

PROJEKT-JOURNAL FÜR DIE KLIMAWERKSTATT 2011/12

Wettbewerbs-Kategorie: Planungsprojekt

Beruf: Land- / Baumaschinenmechaniker

Lehrjahr: 3 Lehrjahr

Projekt-Team: Pascal Kessler, Stefan Riederer, Benno Schmid

Name der Schule oder des Betriebs: BBW

Name der Lehrperson oder der Berufsbildnerin/des Berufsbildners: Dennis
DeVeer

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis	2
1. Vorwort	3
1.1 Ausgangslage	3
1.2 Motivation	3
2. Ideensuche / Projektdefinition.....	4
2.1 Methoden der Ideensuche:.....	4
2.2 Zielsetzung: Was wollen Sie mit ihrem Projekt erreichen? Welcher Wettbewerbs-Kategorie entspricht es?	4
2.3 Umsetzbarkeit: Prüfen Sie Ihre Ideen auf ihre Umsetzbarkeit:	4
3. Projektplanung	5
3.1 Die wichtigsten Meilensteine	6
3.2 detaillierter Aufgabenplan	7
4. Konkrete Umsetzung	8
5. Berechnung	11
6. Auswertung der Projektarbeit	12
6.1 Rückblick	12
6.2 Erkenntnisse	13
6.3 Perspektiven	14
7. Quellenverzeichnis	14
7.1 Internetquellen.....	14
7.2 Abbildungsverzeichnis.....	14
8. Anhang.....	15

1. VORWORT

1.1 AUSGANGSLAGE

Die Energie die wir verbrauchen muss erst produziert werden, dabei gibt es Umweltfreundliche und –schädliche varianten. Da die Umweltschädlichen den Klimawandel fördern müssen wir darauf achten, dass wir möglichst wenig Energie verbrauchen und zusätzlich muss sie sauber und Umweltverträglich hergestellt wird.

Unser Ziel ist es vorzuzeigen wie man es machen könnte, damit mehr solche Anlagen entstehen. Um am Schluss von umweltschädlicher Energie wegzukommen.

1.2 MOTIVATION

Wir arbeiteten in der Schule am Thema Klima Wandel. Dadurch wurde unser Interesse geweckt und wir wurden aufgefordert ein Projekt zu gestalten und am Wettbewerb teilzunehmen.

Die erneuerbare Energien sind beständig und nachhaltig (z.B. Solarenergie, Windenergie) und ergeben keinen giftigen Abfall der 100`000jahre in der Erde vergraben ist .Die ganze Welt musste die folgen und Auswirkungen mitbekommen im letzten Jahr von Fukushima. Die Anwohner von Fukushima können im Umkreis von 20km nicht mehr wohnen, wegen der hohen Strahlung die entstanden ist durch den unfall. Wenn man dann aber hört, dass immer noch einige Menschen trotz allem dort blieben und noch immer dort wohnen ist das erschreckend. Darum Kamm dann die Idee auf das wir alles rund um Biogasanlagen herausfinden wollen. Da bei Biogas anlagen Abfall verwertet wird und aus nützlichem Abfall(Haushalts Abfälle) dann Strom gewonnen wird.

Durch das Betreiben einer Biogasanlage wird das Gas Methan, das durch die natürliche Gärung entsteht, aufgefangen und über einen Generator in elektrische Energie umgewandelt.

Dadurch muss weniger Energie auf Umwelt schädlichere Art produziert werden. Weil diese Anlagen auch nicht für die Ewigkeit gebaut sind, werden auch Reparaturen nötig die wir als Landmaschinenmechaniker in Zukunft ausführen könnten so wie die regelmässige Wartung dieser Anlagen.

