

Von Papierhandtrockner zum Dyson Airblade

Projektarbeit im Allgemeinbildenden Unterricht ABU

Franco Stäheli/Ivan Ruetsch
Automobil-Mechatroniker
2. Lehrjahr
BBZ-Biel
Frau Kunz Priscilla

Zusammenfassung:

Kann man CO₂ und Geld gleichzeitig sparen? Ja das kann man schaffen. Mit dem Dyson Airblade kann man CO₂ und Geld gleichzeitig Sparen.

Wir zeigen mit verschiedenen Diagramme wieviel CO₂ wie sparen. Und auch Erklären auch warum wir so viel CO₂ sparen.

Wir sparen nicht an Strom, aber dafür braucht es beim Dyson Airblade kein Papier. Wir haben eine Berechnung gemacht, damit sie sehen, wie und warum man so viel Geld spart.

Wettbewerbs-Kategorie:

Planungsprojekt

Inhalt

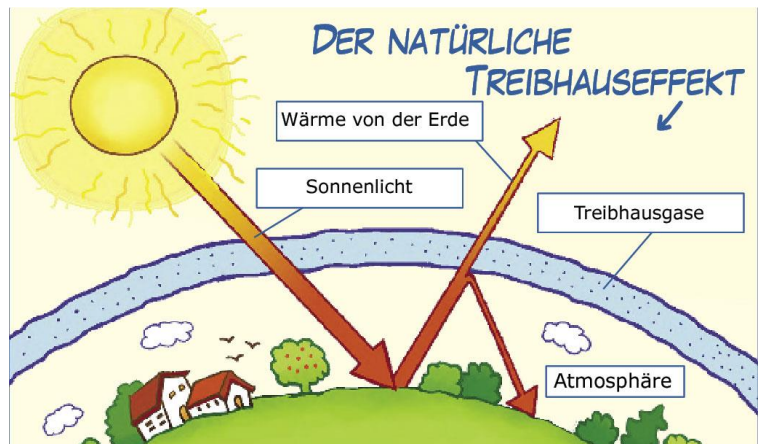
1	Einleitung.....	2
1.1	Ausgangslage.....	2
1.2	Motivation.....	2
2	Ideensuche/Projektdefinition	2
2.1	Projektdefinition und Zielsetzung	2
2.2	Umsetzbarkeit	3
3	Projektplanung	3
3.1	Die Wichtigsten Meilensteine	3
3.2	Detaillierter Aufgabenplan	4
4	Theoretischer Teil.....	4
5	Praktischer Teil	5
6	Berechnung	7
6.1	Angaben.....	7
6.2	Ausrechnung.....	8
7	Auswertung der Arbeit	9
7.1	Rückblick.....	9
7.2	Erkenntnisse	9
7.3	Perspektive	9
8	Quelle	10

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Um irgendwas zu erzeugen, wird meistens auch CO₂ ausgestossen. Das CO₂ verstärkt den Treibhauseffekt.

Der Treibhauseffekt bewirkt, dass das kurzwellige Sonnenlicht auf die Erde zutrifft. Aber die Erdoberfläche wandelt das kurzwellige Sonnenlicht in langwellige Wärmestrahlung. Die Wärmestrahlung wird auf dem Weg ins All durch den Treibhauseffekt teilweise wieder Richtung Erde geschickt. Dadurch werden die Erdoberfläche und die untere Luftschicht erwärmt.



1.2 Motivation

Wir wollen den Treibhauseffekt verringern, in dem wir weniger CO₂ ausstossen. Unsere Motivation ist ein Produkt so zu ersetzen, damit nicht nur die CO₂-Werte besser werden, sondern auch die Kunden zufriedener und die Unterhaltungskosten günstiger sind. Unsere Idee ist es, an unserer Schule ein grosser CO₂-Verbraucher zu finden und diesen durch einen CO₂-sparenden Verbraucher zu ersetzen.

