

Hybrid-Windanlage „all-in-one“



Projekt-Team: Sarah Irion, Sabrina Köhli, Sascha Heinz, Sebastian Benninger

Beruf: Hochbauzeichnerin, Landschaftsgärtnerin, Heizungs-Sanitärmonteur, Konstrukteur

Lehrjahr: Technische BM

Name der Schule: BBZ Biel-Bienne

Name der Lehrperson: Herr N. Salzmann

Zusammenfassung:

Wir gestalteten eine innovative Hybrid-Windanlage, kombiniert mit Sonnenenergie und einem künstlichen Baum. Die Windanlage versorgt sich selber und gibt die restliche Energie dem Stromnetz ab.

Unser Ziel war es, mehrere Techniken zur Energie-Gewinnung zu verbinden, somit Platz zu sparen und gleichzeitig das CO₂ in der Luft zu reduzieren.

Wettbewerbs-Kategorie: Innovationsprojekt

Inhalt

| | |
|--|------------------------------------|
| 1. Einleitung | 2 |
| 1.1. Ausgangslage | 2 |
| 1.2. Motivation | 2 |
| 2. Ideensuche / Projektdefinition | 3 |
| 2.1. Projektdefinition und Zielsetzung:..... | 3 |
| 2.2. Umsetzbarkeit..... | 3 |
| 3. Projektplanung | 4 |
| 3.1. Die wichtigsten Meilensteine | 5 |
| 3.2. Detaillierter Aufgabenplan | 5 |
| 4. Konkrete Umsetzung | 6 |
| 4.1. Das Modell..... | 7 |
| 5. Berechnung | Fehler! Textmarke nicht definiert. |
| 6. Auswertung der Projektarbeit | 11 |
| 6.1. Rückblick | 11 |
| 6.2. Erkenntnisse | 11 |
| 6.3. Perspektiven | 11 |
| 7. Literatur | 12 |
| Anhang | 12 |

1. Einleitung

1.1. Ausgangslage

Da die Schweiz ein kleines Land ist, haben wir im Vergleich zu anderen Staaten eher einen kleinen Einfluss auf den Klimawandel und auch zu wenig Platz, um die verschiedenen Technologien zu nutzen.

In der Schweiz wird schon sehr viel für den Klimawandel gemacht, aber es könnte noch mehr gemacht werden. Wir denken, dass die Schweiz in der Welt und vor allem in Europa eine Vorreiter- und Beispielrolle hat. Unsere Ideen und Technologien sind in der ganzen Welt begehrt und vertrauenswürdig, wie auch unser politisches System. Wir sind teilweise schon Vorbild für viele Länder und müssen dieses Potential auch auf die Energietechnologien ausweiten.

1.2. Motivation

In unserer Schule besuchen wir das Ergänzungsfach Ökologie. Dort gab uns unser Lehrer die Möglichkeit an der Klimawerkstatt teilzunehmen.

Unsere Motivation war es, etwas Neues zu entwickeln und somit einen Beitrag an die grüne Energiegewinnung zu leisten. Das wiederum führt, so hoffen wir, zu einer Abschwächung des Klimawandels.

Während der Ideensammlung fiel uns auf, dass der Bereich der Windkraft noch ausbaufähig ist. Bei weiterer Recherche fiel uns ebenfalls auf, dass die Windanlagen oft viel Platz verbrauchen, und dies nur damit in einigen Metern Höhe der Wind abgefangen werden kann. Der Turm wird sonst für nichts gebraucht.

Daher kamen wir auf die Idee den Turm und auch den Rest möglichst mit anderen Energiegewinnungsmitteln zu nutzen und sie zu kombinieren.

Unser Turm soll sich selbst versorgen und der überschüssige Strom ans Netz abgeben. Somit liefert unser Projekt mehr Strom bei weniger Platzbedarf.