2. IDEENSUCHE / PROJEKTDEFINITION

2.1 METHODEN DER IDEENSUCHE:

Wir mussten zuerst lange überlegen welches Projekt wir auswählen wollen. Weil es viele spannende Projekte gibt aber wir feststellen mussten das wir schlicht zu wenig Zeit haben. In der Berufsschule diskutierten wir mit unserem Lehrer Herr De Veer. Er gibt uns bei der der Auswahl auch Tipps und zeigt uns Tricks wie man sein Thema am besten findet. Zuhause wurde auch kräftig diskutiert was im Bereich Ökologische Produktion in der Landwirtschaft noch kommen wird oder schon vorhanden ist. Wir kamen schnell zum Thema Biogas. Wir wussten anfangs noch nicht was genau wir in Verbindung bringen sollten doch wir zogen dann die Biogas-Anlage auf einen Bauernhof vor.

2.2 ZIELSETZUNG: WAS WOLLEN SIE MIT IHREM PROJEKT ERREICHEN? WELCHER WETTBEWERBS-KATEGORIE ENTSPRICHT ES?

Unser Ziel ist es einen Landwirt auflisten wie viel so eine Anlage ca. kostet. Wie viel Platz sie braucht und ab wann sich so eine Anlage lohnt. Wir wollen auch aufzeigen Ob der Kanton so eine Anlage unterstützt und welches Risiko hat so eine Anlage.

2.3 UMSETZBARKEIT: PRÜFEN SIE IHRE IDEEN AUF IHRE UMSETZBARKEIT:

Wir haben das Projekt „Planung eines Hofes Mit Biogas-Anlage“ gewählt. Es ist sehr realistisch dieses Projekt umzusetzen da es in der Schweiz schon zahlreiche Biogas-Anlagen gibt aber noch nicht viel auf Bauernhöfen. In Deutschland kommen solche Anlagen am meisten auf Bauernhöfen vor. Unser Problem könnte sein, dass wir zu wenig Zeit haben diese ganze Planung umzusetzen und vielleicht noch eine Besichtigung solcher Anlagen zu unternehmen.

3. PROJEKTPLANUNG

- Ziel unserer Idee ist es ein Plan zu haben wie viel die Baukosten sind um eine Biogas Anlage zu betreiben und wie groß die Flächen sind um alles zu bauen und anpflanzen zu können. So wie die Verarbeitung von den Abfällen.
- Für unser Projekt haben 3 Wochen noch Zeit.
- Kontaktieren der einzelnen Firmen da wir über dieses Thema nicht viel wissen.
- Jegliche Firmen die sich in den Bereichen auskennen, die wir für Informationen anfragen können können uns dabei helfen.
- Das es teilweise geschützte Angaben sein könnten die sie uns nicht geben können, oder das die Firmen keine Infos geben da sie keinen Nutzen davon haben.
- Andere Firmen die bereit sind zu helfen
- Wir müssen niemanden überzeugen da es ein Planungsprojekt ist
- Für die Planung könnten wir ein bisschen Material benötigen aber das teilen wir in der Gruppe.

3.1 DIE WICHTIGSTEN MEILENSTEINE

Infos zusammentragen damit wir einen Plan fabrizieren können, den man realistisch umsetzen kann. Wir haben eine gross, mittlere Kompogas Anlage und eine Biogas Anlage die sich auf die Planung solcher Anlagen spezialisiert hat. Wir sind gewollt das wir mit all den Infos

Axpo Kompogas AG
Flughofstrasse 54 | CH-8152 Glattbrugg
T +41 44 809 77 19 /F +41 44 809 77 00
franca.marotta@axpo.ch | www.axpo.ch

Stefan Riederer

Sunnehof Energie GmbH
Adresse Sunnehof 1
8460 Marthalen
Telefon 052 319 11 23
Telefax 052 319 27 08

Benno Schmid

Loorenhof
Loorenstrasse 40
8305 Dietlikon

Pascal Kessler

[Loorenhof der Familie Flach](#)

www.loorenhof.ch

Alle erledigen bis 29.2.2012

Alle schicken die Infos an :