2 Ideensuche/Projektdefinition

Es war gar nicht so einfach, eine Idee zu finden, die weniger CO₂ verbraucht, weniger kostet und trotzdem die Kunden gefällt. Zuerst hatten wir die Idee, Glühlampen in LED umzurüsten. Aber wir waren von dieser Idee nicht so überzeugt, weil diese Umrüstungsmethode schon bekannt ist. Nach längerem Überlegen mussten wir auf Klo. Genau beim Händetrocknen fanden wir unsere Idee. Als wir sahen, wie viele Papiere wir verbrauchten, haben wir uns gesagt, da gibt's bestimmt eine bessere Lösung. Als wir im Internet auf andere Hände Trockner suchten, fanden wir die perfekte Lösung. Der Dyson Airblade dB. Hat geringe Stromkosten und dadurch geringen CO₂-Verbrauch, die Betriebskosten sind günstig und auch die Arbeit des Händetrockners überzeugt die Menschen.

2.1 Projektdefinition und Zielsetzung

Unser Ziel ist es, an der Schule zu beweisen, wie viele Kosten sie sparen, wenn sie von den Papierhändetrocknern auf den Dyson Airblade dB umsteigen. Aber wir wollen auch zeigen, dass wir nicht nur Geld sparen, sondern auch CO₂. Wir wollen die Gesamtkosten vom Gebäude 5 mit den Papierhändetrocknern ausrechnen und auch die Gesamtkosten, wenn wir alle ersetzen würden. Wir würden auch gerne die Amortisierungsdauer der Dyson Airblade dB herausfinden. Um das ganze umzusetzen, müssen wir Kontakt mit unserem Hausmeister aufnehmen. Unsere Idee ist es so, ein Planungsprojekt aufzustellen, aber dafür muss unser Hausmeister einverstanden sein.

2.2 Umsetzbarkeit

Unsere Idee ist nicht unmöglich, aber man muss zuerst den Menschen zeigen, warum unsere Projekt CO2 sparen ist. Leider sind die Umbaukosten der Händetrockner nicht gerade günstig. Aber wir wollen auch beweisen, dass man nach dem Umbau viel Geld sparen kann.

Unsere Probleme sind dabei, die Kosten der Dyson Airblade dB. Wir glauben aber auch, dass es schwierig wird, den Hausmeister zu überzeugen.

3 Projektplanung

Um die Kosten der Papierhändetrocknern und von den Dyson Airblade dB auszurechnen, brauchen wir verschiedene Angaben. Wir brauchen die Stromkosten von Biel, der Papierverbrauch, der Preis der Papiere. Viele Angaben können wir von unserem Hausmeister besorgen oder auch bei der Stromherstellung von Biel. Wir brauchen aber auch noch die Angaben des Dyson Airblade dB. Die Informationen des Dyson Airblade dB finden wir hoffentlich auf der Dyson Website.

Wenn wir im Internet keine Information finden, kann uns hoffentlich die Hotline von Dyson oder auch von Stromhersteller weiterhelfen

Wenn wir die meisten Informationen haben, ist unser Ziel, den Hausmeister zu überzeugen. Ihn müssten wir überzeugen, weil es grössere finanzielle Kosten geben würde. Aber damit wir ihn überzeugen können, müssen wir gute Argumente haben.

3.1 Die Wichtigsten Meilensteine

WAS	Termin
Ideen suchen	17.02.2015
Gespräch mit Hausmeisters	25.05.2015
Kostenberechnungen	03.03.2015
CO2 Verbrauch begründen	20.03.2015
Projekt Schreiben	05.04.2015

