



Abschlussbericht der Gruppe FITreLOAD

Lab2Venture



ST.-URSULA GYMNASIUM NEHEIM

ANNA BAUERDICK, ANKA HAGELSCHUER, LARISSA HOFFMANN,
ANNA-LENA LORENZ UND ANNA SPITCZOK

Abschlussbericht

Inhalt

Einleitung	2
Recherche & Einarbeitung.....	3
Piezo-Effekt.....	3
Induktion	3
Modelle.....	4
Druck.....	4
Laufbewegung	4
Ergebnis	6
Die Platine	6
Integration in Prototyp / Visionen.....	6
Fazit	8

Einleitung

Begonnen hat unser Projekt „FITreLOAD“, als wir uns vor ungefähr einem Jahr zusammen mit unserem Auftraggeber, dem „lichtforumnrw“, das erste Mal zu einem gemeinsamen Brainstorming zu zukunftsrelevanten Themen getroffen haben. Zunächst war unser Auftraggeber offen für alle Themen und wir konnten alle Ideen einbringen. Bei der Besprechung der Ergebnisse sind wir schwerpunktmäßig auf den Aspekt der Nachhaltigkeit und der erneuerbaren Energien gekommen. Außerdem waren die veränderte Freizeitgestaltung und Mode Themen, über die wir uns gemeinsam Gedanken gemacht haben. Daraus resultierte schließlich unsere Idee ein Konzept für einen leuchtenden Schuh, der aufgrund seiner Bewegung den benötigten Strom selbst erzeugt, zu entwickeln. Damit sind unsere Ideen der Nachhaltigkeit, Fashion und zusätzlich der Sicherheit in unserem Projekt enthalten.

Aus dem Zusammenhang heraus kam der Titel „FITreLOAD“ zustande. Dabei steht der Teil „FIT“ für die veränderte Freizeitgestaltung im Bezug auf vermehrte Anregung zu Fitness. Der Teil „-reLOAD“ steht für die autonome Energiequelle im Schuh und für die damit verbundene Nachhaltigkeit.

Für unser Angebot formulierten wir auch unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Aspekte unsere Zielsetzung in Form von Muss-, Soll- und Kann-Kriterien.

Unser Ziel war es ein Konzept für die Umwandlung kinetischer Energie (Bewegungsenergie) in für uns verwendbare Energie zu erstellen und dies in einem Modell(-Schuh) darzustellen. Das Muss-Kriterium beschreibt das reine Konzept zur Umwandlung der Bewegungsenergie in elektrischen Strom.

Das weiterführende Soll-Kriterium beinhaltet die Entwicklung eines Modell(-Schuh)s. Unter das abschließende Kann-Kriterium fällt die Abgabe von Empfehlungen für geeignete Materialien am und im Schuh.

Erfüllen konnten wir das Muss-, sowie das Soll-Kriterium, indem wir zunächst ein Konzept ausgearbeitet haben und das darin enthaltene Prinzip der Induktion in einem Modell dargestellt haben. Konkrete Empfehlungen für die Materialien im Schuh konnten wir leider noch nicht abgeben, da wir unser Modell noch nicht in einen Schuh einbauen konnten, sondern es nur zur Darstellung an einem Schuh befestigen konnten.

Recherche & Einarbeitung

Nachdem das Thema unseres Projektes gefunden war, stellte sich die Frage, wie die Umsetzung gestaltet werden sollte. Spontane Ideen mussten geprüft und alternative Lösungswege gefunden werden.

Piezo-Effekt

Eine Methode, auf die wir während der Recherche gestoßen sind, war der Piezo-Effekt. Dieser wurde 1880 von den Brüdern Pierre und Jacques Currie entdeckt und erschien uns wegen seiner besonderen Eigenschaften in der Stromerzeugung als sinnvoll: Der Piezo-Effekt hat die besondere Eigenschaft, Druck in elektrische Energie umzuwandeln. Dies wäre für unser Modell eine direkte Problemlösung.

