



Projekt-Journal für die Klimawerkstatt 2011/12

**Ein Projekt von myclimate –
The Climate Protection Partnership**
Sternenstrasse 12, 8002 Zürich

Kontakt Deutschschweiz:
Samuel Stettler
Klimabildung myclimate
klimawerkstatt@myclimate.org
044 500 43 50
www.klimawerkstatt.ch

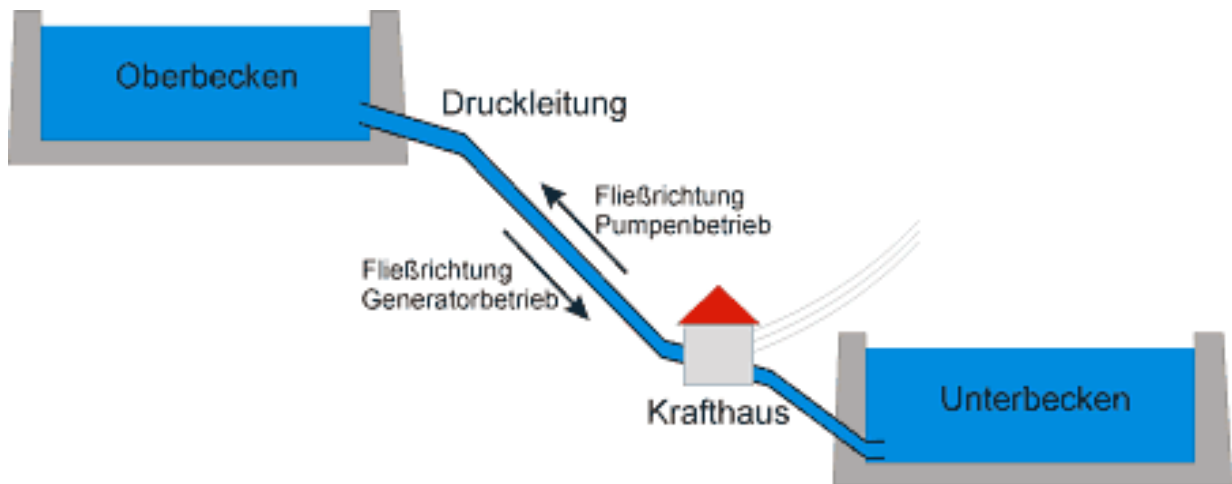
Kontakt Westschweiz:
Matthieu Legrand
atelier@ecolive.ch,
022 732 24 55
www.atelierpourleclimat.ch

Kontakt Tessin:
Maria Sautter
laboratorio@myclimate.org,
044 271 56 30
www.laboratorioclimatico.ch

In Partnerschaft mit der SBBK (Schweizerischen Berufsbildungsämter-Konferenz), der SDK (Schweizerische Direktorinnen- und Direktorenkonferenz der Berufsfachschulen) und Öbu (Netzwerk für nachhaltiges Wirtschaften).

Unterstützt von der Stiftung Mercator Schweiz, dem BBT (Bundesamt für Berufsbildung und Technologie), ABB und Swisscom.

Pumpspeicherkraftwerk Holcim



Zusammenfassung:

Wir planen ein Wasserkraftwerk in der Holcim. Unsere Gruppe will herausfinden, wie viel Strom wir mit einer Wasserturbine herstellen können. Geplant ist ein kleiner Stausee im Steinbruch. Das Wasser wird über Röhren am Förderband entlang bis zu der Kurvenstation beschleunigt. In der Kurvenstation wird die Wasserkraft über eine Turbine in Elektroenergie umgewandelt. Der Strom soll ins Netz der Holcim eingespeist werden.

Stromerzeugung : 16'500 kWh/a

Wettbewerbs-Kategorie:

Energieprojekt

Innovationsprojekt

Sensibilisierungsprojekt

Planungsprojekt

Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangslage / Motivation.....	3
2. Grober Zeitplan	3
3. Ideensuche / Projektdefinition	4
4. Projektplanung.....	4
5. Konkrete Umsetzung	5
6. Berechnung	10
7. Rückblick / Erkenntnisse / Perspektiven	10
8. Anhang.....	11

Beruf: Produktionsmechaniker, Fachmann-Betriebsunterhaltung und Laborant

Lehrjahr: 1/2/3 Lehrjahr

Projekt-Team: Hoffmann Daniel
Piraveen Thiraviyanayagam
Dean Foltrauer
Aaron Schneider

Name der Schule oder des Betriebs: Holcim Siggenthal

Name der Lehrperson oder der Berufsbildnerin/des Berufsbildners:

Piraveen & Daniel = Thorsten Gött
Dean = Wilfried Schaefer
Aaron = Andrea Wagner

1. Ausgangslage / Motivation

Aufgrund des aktuellen Themas des Atomausstieg in der Schweiz sollte man die erneuerbare Energie mehr nutzen. Wir wollen aktiv mithelfen den Umweltschutz in der Holcim voranzutreiben.

