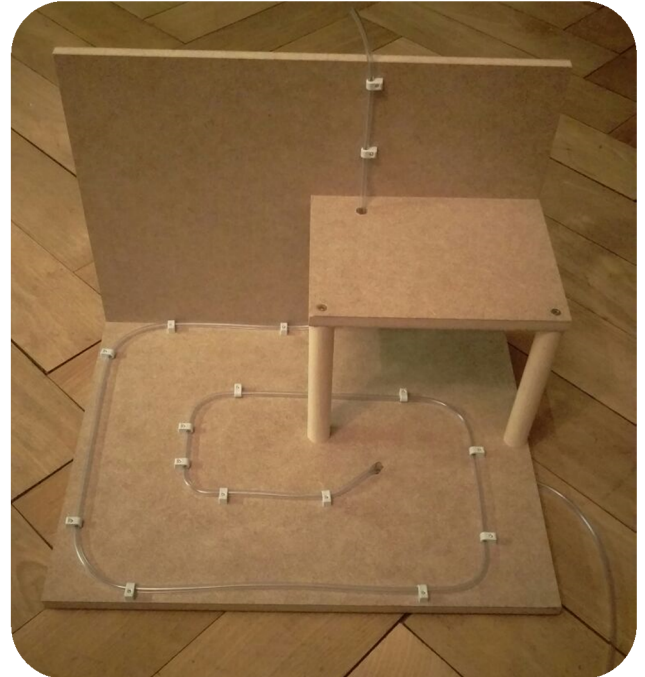


Warmabwasserbodenheizung



Projekt-Team:

Gabriele Solazzo, Etienne Mégroz, Michael Egli und Mauro Isepponi

Beruf: Polymechaniker EFZ

Lehrjahr: 3. Lehrjahr

Name der Schule oder des Betriebs: BZD / Berufsbildungszentrum Dietikon

Name der Lehrperson oder der Berufsbildnerin/des Berufsbildners:

Ramon Leemann

Zusammenfassung:

Der zweit grösste Energieverbraucher in den Schweizer Haushalten ist die Warmwasseraufbereitung, doch diese Energie wird meistens den Abfluss runtergespült. Mit unserer Innovation kann dieser Energieträger weiterverwendet werden. Das Warmwasser, welches z.B. beim Duschen verbraucht wird, fliesst in eine Bodenheizung und kann so die Heizenergie senken.

Tatsächlich eingesparte Energie in kWh pro Jahr: 678.09kWh/ Haushalt

Wettbewerbs-Kategorie: Innovationsprojekt

Inhalt

1. Einleitung	2
1.1. Ausgangslage	2
1.2. Motivation.....	2
2. Ideensuche / Projektdefinition.....	3
2.1. Projektdefinition und -Zielsetzung:.....	4
2.2. Umsetzbarkeit	4
3. Projektplanung	5
3.1. Die wichtigsten Meilensteine.....	5
3.2. Detaillierter Aufgabenplan.....	5
4. Konkrete Umsetzung	6
5. Berechnung	7
6. Auswertung der Projektarbeit	7
6.1. Rückblick.....	8
6.2. Erkenntnisse.....	8
6.3. Perspektiven.....	8
7. Literatur.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Anhang.....	10

1. Einleitung

1.1. Ausgangslage

Je mehr Energie wir verbrauchen, desto mehr steigt die Erderwärmung. Ein gutes Beispiel für den Klimawandel sind die Gletscher, welche durch die steigende Erderwärmung immer mehr zurückgehen. Durch den hohen CO₂ – Ausstoss gibt es mehr Treibhausgase in der Ozonschicht, welche verhindern, dass die von der Erdoberfläche reflektierten Sonnenstrahlen ins All entweichen können. Durch diesen Effekt bleibt die Wärme in der Erdatmosphäre und steigert somit die Erderwärmung.

