



(Eigene Fotografie)

Wasser sparen durch effizientere Wasserhähne

Projekt-Team: *Ruben Fehr, Alessandro Maschio, Michele Maschio*

Beruf: Polymechaniker, Konstrukteur, Polymechaniker

Lehrjahr: 4. Lehrjahr

Name der Schule: Berufsbildungsschule Winterthur

Name der Lehrperson: Patrick Sigrist

Datum, Ort



Vorwort

Wir wollen bei den Wasserhähnen, in der Sportanlage unserer Schule Wasser einsparen. Es gibt dort unterschiedliche Wasserhähne, einige die sehr lange laufen und einige die normal wieder abstellen. Wir wollen herausfinden, wieviel Wasser eingespart werden kann und erwirken, dass es auch wirklich eingespart wird.

Energiespar-Potential in kWh pro Jahr: 119 kWh

Wettbewerbs-Kategorie: Planungsprojekt

Inhalt

1. Einleitung.....	2
1.1. Ausgangslage.....	2
1.2. Motivation.....	2
2. Ideensuche / Projektdefinition.....	3
2.1. Projektdefinition und -Zielsetzung.....	3
2.2. Umsetzbarkeit.....	3
3. Projektplanung.....	4
3.1. Die wichtigsten Meilensteine.....	4
3.2. Detaillierter Aufgabenplan.....	4
4. Konkrete Umsetzung.....	5
5. Berechnung.....	8
6. Auswertung der Projektarbeit.....	10
6.1. Rückblick.....	10
6.2. Erkenntnisse.....	10
6.3. Perspektiven.....	11
6.4. Der Klimawandel und ich.....	11
7. Literatur.....	12
8. Anhang.....	13

1. Einleitung

1.1. Ausgangslage

In der Schweiz werden pro Jahr insgesamt 1,1 Milliarden Kubikmeter Wasser verbraucht. 43 Prozent davon fallen auf die Haushalte. Von dem in den Haushalten verbrauchten Wasser werden 12.8 Prozent für die Körperpflege und für das Händewaschen eingesetzt. Das heisst 20,7 Liter Wasser benötigt ein durchschnittlicher Erwachsener in der Schweiz pro Tag für die Körperpflege und für das Händewaschen. Duschen und Baden sind nicht inbegriffen. ^(Quelle 2) Das ist unserer Ansicht nach sehr hoch und da liesse sich auch sicher viel Einsparen.

Das grösste Problem an diesem Missstand wird wohl sein, dass Wasser sehr günstig ist und man sich nicht darum kümmern muss wieviel man verbraucht.

1.2. Motivation

Unsere Motivation liegt darin, dass wir mit diesem Projekt einen Teil zur Reduzierung des Wasserverbrauchs beitragen. Mit dem Einsparen von Wasser schützen wir eine Ressource, welche immer mehr an Wichtigkeit gewinnt und ohne die das Leben nicht funktioniert. Es ist sehr von Vorteil sich für dieses Thema einzusetzen.

Weil die Gletscher der Schweiz immer mehr an Grösse einbüssen, wird die Schweiz je länger je mehr abhängig vom Niederschlag sein. Da ist es unabdingbar, dass man den Wasserverbrauch so gering wie möglich hält.

2. Ideensuche / Projektdefinition

Anfangs haben wir uns diverse Gedanken zur Ideensuche gemacht, wir überlegten uns zuerst was man in welchen Kategorien sinnvolles ausarbeiten kann. Unsere Gruppe entschied sich dann für die Kategorie Planungsprojekt.

Dazu überlegten wir uns, was für ein Projekt wir konkret angehen wollen und welches auch gut umsetzbar ist. Zuerst fragten wir uns ob wir im Lehrbetrieb oder in der Schule etwas verbessern könnten. Da uns im Lehrbetrieb nichts einfiel, konzentrierten wir uns auf die Gebäude der Berufsschule. Wir hatten dann die Idee, dass wir die Handtrocknungstücher in der Sportanlage der Schule durch energiesparende Händetrockner ersetzen könnten. Jedoch entsprach dies nicht den Vorstellungen der verantwortlichen Lehrperson. Weswegen wir zu unserer zweiten und aktuellen Projektidee kamen, welche das Energie einsparen anhand von effizienter eingestellten Wasserhähnen in den Nasskammern der Sportanlage der Schule beinhaltet. Denn uns ist aufgefallen dass einige Wasserhähne in der Schule sehr lange brauchen, bis sie wieder von alleine abstellen, während andere weniger lange brauchen. Dieses Projekt erscheint uns gut realisierbar auch aus dem Grund, dass es nicht viel Aufwand benötigt um Energie einzusparen.

