

HHO-Generator



Projekt-Team: Daniel Fankhauser, Dominic Mühlemann

**Beruf:
Metallbauer EFZ**

**Lehrjahr:
3.**

**Name der Schule oder des Betriebs:
IDM Thun**

**Name der Lehrperson oder der Berufsbildnerin/des Berufsbildners:
Scheidegger Manuel**

Zusammenfassung:

Wir bauen einen herkömmlichen Stromgenerator so um, dass er mit HHO Gas (Wasserstoff-Sauerstoffgemisch) angetrieben werden kann. Dieses Gas gewinnen wir mit Hilfe der Elektrolyse aus normalem Leitungswasser. Das HHO Gas ist hoch entzündlich und kann so den Verbrennungsmotor antreiben. Da das Gas aus Wasser gewonnen wird entstehen bei der Verbrennung auch keine schädlichen Abgase.

Tatsächlich eingesparte Energie in kWh pro Jahr (Energieprojekt):

Da wir mit unserem Projekt keinen Strom sparen, sondern Strom theoretisch unendlich und ohne Emissionen herstellen, können wir keine Angaben zur eingesparten Energie angeben.

Inhalt

1. Einleitung

- 1.1 Ausgangslage
- 1.2 Motivation

2. Ideensuche und Projektdefinition

- 2.1 Projektdefinition und Zielsetzung
- 2.2 Umsetzbarkeit

3. Projektplanung

- 3.1 Die wichtigsten Meilensteine
- 3.2 Detaillierter Aufgabenplan

4. Konkrete Projektumsetzung

- 4.1 Vorbereiten des Motors
- 4.2 Herstellen des Elektrolyseurs
- 4.3 Fertigstellung und Test

5. Auswertung

- 5.1 Rückblick
- 5.2 Erkenntnisse
- 5.3 Perspektiven

6. Literatur

1. Einleitung

1.1. Ausgangslage

Eines der häufigsten Fortbewegungsmittel in der Schweiz ist das Auto oder andere motorisierte Fahrzeuge. Diese Produzieren durch die Verbrennung von fossilen Energieträgern enorme Mengen an CO₂. Auch ein Teil des Schweizer Stroms ist nicht CO₂ neutral, denn zur Stromerzeugung werden ebenfalls oft fossile Brennstoffe verwendet. Sogar zur Herstellung von sauberem Strom durch erneuerbare Energie wie Fotovoltaik oder Wasserkraft werden fossile Brennstoffe benötigt (Herstellung, Unterhalt). Wie wir alle wissen, produzieren wir Menschen seit der Industrialisierung riesige Mengen an CO₂. Dies wirkt sich drastisch auf unser Klima aus. Gletscher schmelzen, der Meeresspiegel steigt, zahlreiche Lebensräume sind bedroht und wir werden immer öfters von heftigen Unwettern heimgesucht. Mit andern Worten, wenn wir mit unserer Energiepolitik so weiterfahren wie bisher, wird das Leben auf der Erde drastisch ungemütlich werden.

So können wir den CO₂ Ausstoss mit den heutigen Möglichkeiten reduzieren:

- ÖV benutzen
- sparsames Auto fahren
- energieoptimierte Hausinstallationen
- saisonale Ernährung
- Urlaubsziele weise wählen
- Erneuerbare Energie fördern
- Nicht benötigte Energiefresser ausschalten

1.2. Motivation

Wir wollen mit unserem Projekt einen Teil dazu beitragen, unseren CO₂ Ausstoss zu minimieren ohne unseren Lebensstandard senken zu müssen. Ebenfalls sollen unsere nachfolgenden Generationen eine lebensfreundliche Erde vorfinden und keine komplett zerstörte Welt.

Mit unserem Projekt verfolgen wir das Ziel, saubere Energie alleine durch Wasser zu erzeugen. Dadurch entstehen keine Schadstoffe.

2. Ideensuche und Projektdefinition

Wir brauchten nicht lange nach einer Idee zu suchen. Wir beide fahren gerne Auto und sind an technischen Errungenschaften sehr interessiert. Also dachten wir uns, wieso fangen wir nicht dort an, wo es uns am meisten interessiert, Spass macht und zugleich gut für die Umwelt ist. Aus dem Internet haben wir einen Bauplan für ein Auto, welches komplett mit Wasser betrieben wird, heruntergeladen.

