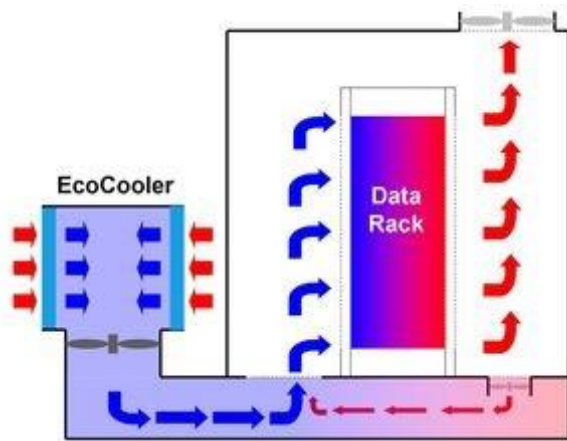


EcoCooler

Verdunstungskühlung für eine saubere Umwelt



Projekt-Team: Gabriel de Castilho & Roman Bühler

Beruf: Informatiker in Ausbildung

Lehrjahr: 3. Lehrjahr

Name der Berufsschule: Gewerbliche-industrielle Berufsschule Solothurn

Name der Lehrperson oder der Berufsbildnerin/des Berufsbildners: Eric Schenk
(Allgemeinbildungslehrer)

Zusammenfassung:

Wir, Gabriel und Roman haben auf der Grundlage von Kühlmechanismen recherchiert und ein Potenzial entdeckt. Nämlich, dass sehr viel Energie durch zu wenig effiziente Kühlsysteme konsumiert wird. Unser Projekt ist darauf ausgelegt dieses Potenzial zu nutzen, indem eine relativ neue Art zu kühlen die sogenannte Verdunstungskühlung zum Einsatz kommt. Mittels dieser hocheffizienten Kühltechnik, lassen sich Kosten, Energie und schlussendlich den CO₂-Ausstoss vermindern. Dieses System wird zwar bereits genutzt, ist aber kaum verbreitet. Unsere Idee ist es diese Anlagen hauptsächlich in großen Rechenzentren und Einkaufszentren einzusetzen, dort sieht dieser Industriezweig auch das größte Wachstumspotenzial.

1 Inhaltsverzeichnis:

2	Einleitung	3
2.1	Ausgangslage.....	3
2.2	Motivation.....	3
2.3	Projektdefinition und -Zielsetzung:.....	4
2.4	Umsetzbarkeit.....	4
3	Projektplanung	5
3.1	Die wichtigsten Meilensteine.....	5
3.2	Detaillierte Projektplanung.....	6
4	Vorstellung der Verdunstungskühlung	7
4.1	Spezifikation des EcoCooler.....	7
4.2	Aufbau und Funktionsweise der Verdunstungskühlung.....	7
4.2.1	Das Prinzip der Verdunstungskühlung.....	7
4.2.2	Die Mechanik	8
4.2.3	Die Feuchtigkeit.....	8
4.2.4	Erreichbare Temperaturen	8
4.2.5	Woher kommt die Kostenersparnis?.....	9
4.3	Leistung der Verdunstungskühlung.....	10
4.4	Effizienz der Verdunstungskühlung	11
5	Umsetzung des Projektes	12
5.1	Unsere Visionen.....	12
5.2	Die Teamarbeit	12
5.3	Fazit.....	12
6	Quellenverzeichnis	13

2 Einleitung

2.1 Ausgangslage

All die ineffizienten Klimaanlage in grösseren Räumlichkeiten und Gebäuden, dies ist der Punkt wo wir ansetzen möchten. Durch den Einsatz der Verdunstungskühlung, ist es möglich Energiekosten zu sparen und gleichzeitig die Umwelt zu schonen. Die Schweiz hat erst eine Handvoll realisierte Projekte, bei welchen genau diese Art von Klimaanlage in den Einsatz kam. Wir möchten dazu beitragen, dass sich durch unsere Hilfe diese Art von Kühlung verbreitet.

2.2 Motivation

Unsere Motivation ist, dass wir etwas zu unserer eigenen Zukunft beitragen, so dass wir und unsere Kinder von einer sauberen Umwelt profitieren können.

