

Kosteneinsparung durch Sonneneinstrahlung im Pool:



**My Climate Projekt 2009/2010
Fabian Dörig, Michael Sonderegger, Flavio Bürki
BBZ Herisau Polymechaniker Niveau E
4. Lehrjahr**

Einleitung:

Wir Flavio, Michi und Fabian, wollen anhand einer Dachheizung für einen Pool berechnen, wie viel Heizöl, Strom und Kosten wir dadurch einsparen können. Wir errechnen die Energie, welche für die Schwimmbadbeheizung benötigt wird und wir vergleichen, wie es aussehen würde wenn wir mit Strom oder Heizöl heizen würden. Wir vergleichen unsere Methode mit anderen und werten sie aus.

Projekt Zusammenfassung:

Wir berechnen wie viel Energie unser Schwimmbad benötigt um das Wasser um 1° zu erwärmen. Weiter berechnen wir, wie viel Heizöl wir benötigen würden und wie lange, dass es gehen würde. Dasselbe machen wir mit Strom und anderen Mitteln mit denen man das Schwimmbad erwärmen könnte. Wir erstellen Diagramme die klar aufzeigen, ob diese Methode von Energiegewinnung besser ist als Heizöl oder Strom. Zum Schluss berechnen wir noch die Kosten, wie viel Geld wir im Jahr durch unsere Dachheizung einsparen.

Wettbewerbskategorie:

- *Energie Preis*

Team:

Fabian Dörig



Polymechniker

Michael Sonderegger



Polymechniker

Flavio Bürki



Polymechniker

Inhaltsverzeichnis:

1.0 Informieren	4
Lageplan:	4
2.0 Planen:	5
Was ist zu tun?	5
Was benötigen wir dazu?	5
3.0 Entscheiden	6
Aufgabenverteilung:	6
4.0 Realisieren	7
4.1 Berechnungen:	7
5.0 Kontrollieren	8
5.1 Erklärungen:	8
6.0 Auswerten	9
7.0 Anhang:	10
Arbeitsjournal	10

1.0 Informieren

Wir haben uns zusammen mit Alfred Dörig (Vater von Fabian) über die Dachheizung informiert. Er hat uns erklärt, wie das System funktioniert. Die Funktion der Anlage ist eigentlich sehr einfach und es funktioniert!

Lageplan:



Das kalte Wasser wird mittels Pumpe, aus dem Schwimmbad auf das Dach gepumpt. Es gelangt durch 19 Schläuche, die einen Durchmesser von 25mm haben auf die rechte Seite des Daches. Danach fließt das Wasser hoch und nochmals durch 19 Schläuche auf die linke Seite und dies 2mal und von dort an runter in das Schwimmbad. Durch die Sonneneinstrahlung, werden die schwarzen Schläuche erhitzt und das Schwimmbad somit geheizt.

2.0 Planen:

Was ist zu tun?

- ✚ Wir berechnen wie viel Energie unser Schwimmbad benötigt um das Wasser um 1° zu erwärmen.
- ✚ Wir berechnen, wie viel Heizöl wir benötigen würden und wie lange, dass es gehen würde. Dasselbe machen wir mit Strom.
- ✚ Wir wollen die Leute animieren, auch in diesem Stil Energie zu gewinnen.
- ✚ Wir erstellen Diagramme die klar aufzeigen, dass diese Methode von Energiegewinnung wesentlich besser ist als Heizöl oder Strom.
- ✚ Zum Schluss berechnen wir noch die Kosten, wie viel Geld wir im Jahr durch unsere Dachheizung einsparen.

Was benötigen wir dazu?

Angaben:

Schwimmbad:

Länge:	11.1m
Breite:	5.8m
Tiefe:	1.6m
Volumen:	84'720 Liter
Wasserstand normal bei:	1.55m
Von 20°-21° mit Heizung:	56min

Pumpe:

Nr. B4 /IP54 /50Hz
 Typ: E7D2BS2 – 10950
 220 – 240V
 0.55 / 0.65kW
 2830 / 3380 U/min
 C:16 uF/400V

Schläuche:

bis auf das Dach:	innen Ø60mm, aussen 65mm
auf dem Dach:	innen Ø25mm, aussen 30mm
Nach rechts gehen:	2mal 19 Schläuche
Nach links gehen:	2mal 19 Schläuche
Eine Länge ist:	23 Meter

3.0 Entscheiden

Das Entscheiden war für uns kein grosses Thema.