2.1. Projektdefinition und -Zielsetzung

Unser Projekt dient dazu festzustellen, wie viel Wasser mit den Wasserhähnen verbraucht wird und mit den neuen eingespart werden könnte. Um eine Reduzierung zu erreichen, sollen die Wasserhähne richtig eingestellt werden. Jedoch liegt das Einstellen der Laufzeit nicht innerhalb unserer Kompetenzen, weswegen wir uns für ein Planungsprojekt entschieden haben.

2.2. Umsetzbarkeit

Da das Umstellen der Laufdauer kein grosser Aufwand ist, erscheint uns unser Projekt sehr realistisch. Somit sehen wir für die Umsetzbarkeit keine grossen Hindernisse. Jedoch liegt das Einstellen nicht innerhalb unserer Kompetenzen. Die Umsetzung hängt somit schlussendlich nicht von uns ab.

3. Projektplanung

Nachdem wir uns für unser Wasserhahn-Projekt entschlossen hatten, stellten wir fest, dass wir uns mit einem Hauswart der Rennweghallen in Verbindung setzen müssen, um einmal einen Anhaltspunkt für die Wasserverbrauchswerte zu erhalten. Wir erkundigten uns dann in der Sportanlage und stellten fest, dass es teilweise schon neue Wasserhähne gibt, welche richtig eingestellt wurden. Jedoch war etwa die Hälfte noch falsch eingestellt. Anhand der erhaltenen Daten stellten wir unsere Berechnungen auf mit jenen wir die Menge des Wassers welches, durch Umstellen der Laufdauer, eingespart werden könnte ermittelten. Zur Umsetzung führten wir ebenfalls eine Umfrage in der Klasse durch, welche uns ebenfalls die Bestätigung gab, dass unser Projekt Wasser und Geld einsparen wird.

3.1. Die wichtigsten Meilensteine

<i>Was</i>	<i>Termin</i>
Erste Abklärung des Wasserverbrauchs im Rennweg	19.12.2017
Zweite und Endgültige Abklärung/ Klärung allfälliger Fragen zum Wasserverbrauch	16.01.2018
Umfrage zur Benützung der Wasserhähne im Rennweg	23.01.2018
Fertigstellung und Abgabe der Dokumentation des Projekts	25.03.2018

3.2. Detaillierter Aufgabenplan

<i>Was</i>	<i>Arbeitsaufwand</i>	<i>Wer</i>	<i>Bis wann</i>
Ideenfindung	2 Lektionen	Alle	14.11.2017
Umsetzbarkeit des Projekts prüfen	1 Lektion	Alle	21.11.2017
Dokumentation schreiben	6 Lektionen	Ruben & Michele	25.03.2018
Berechnungen der Wassereinsparungen	8 Lektionen	Alessandro	30.01.2018
Umfrage machen und Auswerten	4 Lektionen	Alle	13.02.2018

4. Konkrete Umsetzung

Notiere hier, wie du dein Projekt umsetzt und dokumentiere deine Umsetzung mit Zeichnungen, Modellen, Fotos, etc.

Abbildungen sind korrekt zu nummerieren und beschriften analog zum unten stehenden Beispiel.

Zuerst hat Alessandro mit dem Hausdienst gesprochen, welcher das Projekt sehr interessant fand. Dabei hat er einige wichtige Fragen geklärt, welche wichtig sind um die Menge an Energie zu berechnen, welche eingespart werden kann.