2.1. Projektdefinition und -Zielsetzung:

Bei unserem Projekt handelt es sich um ein Innovationsprojekt. Wir wollen beweisen oder gegebenenfalls widerlegen, dass es mit einfachen Hilfsmitteln und etwas technischen Verstand möglich ist, einen Verbrennungsmotor mit Knallgas(HHO) laut Bauanleitung zu betreiben.

2.2. Umsetzbarkeit

Nach unserem technischen Verständnis sollte es möglich sein aus Wasser mithilfe der Elektrolyse Knallgas herzustellen welches mehr Energie erzeugt als für die Elektrolyse notwendig ist. Diese Energie könnte theoretisch genutzt werden.

Unser grösstes Problem könnte in der Elektronik auftreten, welche zur Steuerung der Elektrolyse benötigt wird. Ebenfalls ist die knapp gegebene Zeit unser grösster Feind, weil es sicherlich mit der Einstellung nicht einfach wird und dass wir die Teile rechtzeitig organisieren können um mit der praktischen Arbeit zu beginnen.

3. Projektplanung

Projektziel:

Verbrennungsmotor umbauen damit er als Treibstoff umgewandeltes Wasser verbrennen kann.

Zeit:

03. 11. 2014 bis 26. 01. 2015

Aufgaben:

Ideensuche, Umsetzbarkeit prüfen, Plan erstellen, Material organisieren, Praktische Arbeiten ausführen, testen, einstellen, schriftliche Arbeit erledigen.

Unterstützung:

Lehrbetriebe, Elektriker

Überzeugung von anderen Personen:

Andere Personen müssen nicht überzeugt werden, da wir das Risiko einer erfolgreichen Umsetzung auf uns selber nehmen.

Materialkosten:

Lehrnende, Lehrbetriebe

3.1 Die wichtigsten Meilensteine

Was	Termin
Abänderung des Generators	28. 11. 2014
Bau der Elektrolysezelle	05. 01. 2015
Zusammenbau der Komponenten	10. 01. 2015
Erzeugung des Ersten Knallgases	15. 01. 2015

3.2 Detaillierter Aufgabenplan

Was:	Wer:	Bis wann:
Plan studieren	Daniel/ Dominic	12. 11. 2014
Material abklären/ organisieren	Dominic	laufend
Ansaugsystem abändern	Daniel/ Dominic	27. 11. 2014
Befestigungsgrundlage herstellen, montieren	Daniel/ Dominic	28. 11. 2014
Laserbleche abholen	Dominic	11. 12. 2014
Lexanplatten abholen	Dominic	12. 12. 2014
Elektrolysezelle herstellen	Daniel/ Dominic	05. 01. 2015
Erster Test der El. Zelle	Dominic	15. 01. 2015
Versuch den Motor zu starten	Dominic	17. 01. 2015
Dokumentation fertigstellen	Daniel/ Dominic	29. 01. 2015

4. Konkrete Projektumsetzung

Zur Herstellung des HHO-Generators wenden wir uns an eine Bauanleitung aus dem Internet, welche Dominic schon seit Langem ausgedruckt hat, aber mit dem Bau bis jetzt noch nicht begonnen hat. Wir wollen mit unserem Projekt herausfinden, ob es tatsächlich möglich ist, wie in der Bauanleitung beschrieben, einen Benzinmotor nur mit Wasser als Treibstoff zu betreiben.

Als Versuchsobjekt verwenden wir einen 4-Takt Benzinstromgenerator der Firma Workzone. Der Generator weist beim Betrieb mit Benzin folgende technische Daten auf:

Marke: Workzone
 Leistung Motor:
 Treibstoff: Benzin
 Absicherung: 16A
 Maximale
 Leistungsabgabe:
 2800Watt
 Tankvolumen: 16L



Abbildung 1: Stromgenerator Originalzustand

4.1 Vorbereitungen des Motors

Um den Stromgenerator auf HHO-Gas umzurüsten, entfernen wir zuerst den Tank und den Luftfilter. Um später alle Komponenten kompakt zu montieren stellen wir eine Ablage aus Vierkantrohren und einem Lochblech her. Die Ablage montieren wir an den vorhandenen Befestigungspunkten des Tanks. Damit das HHO-Gas direkt in den Ansaugtrakt gelangt, stellen wir einen Ansaugstutzen aus Chromstahl her. Dieser montieren wir so, dass der allfällige Rückbau auf Benzinbetrieb ohne grossen Aufwand möglich ist.