3lb09pakesler@lernende.bbw.ch

3.2 DETAILLIERTER AUFGABENPLAN

<i>Konkrete Umsetzung</i>	<i>Benno</i>	<i>Mi 14.03.2012</i>
<i>Berechnungen</i>	<i>Pascal / Stefan</i>	<i>Do 15.03.2012</i>
<i>Auswertung der Projekt Arbeit</i>	<i>Stefan</i>	<i>Do 15.03.2012</i>
<i>Titelblatt erstellen</i>	<i>Stefan / Pascal</i>	<i>Fr 16.03.2012</i>
<i>Formatierung Rechtschreibung kontrollieren</i>	<i>Alle</i>	<i>Sa 17.03.2012</i>
<i>Abgabe der Arbeit</i>	<i>Alle</i>	<i>Mo 19.03.2012</i>

4. KONKRETE UMSETZUNG

Wir besuchten die Biogasanlage in Marthalen (Sonnenhof GmbH), welche 2006 gebaut wurde, zur Informationen Sammlung.

Frau Wipf zeigte uns die Anlage sehr detailliert. Sie erklärte uns die einzelnen Schritte die es zur Biogas- und Stromproduktion braucht. Wie auch die Besonderheiten dieser Anlage.

- Bei einer Biogasanlage werden organische Abfälle in einem grossen Behälter unter kontrollierten Atmosphäre vergoren dabei entsteht Methangas. Das Methangas kann nach einer Aufbereitung in das Erdgasnetz eingespeist werden oder in einem Gasmotor mit Generator in Strom umgewandelt werden. Bei verbrennen im Motor kann zusätzlich die Abwärme zum Heizen genutzt werden. Bei diesem Ablauf ist auf sehr viele Dinge zu achten und zu überwachen.



Abbildung 1

- Die besichtigte Anlage hat, mit allen Verbesserungen über die Jahre, insgesamt 1.3Millionen Franken gekostet. Dieser Betrag kam zusammen da sie nachträglich verschiedene Verbesserungen machen mussten, weil die Anlage nicht ganz ausgereift war. Wen man heute eine Biogas Anlage Plant ist der Preis ein Stück tiefer. So kostet eine Anlage ca. 1'000'000.- Fr. nicht zu Letzt dank der grösseren Erfahrung der Baufirmen.
- Nach den Finanzen braucht es auch noch eine Menge Zulassungen die man einholen muss von den folgenden Behörden: Zulassungen:
 - Raumplanungsamt
 - AWEL Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft
 - Eidgenössisches Starkstrom Inspektorat
 - Örtliche EW
 - Landwirtschaftsamt
 - Verband Kompost- und Vergärwerke Schweiz

Diese sind nicht immer einfach zu bekommen.

- Weiter bracht man noch einen Platz wo man die Anlage aufstellen kann. Der Fermenter hat bei einer mittleren Anlage einen Durchmesser von um die 12m. Dazu kommt noch das Blockheizkraftwerk welches eine Grundfläche von 6x4m benötigt, wie auch das Substrat Lager, dass bei der besichtigte Anlage 10m breit ist und 50m lang. Die Düngülle kann in einem unterirdischem Gülenkasten gelagert werden und der Feststoffdünger auf einem Platz. Eine Grundfläche von ca. 3x5m bracht noch die Dosieranlage.

Das sind die Masse einer kleineren Biogasanlage diese können natürlich auch in grösserem Format gebaut werden.

- Der Wirkungsgrad hängt von der Zeit ab in der sich das Substrat im Fermenter befindet. Bei der Biogasanlage in Marthalen beträgt der Wirkungsgrad nur ca. 60% (der Energie die im Substrat vorhanden ist wird in Gas umgewandelt), da der Durchsatz zu hoch ist. Um den Wirkungsgrad auf Optimaler 90% zu erweitern müssten sie einen zweiten Fermenter bauen in dem das Substrat noch Nachgärt. Eine weitere Möglichkeit ist weniger Material durch die Anlage zu lassen. Der Wirkungsgrad bei dem Gasmotor (Jahrgang 2006) beträgt 37,7%, bei neuen Motoren beträgt er 40%.