Ist unser Projekt ein aktiver Beitrag zum Klimaschutz?

- Wir denken auf jeden Fall, dass ein riesen Potenzial hinter dieser Art von Kühlung steckt und wir erhoffen uns dass sich die Verdunstungskühlung am Markt durchsetzen kann.
- Zudem projektieren wir sehr gerne, wenn dadurch auch noch ein reelles Produkt resultiert, umso besser.

2.3 Projektdefinition und -Zielsetzung:

Wir suchen eine Firma die fachmännische Kenntnisse hat im Bereich der Verdunstungskühlung. Zusätzlich wird ein geeigneter Kunde gesucht. Das Ziel dabei ist, die Firma mit dem Kunden zusammen zu bringen. Als Kunden kommen vor allem Grossunternehmen mit grossen Büroräumlichkeiten oder Rechenzentren in Frage, welche entweder bereits erschlossen sind oder noch in der Planungsphase einer Klimaanlage stehen.

Wir befinden uns hier in der Projektkategorie Planungsprojekt.

2.4 Umsetzbarkeit

Am Anfang in der ersten Stunde, in welcher wir mit diesem Projekt MyClimate konfrontiert wurden und durch den Zusammenhang das wir eine Ausbildung zum Informatiker machen. Ist Gabriel direkt die Idee mit dem neuartigen Kühlsystem in den Kopf geschossen. Dass im Bereich Kühlsystemanlagen noch Potenzial vorhanden ist merkten wir schnell. Wie es der Zufall wollte, hat Gabriel nach mehreren Tagen recherchieren herausgefunden das in seinem Lehrbetrieb ein Kunde eine Verdunstungskühlanlage als Serverkühlsystem nutzt. Gabriel hat mit der zuständigen Person des Unternehmens wo die Kühlanlage im Einsatz ist Kontakt aufgenommen. Nach einem Telefon mit dem Ansprechpartner dieses Unternehmens, konnten wir den Bereich des Projektes bereits einschränken. Wir sind zum Schluss gekommen, dass ein solch grosses Projekt unsere Kompetenzen übersteigt und wir lediglich die Bindeglieder zwischen denjenigen sind die Ausführen und Bauen lassen.

Schon bald hatten wir übers Internet zwei Adressen von Firmen, die solche Verdunstungskühlsystem herstellen, in der Hand. Uns wurde klar, dass wir lediglich die Firmen Anfragen können, sie mit einem Kunden verkuppeln und so dazu beitragen, ein Projekt dieser Art ins Rollen zu bringen.

3 Projektplanung

- Was ist das Ziel Ihres Projektes?
Energie und CO2 sparen und ein reelles Projekt planen.
- Wie viel Zeit steht Ihnen für die Umsetzung zur Verfügung?
Diese Vorgabe ist momentan noch unklar, und befindet sich noch in Abklärungsphase von Kunde und Firma.
- Welche Aufgaben müssen übernommen werden?
Finden und Leiten von Kunden und Firmen
- Wer kann Sie unterstützen?
Alle die Zeit und die nötigen Kompetenzen haben. Gesuchte Unterstützung: Firmen im Bereich der Klimatechnik, Lehrperson.
- Welche Probleme / Stolpersteine können auftreten? Wer kann Ihnen in diesem Fall weiterhelfen?
Der grösste Stolperstein der anzunehmen ist, dass wir keine Interessenten finden. Bei den anderen kleinen Stolpersteinen konnte uns die Lehrperson in ABU weiterhelfen.
- Müssen Sie noch andere Personen von der Idee überzeugen?
Ja den Kunden, welchen wir mit der Ausführungsfirma zusammenführen.

