

Teslaspulen-Projekt

Wir haben über das letzte halbe Jahr an unseren Teslaspulen gearbeitet und haben das Projekt jetzt seit 2 Wochen erfolgreich beendet. Es hat sehr viel Spaß gemacht und es bleiben schöne Erinnerungen. Da es erfolgreich beendet wurde, sind wir bereit die Teslaspulen mit Stolz zu präsentieren und zu teilen, was wir bei Herr Hubert gelernt haben.

Eine Teslaspule (Auch genannt Teslatransformator) ist zusammengesetzt aus verschiedenen Teilen, die alle ihre eigene Aufgabe erfüllen. Es gibt eine kleinere Primärspule, eine große Sekundärspule mit Topload (Kugel), eine Kondensatorbank und eine Funkenstrecke. Verbindet man die Komponenten korrekt und schließt eine Hochspannungsquelle an, entstehen Blitze, die aus dem Topload kommen. Der Topload ist dabei erstaunlicherweise überhaupt nicht mit der Hochspannungsquelle verbunden!



Doch wie ist es möglich, dass die Blitze vom Topload ausgehen, wenn dieser nicht mit der Stromquelle verbunden ist? Der Physiker, nach dem das Gerät benannt ist (Nikola Tesla) wollte Energie drahtlos übertragen. Er machte sich Magnetfelder zunutze, welche es ermöglichten, den Strom und die Blitze zu übertragen, ohne Kabel oder Drähte benutzen zu müssen. Genauso funktionieren auch unsere Teslaspulen. Das nennt man Induktion, denn unsere Teslaspule induziert durch das sich aufbauende Magnetfeld um die Primärspule eine extrem hohe Spannung von ca. 100000V in der Sekundärspule, die aufgrund der geringen Stromstärke aber nicht sehr gefährlich ist.

Beim ersten Treffen haben wir versucht Kondensatoren selber zu bauen. Dafür sollten wir drei 3l Flaschen besorgen, da wir aber keine passenden gefunden haben sind wir zu vier 2l Flaschen gewechselt. Diese hätten wir von außen und innen mit Alufolie auskleben und isolieren müssen, da das aber recht ungenau war und nicht richtig funktioniert hat haben wir nach ein paar missglückten Versuchen einfach kleinere, vorgefertigte gekauft.



Beim zweiten Treffen haben wir dann die Primärspulen gebastelt. Dazu mussten wir einen Draht bestellen (Pro Spule 1,8 m lang und ein Durchmesser von 1,5 mm) den wir dann um einen Pappiring mit einem Durchmesser von 8cm und einer Breite von 4,5cm gewickelt haben. Zuerst haben wir einen passenden Pappstreifen aus der Rückseite eines Collegenblockes ausgeschnitten und diesen dann im richtigen Durchmesser zusammengeklebt, danach haben wir Gläser aus der Physik genommen, den Pappiring drüber gezogen und dann den Draht zu einer Spule aufgewickelt.



Beim dritten Treffen haben wir die Toploads gebastelt. Dazu haben wir Styroporkugeln genommen und den Durchmesser „berechnet“. (Anna hat die Verpackung aus dem Müll gefischt und einfach geschaut was der Durchmesser war weil Hr. Hubert nicht richtig geguckt hat und die Packung weggeschmissen hat damit der uns Mathe aufzwingen kann. Annas Rechtfertigung dazu war „Work Smart - Not Hard“). Dann musste eine passende Schablone aus Alufolie ausgeschnitten werden, die wir dann mit Isolierband eng anliegend um die Styroporkugel geklebt haben. Die Alufolie muss möglichst glatt an der Styroporkugel anliegend sein, damit die Elektronen besser auf der Kugel gehalten werden.



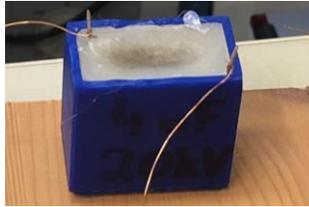
Beim vierten Treffen haben wir die Funkenstrecken gebaut und die Sekundärspulen bemalt. Für die Funkenstrecken wollten wir eigentlich die Flaschendeckel benutzen und für die Sekundärspulen Pappröhren oder PVC Röhre aber da Hr. Saalman Hr. Hubert Röhren aus einem alten Xylophon gegeben hat die unten so eine Art Deckel hatten der viel robuster und größer war haben wir erst die Deckel aus den Röhren geholt indem wir Oben mit viel Schwung einen Schraubendreher rein geschmissen haben. Dann haben wir aus Metallteilen ein Gerüst gebaut an dem wir die Rohre aufhängen konnten um sie mit schwarzem Lack anzusprühen damit sie ansehnlicher aussehen. Während die getrocknet sind haben wir mit Zangen und anderen Werkzeugen versucht zwei parallele Einkerbungen in die Deckel zu schneiden damit wir zwei Nägel stabil darin einklemmen können die dann als Funkenstrecke fungieren. Danach haben wir noch die Nägel gekürzt damit die Funkenstrecke weniger Platz einnimmt und das Gewicht die Nägel nicht immer nach unten zieht.