Einige Details haben wir hier aufgelistet:

- Fermenter:
 - Durchmesser 12m, Höhe 5m, zwei Rührwerke, 400m³ Volumen, Holzdecke zur Entschwefelung des Gases
 - Das Substrat verbleibt 40Tage im Fermenter dabei wird ca. 60% der Energie entzogen.
 - Wenn es länger im Fermenter verbleiben würde wären es bis zu 90%
- Substrate:
 - Gemüse
 - Mist
 - Getreideabgang
 - Abfall aus Aroma Produktion (Maltodextrin süss)



Abbildung 2

- Grüngut (Gras, Unkraut, Heckenschnitt)
 - Gülle
 - Kontrollierte Sauerstoff zufuhr: pro 100 m³ Gas braucht es 250l Sauerstoff für die Anorobigärung
- Beflüglung:
- Alle zwei Stunden 700kg Trockensubstrat welches durch einen Mischer beigefügt wird, welcher zweimal täglich gefüllt wird mit einer Mischung aus den verscheidenden Substraten.
 - Dreimal Täglich 11m³ Gülle
 - Im Fermenter befindet sich 9% Trockensubstanz
 - All ¼ h wird 2min gerührt
- Die Zulieferer waren bereits verbunden da die Sunnhof GmbH bereits kompostierte.
- Stromproduktion:
- Das Gas strömt zuerst in den Kondens-Schacht, dort wird das Wasser abgeschieden
 - Danach befindet sich der Aktivkohlefilter welcher das Gas noch ganz entschwefelt
 - 55-60%Metan im Gas
 - Schlussendlich wird es im Gasmotor verbrannt
 - Ein Gasmotor mit 100kw erzeugt knapp 700'000kwh Strom im Jahr, das reicht für rund 200 Haushalte.
 - Abnehmer sind das EWZ und die Genossenschaft Genosol Marthalen



Abbildung 3

- Einnahmen:
- Durch die Stromeinspeisung in das Netz zu 31Rp./kwh
 - Entsorgungskosten von gewissen Substraten (z.B. Aroma Stoff Maltodextrin süß)

5. BERECHNUNG

Kosten Biogas-Anlage: 1,3 Mio. Franken

Verkauf Strom: 558000 kwh

Verkauf EW à 0.31 Fr. 172980.- Fr.

Produktion Strom (Jahr)	558'00 kwh
Preis Verkauf pro kwh	0.31 Fr.
Verkauf Strom (Jahr)	172980.-

Amortisation:

Kosten Biogas-Anlage	1'300'00.-
Produktion von Strom	/172'980.-
Amortisation in Jahren	7.6 Jahren

Verbrauch:

Trockensubstrate: alle 2h 700kg

1 Befüllung	700kg
1 Tag	8'400 kg
1 Jahr (365 Tage)	3'066 t

Gülle: 3x täglich 11m³

1 Befüllung	11m ³
1 Tag 11m ³	33m ³
1 Jahr (365 Tage)	12'045m ³ = 481'800kg

1m³ = 40kg

6. AUSWERTUNG DER PROJEKTARBEIT

6.1 RÜCKBLICK

In Angesicht unserer zusammengetragenen Informationen und der Ausführung dieses Projektjournals bin ich der Meinung, dass wir unser gesetztes Ziel erreicht haben. Anfangs haben wir uns noch nicht gedacht, dass es so eine grosse und zeitaufwendige Arbeit wird, was eine enorme Schwierigkeit darstellte. Wir halfen uns selbst, in dem wir aktiv die Aufgaben aufgeteilt und die verbliebene Zeit gut eingeteilt haben. Nicht ganz wie geplant konnten wir an dem Projekt Journal arbeiten da wir teilweise auf die Antworten der jeweiligen Firmen warten mussten. Wir haben von der Axpo und Sonnenhof GmbH Informationen über Biogas-Anlagen bekommen. Wir wurden durch das Warten auf Infos nur leicht in unserem Zeitplan zurück geworfen. Es war auch nicht ganz einfach zu dritt diese Arbeit zu verfassen, da alles koordiniert werden musste. Das Organisieren war das eine, das andere war, immer das rechtzeitige schicken der jeweiligen Infos an die anderen. Tipps haben wir von anderen Gruppen bekommen.