Abbildung 2: Ansaugstutzen montiert

4.2 Herstellung des Elektrolyseurs

Zur Herstellung vom Gehäuse des Elektrolyseurs verwenden wir 10mm starkes Polycarbonat. Dieses weist eine hohe Festigkeit auf und ist für unseren Zweck bestens geeignet. Die Aussenmasse des Gehäuses sind: 270X110X100mm. Die Reaktorplatten haben eine Abmessung von 70X200mm und sind aus säurebeständigem Edelstahl gelasert.

Arbeitsschritte

1. Deckellöcher anzeichnen, 3,3mm bohren
2. Seitliche Löcher 3,3mm bohren
3. Mit dem zweiten Seitenteil körnen, mit Anschlag auf die Tiefe von 25mm bohren (Abb. 3)
4. 20mm tief Gewinde schneiden, Gegenstück 4,2mm bohren, versenken
5. Zusammenschrauben
6. 3. Seite gleich zusammenschrauben
7. 4. Seite gleich zusammenschrauben
8. Bodenplatte einpassen
9. Alles ausser dem Deckel mit Lexankleber verkleben und Schrauben sofort festziehen (Abb. 4)
10. Gummidichtung für den Deckel zuschneiden
11. Dichtung zuschneiden
12. Gewindestangen 50mm zuschneiden einschrauben
13. Deckellöcher auf 5.5 mm
14. Gewinde für Manometer, Auslass –Einlassstutzen und für das Überdruckventil bohren.
15. Alle Anschlüsse verschrauben
16. Deckel mit Gefäss fest verschrauben
17. Mit Kompressor Drucktest durchführen bis ca. 3 Bar, genau kontrollieren ob keine Luft austritt (Abb. 5)
18. Deckel wieder demontieren
19. Schlauch zuschneiden und mit Rückbrandschutz verschrauben, dabei die Durchflussrichtung beachten
20. Die 6 gelaserten Edelstahlplatten gemäss Abb. 6 mit den Abstandsringen verschrauben
21. Die Löcher für das Plattenpaket am Gehäuse anzeichnen, bohren, abdichten und verschrauben
22. Deckel fest verschrauben, Verkabeln, befüllen (Abb. 7)



Abbildung 3: Aufspannung zum körnen



Abbildung 4: Verschraubtes und verklebtes Gefäß



Abbildung 6: Dichtigkeitsprüfung



Abbildung 5: Plattenpaket

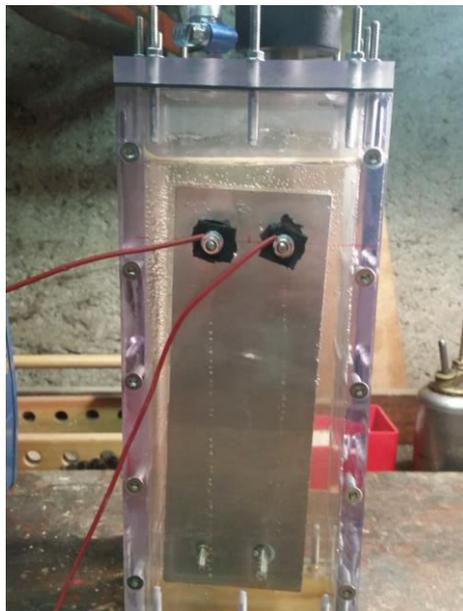


Abbildung 7: Fertig gebauter, verkabelter und mit Leitungswasser gefüllter Elektrolyseur

4.3 Fertigstellung und Test

Nach der Fertigstellung des Elektrolyseurs machen wir erstmals einen Test mit geöffnetem Gehäusedeckel. Dazu Schliessen wir an den beiden aus dem Gehäuse ragende Gewindestangen ein Kabel an und verbinden dies jeweils mit den Polen einer normalen 12V Autobatterie. Den Elektrolyseur befüllen wir soweit, bis das Plattenpaket vollständig mit Wasser umgeben ist. Dabei können wir nach wenigen Sekunden beobachten wie das Wasser trüb wird und zu blubbern beginnt. Auf der Wasseroberfläche bündeln sich die kleinen Bläschen zu mehreren grösseren Blasen. Mit einem Feuerzeug können wir die Blasen auf der Wasseroberfläche anzünden, welche mit einem lauten Knall explodieren. Zu diesem Zeitpunkt können wir unseren ersten Teilerfolg feiern. Der Elektrolyseur funktioniert und erzeugt brennbares Knallgas (HHO-Gas).