Angaben die wir vom Hausdienst erhalten haben:

1. Treffen:

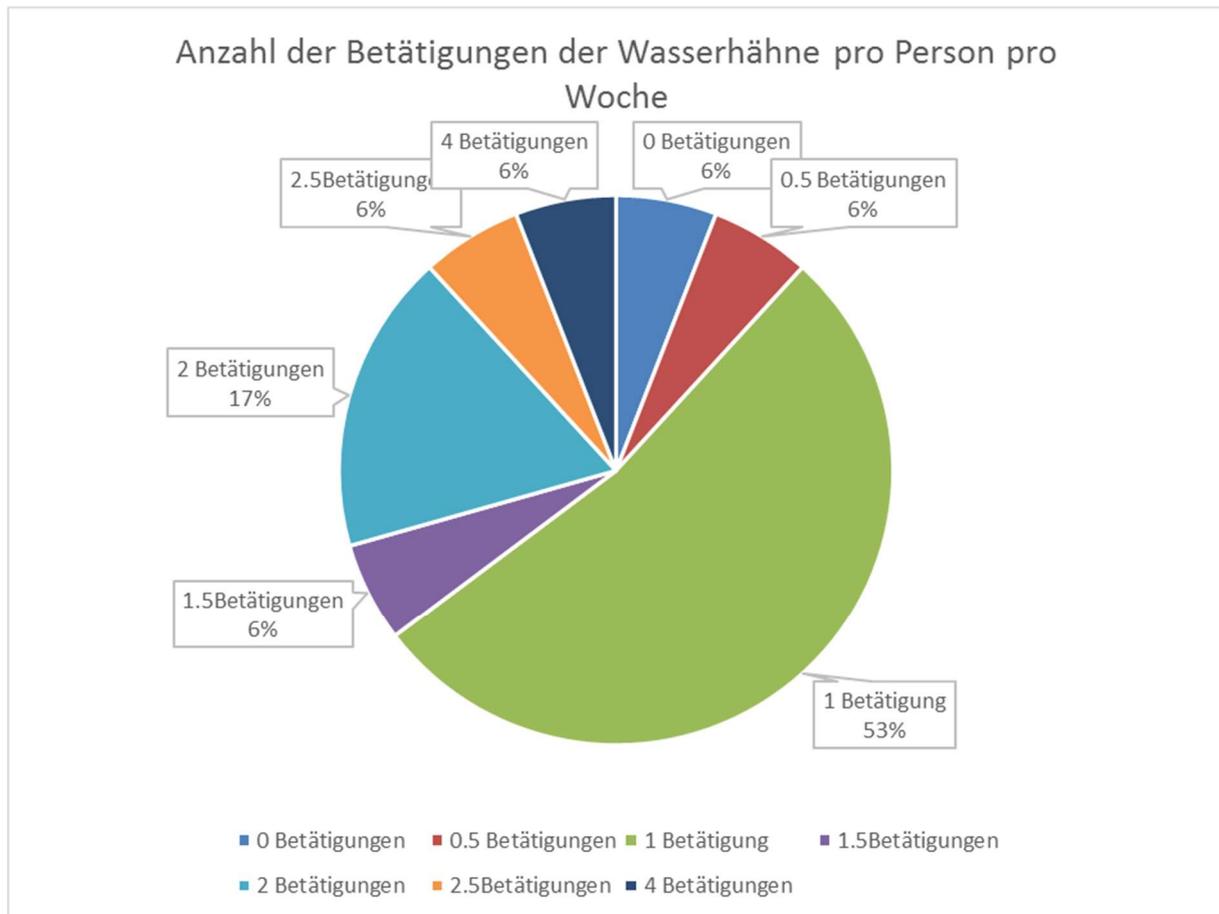
- Durchschnittlicher Frischwasserverbrauch im Rennweg pro Woche: 50m³.
- Durchschnittlich entstehendes Abwasser im Rennweg pro Woche: 20m³.
(Im Sommer wird ein Teil des anfallenden Abwassers zur Bewässerung des Rasens genutzt.)
- Kosten für einen Kubikmeter Frischwasser: 85 Rappen.
- Kosten für einen Kubikmeter Abwasser: 1.99 Franken.
- Alessandro hat zudem mit dem Hausdienst getestet wieviel Wasser aus dem Wasserhahn kommt, wenn man ihn solange laufen lässt bis er von alleine wieder abstellt. Dies wurde bei zwei Wasserhähnen getestet. Einer verbrauchte sechs Liter Wasser, der Andere verbrauchte lediglich zwei Liter.
(Wir haben dann festgestellt, dass ein Bauteil, welches für die Zeit zuständig ist, falsch eingestellt war. Anstatt für den Wasserhahn, war es für eine Dusche eingestellt.)