6.2 ERKENNTNISSE

Wir wissen jetzt wie das System einer Biogas Anlage funktioniert. Was es alles dazu braucht wie es auf der folgenden Grafik gezeigt wird.

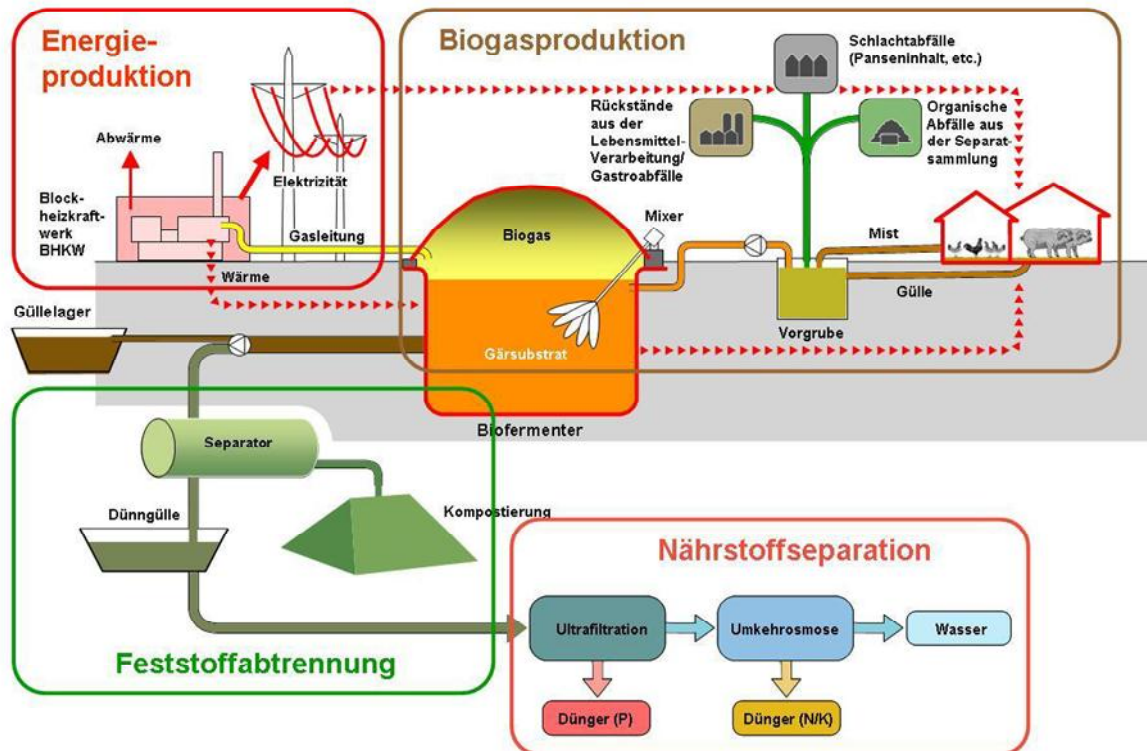


Abbildung 4

Wir wissen wie ein Motor umgebaut werden muss um das Biogas verbrennen zu können.

Wir nehmen als gruppe mit, dass man mehr miteinander kommunizieren muss, da es sonst zu Missverständnissen kommt. Das ein Projekt eine reine Fleiss Arbeit und durchhalte Arbeit ist. Um eine vernünftige Arbeit abzugeben ist die Struktur das wichtigste.

6.3 PERSPEKTIVEN

Unser Projekt ist mit der Abgabe der Dokumente für uns in der Gruppe soweit erledigt. Ausser wir übernehmen mal einen Bauernhof von unseren Eltern und wollen für die Zukunft investieren. Da denken wir für eine Biogas-Anlage lohnt es sich zu investieren, da man noch daran verdienen oder sparen kann.