3.1 Die wichtigsten Meilensteine

Was	Termin
Projektstart	28.10.2013
Entscheidung des Projektes	19.12.2013
Zusage beider Parteien (Kunde, Firma)	vakant
Projektantrag	21.03.2014

➔ Rest der Planung siehe detaillierte Projektplanung

3.2 Detaillierte Projektplanung

I nformieren	<p>Start der Phase informieren: 28.10.2013</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information durch Herr Schenk entgegennehmen - Informationensammlung über das Internet - Telefonat zur Information mit den jeweiligen Unternehmen und Herstellerfirmen führen <p>Ende der Phase informieren: 19.12.2013</p>
P lanen	<p>Start der Phase planen: 19.12.2013</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erstellen von Zeitplan - Planung Vorgehensweise Projekt - Vorgehensweise/ Planung der bevorstehenden Woche <p>Ende der Phase planen: 13.01.2014</p>
E ntscheiden	<p>Start der Phase entscheiden: 13.01.2014</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beschluss Realisierung in die Hand nehmen, weitere Informationsbeschaffung, Suche nach Potenziellen Kunden und Firmen - Zeitplanung erstellt <p>Ende der Phase entscheiden: 27.01.2014</p>
R ealisieren	<p>Start der Phase realisieren: 27.01.2014</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontaktaufnahme mit potenziellen Kunden und Firmen - Verfassen von Projektjournal - Absage der Firma erhalten <p>Ende der Phase realisieren: 14.03.2014</p>
K ontrollieren	<p>Start der Phase kontrollieren: 14.03.2014</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontrolle der gesamten Protokolle - Update der aktuellen Angaben bei MyClimat <p>Ende der Phase kontrollieren: 21.03.2014</p>
A uswerten	<p>Fortlaufend während dem Projekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nachführung der Protokolle

4 Vorstellung der Verdunstungskühlung

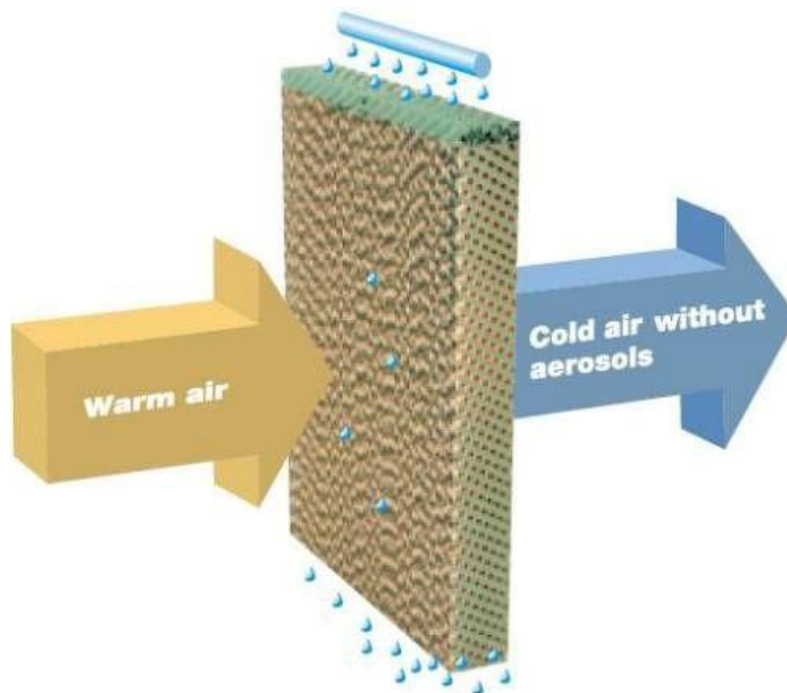
4.1 Spezifikation des EcoCooler

<u>Luftdurchsatz:</u>	3 m ³ /s
<u>Kühllast:</u>	ca. 30 kW
<u>Max. Leistungsaufnahme:</u>	1,5kW
<u>Gesamtgewicht:</u>	120 kg
<u>Höhe:</u>	1700 mm
<u>Breite:</u>	1100 mm
<u>Tiefe:</u>	1100 mm



4.2 Aufbau und Funktionsweise der Verdunstungskühlung

4.2.1 Das Prinzip der Verdunstungskühlung



Die warme Luft wird durch einen Verdunstungs-Wärmetauscher herbeigeführt und durch das natürliche Prinzip der Verdunstungskälte wird der Luft extrem viel Wärme entzogen.