2. Treffen:

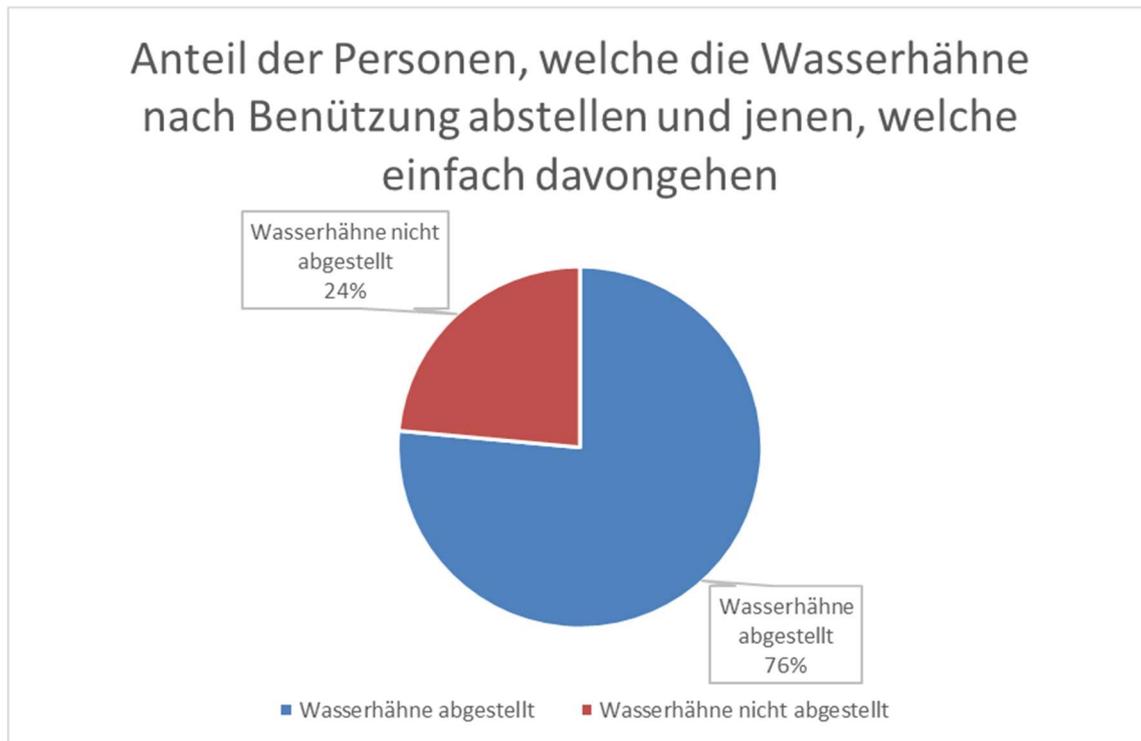
- Die Hälfte der Wasserhähne ist richtig eingestellt und die andere Hälfte falsch.
- Insgesamt sind pro Woche 3500 Personen im Rennweg.

Um einschätzen zu können, wie die Wasserhähne im Rennweg benutzt werden, haben wir in der Klasse unter 17 Schülern eine Umfrage durchgeführt um später das Ergebnis auf die 3500 Personen hochrechnen zu können.

- In der Klasse kam heraus, dass im Durchschnitt eine Person in der Woche 1,5mal einen Wasserhahn im Rennweg betätigt.
- Während 13 Personen den Wasserhahn abstellen sobald sie mit dem Händewaschen fertig sind, lassen vier den Wasserhahn einfach laufen, bis er von alleine wieder abstellt.



0	Betätigungen	Personen	1
0.5	Betätigungen	Personen	1
1	Betätigung	Personen	9
1.5	Betätigungen	Personen	1
2	Betätigungen	Personen	3
2.5	Betätigungen	Personen	1
4	Betätigungen	Personen	1



Wasserhähne abgestellt 13 Personen

Wasserhähne nicht abgestellt 4 Personen



Abb. 1: Das Energie- und Klimawerkstatt-Logo

Quelle: www.energie-klimawerkstatt.ch

[Zugriff: 01.11.2015]

5. Berechnung

Mit den gegebenen Angaben haben wir dann die Menge des Wassers berechnet, welche eingespart werden kann. Dies war natürlich mit einigen Annahmen verbunden, von denen wir ausgehen mussten. Vermutlich gäbe es noch mehr Angaben, welche wir unbewusst angenommen haben, als diejenigen welche unten aufgeführt sind.