Abbildung 8: Erster Versuch

Im nächsten Schritt verbinden wir den Elektrolyseur mittels des vorgefertigten Plastikschauchs mit dem Ansaugstutzen vom Motor. Um die Zugänglichkeit zu verbessern haben wir die Ablage vom Motor entfernt. Jetzt verschrauben wir den Deckel des Elektrolyseurs fest mit dem Gehäuse und Schliessen den Strom an. Wieder beginnt das Wasser zu blubbern. Den Motor starten wir zuerst einmal mit einem kleinen Becher Benzin und lassen ihn erstmal warmlaufen. Wir warten darauf bis das Benzin im Becher aufgebraucht ist und erhoffen uns, dass der Motor nun Anzeichen macht mit dem zugeführten Knallgas weiterzulaufen. Das ist jedoch leider nicht der Fall.



Abbildung 9: Erster Testlauf

Wir haben die Vermutung, dass unser Elektrolyseur zu wenig Knallgas erzeugt. Deshalb schalten wir zwei Autobatterien in eine Reihenschaltung damit wir statt 12V 24V Spannung haben. Es zeigt sich zwar eine deutliche Veränderung der produzierten Gasmenge. Diese scheint jedoch immer noch nicht zu reichen.



Abbildung 10: Reihenschaltung

An dieser Stelle müssen wir leider unser Projekt vorerstmal abbrechen. Wir haben das Gefühl, dass wir einen grösseren Elektrolyseur mit mehr als 6 Edelstahlplatten bauen müssten. Dafür fehlt uns jedoch die Zeit, weil wir mit dem ganzen Bau nochmals von vorne beginnen müssten.



Abbildung 11: Daniel beim Schweißen

5. Auswertung der Projektarbeit

5.1 Rückblick

Wir haben unser Ziel teilweise erreicht, denn wir konnten einen funktionierenden Elektrolyseur herstellen, der Knallgas produzierte. Leider haben wir es aber nicht geschafft, mit diesem einen Stromgenerator unabhängig von Benzin zu betreiben.

Wir konnten unser Projekt mit der verlängerten Abgabefrist relativ gut nach Plan durchführen. Die technischen Arbeiten benötigten etwas mehr Zeit als wir anfangs angenommen hatten.

Die grösste Schwierigkeit war, die Lexanplatten von 10mm Stärke möglichst günstig und fertig zugeschnitten zu organisieren. Wir hatten das Glück, dass Dominic jemanden kannte, der uns die Platten günstig organisieren konnte.

Die Arbeitgeber und der Bekannte von Dominic unterstützten uns tatkräftig indem sie uns gratis oder günstig Material zukommen liessen und dass wir ihre Infrastruktur nutzen durften. Wir sind im Grossen und Ganzen mit unserer Arbeit zufrieden. Wir haben uns, auch dank des interessanten Themas, viel mit unserem Projekt auseinandergesetzt und konnten sogar einen Teilerfolg feiern.

5.2 Erkenntnisse

Bei unserem Projekt haben wir festgestellt, dass der Antrieb eines Autos oder Stromgenerators durch Knallgas theoretisch möglich sein könnte. Wir glauben, dass wenn man die Antriebstechnik mit Knallgas weiter erforschen und austüfteln würde, wäre es möglich mit diesem Brennstoff einen Motor und somit ein Auto anzutreiben. Die wesentliche Frage wäre aber, wie viel Energie verbraucht der Elektrolyseur um genügend Knallgas zu produzieren. Der Wirkungsgrad müsste soweit gesteigert werden können, dass es für die Elektrolyse weniger Strom verbraucht, als der Motor anschliessend herstellen kann.

5.3 Perspektiven

Wenn es die Zeit wieder erlaubt, werden wir bestimmt an unserem Projekt weiter tüfteln und präbeln, denn der Anreiz ist bei uns da, nur noch Wasser statt Benzin zu tanken, Geld zu sparen und dabei das Klima zu schonen.

6. Literatur

Bauanleitung:

www.wasserautos.de Zugriff: 2007 (Die Seite ist nicht mehr Verfügbar)