Um den Piezo-Effekt umzusetzen, werden piezoelektrisches Garn oder piezoelektrische Kristalle, die unter anderem eine polare Achse haben, benötigt. Die Ausübung von Druck führt zu einer elektrischen Polarisierung, der Verschiebung von Anionen und Kationen. Dadurch kommt es zu einem elektrischen Dipolmoment, einer räumlichen Ladungstrennung, in dem elektrische Spannung entsteht, die genutzt werden kann. Diese Spannung kann an den Kontaktflächen abgenommen werden.

Problematisch für unser Projekt sind die Materialbeschaffung piezoelektrischer Materialien und die geringe Stromausbeute.

Induktion

Die Induktion erschien uns auf Grund ihrer Anwendung in Schütteltaschenlampen als geeignet für die Umsetzung, da die Stromquelle einer Schütteltaschenlampe wünschenswerte Eigenschaften hat:

Die Stromquelle ist autonom, liefert durch kleine Bewegungen ausreichend Strom für die Versorgung einer Lichtquelle und ist einfach zu bedienen.

Induktion funktioniert durch die Änderung eines Magnetfeldes. Benötigte Materialien sind eine Spule aus Kupferlackdraht, damit ein Kurzschluss vermieden wird, und ein Magnet, der die Änderung des Magnetfeldes bewirkt.

Allgemein gilt, dass jede Spule von einem Magnetfeld umgeben ist. Dieses entsteht durch die Feldlinien der Spulenwindungen, die sich überlagern und dabei ihre Wirkungskraft addieren. Folglich ist es wichtig eine hohe Windungszahl zu haben, um eine möglichst hohe Stromausbeute zu garantieren.

Wenn der Magnet die Spule durchläuft, stoßen zwei Pole aufeinander, sodass sich die Polarität der Spule ändert. Dies basiert auf der Feldfreiheit, die es zu erhalten gilt. Unter der Feldfreiheit versteht man die einheitliche Ausrichtung des Magnetfeldes. Wenn der Magnet die Spule durchläuft kommt es zu einer Störung des Magnetfeldes, sodass es zu einer Änderung der Polarität kommt und Induktionsstrom erzeugt wird.

Der Strom fließt immer in Richtung Nordpol. Da es nach jedem Durchlaufen der Spule zu einer Änderung der Polarität kommt, fließt Wechselstrom.

Durch die einfache Handhabung und Umsetzung war die Induktion eine für uns durchaus in Betracht zu ziehende Möglichkeit.

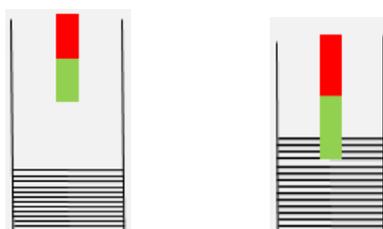
Modelle

Da die Induktion die effizienteste und für uns am besten umzusetzende Lösung war, haben wir uns entschieden diese anzuwenden und haben daraufhin verschiedene Modelle entwickelt.

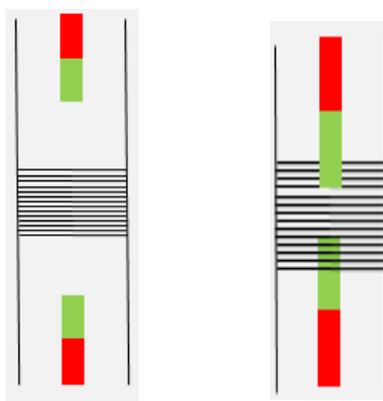
Zu Beginn haben wir Überlegungen in zweierlei Richtung getätigt; einerseits zur Induktion durch Druck der beim Auftreten entsteht, andererseits durch die (Lauf-) Bewegung.

Druck

Bei einer Variante mit Druckeinwirkung wird der Magnet oder die Spule in der Sohle des Schuhs senkrecht fixiert und die beiden Elemente werden durch Druckausübung (Körpergewicht) aneinander geführt.



Bei einer anderen, zunächst sehr effektiv scheinenden Variante, werden zwei gegenpolige Magnete in der Spule zusammengedrückt, wodurch die Magneten auseinander schnellen sobald der Druck des Auftretens nachlässt.