Nach der Umfrage haben wir das Resultat aus der Klasse auf die 3500 Personen hochgerechnet.

	Ja	Nein
bei 17 Personen:	13	4
in Prozent:	76,47%	23,53%
bei 3500 Personen:	2676	824

Das bedeutet, dass sich bei 824 Personen pro Woche Wasser sparen lässt.

824 Personen x 1,5 Benutzungen/Person = 1236 Benutzungen

Hier wurde dann das andere Ergebnis der Umfrage berücksichtigt, um die Anzahl an Benutzungen des Wasserhahns zu berechnen, bei denen sich Wasser sparen lässt.

1236 Benutzungen x 0.5 (gute/schlechte Wasserhähne) = 618 Benutzungen

Danach haben wir die Anzahl guter und schlechter Wasserhähne berücksichtigt, da vom Hausdienst angegeben wurde, dass die Hälfte falsch eingestellt ist. Dies ist natürlich mit der Annahme verbunden, dass alle gleichmässig benutzt wurden. Ausserdem wurde angenommen, dass der Wasserhahn nicht nochmal betätigt wird wenn er kürzer läuft.

618 Benutzungen x (6 Liter/ Benutzungs – 2 Liter/ Benutzungs) = 2472 Liter

Hier haben wir dann die theoretisch mögliche Einsparung berechnet, wenn der Wasserhahn nur zwei Liter anstatt sechs Liter rauslässt.

2472 Liter = 2,472m³

Die Anzahl Liter haben wir noch in Kubikmeter umgerechnet, da dies die gebräuchliche Einheit ist, wenn es um den Wasserverbrauch von Gebäuden und Anlagen geht.

(2,472m³ / Woche) x (48 Wochen / Jahr) = 119m³

Die Menge des Wassers, welche sich in der Woche einsparen lässt haben wir dann auf das ganze Jahr hochgerechnet.

$$100\% / 50\text{m}^3 \text{ Frischwasser} \times 2,472\text{m}^3 \text{ Frischwasser} = \underline{5\%}$$

$$100\% / 20\text{m}^3 \text{ Abwasser} \times 2,472\text{m}^3 \text{ Abwasser} = \underline{12\%}$$

Danach haben wir ausgerechnet, wie gross der Anteil des theoretisch eingesparten Wassers an der Gesamtmenge ist.

$$2,472\text{m}^3 \text{ Frischwasser} \times (0.85 \text{ Franken} / \text{m}^3 \text{ Frischwasser}) = 2.10 \text{ Franken}$$

$$2,472\text{m}^3 \text{ Abwasser} \times (1.99 \text{ Franken} / \text{m}^3 \text{ Abwasser}) = 4.90 \text{ Franken}$$

$$2.10 \text{ Franken} + 4.90 \text{ Franken} = \underline{7 \text{ Franken}}$$

$$(7 \text{ Franken} / \text{Woche}) \times (48 \text{ Wochen} / \text{Jahr}) = \underline{336 \text{ Franken}}$$

Wir haben ausserdem mit den Preisen pro Kubikmeter Frisch- und Abwasser die mögliche Ersparnis pro Woche und Jahr ausgerechnet.

$$119\text{m}^3 \text{ Trinkwasser} = \underline{119\text{kWh}}$$

Dann haben wir uns erkundigt, wie gross das Energiesparpotential in kWh pro Jahr ist. Dazu haben wir die Angaben von „energie-umwelt.ch“ (siehe Anhang ^(Quelle 1)) benutzt. Demnach wird für einen Kubikmeter Trinkwasser eine Kilowattstunde benötigt (1m³ Wasser= 1kWh). In dieser Kilowattstunde sind das; aus dem See pumpen, die Trinkwasseraufbereitung, das befördern zum Wasserhahn, der Transport in die Abwasseranlage und die Behandlung dort bis das Wasser wieder in die Natur zurückgeleitet werden kann eingerechnet.