Wir können den Klimawandel beeinflussen, indem wir den CO₂ – Ausstoss auf ein Minimum reduzieren. Dies kann durch einführen einer Elektroautopflicht geschehen. Ebenfalls sollten wir die Kernenergie durch erneuerbare Energien ersetzen. Doch dies muss über einen längeren Zeitraum geschehen.

Der ökologische Fussabdruck der Schweiz zeigt ein erschreckendes Bild. Aus diesem Grund sollte man den Energieverbrauch pro Kopf reduzieren.

Durch eine Abfallgebühr Erhöhung kann das Recycling gefördert werden.

1.2. Motivation

Hauptsächlich wollen wir den folgenden Generationen einen angenehmen Lebensraum hinterlassen. Ebenfalls sind wir motiviert Ihnen ein umweltschonendes, innovatives und energiefreundliches Projekt vorstellen zu dürfen. Weiter, konnten wir bei diesem Projekt unser Fachwissen anwenden, was uns zusätzlich motiviert hat.

Unser Projekt spart Kosten und Energie, welche zur Aufbereitung von Warmwasser gebraucht wird. Ebenfalls wird die Wärme, welche produziert wird, wiederverwendet.

2. Ideensuche / Projektdefinition

Als erstes mussten wir entscheiden, in welcher Kategorie wir teilnehmen wollten. Wir entschieden uns für die Kategorie Innovation.

Danach ging es an die Ideensuche, welche wir mit einem Brainstorming starteten. Als wir einige Ideen zusammengetragen hatten, mussten wir überprüfen, ob diese Ideen bereits auf dem Markt vorhanden waren. Schnell wurde uns klar, dass es nicht ganz einfach ist, ein Projekt zu finden, welches nicht bereits auf dem Markt vorhanden ist. Aus diesem Grund versuchten wir ein Projekt zu finden, welches in unserem Alltag bereits mit einem hohen Energieverbrauch vorhanden ist. Durch ausschliessen einiger Möglichkeiten, sind wir zum Schluss gekommen, dass wir bei der Heizung einiges an Energie und Kosten einsparen könnten. Uns kam die Idee das Abwasser der Duschen zu nutzen um eine zusätzliche Bodenheizung mit Wärme zu versorgen. Diese verläuft parallel zur bestehenden Bodenheizung.

Wir informierten uns auch bei diversen Hallenbädern und Freibädern, um zu erfahren, wie sie die Wasseraufbereitung und Wiederverwertung ihrer Heizungen handhaben.

Im Hallenbad City wurde vor der Renovation das Wasser gefiltert und wiederaufbereitet. Doch dies war mit täglicher Wartung und Unmengen an Kosten verbunden. Aus diesem Grund änderten sie nach der Renovierung ihre Strategie und liessen das Wasser normal in die Kanalisation ablaufen.

Herr Hof informierte uns ausführlich über die Wärmewiederverwertung im Hallenbad Oerlikon. Dort wird das Wasser welches von den Duschen und dem Lavabo kommt in einen Wärmetauscher eingespeist. Der Wärmetauscher entzieht dem Wasser die bestehende Wärme, dann gibt er die Wärme weiter, um neues Wasser zu wärmen. Das Wasser fliesst dann in die Kanalisation. Hier wird jedoch die Wärme nicht für die Heizung verwendet und das Wasser fliesst auch einfach in die Kanalisation.

Uns ist aufgefallen, dass man für die Warmabwasseraufbereitung viel Arbeit und Geld investieren muss. Aus diesem Grund waren wir der Meinung, dass man verbrauchtes Warmwasser an einer anderen Stelle nochmals verwenden kann. Somit können Kosten, Energie und Wassermengen gespart werden.

2.1. Projektdefinition und -zielsetzung:

Innovationsprojekt: Unser Ziel war es, eine energiesparende und innovative Konstruktion zu erarbeiten, welche einen Einfluss auf die Energieeinsparung und den Wasserverbrauch in der Schweiz hat.

