



Modelbau Poolheizung/ Berechnungen

Projekt-Team: *Veit Solms & Willy Ly*

Beruf: Polymechaniker EFZ

Lehrjahr: 3.

Name der Schule oder des Betriebs: Bildungszentrum Limmattal

Name der Lehrperson oder der Berufsbildnerin/des Berufsbildners:

Ramon Leemann & Michael Kindt

Zusammenfassung:

Berechnungen zur Aufnahme von Sonnenenergie auf PA Schläuche, welche den Pool mit Sonnenenergie erwärmen. Inklusive kleines Model zur Veranschaulichung der Poolheizung.

Tatsächlich eingesparte Energie in kWh pro Jahr (Energieprojekt):

Wenn die Heizung durch Öl geheizt würde bräuchte man 9,430Fr. um den Pool 1.07 Grad zu erwärmen. Auf das ganze Jahr mit 120 Badetagen wären das 1'131.6Fr. Mit Hausstrom würde es pro 1.07grad 23.45Fr. Im Jahr 2'814Fr.

Wettbewerbs-Kategorie: Energie&(Planung)

Inhalt

1.	Einleitung	3
1.1.	Ausgangslage.....	3
1.2.	Motivation	3
2.	Ideensuche / Projektdefinition	3
2.1.	Projektdefinition und -Zielsetzung:	4
2.2.	Umsetzbarkeit.....	5
3.	Projektplanung	5
3.1.	Detaillierter Aufgabenplan	6
4.	Konkrete Umsetzung.....	6
5.	Berechnung	6
6.	Auswertung der Projektarbeit	8
6.1.	Rückblick.....	8
6.2.	Erkenntnisse	8
6.3.	Perspektiven	8
7.	Literatur	9

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

In der Schweiz gibt es viele private Pools, die mit Öl oder Hausstrom geheizt werden, welche sehr kostenreich sind und dazu noch einen hohen Energieverbrauch haben.

Wir berechnen, ob es sich lohnt, auf eine Solarpoolheizung zu setzen.

1.2 Motivation

Wir wollten auch einen Beitrag zur Verbesserung des Klimaschutzes leisten.

Das Klima in der Schweiz ist mit Ausnahme von einigen Sommertagen sehr milde, daher werden die meisten Pools mit nicht erneuerbaren Energien geheizt. Was bei unserer Solarheizung nicht der Fall ist, da sie durch die Sonne ihre Energie bezieht.

2. Ideensuche / Projektdefinition

Wir hatten ein paar Ideen welche wir aber verworfen haben, da sie für uns meist nicht realisierbar waren oder sie uns sonst nicht passten. Zum Beispiel hatten wir den Einfall, ein Brettspiel wie „Eile mit Weile“ zu machen, nur das dann noch Karten mit Fragen zum Klimaschutz, damit wollten wir die Leute sensibilisieren doch das Problem war das es nur die anspricht, welche es spielen und wir nicht viele davon herstellen könnten.

Eine andere Idee war, ein Stift mit Wärme-Funktion. Diese Wärme wollten wir durch Reibung erzeugen, indem man den Stift schüttelt. Das Ziel war, Wärme durch eigene Muskelkraft zu erzeugen und somit Strom zu sparen.

Da unser Fokus auf einem Energie Projekt lag kamen wir auf die Idee, ein Solarpanel Cap zu erstellen mit dem man sein Smartphone aufladen kann. Die Energie sollte es von der Sonne beziehen und alles, was man tun muss, ist es an einem sonnigen Tag zu tragen, um die integrierte Powerbank aufzuladen. Angelehnt an diese Idee kam uns der Einfall, einen Schuh mit einer Powerbank zu machen. Der Akku sollte beim Gehen durch die Bewegungsenergie aufgeladen werden. Doch verworfen wir diese so wie die bisherigen Ideen, da sie wie schon erwähnt nicht in unserem möglichen Bereich lagen. Nichts destotrotz blieb der Grundgedanke, Energie aus etwas alltäglichen zu gewinnen, bestehen. Somit kamen wir dann zum Entschluss, eine Poolheizung zu bauen, welche aber solarbetrieben ist. Doch gab es ein Problem, wie wir feststellen mussten, denn es ist Winter und somit zu kalt, um draussen zu baden, geschweige denn das Wasser auf eine vernünftige Temperatur zu erwärmen nur durch Heizmatten. Darum entschlossen wir uns einfach, ein kleines Model für eine Pool-Heizung zu bauen und auszurechnen, was man damit sparen würde.