2. Ideensuche / Projektdefinition

Die Ideensuche begann ganz klassisch mit einem Brainstorming. Einige unserer Ideen waren:

- Eine Hybrid-Windanlage mit künstlichem Baum und Sonnenkollektoren. Die Windanlage ist selbstversorgend und gibt zusätzlich noch Energie ab.
- Ein Handy, das mit Sonnenenergie unterstützend gespeist wird
- Die Wärme von Abwasser im Haushalt nutzen

2.1. Projektdefinition und Zielsetzung:

Innovationsprojekt:

Unser Projekt ist eine neue Idee, die in dieser Form noch nicht existiert. Doch durch die Grösse und auch die Finanzierung der einzelnen Techniken ist es uns unmöglich, dieses Projekt zu einem Planungsprojekt zu machen.

Daher versuchten wir mit Plänen, einem Modell, Beschreibungen, Bildern und Berechnungen unser Projekt darzustellen.

2.2. Umsetzbarkeit

Der 3. Vorschlag aus der Ideensuche existiert bereits, der Zweite wäre zu aufwändig und zu teuer gewesen, zudem fehlte uns das nötige Fachwissen. Also entschieden wir uns für die Windanlage und bauten diese noch aus.

Die Kombination von Sonnen- und Windenergie existiert zwar auch schon, aber in einer anderen Form. Unseren Recherchen nach versuchten sie lediglich Windanlagen auf Photovoltaikanlage-Felder zu stellen und untersuchten, ob es vom Schattenwurf der Windanlage Einbussen für die Sonnenenergie geben würde.

Dies ist aber eine komplett andere Art der Kombination und daher war unsere anfängliche Idee unser Favorit.

Die Probleme waren vor allem die Informationsbeschaffung. Viele Angaben im Internet waren entweder zu kompliziert, veraltet oder unbrauchbar für unsere Situation. Auch die Dimensionierung der Windanlage war nicht leicht ausfindig zu machen.

3. Projektplanung

- Was ist das Ziel Ihres Projektes?

Unsere Idee nicht nur mit einem Dossier, sondern auch mit Plänen und einem Modell zu visualisieren.

- Wie viel Zeit steht Ihnen für die Umsetzung zur Verfügung?

Ca. 6 Monate

- Welche Aufgaben müssen übernommen werden?

Recherchen, Pläne erstellen, Modell bauen, Dossier erstellen, Berechnungen erstellen

- Wer kann Sie unterstützen?

Lehrperson

- Welche Probleme / Stolpersteine können auftreten? Wer kann Ihnen in diesem Fall weiterhelfen?

Zeitprobleme, fehlende Informationen im Internet, zum Teil noch nicht ausgereifte Techniken (künstlicher Baum)

- Müssen Sie noch andere Personen von der Idee überzeugen?
(z.B. den Hauswart oder die Geschäftsleitung)

Nein

- Brauchen Sie zusätzliches Material? Wer übernimmt die Kosten?
(z.B. Schule, Betrieb, Sponsoren, myclimate)

Nein. Alle Materialien für das Modell werden von uns übernommen.

3.1. Die wichtigsten Meilensteine

| <i>Was</i> | <i>Termin</i> |
|------------------------------|------------------|
| <i>Modell fertig stellen</i> | <i>28.2.2014</i> |
| <i>Doku fertig stellen</i> | <i>10.3.2014</i> |
| <i>Doku abgeben</i> | <i>28.3.2014</i> |
| <i>Planung fertigstellen</i> | <i>11.2.2014</i> |

3.2. Detaillierter Aufgabenplan

| <i>Was</i> | <i>Wer</i> | <i>Bis wann</i> |
|---|---------------------------|------------------|
| <i>Plan erstellen</i> | <i>Sarah</i> | <i>11.2.2014</i> |
| <i>Model bauen</i> | <i>Sascha</i> | <i>28.2.2014</i> |
| <i>Dokumentation entwerfen</i> | <i>Sabrina+ Sebastian</i> | <i>10.3.2014</i> |
| <i>Hintergrundinformationen sammeln</i> | <i>Alle</i> | <i>18.2.2014</i> |
| <i>Energie Einsparung ausrechnen</i> | <i>Alle</i> | <i>10.3.2014</i> |
| <i>Fertigstellung</i> | <i>Alle</i> | <i>26.3.2014</i> |