Mit dieser Technik kann gegenüber einer herkömmlichen Klimaanlage (die auf mechanischem Wege Kälte erzeugt) bis zu 90 Prozent der Betriebskosten eingespart werden.

4.2.2 Die Mechanik

Das Wasser wird direkt durch einen Wasseranschluss in das Kühlaggregat geleitet von dort wird es nach oben gepumpt und über die speziellen Matten kontinuierlich verteilt. Die Matten saugen das Wasser auf und verdunstet dann nach und nach. Die Luft welche durch die Matten hindurch geführt wird, wird somit gekühlt. Durch einen Ventilator wird anschliessend die kühle Luft im Raum verteilt.

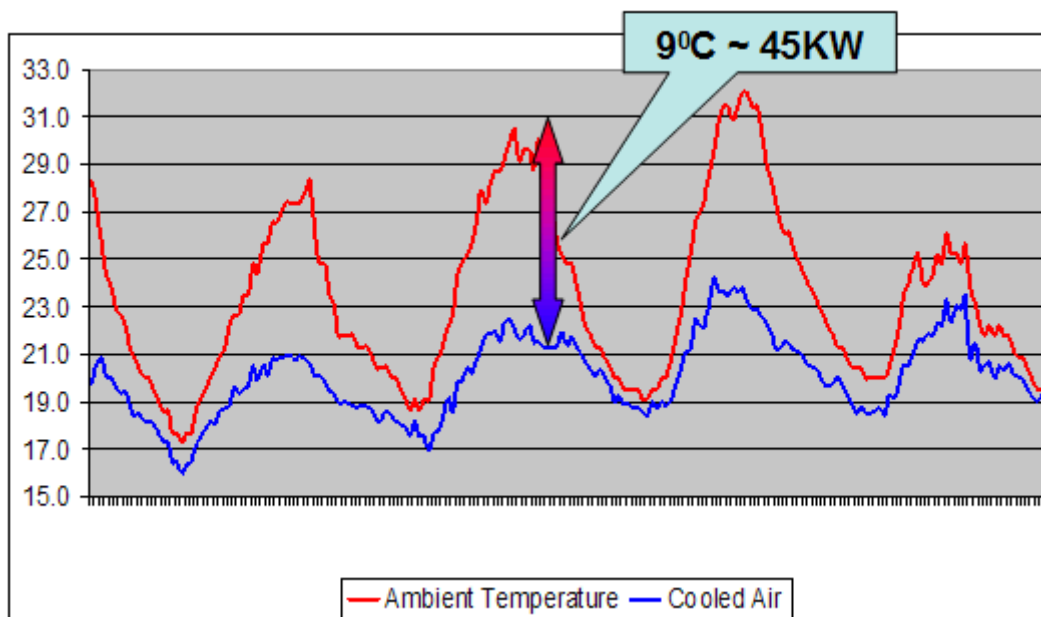
4.2.3 Die Feuchtigkeit

Mit einem Verdunstung Kühlaggregat wird eigentlich einen heissen Sommertag in einen angenehmen Frühlingstag verwandelt. Wenn im Frühling keine Feuchtigkeitsprobleme auftreten werden auch durch die Umwandlung keine Probleme generiert.

In kritischen Fällen kann ein Luftfeuchtigkeitsregler eingebaut werden.

4.2.4 Erreichbare Temperaturen

Umso heisser und trockener die Aussenluft (beim Aggregat) ist, desto grösser ist der Kühleffekt. An extrem heissen Tagen kann durch die Verdunstung eine Temperatursenkung von bis zu 15° C erreicht werden. Die aus dem Kühlaggregat ausströmende Luft ist in Europa meist unter 20°C. Somit sorgt es für eine angenehme Raumtemperatur in der man sich wohlfühlen kann.