3.2 Detaillierter Aufgabenplan

Was	Wer	Bis wann
Ideen Suchen	Franco/Ivan	17.02.2015
Für eine Idee entscheiden	Franco/Ivan	17.02.2015
Meilensteine + Aufgabenplan erstellen	Franco	24.02.2015
Informationen für die Idee suchen	Ivan	24.02.2015
CO2-sparender Trockner finden	Franco/Ivan	25.02.2015
Angaben für Papierhandtrockner herausfinden	Ivan	01.03.2015
Kostenberechnung für Papierhandtrockner	Franco	03.03.2015
Angaben des Dyson Airblade dB herausfinden	Ivan	01.03.2015
Kostenberechnung für Dyson Airblade dB	Franco	03.03.2015
Gewinn pro Jahr und Amortisierungszeit berechnen	Franco	05.03.2015
Funktion des Dyson Airblade dB beschreiben	Ivan	20.03.2015
CO2 Ersparnisse erklären und darstellen	Franco	20.03.2015
Projekt schreiben	Franco/Ivan	05.04.2015

4 Theoretischer Teil

Robustheit des Dyonairblaid

Wiederholt wurde er auf physische und chemische Belastung getestet und wurde auch alltäglichen Situationen ausgesetzt. Um sicher zu stellen, so dass er lange hält. Dies wurde mit einer stabilen Konstruktion und einem robusten Material erreicht.

Dyson Digital Motor V4

Die Entwicklung dauerte 7 Jahre. Es entstand einer der kleinsten 1600 Wattmotoren der Welt. Der bis zu 35 Liter Luft pro Sekunde, durch den HEPA-Filter zieht. Dadurch werden die Hände in 10 Sekunden trocken. Lange Lebensdauer entsteht dadurch, dass es keine Verschleissteile gibt.



Hygiene

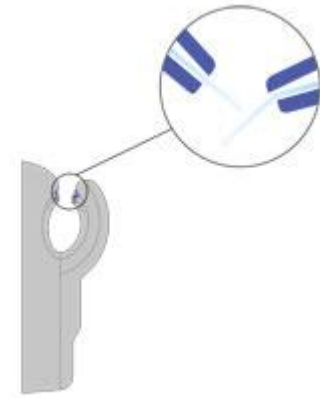
Bei diesem Händetrockner wird die angesaugte Luft zuerst durch einen Filter der 99,9 Prozent der Bakterien und Viren abtötet gefiltert und dann erst auf die Hände, nicht so wie bei anderen Lufthändetrockner, die die unreine Luft einfach auf die Hände weiterleiten. Das Gerät ist einfach zu reinigen und braucht keine Berührung für die Trocknung.

50 % leiser

Die Ingenieure haben durch folgende Verbesserungen, die Lautstärke der Airblade verringert.

Die Luft strömt mit 690 km/h durch 0,3 mm schmale Öffnungen. Dadurch entstehen immer Geräusche. Deswegen haben die Ingenieure die Form des Gehäuses geändert. Da die Luft mit einer Geschwindigkeit von 690km/h strömt braucht es keine Heizelemente.

Die Motorengeräusche haben die Ingenieure verbessert.



Trocknungszeit

Er trocknet die Hände hygienisch in 10 Sekunden. Dies erreicht man durch den leistungsstarken Motor und da die Luft auf beiden Handflächen gleichzeitig trifft. Der Hersteller meint sogar dass es schneller nicht geht.