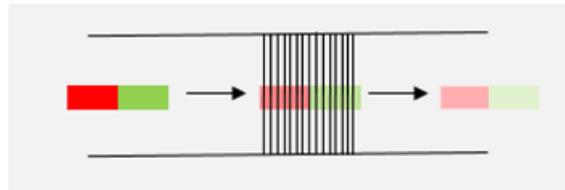
Laufbewegung

Unsere weitere Überlegung zu der Bewegung beinhaltet, dass der Magnet durch die Laufbewegung mehrere, hintereinander liegenden Spulen durchläuft und so eine schnelle zeitliche Änderung entsteht, wodurch diese Variante eine höhere Effizienz aufweist.

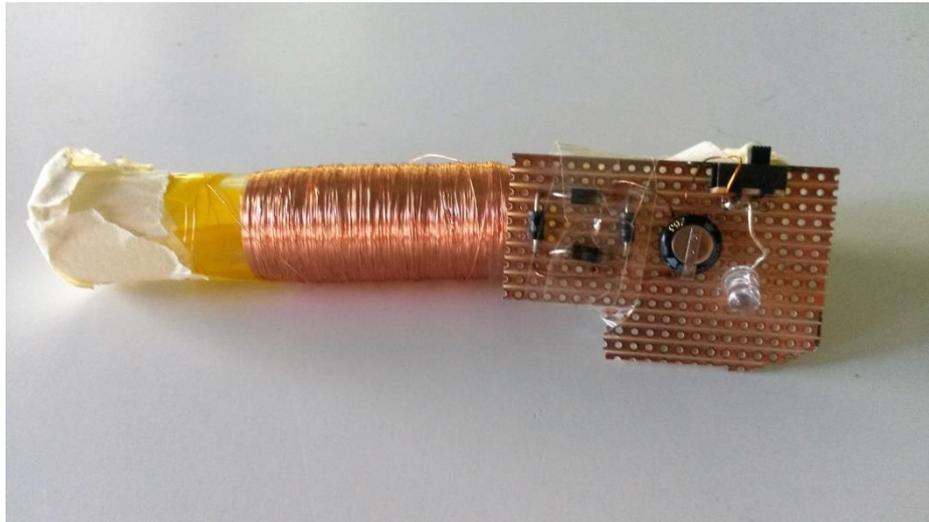


Da beim Auftreten nicht genügend Druck entsteht, um die Magnete aneinander zu drücken, haben wir uns entschieden die Laufbewegung zu nutzen und diese auch in unserem Endmodell anzuwenden.

Bei unserem Endmodell ist die Spule mittig befestigt, sodass der Magnet sie ganz durchlaufen kann, weshalb eine hohe Energieausbeute entsteht. Zudem konnten wir dieses Modell gut umsetzen und es kann zu einem späteren Zeitpunkt auch in einem Schuh gut integriert werden.



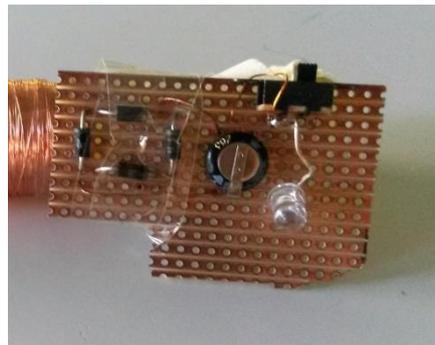
Ergebnis



Unser Endergebnis ist das Modell zur Stromerzeugung in einem Schuh, sodass dieser autonom agieren kann. Das Modell ist nicht fixiert, sondern flexibel, und kann an verschiedene Schuhe angebracht und ausprobiert werden. Das Modell besteht aus einer Spule, die aus einem ca. 0,15mm dicken Draht gewickelt ist. Diese ist an eine Platine angeschlossen, die als Gleichrichter und Speicherort für den erzeugten Strom dient. Außerdem ist die Lampe in die Platine integriert.

Die Platine

Die von uns verwendete Platine ist ein nicht leitendes Steckbrett, sodass jegliche Verbindungen zwischen den einzelnen Bestandteilen der Platine gelötet werden mussten. Zu den Bestandteilen zählen Gleichrichter, ein Kondensator, ein Schalter und eine Leuchtdiode.