Um dieses Ziel zu erreichen, mussten wir eine Idee haben, welche beides vereint. Wir kamen darauf, eine Warmabwasserbodenheizung zu konstruieren. Die Bodenheizung wird durch das Warmwasser vom Bad (Dusche und Badewanne) versorgt und erhitzt. Eine normale Bodenheizung (Strom/Wasser) ist jedoch im Haus immer noch vorhanden. Unsere Bodenheizung dient dabei als zusätzliche Bodenheizung, welche die bestehende entlasten soll.

Scenario: Frau Müller duscht um 19:00, dadurch entsteht Warmabwasser, welches direkt in die zusätzliche Bodenheizung fließt. Wenn das Wasser aus der Dusche kommt, fließt es durch ein separates Rohr in die Zusatzbodenheizung. Da aus der Dusche Warmabwasser wärmt es die Zusatzbodenheizung. Dadurch kann die bestehende Bodenheizung herunterfahren werden. Sobald kein Warmabwasser mehr kommt, wird die normale Bodenheizung wieder heraufgefahren.

2.2. Umsetzbarkeit

Durch unsere Idee ist es uns theoretisch möglich, unser Ziel zu erreichen. Doch wir können es nur planen und in einem Model darstellen. Wir haben nicht die Möglichkeiten, dies in einem richtigen Haus zu testen.

Es besteht auch die Gefahr der Verstopfung des Heizungsrohres. Deshalb wäre es gut, einen Filter vor der Bodenheizung zu installieren. Dieser sollte dann alle 2 Monate ersetzt werden.

3. Projektplanung

Da wir in der Kategorie Innovation teilnahmen, mussten wir uns keine sehr detaillierten Gedanken über die Umsetzung unseres Projektes machen. Doch um unser Ziel von Energieverbrauchssenkung sowie Kosteneinsparung zu erreichen, mussten wir natürlich einen detaillierten Plan sowie ein Model mit einer Berechnung der Einsparung vorlegen können. Aus diesem Grund konnten wir nur erklären wie wir bei unserem Projekt vorgegangen sind.

Bei unserem Projekt hatten wir grundsätzlich nur Probleme bei der Ideenbeschaffung und der Projektdokumentation.

3.1. Die wichtigsten Meilensteine

Was	Termin
Projektplanung erstellen	22.11.2016
Ideensuche/Kategorie festlegen	29.11.2016
Model erstellen	29.11.2016 – 20.12.2016
Projektdokumentation schreiben	29.11.2016 – 20.12.2016

3.2. Detaillierter Aufgabenplan

Was	Arbeitsaufwand	Wer	Bis wann
Ideensuche	2 h	Alle	22.11.2016
Informationsbeschaffung	2 h	Michael Egli, Mauro Isepponi	22.11.2016
Modellzeichnung und Modellerstellen	5 h	Etienne Mégroz, Gabriele Solazzo	20.12.2016
Projektdokumentation schreiben	6 h	Alle	18.12.2016
Projektdokumentation korrigieren und fertigstellen	3 h	Mauro Isepponi	20.12.2016
Projekt abgeben		Alle	10.01.2017

4. Konkrete Umsetzung

Die Umsetzung des Projektes besteht aus Informationen einholen und Modell erstellen.

Während Mauro und Michael die Informationen beschafften wie z.B. wo man unser Projekt einsetzen könnte usw. arbeiteten Etienne und Gabriele an dem Modell um das Projekt auch Optisch darzustellen.