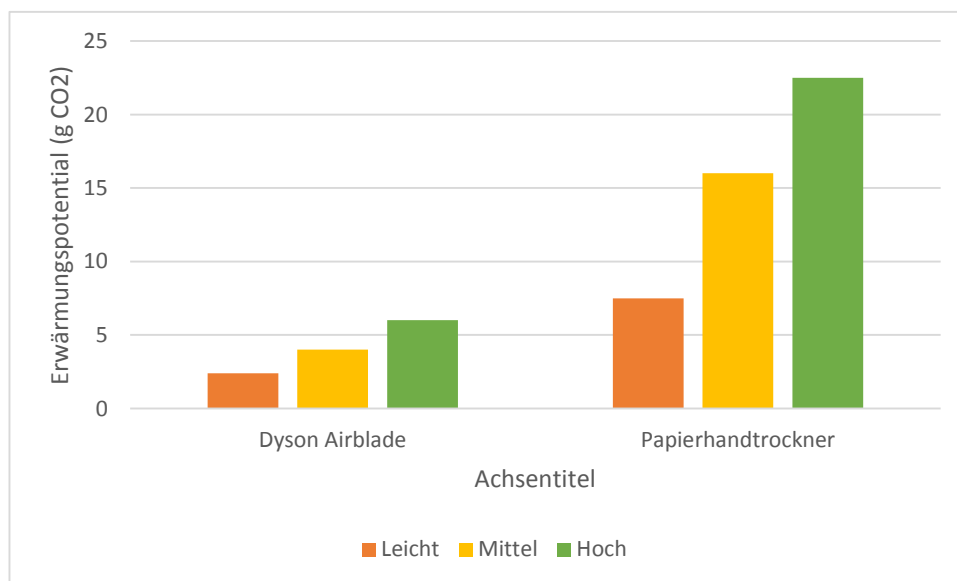
HACCP zertifiziert

Der Dyson Airblade wurde von HACCP als hygienisch und zertifiziert das bedeutet dass dieser für Lebensmittel und Getränkeindustrieen zugelassen ist.

5 Praktischer Teil

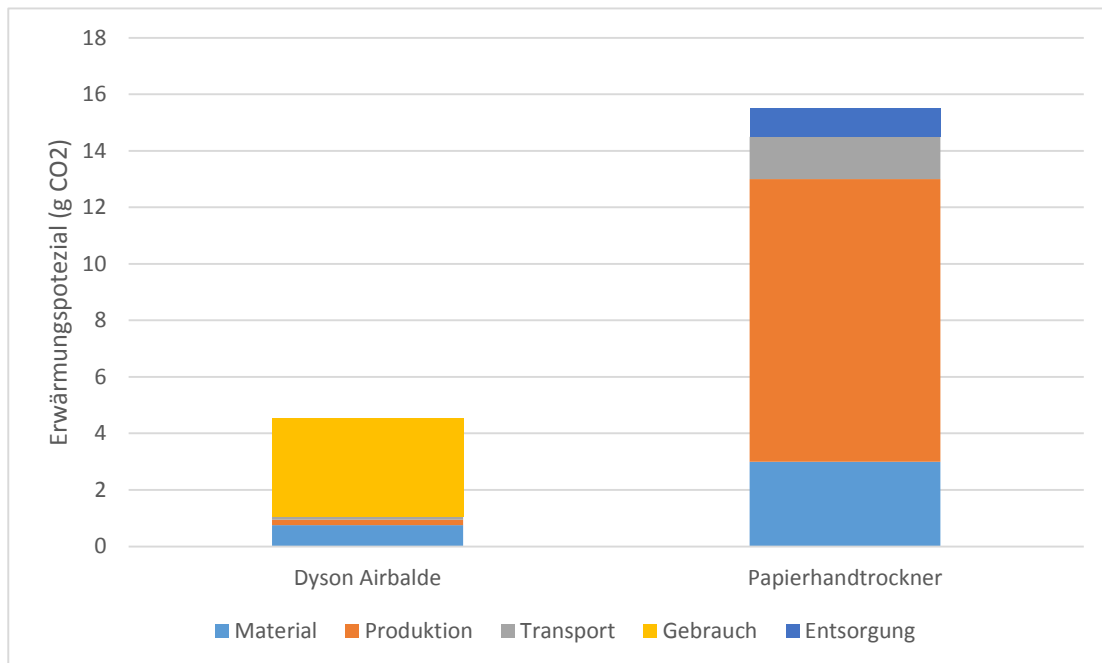
Wir haben bis jetzt nur gesagt, dass der Dyson Airblade dB Geld spart, aber in Wirklichkeit spart er nicht nur Geld, sondern ist auch noch CO2 freundlich. In der folgendem Diagramm sehen sie wieviel Gramm CO2 ausgestossen wird in verschiedenen Stufen:

Trocknung System	Leicht	Mittel (Durchschnitt)	Hoch
Dyson Airblade	6 sec	12 sec	15 sec
Papierhändetrockner	1 Papier	2 Papiere	3 Papiere



Auf dem Diagramm sehen wir jetzt gut, dass der Dyson Airblade viel weniger CO₂ ausstösst in allen drei Stufen. Sogar wenn der Dyson Airblade mit 15 Sekunden betrieben wird, verbraucht er weniger CO₂ als der Papierhandtrockner mit einem Papier.