2. Grober Zeitplan

Anmeldung der Projektteams (Lernende): ab sofort	Registrieren Sie sich und ihr Team auf www.klimawerkstatt.ch . Damit eröffnen Sie einen eigenen Projekt-Account und haben Zugriff auf alle Unterlagen und Links. Beachten Sie , dass Sie sich erst registrieren können, wenn sich Ihre Lehrperson oder Ihr Berufsbildner registriert UND Ihre Klasse/Gruppe angemeldet hat.
Planungs- und Realisationszeit: September 2011 bis März 2012	Nutzen Sie während der Projektentwicklung dieses Projekt-Journal und den Projekt-Account auf der Website der Klimawerkstatt. MitarbeiterInnen von myclimate haben Einsicht in Ihre Online-Projektdateien. Bei Fragen zur Umsetzung steht Ihnen myclimate gerne zur Verfügung.
Einsendeschluss der Projekte für den Wettbewerb: 23. März 2012	Zur Einreichung der Projekte für den Wettbewerb laden Sie ihr Projektdokument (ein PDF inkl. 2 Fotos) direkt vom eigenen Projekt-Account hoch.
Prämierung: Mitte Juni 2012	Eine kompetente Jury bewertet die eingereichten Projektdokumente und kürt je ein Siegerteam in den vier Kategorien Energie, Innovation, Sensibilisierung und Planung. Die Siegerteams erhalten attraktive Preise und eine schriftliche Auszeichnung. An die Prämierung sind Lernende, Lehrpersonen, BerufsbildnerInnen sowie interessierte VertreterInnen von Firmen und Berufsbildungszentren eingeladen. Die breite Öffentlichkeit wird via Medienmitteilung über die Klimawerkstatt und die prämierten Projekte informiert.

3. Ideensuche / Projektdefinition

Der Energieverbrauch der Holcim ist aktuell sehr gross. Unsere Motivation wird mit dem Gedanken, von einer umweltfreundlicheren Welt gestärkt. Da wir durch dieses Projekt einen grösseren Beitrag zum Umweltschutz leisten können, als im normalen Alltag stärkt dies unsere Motivation für dieses Projekt. Das Werk muss weniger Energie von üblichen Stromerzeugern wie Atomkraftwerke beziehen.

Es sind mehrere Projekte diskutiert worden z.B. Kübelprojekt, das Bilden von Fahrgemeinschaften, Papiersparen und die Stromgewinnung durch Wasserkraft. Das Kübelprojekt war technisch nicht umsetzbar. Gründe für die Entscheidung des Wasserkraft-Themas war die relativ kurze Zeitspanne für die Umsetzung.

Bei unserem Projekt handelt es sich um ein Planungsprojekt. Im Rahmen dieses Projektes soll der Einsatz eines Pumpspeicherkraftwerkes in unserem Steinbruch geprüft werden. Hierfür gibt es bereits ein bestehendes Absatzbecken, dass für die Speicherung des Wassers genutzt werden kann.

4. Projektplanung

- Was ist das Ziel Ihres Projektes?

Ein gutes Konzept, Leute zum Nachdenken bringen, Grundlagen zur Ökologieverbesserung

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

- Welche Aufgaben müssen übernommen werden?
Siehe unten

- Wer kann Sie unterstützen?
Nadja Schlude (Assistentin Werkleitung), Marco Wey (Projektleiter), Wolfgang Kornberger (Leiter Steinbruch)

- Welche Probleme/Stolpersteine können auftreten? Wer kann Ihnen in diesem Fall weiterhelfen?
Zeitplan, Dimensionierung, Kosten

- Müssen Sie noch andere Personen von der Idee überzeugen?
Nein

- Brauchen Sie zusätzliches Material? Wer übernimmt die Kosten?
Laptop

Die wichtigsten Meilensteine

Was?	Termin
Projektjournal (Daniel Hoffmann)	26.01.2012
Datensammlung Steinbruch (Daniel, Piraveen) (frühzeitig Termin organisieren)	03.02.2012
Stückliste inkl. Kosten (Aaron)	10.02.2012
Zeichnungen erstellen (Aaron)	24.02.2012
Berechnungen Energie (Alle)	02.03.2012
Projektjournal (Daniel)	09.03.2012
Projektabgabe (Dean)	23.03.2012

5. Konkrete Umsetzung

Zuerst haben wir uns zusammengesetzt und miteinander Fragen ausgedacht, die wir danach aufgeschrieben haben.

Allgemeine Fragen sind:

- Gewinnung von Strom in kWh?
- Die Kosten für das ganze Projekt?
- Payback-Zeit des Projekts?