Die Gleichrichter richten den Wechselstrom aus der Spule gleich, sodass der Strom im Kondensator zwischen gespeichert und von der Leuchtdiode genutzt werden kann. Zwischen Kondensator und Leuchtdiode haben wir einen Schalter eingebaut, damit der Strom personalisiert genutzt werden kann.

Integration in Prototyp / Visionen

Durch den Einbau von Schalter und Kondensator stehen uns viele Möglichkeiten der Weiterverarbeitung offen. Auch die Art des Leuchtmittels ist nicht festgelegt, so kann beispielsweise die Leuchtdiode durch Leuchtgarn ersetzt werden.

Anhand unseres Namens lässt sich erkennen, dass wir extremen Wert auf den Fitnessaspekt legen, den unser Schuh zu bieten hat. So kamen wir auf die innovative Idee, dass der Schuh die zurückgelegte Strecke der Welt via Farben mitteilen kann. Nehmen wir an die ursprüngliche Farbe des Schuhs ist rot. Nach einer im Voraus festgelegten Strecke wechselt der Schuh seine Farbe zu grün, impliziert dem Benutzer ein Erfolgsgefühl und dient somit als Motivation zur Fitness.

Um das Erfolgsgefühl zu teilen, wäre eine Kooperation zwischen Schuh und Handy wünschenswert. So könnten Erfolge beim Laufen via Handy in Fitness-Communities gepostet werden. Die zu postenden Informationen können beliebig erweitert werden: Beispielsweise könnte man über die Gegebenheiten der Strecke informieren. So wird außerdem die Gemeinschaft der Läufer gefördert und eventuell werden weitere Impulse zur Bewegung gesetzt.

Fazit

Abschließend haben wir gemeinsam den Verlauf des Projekts noch einmal reflektiert und sind zu folgenden Schlüssen gekommen:

Was das Zeitmanagement angeht, haben wir in unserer Gruppe festgestellt, dass es sehr schwer ist für ein ganzes Jahr einen Zeitplan zu erstellen, da wir einige Arbeitsschritte nicht voraussehen konnten bzw. ihre Länge nicht einschätzen konnten. Für uns hat sich ein 2-wöchiges- Intervall zur Planung als äußerst praktisch herausgestellt, weil wir uns so besser an Rückschläge und Fortschritte anpassen konnten und die Planung so realistisch blieb.

Die Differenzen zwischen unseren Visionen und der Realität waren von Anfang groß. Zu Beginn haben wir ohne Einschränkungen gedacht und in unseren Ideen alle Möglichkeiten der Kreativität ausgeschöpft, wie z.B. die Anpassung der Beleuchtung an die Schrittzahl oder die Verbindung mit sozialen Netzwerken, auch wenn diese Visionen im Rahmen unseres Projektes nicht umsetzbar waren.

Trotzdem haben wir das innovative, kreative Denken in der Phase unserer Ideenfindung als positiv empfunden, da man nur durch fantasieren das volle Potenzial zumindest in der Theorie ausschöpfen kann.

Als Letztes und auch als Wichtigstes, ist der Aspekt der Kommunikation zu nennen. Wir haben im Laufe des Projekts festgestellt, dass Kommunikation die Basis für eine gelungene Projektarbeit ist. Außerdem lassen sich dadurch Abstimmungsfehler, die teilweise weitreichende Folgen hatten und das Team ausgebremst haben, vermeiden.

Durch die Chancen in Form von Workshops Einblicke in die Wirtschaft zu bekommen, haben wir viel neues gelernt wie beispielsweise worauf es in einer wirtschaftlichen Beziehung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer ankommt und was für Faktoren man bei der Planung eines Projekts alles beachten muss.

Schließlich hat jeder von uns aus der ein-jährigen Projektarbeit viele wertvolle Erfahrungen mitgenommen, so haben wir z.B. gelernt auch nach Rückschlägen motiviert und zielorientiert weiterzuarbeiten und ggf. auch von der anfänglichen Zielsetzung abzuweichen.