. Das heisst man benötigt 0.85 kWh.

Geg: $W_3 = 15500\text{kWh}$
 $m = 55\text{g}$

Ges: $W_{\text{Ges}} = ?$

Lsg: $W_{\text{Ges}} = \Delta W + W_{\text{Recycled}} = 28.15\text{kWh} + 0.8525\text{kWh} = \underline{\underline{29\text{kWh}}}$

$$W_{\text{Recycled}} = 15500 \text{ kWh} / 1'000'000 * 55\text{g} = \underline{\underline{0.8525\text{kWh}}}$$

Im Jahr sparen wir also im Vergleich zu einer Glühbirne und mit Einbezug der Recycling Rechnung 29 kWh.

Mit dieser eingesparten Energie könnte man mit dem Renault Twizy ca. 350km fahren. Das bedeutet einmal die Strecke Genf - St.Moritz!



6. Auswertung der Projektarbeit

6.1. Rückblick

- Unser Ziel konnten wir grundsätzlich erreichen. Wir haben das Design der Alu-Dose beibehalten und haben daraus eine voll funktionsfähige Taschenlampe gebaut. Sie kann per Akku geladen werden. Darum Daumen hoch!
- Am meisten Schwierigkeiten hat uns die Ladeschaltung gemacht. Wir haben uns dann im Internet schlau gemacht. Am Ende waren es Informationen aus dem Internet und von Remo die uns ans Ziel führten. Stabilisiert haben wir die Dose schlussendlich mit einer Folie die im Materiallager lag. Es war eine zufällige Entdeckung.
- Im Grossen und Ganzen sind wir zufrieden. Jedoch haben wir uns die Akkuladung etwas genauer vorgestellt. Das heisst, dass die Akkus nicht zu stark belastet werden. Dafür hätten wir eine ideale Stromquelle benötigt.

6.2. Erkenntnisse

Die grösste Erkenntnis ist, dass man mit kleinen Veränderungen hochgerechnet sehr vieles bewirken kann. Ausserdem haben wir erfahren, dass ein solches Projekt viel Zeit in Anspruch nimmt weil man mehrere Varianten ausarbeiten muss und das richtige Material einbauen sollte.

6.3. Perspektiven

Wir haben 4 Stück gefertigt, die an Veranstaltungen ausgestellt werden. Sie werden in der Werkstatt bleiben und als Anschauungsmaterial zur Verfügung stehen.

7. Quellen

www.conrad.ch

<http://de.wikipedia.org/wiki/Aluminiumrecycling>

www.mikrocontroller.net

Anhang