Nicht nur mit den Stufen kann man den CO₂ Verbrauch darstellen. Im Folgenden Diagramm sehen sie, wo der CO₂ verbraucht wird, Ob es bei der Herstellung, Transport, Gebrauch, Material oder Entsorgung verbraucht wird.



Hiermit sehen wir jetzt, dass der Dyson Airblade der grösste Verbrauch während dem Gebrauch hat. Der Verbrauch ist aber immer noch sehr klein. Man sieht dafür, dass der Papierhandtrockner bei der Produktion sehr viel CO₂ ausstösst. Dies ist so, weil die Papiere für den Papierhandtrockner immer wieder hergestellt werden müssen.

Wenn die Hände beim Dyson Airblade trocken sind, wird danach kein CO₂ mehr ausgestossen, aber beim Papierhandtrockner ist der Kreislauf noch nicht beendet. Wenn die Hände trocken sind, fliegt das Papier in den Mülleimer und das muss auch noch entsorgt werden. Bei der Entsorgung spart der Dyson Airblade nicht nur Zeit sondern auch CO₂.

6 Berechnung

6.1 Angaben

Um die Betriebskosten der beiden Händetrockner auszurechnen, benötigen wir folgende Angaben:

Trocknungszeit des Dyson Airblade dB = 10 s (0.0027h)

Die Trocknungszeit basiert auf dem NSF-Protokoll P335

Betriebsleistung des Dyson Airblade dB = 1600W (1.6 kW)

Die Betriebsleistung ist in dieser Zeit, indem der Dyson Airblade dB trocknet.

Standby-Stromverbrauch des Dyson Airblade dB = 0,5W (0.0005kW)

Dieser Stromverbrauch wurde von Dyson gemessen. Im Standby-Modus ist der Dyson Airblade dB immer Betriebsbereit.

Stromkosten pro kWh = 9.975 Rp./kWh

Die Stromkosten haben wir von Energie Service Biel/Bienne. Es gibt einen „Standard Tarif der 100% aus Schweizer Wasserkraft besteht oder einen „Mix Tarif“ der erneuerbar + nicht erneuerbar Strom besteht. Der „Standard Tarif“ kostet 10.10 Rp/kWh und der „Mix Tarif“ kostet 9.85 Rp/kWh.

Tücher pro Tag = 1224 Tücher/Woche = 244.8 Tücher/Tag

Die Angaben haben wir von unserem Hausmeister. Angaben sind eine Rolle pro WC in einer Woche. Eine Rolle hat 1224 Tücher. Da eine Schulwoche fünf Tage hat, haben wir die 1224 Tücher auf eine Tag aufgeteilt.

Tücher pro Trocknung = 3 Tücher

Wir haben selber eine Umfrage gestartet und haben einen Durchschnitt von drei Tüchern pro Trocknung bekommen.

Nutzungen pro Tag = 81.6 Nutzungen

Die Nutzung haben wir ausgerechnet. Wir haben die 244.8 Tücher/Tag genommen. Da wir aber drei Tücher pro Trocknung benötigen, haben wir die 244.8 Tücher durch drei gerechnet. Das ergibt dann 81.6 Nutzungen pro Tag.

Betriebstage = 190 Tage

Die Betriebstage sind die Tage, an dem der Dyson Airblade dB genutzt wird. Die Betriebstage sind bei und die Schultage. Wir haben 38 Schulwochen Schule und pro Woche fünf Tage Schule. Das macht dann 190 Betriebstage.

Komplette Laufzeit pro Jahr = 8760 Stunden

Ein Tag hat 24 Stunde und ein Jahr 365 Tage. 365 Tage x 24 Stunden gibt 8760 Stunden im Jahr.