2.1 Projektdefinition und -Zielsetzung:

Bei unserem Projekt handelt es sich um ein Energieprojekt / (Planungsprojekt), da es die Absicht hat, Energie zu sparen. Denn das Ziel unseres Projektes ist es, Berechnungen zu erstellen, wie viel Energie es sparen würde und dazu ein kleines Modell zur Veranschaulichung zu bauen, da wir die Idee leider nicht umsetzen können auf Grund der Jahreszeit.

Die Berechnungen sollen einen Vergleich zeigen zwischen verschiedenen Poolheizmöglichkeiten. Und wie viel man an Energie / Kosten einsparen würde.

2.2 Umsetzbarkeit

Die Umsetzung des Projekts war eines der grössten Probleme gleich zum Start. Leider kann man nicht mit der Pool-Heizung im Winter den Pool erwärmen, so entschieden wir uns ein kleines Modell zu bauen und das Ganze zu Berechnen.

Die Projekt-Umsetzung ist sehr realistisch, sofern man das Modell betrachtet. In Sachen Berechnungen sind wir in einem ganz neuen Thema, was das Ganze einiges spannender macht.

Fehlende Zeit ist, glaubten wir, eines der grössten Probleme da wir nicht in der Schule am Modell bauen können. Noch dazu ist die Berechnung völliges Neuland.

Somit kann das ganze Projekt im nächsten Sommer verwirklicht werden, was wir natürlich zusammen durchführen. Die Kosten Deckung muss noch mit den Eltern besprochen werden wie die Verlegung des genauen Standortes.

3. Projektplanung

Geplanter Ablauf:

1. Die Darstellung und Berechnung einer Poolheizung
2. Zeit von 7.11-23.1.2018
3. Aufgaben: Einkaufen/Planen/Modellbau/Rechnungen
4. Hilfe: Eltern/Lehrer
5. Wenn das Projekt umgesetzt werden sollten, im Sommer. Müsste ich die Bewilligung meiner Eltern einholen.
6. Kosten werden wir selber übernehmen.

<i>Was</i>	<i>Termin</i>
Berechnungen Fertigstellen	12.12.2017
Bündeln und Schreiben der Projektdokumentation	14.12.2017
Modellbau Einkauf tätigen	16.12.2017
Modellzusammenbau	23.12.2017

3.1 Detaillierter Aufgabenplan

<i>Was</i>	<i>Arbeitsaufwand</i>	<i>Wer</i>	<i>Bis wann</i>
Ideensuche	4h	Veit/Willy	7.11.2017
Entscheidungen treffen was genau verbaut und mit was gerechnet wird	4h	Veit/Willy	28.11.2017
Berechnungen	6h	Veit/Willy	14.12.2017
Einkaufen	3h	Veit/Willy	16.12.2017
Planung	2h	Veit/Willy	21.11.2017
Modellbau	4h	Veit/Willy	23.12.2017

4. Konkrete Umsetzung



Abb. 1: kleines Model der Poolheizung
Quelle: Privat
[Zugriff: 16.12.2017]



Abb. 1: kleines Model der Poolheizung
Quelle: Privat
[Zugriff: 16.12.2017]

5. Berechnung

Berechnung zur nötigen Energie um das Pool-Wasser um ein Grad zu erhöhen:

Berechnung mit der Solarkonstanten von PA

Berechnung von der Sonnenenergie auf die PA Schläuche an einen guten Sommertag

Ergebnis aller Rechnungen und Schlussfolgerung

Poolheizung Berechnungen

$$V = \frac{d^2 \cdot \pi \cdot h}{4} = \frac{(80 \text{ dm})^2 \cdot \pi \cdot 5 \text{ dm}}{4} = 75'398 \text{ dm}^3$$

$$m = V \cdot \rho = 75'398 \text{ dm}^3 \cdot 1 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = 75'398 \text{ kg}$$

$$c = 4.182 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

$$\Delta t = 10^\circ = 1 \text{ K}$$

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta t = \frac{4.182 \text{ kJ} \cdot 75'398 \text{ kg} \cdot 1 \text{ K}}{\text{kg} \cdot \text{K}} = 315'314.436 \text{ kJ}$$

$$315'314.436 \text{ kJ} = 87.587 \text{ kWh}$$

Terrestrischen Solarkonstante = 1 kWh/m^2

Strompreis = 25 Rp/kWh

Ölpreis = 0.979 l Heizöl

↳ Leistung = 9.8 kWh/l Heizöl

Solarkonstante · Absorptionsgrad (P_a) = Solarkonstante für unsere Heizmatte

$$= 1'000 \text{ Wh/m}^2 \cdot 0.93 = 930 \text{ Wh/m}^2$$

$$\text{Fläche Heizmatte} = 0.7 \text{ m} \cdot 6 \text{ m} = 4.2 \text{ m}^2$$

$$\text{Fläche} \cdot \text{Solarkonstante} = 4.2 \text{ m}^2 \cdot 930 \text{ Wh/m}^2 = 3906 \text{ Wh}$$

Sonniger Tag = 6h Sonneneinstrahlung

$$\text{↳ } 3906 \text{ Wh} \cdot 6 \text{ h} = 23'436 \text{ Wh} \rightarrow 23.436 \text{ kWh (pro Tag)}$$

$$\text{↳ } 84'269.6 \text{ kJ}$$

4-Doppelmatrasen

$$\text{Fläche} = 4,2\text{m}^2 \cdot 4 = 16,8\text{m}^2$$

$$16,8\text{m}^2 \cdot 930\text{ Wh/m}^2 = 15'624\text{ Wh}$$

$$15'624\text{ Wh} \cdot 6\text{h} = 93'744\text{ Wh} \rightarrow 93.744\text{ kWh (pro Tag)}$$

$$\frac{93.744\text{ kWh}}{87.587\text{ kWh}} = 1.07\text{ Grad}$$

(Wir rechnen mit 120 Bade tage im Jahr)

6. Auswertung der Projektarbeit

Die Projektarbeit hat bis jetzt sehr anstrengend aber auch lehrreich. Ich denke das wir nächstes Mal besser nachdenken sollten für die Projekt Auswahl.

6.1 Rückblick

Zum Grossteil haben wir unsere Ziele erreicht. Das Projekt konnte wie geplant durchgeführt werden aber es wurde sehr Knapp mit der Zeit. Mit den Berechnung sind wir sehr zufrieden, mit dem Modell hat nicht so gut geklappt.

6.2 Erkenntnisse

Das Ganze nicht zu unterschätzen!
 Teamarbeit und Zusammenspiel ist sehr wichtig!
 Im nächsten Sommer sofort eine Pool Heizung einbauen ;)

6.3 Perspektiven

Das Projekt wird weiter geführt, indem im nächstem Sommer die Pool-Heizung eingebaut/ installiert wird.

7. Literatur

Grundgleichung der Wärmelehre

<https://www.frustfrei-lernen.de/thermodynamik/grundgleichung-der-waerm1>

[lehre.html](#)

Definition der spezifischen Wärmekapazität

https://de.wikipedia.org/wiki/Spezifische_W%C3%A4rmekapazit%C3%A4t

Sonneneinstrahlung

<http://www.energieinfo.de/eglossar/sonneneinstrahlung.html>

Poolheizung Sonnenkollektor (Heizmatte)

<https://www.real.de/product/302572520/>

Heizöl

<https://www.heizoel24.ch/heizoelpreise-direkt/8712/1/1>