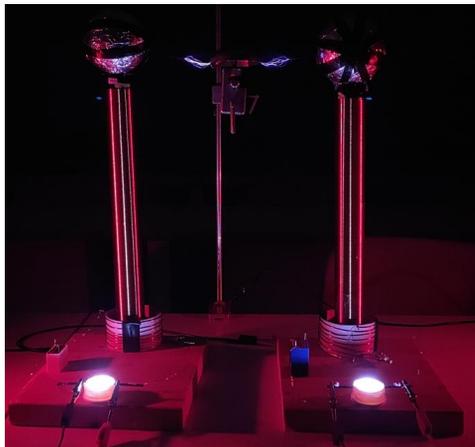
Für die Sekundärspulen haben wir sehr viel mehr Zeit benötigt, das hat sich über mehrere Treffen gezogen. Wir haben mit einem Lötkolben zwei Löcher in beide Seiten der Rohre gebrannt um später den Draht da durch zu stecken. Dann mussten wir noch einmal einen neuen Draht kaufen, ca. 400 m Länge und 0,4 mm Durchmesser mit Kupferbeschichtung (reicht für 3 Spulen), welchen wir dann ohne Abstände und sehr eng aufwickeln mussten (750 Windungen). Um uns schmerzende Handgelenke durchs manuelle Wickeln zu ersparen, bauten wir uns eine kleine Maschine. Es war ein Elektromotor, der mithilfe von Zahnrädern und anderen Teilen, die wir 3D-gedruckt haben, den Draht auf das Rohr wickelt, indem er das Rohr dreht. Man musste nur immer aufpassen, dass der Draht an Ort und Stelle blieb und es keine Lücken oder Überlappungen gab. Der Motor konnte schnell und langsam drehen und es gab auch einen Turbo-Knopf. Allerdings hatte Herr Hubert eine Kappe als Schutz für den Knopf 3D-Gedruckt, damit wir nicht auf die Idee kommen, ihn zu drücken (Obwohl die Versuchung sehr groß war!).



Dann hat Hr. Hubert kleine Boxen 3d gedruckt die auf die Maße der Kondensatoren (jeder hatte 4) angepasst waren. Die Kondensatoren mussten wir dann so mit Draht verknüpfen dass sie eng verbunden und in der richtigen Reihenfolge waren da wir bei einigen die Drahtbeinchen noch kürzen mussten. Die Kondensatoren haben wir dann in die Boxen gestellt und Hr. Hubert hat diese mit Kerzenwachs ausgegossen damit es nicht zu Überschlägen kommt.



Dann hat Hr. Hubert noch kleine Halterungen für die Sekundärspulen gedruckt. Später haben wir dann im Kunstraum ein Brett in gleichmäßige Teile zersägt damit wir es als Basis für die Teslaspulen nutzen konnten. Als Hausaufgabe haben wir dann aufbekommen zu überlegen wie wir die Teile am besten auf der Platte anordnen so dass alles passt. Nachdem wir alle Teile angeklebt und geordnet haben, haben wir noch alles mit Draht verbunden und dann haben wir die das erste mal getestet. Beim ersten Versuch hat Hr. Hubert zu viel Spannung auf Annas und Carlas Spule gepackt, sodass es zu einem Kurzschluss in der Kondensatorbank kam. Nach kurzer Reparatur haben sie dann wieder funktioniert.



Besonders im Dunkeln sahen die Blitze der Teslaspule richtig cool aus. Sie waren sehr laut und man konnte sie gut erkennen. Die Magnetfelder haben aber auch nicht nur die Spannung für die Teslaspule induziert, auch Gaslampen und Glühbirnen, die man in die Nähe der Teslaspule hielt, begannen zu leuchten. Es war ein faszinierender Anblick. Dieses Projekt hat sehr viel Spaß gemacht und war eine lehrreiche Erfahrung. Wir sind Hr. Hubert und der Schule sehr dankbar für diese Möglichkeit.

Und jetzt noch ein paar Hinweise, wenn ihr nicht jegliche Entscheidungen in eurem Leben bereuen wollt:

- Sagt niemals etwas gegen Physik
- Kommt niemals zu spät, wir haben dies getan, war ein sehr unschönes Erlebnis
- Lacht niemals wenn ihr leise sein sollt (wir wurden erst in die Ecke, dann raus geschickt)
- Fasst unter keinen Umständen den Laptop von Herrn Hubert an
- Wenn ihr noch ein einigermaßen schönes Leben vor euch haben wollt, stellt einen Sicherheitsvertrag auf, aber passt gut auf diesen auf, unserer wurde Beinahe schon einmal zerrissen und abgefackelt.
- Öffnet nicht leichtfertig Links, die euch auf IServ geschickt werden, es könnte ein Rickroll sein
- Weist niemals auf herumliegende Dinge hin, sonst müsst ihr aufräumen