Abbildung 1 Zwischenstand des Modells
12.12.2016

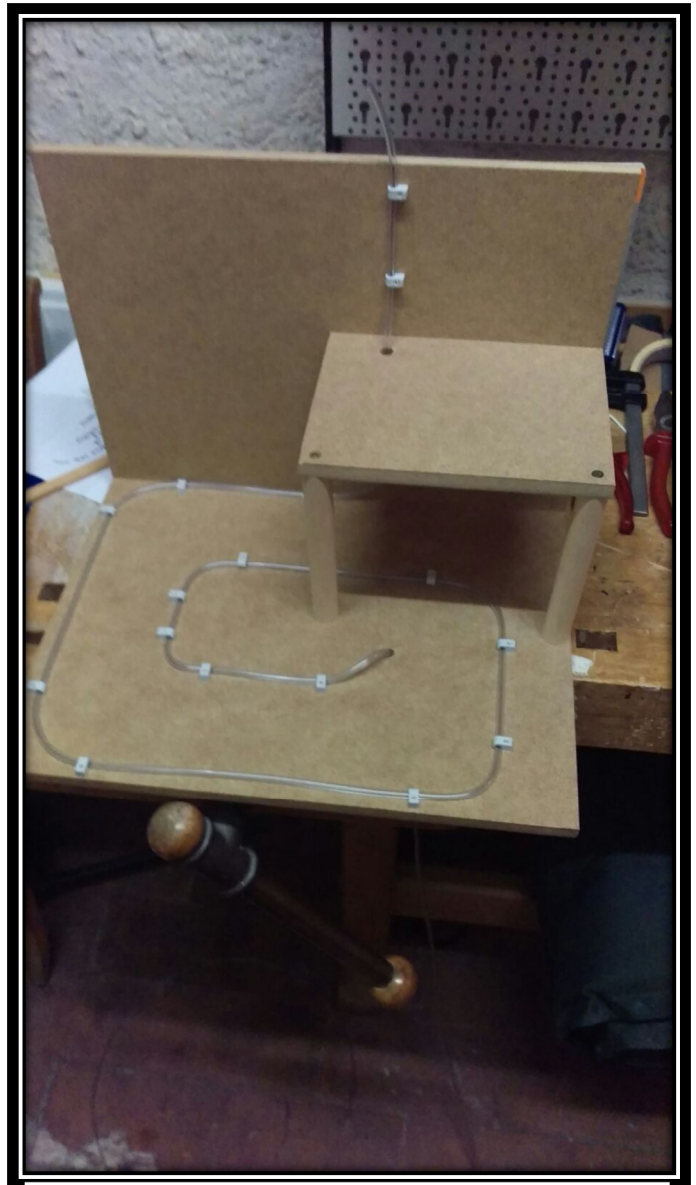


Abbildung 2 Fertiges Modell

5. Berechnung

Der tägliche Bedarf von Warmwasser pro Person beträgt 40 Liter. Um die gesparte Energie zu berechnen, haben wir uns überlegt, dass die Wärme mit der wir das Abwasser heizen, die gesparte Heizwärme ist. Diese Energie können wir mit der Wärmemenge berechnen.

Der Wärmeunterschied könnte, wenn wir 40°C heisses Wasser haben, theoretisch bis zu 20°C betragen. Da es aber unwahrscheinlich ist, dass wir das Wasser bis auf Zimmertemperatur abkühlen, haben wir mit der Hälfte gerechnet, also 10°C respektive 10 Kelvin.

$$Q = c * m * \Delta T = \frac{4,18kJ}{kg * K} * 40kg * 10K = 1672kJ$$

$$1672kJ = 1672kWs = \frac{1672kWs * 1h}{3600s} = 0.46kWh$$

$$0.46kWh * 4Personen = 1.86kWh$$

$$1.86kWh * 365Tage = 678.09kWh$$

Q = Wärmemenge

c = Spezifische Wärmekapazität von Wasser

m = Masse

ΔT = Wärme unterschied

6. Auswertung der Projektarbeit

6.1. Rückblick

- Wir haben unser Ziel erreicht, da wir ein Model herstellen konnten, dass der Realität unseres Projektes entspricht.
- Wir hatten es uns einfacher vorgestellt, die Bodenheizung zu konstruieren und zu berechnen, wie viel Energie zu gewinnen ist.
- Unsere Gruppe musste sich überlegen, wie man das Warmabwasser nutzen kann, damit es gefiltert in der Bodenheizung zu gebrauchen ist.
- Durch die Auskunft des Hallenbad Oerlikon konnten wir feststellen, dass man somit viel Energie einsparen kann.
- Wir alle sind sehr zufrieden mit unserer Leistung, wir haben etwas Neues entwickelt, was man gut einsetzen kann um Energie einzusparen.
- Wir haben uns vorgestellt, dass unser Projekt in einem Einfamilienhaus oder in einer Sportanlage umgesetzt werden kann. Eine mögliche Idee wäre die Sportanlage der ETH- Zürich.