4.2.5 Woher kommt die Kostenersparnis?

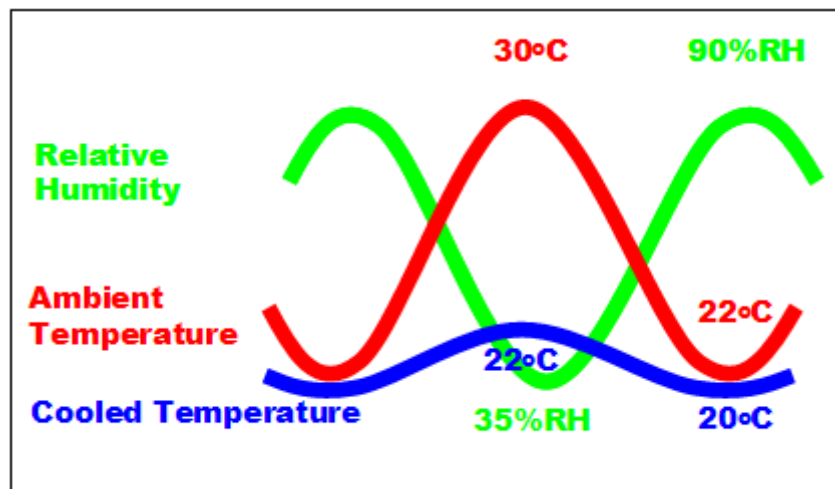
Eine Kosteneinsparung von bis zu 90 Prozent gegen über herkömmlichen Klimaanlage wirkt für viele Leute sehr unglaublich. Die Ersparnis hängt damit zusammen, dass es bei uns meist recht kühl ist. Aus welchem Grund soll eine Klimaanlage laufen wenn die Aussentemperatur ca. 10°C beträgt? In einem modernen, gut isolierten und luftdichten Gebäude ist selbst bei nur schwacher Belegung die Klimaanlage fast ständig in Betrieb. Würde man frische Aussenluft ins Gebäude lassen, so bliebe es fast das ganze Jahr angenehm kühl. Durch ein Regulierring, das den Energieverbrauch der Ventilatoren mit der Verbindung der Verdunstungs-Klimaanlage optimiert, wird nur ein Bruchteil der Luftdurchsatz benötigt. Energie wird im Wesentlichen nur für die Luftbewegung (Verteilung) benötigt. Normalerweise kann ein 1 kW Verdunstungs-Kühlaggregat 20 kW Kühlleistung bewirken.

4.3 Leistung der Verdunstungskühlung

Die Leistung eines Verdunstungs-Kühlaggregats hängt von den Aussentemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit ab. Umso höher die Temperaturen und niedriger die Luftfeuchtigkeit der Aussenluft ist, umso höher ist die Kühlleistung und somit die Effizienz.

	Relative Luftfeuchtigkeit						
Temp.	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%
20°C	12,0	13,0	14,5	15,5	16,5	17,5	18,5
25°C	16,0	17,0	18,5	20,0	21,0	22,0	23,0
30°C	19,5	21,0	22,5	24,0	25,0	26,5	28,0
35°C	23,0	25,0	26,5	28,5	30,0	31,5	32,5

In der Schweiz wird in einer typischen Hitzeperiode über 30° C erreicht. Die relative Luftfeuchtigkeit liegt dann unter 50 Prozent. Die Luft, die durch die Kühlmatten gleitet wird dabei auf ungefähr 22° C heruntergekühlt. In der Nacht lässt die Kühlleistung logischerweise nach, da die Temperatur sinkt und die Luftfeuchtigkeit zunimmt.



Bei kühlen Wetterbedingungen arbeitet die Anlage im Belüftungsmodus, bei hohen Temperaturen im Kühlmodus. Das serienmässige, speziell konzipierte Regelungssystem stellt die Ventilator Drehzahl automatisch so ein, dass möglichst wenig Strom verbraucht wird und das System Effizient arbeitet.

4.4 Effizienz der Verdunstungskühlung

Herkömmliche Klimaanlage:

- Steigt die Aussentemperatur, so nimmt der Energieverbrauch zu und der Wirkungsgrad sinkt.
- Die Raumtemperatur kann bestimmt werden.
- Mehr oder weniger nur für geschlossene Räume geeignet.
- Die Luft wird zu 80 bis 85 Prozent in einem geschlossenen Kreislauf geführt.
- Die Luft wird durch den Zyklus entfeuchtet.
- Keine Luftfilterung - Staub, Mineralien und Bakterien verbleiben in der Luft.