4. Konkrete Umsetzung

Bei unserem Projekt geht es um eine Windkraftanlage, welche wie bereits Bestehende funktioniert. Durch den Wind bewegt sich das Windrad und treibt den Generator an, welcher in der Gondel ist. Die Gondel selbst ist mit Solarpanels bestückt, die mithilfe der Sonnenenergie direkt Strom erzeugt und somit unsere Anlage betreibt. Der überschüssige Strom wird ans Stromnetz abgegeben.

Des Weiteren besitzt der Turm einen künstlichen Baum. Dieser kann, wie ein echter Baum, CO₂ aufnehmen, dieses, wie bei der Fotosynthese, filtern und sauberes O₂ abgeben. Den „künstlichen Baum“ hat Sascha in einer TV-Dokumentation auf dem Fernseh-Sender N24 entdeckt, doch bei weiteren Internet-Recherchen fanden wir leider nur wenig. Der Baum funktioniert mit einer Art künstlichem Harz, der den Prozess zum laufen bringt. Da wir nichts Genaueres zu dem genauen Aufbau und Prozesses des Baumes herausgefunden haben, können wir leider auch nicht genau sagen, wie wir den Harz in unseren Turm einbauen können, ohne seine Stabilität zu gefährden. Wir nehmen an, dass sich das Harz in einer Art Wabenkonstruktion befindet und somit eine Chance besteht, diesen doch noch einzubauen. Aber auch ohne dieses Element ist unser Projekt eine gelungene Sache, da man mehrere verschiedene erneuerbaren Energiegewinnungssysteme in eine Anlage packen kann und somit wertvollen Platz spart.

Unter dem künstlichen Baum sind noch zusätzliche Sonnenkollektoren montiert. Diese haben die Aufgabe, kaltes Wasser zu erwärmen, welches in einen Speicher und später in einen Dampfgenerator geleitet wird und dort eine Turbine betreibt.

Unter dem Fundament der Windanlage befindet sich der Technikraum. Darin befinden sich ein Speicher, ein Dampf-Generator mit Turbine, ein Transformator und weitere Elemente. Der Technikraum ist über einen Einstiegsschacht zugänglich und belüftet. Des Weiteren wird zur Kühlung des Generators und als Reservewasser für den Wasserkreislauf Regenwasser aufgefangen und in einem Sammelbecken gesammelt.

Zu Beginn unseres Projektes führten wir diverse Internet-Recherchen durch. Nach der ersten Besprechung entwarf Sarah die erste Version der Baupläne. Dadurch konnten wir uns ein konkretes Bild von unserem Projekt machen. Mit den Plänen als Grundlage, baute Sascha schliesslich das Modell, während Sabrina und Sebastian auf Daten-Suche von bestehenden Windanlagen, Dampfturbinen und Solarzellen gingen, um die benötigten Berechnungen aufzustellen.

4.1. Das Modell

Unser Modell besteht aus einfachen Materialien wie zum Beispiel Styropor, Papier oder Pfeifenputzer.

Die folgenden Bilder zeigen den Arbeitsprozess von Anfang bis Ende:

Schritt 1: Zuerst erstellen wir das Windrad



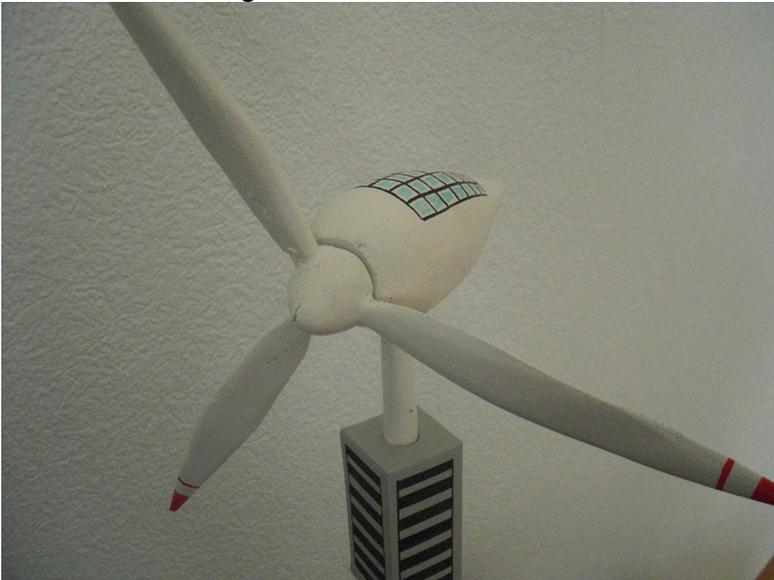
Schritt 2: Danach kam der Unterbau mit integriertem Technikraum



Schritt 3: Als nächstes folgte das Equipment für den Technikraum



Schritt 4: Hier folgten die Solarzellen und der künstliche Baum



Schritt 5: Unser fertiges Modell



5. Berechnungen

Da wir leider nur die unterschiedlichsten Daten gefunden haben und uns das nötige Fachwissen fehlte, benutzen wir Durchschnittswerte abgestimmt auf unser geplantes Projekt.

Wir begannen mit der Berechnung der Solarzellen:

- Dank dem Internet haben wir erfahren, dass 1m³ Solarzellen im Jahr ca. 75 kW/h ergeben.
- Danach recherchierten wir die Durchschnittsstunden der Sonneneinstrahlung in der Schweiz. Der Wert beträgt 1705h (Im Kanton Bern sind es 1709)
- Zum Schluss ist noch zu beachten, dass auf unserer Anlage 4m² Solarzellen vorhanden sind.

Diese Informationen führten zu der Rechnung:
75x1705x4= **511'500 kWh pro Jahr.**

Windrad:

Für unser Windrad haben wir einen bestehenden Typ E-126 verwendet. Dieses Windkrafttrad produziert ca. 3 GWh pro Jahr.

Dampfturbine:

Eine durchschnittliche Wasserdampfturbine produziert 10 GWh pro Jahr.

Doch neben den Energierechnungen ist auch noch zu beachten, dass unser Projekt vor allem Platz spart. Anstatt dass die einzelnen Energiegewinnungsarten ihren einen Platz benötigen, werden sie in unserem Projekt auf der Fläche der Windkraftanlage konzentriert. Somit kann die sonst ungenützte Fläche benutzt werden als Acker oder kann mit Bäumen bepflanzt werden.

6. Auswertung der Projektarbeit

6.1. Rückblick

Wir sind sehr zufrieden mit unserer Grundidee. Für eine Umsetzung muss das Projekt aber noch einmal überarbeitet werden. Wir konnten uns leider zu wenig mit jeder einzelnen Technik auseinander setzen und auch die Informationsbeschaffung war ein grosses Problem. Zum Teil stand auf jeder Internetseite eine andere Angabe oder die Technologie steckte noch in den Kinderschuhen, wie zum Beispiel beim künstlichen Baum.

Nichts desto trotz sind wir zufrieden mit unserem Projekt.

6.2. Erkenntnisse

Es ist sehr schwierig eine neue Idee für die Verbesserung des Klimawandels zu finden und ausserdem gibt es bereits sehr viele gute Technologien auf dem Markt oder in Entstehung.

6.3. Perspektiven

Da uns das nötige Fachwissen sowie die nötigen finanziellen Mittel fehlen, können wir das Projekt von unserer Seite nicht weiter führen. Aber es hat vermutlich ein grosses Potential, dass definitiv noch ausgebaut und weiterverfolgt werden kann.

7. Literatur

Internetquellen:

<http://www.gutefrage.net/>

<http://www.hev-schweiz.ch/>

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

<http://www.windkraftscout.de/>

Anhang

- Baupläne