Fragen Steinbruch (Absetzbecken):

- Dimension (Absetzbecken): H/B/L im vollen Zustand?
- Standort (Absetzbecken)?
- Länge Förderband bis zur Kurvenstation?
- Steigung Förderband?
- Platz für Wasser/-kraft/-pump/-turbine in der Kurvenstation (Auffangbecken)?
- Platz auf dem Förderband für Wasser-Leitung?

Fragen sonstige:

- Geschwindigkeit vom Wasser in der Kurvenstation?
- Menge Wasser pro Stunde?
- Optimaler Durchmesser der Leitung?
- Auswahl der Turbinen Art. (Pelton-,Kaplan-,Francis-Turbine)

Nach dem Zusammentragen der Fragen, fuhren wir in den Steinbruch um Informationen zu beschaffen. Im Steinbruch bekamen wir von einem Arbeiter sehr nützliche Infos speziell über den Standort des Absetzbeckens und die genauen Daten wie Füllmenge. Über den Anfang vom Förderband konnte er uns Information wie Standort, Höhe über Meer und Länge bis zur Kurvenstation beschaffen. Danach dokumentierten wir mit Hilfe von Bildern die Situation vom Absetzbecken über das Förderband bis zur Kurvenstation.

Im Internet beschafften wir uns noch weitere Informationen, wie die Höhe der Kurvenstation in Villigen. Als wir die wesentlichen Informationen hatten, setzen wir uns wieder zusammen und informierten uns gegenseitig die neuen Informationen. Wir berechneten den Höhenunterschied der Kurvenstation zum Anfang des Förderbandes im Steinbruch, dieser beträgt ca. 200 m. Das Absetzbecken hat ein Volumen von 17'000 m³.

Nach dem vollständigen Zusammentragen der Informationen haben wir im Internet nach einer möglichen Vergleichsanlage gesucht um den Rechenaufwand zu minimieren. Hierbei sind wir auf das Wasserkraftwerk in Eggiwil gestossen, welches uns bei unseren Berechnungen als Grundlage gedient hat.



Bild 1: Absetzbecken im Steinbruch

Bild 2: Steinbruch





Bild 3: Förderband



Bild 4: Förderband

Bild 5: Förderband



Bild 6: Förder-
band



Bild 7: Kurvenstation



Bild 8: Förderband
Richtung
Steinbruch

6. Berechnung

Technische Daten des Vergleichskraftwerks in Eggiwil

Baujahr	1997 / 1998
Maximale Leistung	92 kW
Erzeugte Energie 2009	393'838 kWh
Erzeugte Energie 2010	523'562 kWh
Nutzbarer Wasserdruck	15.7 bar
Fallhöhe	162 m
Wassermenge	80 Liter/Sekunde (288'000 l/h)
Inhalt Absetzbecken	ca. 2'500m ³ (im Steinbruch 17'000 m ³)

Mit Hilfe der Angaben des Kraftwerkes in Eggiwil konnten wir eine jährlich erzeugten Energie von ca. 16'500 kWh berechnen. Durch die Wassermenge pro Stunde und das gesamte Volumen im Auffangbecken ergibt sich eine Laufzeit von 59 h. Bei einer Leistung von 92 kW ergibt sich eine erzeugte Energiemenge von 5428 kWh. Ausserdem wurde angenommen, dass sich das Becken 3 mal pro Jahr durch das im gesamten Steinbruch gesammelte Wasser wieder selbst füllt. Diese Energie ist also regenerativ. Zusätzlich könnten man auch noch durch das Pumpen des Wasser von der Kurvenstation in den Steinbruch und des anschliessenden Fliessens des Wasser durch die Rohrleitung Energie erzeugen. Allerdings braucht man durch das Pumpen des Wassers zusätzliche Energie. Diese Energie könnten unter Umständen auch regenerativ durch Photovoltaik oder Wind erzeugt werden. Diese Betrachtung würde allerdings den Zeitrahmen unseres Projektes sprengen.

7. Rückblick / Erkenntnisse / Perspektiven

Unser Planungsprojekt ist gelungen, da wir zum Beispiel die Beleuchtung der Kurvenstation ohne Probleme mit der Energie aus dem Wasserkraftwerk betreiben können. Somit kann man den Verbrauch der grauen Energie senken.

Aufgrund der unterschiedlichen Schultage der Lernenden in unserer Gruppe, war die Arbeitsaufteilung schwierig. Die Kommunikation war nicht immer so gut, was die Arbeitsaufteilung verschlechterte.

Ob unser Planungsprojekt jemals umgesetzt wird ist noch zu bezweifeln. Die Kosten das Projekt umzusetzen sind zu gross. Es würde eine lange Zeit dauern, bis wir die Ausgaben für dieses Projekt in Ersparnisse wegen dem Projekt umsetzen könnten.

Unser Fazit ist, die Idee ist gut aber der Standort nicht optimal.

8. Anhang