Verdunstungskühlung:

- Die Temperatur der gekühlten Luft hängt stark von der Aussentemperatur ab.
- Steigt die Aussentemperatur, so steigt auch der Wirkungsgrad bei gleichbleibendem Energieverbrauch.
- Es wird eine Entlüftung für die Umgebung benötigt.
- Es wird ausschliesslich frische Aussenluft verwendet.
- Die Luftfeuchtigkeit steigt durch das Wasser an.
- Zugleich wird die Luft gefiltert, so dass kein Staub, Mineralien und Bakterien in den Umlauf geraten.

Es wird bis zu maximal 90 Prozent weniger Energie gegenüber einer herkömmlichen Klimaanlage aufgewandt.

Durch den natürlichen Prozess der Verdunstungskühlung kommt die Klimaanlage ohne schädliche Kältemittel aus. Im Gegensatz zu herkömmlichen Klimaanlagen wird durch die Verdunstungskühlung nur saubere und frische Luft verwendet. Somit geraten Gerüche und Bakterien nicht in den Umlauf, da sie durch das Lüftungssystem ausgeschlossen werden. Durch die Nutzung der vorhandenen Ressourcen, die Aussenluft, können Kosten minimiert werden.

5 Umsetzung des Projektes

Da wir in diesem Projekt die Rolle der Projektmanager übernehmen wollen, ist unsere Umsetzung eine Reihe von telefonischen Anfragen mit den jeweiligen Ausführungsfirmen und die dazugehörigen Genossenschaften.

Hartnäckig und motiviert versuchten wir unsere Idee und unser Projekt mit einem potenziellen Unternehmen umzusetzen. Uns war bewusst, dass im Falle einer Realisierung nur Vorteile für die Firma vorhanden seien. Da diese Firma stark ausgelastet war, wurden wir in die Warteschlange gestellt und mussten mehrmals versuchen die Unternehmen zu kontaktieren. Nach einer geraumen Zeit, in welcher wir uns mit den Protokollen auseinandersetzten, meldete sich die Firma mit einer Absage.

Dies mit dem Grund dass im Moment ein Startkapital für ein solches Projekt, nicht vorhanden ist. Wir beschlossen das Projekt hier zu beenden und abzuschliessen.

Die Gründe:

- Langgezogener Prozess
- Zeitaufwendig
- Limitierung der Zeit von MyClimat

5.1 Unsere Visionen

Wir denken unser Projekt wäre eine sehr innovative und nützliche Idee, die mit Geduld und Engagement realisierbar wäre.

Die Strategie, ein potenzielles Unternehmen aufzuspüren und für unser Projekt zu begeistern, war als erster Schritt vorgesehen. Anschliessend war der Grundgedanke, eine Genossenschaft zu finden, und mit dem Unternehmen zu verkuppeln, welches danach die Realisierung des Projektes übernehmen würde.

5.2 Die Teamarbeit

Roman und Gabriel haben sich im Verlauf vom ganzen Projekt sehr gut verstanden. Wir konnten eine saubere Arbeitsaufteilung durchführen und alle Teilnehmer haben sich an die abgemachten Regelungen gehalten.

5.3 Fazit

Bei diesem Projekt haben wir viel gelernt, was die Kommunikation angeht und die Protokollierung, welche ebenfalls ein wichtiger Grundstein des Projektes war.

Dieses Projekt ist zwar nur ein Tropfen auf dem heissen Stein des problematischen Klimawandels, jedoch zählt der gute Gedanke.

Da wir unsere Umsetzung nicht vollenden konnten, verbleibt am Ende lediglich eine gute Idee, die wir gleichwohl dem MyClimat-Wettbewerb nicht vorenthalten möchten.

Uns hat es Spass gemacht ein eigenes Projekt in die Hand zu nehmen und wir hoffen, dass unsere Idee zur Inspiration beiträgt und weiter Anklang findet.

6 Quellenverzeichnis

Titel der Webseite	Webadresse	Datum des letzten Zugriffs
„EcoCooling - energieeffiziente Verdunstungskühlung“	http://www.ecocooling-deutschland.de/	20.03.2014