Anzahl Trockner im Gebäude 5 = 10 Papierhändetrockner

Nach Angaben des Hausmeisters befinden sich zehn Papierhändetrockner im Gebäude 5

Kosten für ein Papier = 0.014 Fr.

Eine Rolle kostet 17,35 Fr. und hat 1'224 Blätter. 17.35 Fr. : 1'224 Blätter = 0.014 Fr./Blatt

6.2 Ausrechnung

Die Berechnung der Betriebskosten des Dyson Airblade dB erfolgt in 2 Schritten.

Im ersten Schritt werden die Betriebskosten während des Betriebs ausgerechnet (ohne Standby-Modus)

Trocknungszeit(h) x Betriebsleistung (kW) x Nutzungen pro Tag x Betriebstage x Strompreis pro kWh

Im zweiten Schritt wird der erste Schritt mit dem neuen Schritt addiert.

Schritt 1 + ((Strompreis pro kWh x Anzahl Stunden pro Jahr)–(Nutzungen pro Tag x Trocknungszeit (h))) x Standby-Stromverbrauch (kW) = Jährliche Betriebskosten.

- $0.0027\text{h} \times 1.6\text{kW} \times 61.8\text{Nutzungen} \times 190\text{Tage} \times 0.09975\text{ Fr.} = 6.87\text{ Fr.}$
- $((0.09975\text{ Fr.} \times 8760\text{h}) - (61.8\text{ Nutzungen} \times 0.0027\text{h})) \times 0.0005\text{kW} = 0.44\text{ Fr.}$
7.31 Fr.

Um die Kosten des Papierhandtrockners herauszufinden, haben wir folgende Berechnung gemacht:

Nutzungen pro Tag x Betriebstage x Tücher pro Trocknung x Kosten pro Tuch.

- $81.6\text{ Nutzungen} \times 190\text{ Tage} \times 3\text{ Tücher} \times 0.014\text{ Fr.} = 659.30\text{ Fr.}$

Um den Gewinn auszurechnen, muss man die Gesamtkosten des Dyson Airblade dB von den Gesamtkosten des Papierhandtrockners abziehen.

$$\begin{array}{r} 659.30\text{ Fr.} \\ - \quad 7.31\text{ Fr.} \\ \hline 651.99\text{ Fr.} \end{array}$$

Weil es im Gebäude 5 insgesamt zehn Papierhandtrockner gibt, muss man dieses Ergebnis noch multiplizieren.

$$651.99\text{ Fr.} \times 10\text{ Trockner} = 6'519.90\text{ Fr.}$$

Wir haben uns auch gefragt, wie lang würde es dauern, bis die Schule die Trockner amortisiert haben. Um die Amortisierungszeit herauszufinden, müssen wir die Kosten von dem Dyson Airblade dB wissen. Unser Hausmeister hat uns gesagt, dass ein Dyson Airblade dB 1'500.00 Fr. kostet.

(Kosten eines Dyson Airblade dB x Anzahl Trockner im Gebäude) : Gewinn pro Jahr

$$(1'500.00\text{ Fr.} \times 10\text{ Trockner}) : 6'519.90\text{ Fr.} = 2,3\text{ Jahre}$$

Nach dem Umbau würde man somit 2,3 Jahre kein Gewinn machen. Aber dafür macht man nach den 2,3 Jahren einen Gewinn von 6'519.90 Fr. pro Jahr. Dies ist ein enormer Gewinn.

Aber man würde nicht nur das Geld gewinnen, sondern auch Zeit. Weil ein Papierhandtrockner muss man fast täglich warten, weil sonst der Mülleimer überfüllt ist oder die Papierrolle kein Papier mehr hat.