Als wir unser Thema gefunden hatten, haben wir gleich damit begonnen uns Informationen zu besorgen.

Entscheidungen in dem Sinne mussten wir keine mehr treffen.

Wir haben keine verschiedenen Möglichkeiten um etwas anders zu berechnen.

Durch das Gespräch mit unserem Lehrer (Lukas Sutter) haben wir entschieden, dass wir dieses Projekt in Angriff nehmen und gute Fakten liefern können.

Wir haben die Aufgaben, welche zu erledigen sind folgenderweise aufgeteilt.

Aufgabenverteilung:

Fabian:

- Informationen zum Schwimmbad, Pumpe und zur gesamten Anlage suchen.
- Schreiben der Dokumentation
- Berechnungen und Informationen mit Hilfe von Personen aus der Branche finden.

Flavio:

- Arbeitsjournal führen
- Berechnungen erstellen (Volumen, Energie, Leistung usw.)

Michael:

- Informationen besorgen zu verschiedenen Arten des Heizens. (D.h. Ölbrenner, Kohle, Holz, usw.)
- Berechnungen erstellen

4.0 Realisieren

4.1 Berechnungen:

Berechnung des gesamten Volumens des Pools:

Länge x Breite x Tiefe = Volumen in m³

$$10.1\text{m} \times 5.8\text{m} \times 1.55\text{m} = 84.72\text{m}^3 = 84720\text{dm}^3 = \quad \underline{\underline{84'720 \text{ Liter}}}$$

Berechnung der Wassermengen in den Leitungen auf dem Dach:

Querschnitts fläche der Leitungen x Länge in Meter

$$R^2 \times \pi \times 1748\text{m} = \quad \underline{\underline{860 \text{ Liter}}}$$

Berechnung der Wärmemenge um den Pool um 1° zu erwärmen:

Wärmemenge = Spezifische Wärmekapazität x Masse x Temperaturänderung

$$4.18 \frac{\text{Kj}}{\text{kg} \times \text{K}} \times 1^\circ \times 84720\text{kg} = \quad \underline{\underline{354142,14 \text{ KJ}}}$$

Berechnung der Leistung um den Pool zu erwärmen (mit der vorhandenen Heizung):

Wärmemenge = Spezifische Wärmekapazität x Masse x Temperaturänderung

$$\left(4.18 \frac{\text{Kj}}{\text{kg} \times \text{K}} \times 84720\text{kg} \times 1^\circ\right) / 56\text{min} = \quad \underline{\underline{105.4 \text{ KW}}}$$

Berechnung der zu benötigenden Energiemenge um den Pool um 1° zu erwärmen (mittels einem Ölbrenner):

Energiemenge in Liter= Wärmemenge geteilt durch den Heizwert

$$354142.14\text{KJ} / 36000 \text{ KJ/l} = \quad \underline{\underline{9.84 \text{ Liter}}}$$

Berechnung der Ersparnis mit der vorhandenen Heizung im Vergleich zu einem Ölbrenner auf 30 Sommertage berechnet (pro Tag 3°) :

Vorhandene Heizung = 0Fr.- (Sonnenenergie)

$$\text{Ölbrenner} = (1^\circ = 9.84 \times 0.8\text{Fr.-} = 7.90.-) \times 3^\circ \times 30 \text{ Tage} = \quad \underline{\underline{708.30.-}}$$

Ersparnis in 20 Jahren?? (Durchschnittlich 100 Sommertage gerechnet pro Tag 3°) :

Vorhandene Heizung = 0Fr.- (Sonnenenergie)

$$\text{Ölbrenner} = 100 \text{ Tage} \times 20 \text{ Jahre} = \quad \underline{\underline{47'219.- \text{ für 20 Jahre}}}$$

5.0 Kontrollieren

Wir haben bei jeder Berechnung eine Nachkontrolle gemacht. Die Berechnungen haben wir dann auch noch mit Lukas Sutter angeschaut.