6.2. Erkenntnisse

- Wir haben herausgefunden, dass auch die Hallenbäder die Warmabwasserenergie nutzen.
- Durch anrufen bei Fachpersonen bekommt man sehr gute Informationen, welche weiterhelfen können.

6.3. Perspektiven

- Unser Projekt wird jetzt an dem Wettbewerb teilnehmen, vielleicht können wir diese Idee in der Realität umsetzen und somit Energie sparen.

7. Quellen

Hallenbad Oerlikon

<http://www.badi-info.ch/oerlikon.html>

Hallenbad Dietlikon

<http://www.aqua-life.ch/kontakte>

Rotex Bodenheizung für den Haushalt

<http://de.rotex-heating.com/heizsysteme/fussbodenheizung.html>

Wasserdaten Berechnung

<https://www.energie-lexikon.info/warmwasser.html>

Anhang

3D Model

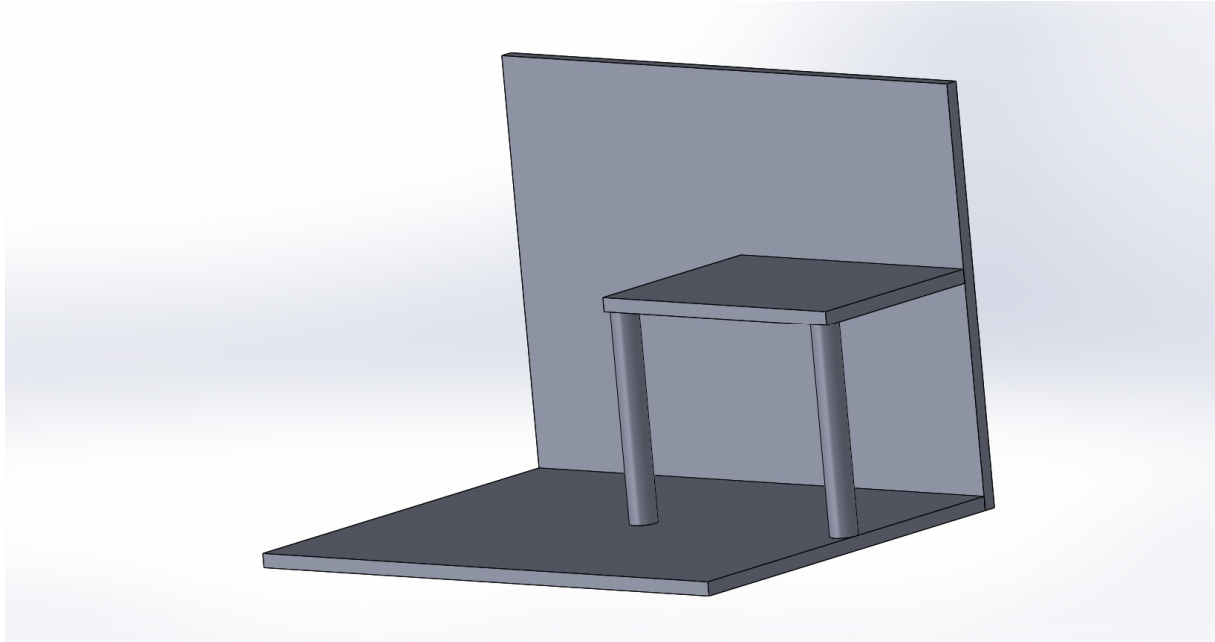


Abbildung 3 Modellzeichnung