7 Auswertung der Arbeit

7.1 Rückblick

Wir konnten den Umbau nicht umsetzen da der Hausmeister des BBZ Biel nicht voll davon überzeugt ist. Weil er der Meinung ist das der Dyson Airblade die ganzen Bakterien und Viren von den Händen in die Luft schleudert. Aber im Nachhinein als es schon zu spät wahr haben wir herausgefunden das es noch antibakterielle Mittel für in den Händetrockner gibt, die dafür sorgen das dieses Problem nicht entsteht. Auch ein Problem war, dass wir eigentlich ein Energieprojekt machen wollten, aber anstatt Energie zu sparen, sparte es CO₂. Dadurch blieb uns nur noch die Möglichkeit, ein Planungsprojekt zu versuchen.

Es war für uns Schwierig, die Formel von Dyson mit unseren Angaben zu rechnen und noch vereinfacht darstellen. Einen grossen Fehler machen wir beim Ausrechnen der Stromkosten, denn auf der Dyson Internetseite wahr in der Formel die Leistung in Kilo Watt angegeben wir hatten sie aber in Watt. Deswegen rechneten wir mit 1600KW statt 1,6KW. Das ergab uns danach viel zu hohe Stromkosten des Dyson Airblade.

Wir waren sehr froh, dass der Hausmeister uns wichtige Informationen des Papier Verbrauches im BBZ Biel und auch die Kosten des Papierses.

Einerseits sind wir zufrieden aber andererseits unzufrieden weil das Projekt nicht umgesetzt werden konnte. Aber unser Vorteil ist jetzt, das wir anderen Firmen, Schulen usw. zeigen können, wie sie sehr viel Geld und auch CO₂-freundlich sein können.

7.2 Erkenntnisse

Es könnte viel Geld und auch Arbeit damit gespart werden, auch für die Umwelt wäre der Dyson Airblade gut, da nicht immer neues Papier gekauft werden muss.

Wir haben jetzt auch selber gesehen, wieviel CO₂ Papierhandtrockner verbraucht. Darum werden wir in der Zukunft schauen, dass wen trotzdem noch ein Papierhandtrockner montiert ist, dass wir weniger Papier zu Trocknung verwenden und versuchen auch, Freunde und Familie davon zu überzeugen.

7.3 Perspektive

Wir hoffen, wen dieses Projekt von verschiedenen Menschen gelesen wird und sie damit sehen, wie sie Geld und CO₂ sparen können. Nicht nur durch das ersetzen der Papierhandtrockner spart CO₂. Sondern schon wen wir alle weniger Papier verschwenden, können wir viel CO₂ sparen.

8 Quelle

- Der Treibhauseffekt, Der natürliche Treibhauseffekt, www.klimafit.at [Zugriff: 24.03.2015]
- Dyson Airblade, Händetrockner (Airblade dB) , Technische Daten www.dysonairblade.ch [Zugriff: 24.02.2015]
- Dyson Airblade, Händetrockner (Airblade dB), Produkteigenschaft www.dysonairblade.ch [Zugriff: 24.02.2015]
- Dyson Airblade, Händetrockner, Geringe Betriebskosten www.dysonairblade.ch [Zugriff: 24.03.2015]
- Energie Service Biel-Bienne, Privatpersonen, Preisblatt Classique 2015 www.esb.ch [Zugriff: 01.03.2015]
- Life Cycle interpretation, Use intensity, msl.mit.edu [Zugriff: 16.03.2015]
- Life Cycle interpretation, Dryer electronics unit process msl.mit.edu [Zugriff: 16.03.2015]
- Linnemann Jakob 17.November 2012, Wirtschaft, www.buchhaltung-outsourcen.de [Zugriff: 02.04.2015]
- Dyson Airblade, www.wikipedia.org [Zugriff:02.04.2015]
- Haus & Garten, Tork, www.conrad.ch [Zugriff: 02.04.2015]

9 Anhang

Als Anhang haben wir die kleine Umfrage. Wir haben 300 Leute gefragt, Wie viele Papiere sie durchschnittlich für eine Trocknung brauchen. Wir haben festgestellt, dass man meistens mehr als 1 Papier braucht. Der Durchschnitt liegt bei drei Papiere pro Trocknung.