Das Projekt kann noch ausgebaut werden. Man könnte z.B. noch in die Zukunft schauen wie die Biogas-Anlage in 20 Jahren aussehen könnte oder was in der Zukunft mit Biogas passiert. Die Systemumstellung in 20 Jahren wäre noch spannend für unseren Beruf. Wir hätten noch genauer die einzelnen Anlagen einer Biogas-Anlage erklärt werden und der Zeitaufwand wie lang es dauert den Fermenter zu füllen oder die Wartung dieser Anlage aufgezeigt werden.

7. QUELLENVERZEICHNIS

7.1 INTERNETQUELLEN

www.axpo.ch

www.swissecosystems.ch

7.2 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1.....	8
Abbildung 2.....	9
Abbildung 3.....	10
Abbildung 4.....	13
Abbildung 5.....	15
Abbildung 1-3: Eigene Aufnahme	
Abbildung4: http://www.biomasseenergie.ch/Portals/0/1_de/01_Wie_produzieren/lmg/biogas_schema_gross.jpg	

Abbildung 5: Sunnhofenergie GmbH Prinzipschema persönlich zugesendet bekommen. Am 07.03.2012.

8. ANHANG

Fügen Sie hier Ihre Anhänge ein

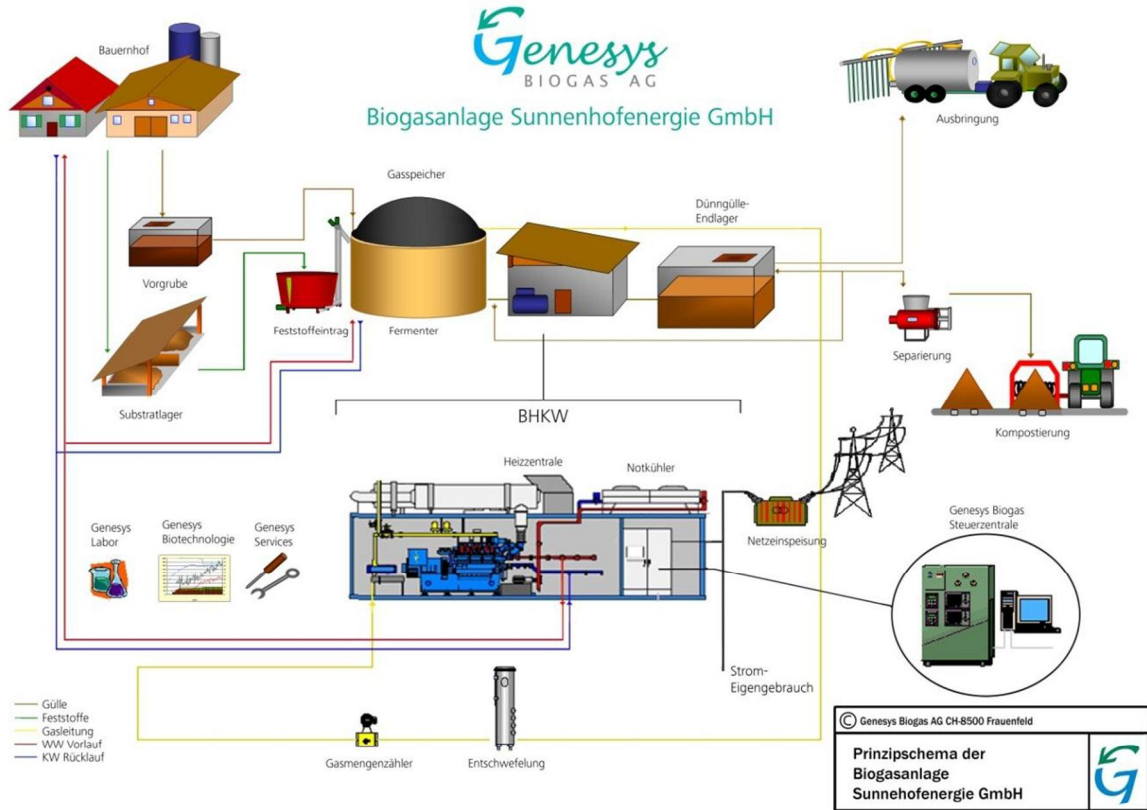


Abbildung 5