5.1 Erklärungen:

Das Schwimmbad hat ein Volumen von 84720 Liter. In den Leitungen welche auf dem Dach sind, sind 860 Liter Wasser enthalten. Die Wärmemenge, die benötigt wird um den Pool um 1° zu erwärmen beträgt 354142.14 KJ. Die Leistung der Anlage auf dem Dach beträgt 105.4 KW.

Wenn man das Schwimmbad mittels Ölbrenner um 1° erwärmen würde, würde es 9.84 Liter Öl benötigen. Daraus haben wir berechnet, dass wir bei 30 Sommertagen in denen wir das Schwimmbad immer um 3° erwärmen müssen, da es in der Nacht abkühlt, für 708.30 Fr.- Heizöl benötigen würden.

In 20 Jahren wären das bei 100 Sommertagen im Jahr unglaubliche 47'219Fr.- benötigen würden. Die Investition hat sich in jedem Falle gelohnt. Wenn diese Art des Heizens vermehrt eingesetzt würde, könnte extrem viel Heizöl eingespart werden und es ist eine sehr gute Art, die Umwelt zu schützen.

Mit der Überschüssigen Energie, die wir haben, können wir momentan nichts anstellen. Man könnte aber mit dieser Energie gut auch noch das Haus damit heizen. Man könnte aber auch die Energie in einem Tank speichern, was aber wieder hohe Kosten für den Bau eines Speichers geben würde. Somit wissen wir noch nicht, was wir mit der überschüssigen Energie machen sollen.

6.0 Auswerten

Unser Projektstart lief zügig an. Schnell war die Gruppe gebildet und nach kurzem Nachdenken hatten wir auch unser Thema. Mit unseren Arbeiten und Berechnungen kamen wir grösstem Teil zügig voran. Uns interessierte dabei vor allem, dass zur Beheizung des Pools lediglich ein wenig Strom für die Pumpe, und sonst keine weiteren Kosten für Energie anfallen. Der Rest der Anlage besteht aus einfachen, handelsüblichem Baumaterial. Wir freuten uns, dass wir unsere Physikkenntnisse einmal sinnvoll zu nutzen. Uns überraschte die Leistung der Anlage. Wenn das Wetter stimmt bis zu 105.4kW. Mit einem Heizbrenner würde man fast 10Liter Heizöl benötigen um den Pool um 1°C zu heizen. So spart man in 30 Tagen bei denen man den Pool um 3°C erwärmt, bei einem Heizölpreis von 0.8Fr/liter 708.30Fr. Dies sind eindruckliche Zahlen. Ein Bau einer solchen Anlage ist also nur zu empfehlen. Im Handel gibt es dazu auch schon Lösungen mit einfachen Matten, die auf dem Dach montiert werden können.

7.0 Anhang:

Arbeitsjournal

Arbeitsjournal

myclimate Projekt: Kosteneinsparung durch Sonneneinstrahlung

Fabian, Flavio, Michael

Datum	Arbeit	Zeit
10.09.2009	Myclimate Vorstellung durch Herr Sutter	0.70 h
10.09.2009	Gruppen aufteilung und sammeln von ersten Ideen	0.70 h
24.09.2009	Weitere Ideen sammeln und entscheiden	0.70 h
24.09.2009	Idee auf Papier festhalten	0.70 h
05.11.2009	Arbeitsjournal	0.60 h
05.11.2009	Projekt auf myclimate.ch anmelden und präsentieren	0.40 h
05.11.2009	Beginn der Dokumentation	0.70 h
26.11.2009	Dokumentation	1.30 h
26.11.2009	Berechnungen	0.80 h
17.12.2009	Dokumentation	1.30 h
17.12.2009	Berechnungen	1.00 h
17.12.2009	Organisation Datenblätter	1.00 h
14.01.2010	Berechnungen Excel und Dokumentation	3.00 h
11.02.2010	Dokumentation	1.00 h
11.02.2010	Präsentation	1.30 h
14.02.2010	Dokumentation fertig stellen	2.00 h
15.02.2010	Dokumentation ausdrucken	0.10 h