6. Auswertung der Projektarbeit

6.1. Rückblick

Wir haben unser Ziel, zur Reduzierung des Wasserverbrauchs beizutragen, erreicht denn der Hausdienst weiss von unserem Anliegen und hat auch erste Schritte eingeleitet. Wir konnten das Projekt wie geplant durchführen und hatten keine besonders nennenswerten Schwierigkeiten. Geholfen haben uns Herr Sigrist unser Lehrer, welcher uns bei anfallenden Fragen zur Seite stand und der Hausdienst, welcher gerne Auskunft gab. Wir sind sehr zufrieden, mit dem was wir erreicht haben. Auch wenn es auf der einen Seite schade ist, dass nicht besonders viel Energie eingespart werden kann, so ist es doch beruhigend dass in der Vergangenheit nicht so viel verschwendet wurde. Bei der Umsetzung des Projekts war unsere Motivation, dafür zu sorgen dass möglichst viel Wasser eingespart werden kann. Durch das Projekt wurden wir sehr motiviert, auf den Wasserverbrauch zu achten. Jedoch gibt es bei uns ansonsten keine Umstände die sich wesentlich verbessern lassen. Die Umsetzung dieses Projektes verlief ohne nennenswerte Schwierigkeiten. Auch wenn bei einem Planungsprojekt ein Zeitplan für die Umsetzung vorgesehen ist, haben wir keinen aufgestellt, da wir bloss noch einmal mit dem Hausdienst über die Ergebnisse unseres Projektes und die Umsetzung reden müssen. Ein Zeitplan zu diesem einen Punkt macht daher wenig Sinn. Das Ziel besteht jetzt nämlich noch lediglich dem Hausdienst unsere Ergebnisse zu zeigen, welche ihn sehr interessieren dürften und zu schauen ob die Laufdauer der Wasserhähne schon angepasst wurde. Wenn sie noch nicht angepasst wurde, wird das aber wohl bald gemacht, da schon etwas in der Richtung umgesetzt wurde.

6.2. Erkenntnisse

Die Menge an Wasser welche nach unseren Berechnungen eingespart werden kann, ist nicht besonders gross. Jedoch würde es Sinn machen ein Sensibilisierungsprojekt zu diesem Thema zu machen. Denn so etwas könnte auch in weiteren Sporthallen, Schulhäusern oder anderen öffentlichen Gebäuden vorkommen, wo diese Art von Wasserhahn verbreitet ist. Mit einem Sensibilisierungsprojekt zu diesem Thema könnte dann eventuell eine Menge Wasser eingespart werden.

Finanziell ist dieses Problem nicht so tragisch, da pro Woche sieben Franken eingespart werden können, pro Jahr macht das lediglich 336 Franken was eigentlich nicht besonders viel ist, trotzdem macht es Sinn dieses Geld nicht sinnlos den Abfluss runter fließen zu lassen. Ökologisch sind 119 kWh nicht besonders viel, wenn man bedenkt dass eine einzige Halogenlampe (75 W), welche pro Tag vier Stunden eingeschaltet ist pro Jahr 110 kWh verbraucht (siehe Anhang).

Ethisch macht es aber auf jeden Fall Sinn diese Energie und vor allem das Wasser einzusparen. Denn andere Regionen dieser Erde haben nicht genug Wasser und bei uns landet es in diesem Fall ohne Nutzen im Abfluss.

6.3. Perspektiven

Wir werden unsere Erkenntnisse und Berechnungen der Lehrperson übergeben. Ausserdem werden wir noch dem Hausdienst die endgültigen Erkenntnisse zeigen und uns darum kümmern, dass die Wasserhähne richtig eingestellt werden, sofern sie das noch nicht wurden. Wir hoffen, dass unser Projekt zumindest den Hausdienst in unserer Sporthalle sensibilisiert hat.

6.4. Der Klimawandel und ich

- Was wünschst du dir für die Zukunft der Schweiz und der Welt bezüglich Klimawandel (z.B. in 20 Jahren)?
- Für die Zukunft der Schweiz wünschen wir uns, dass mehr in Sachen Recycling getan wird. Es ist zwar gut, dass man Glasflaschen, PET und Aluminiumdosen vielerorts getrennt entsorgen kann. Jedoch landen in der Schweiz viele verschiedene Kunststoffarten im Hausmüll, welche in anderen Ländern getrennt entsorgt werden. Da sehen wir noch viel Verbesserungspotenzial.
- Welche Rolle spielt der Klimawandel für einkommensschwache Gemeinschaften in 20 Jahren?

Etwas für den Klimawandel zu tun, muss nichts kosten. Auch in Gemeinschaften mit weniger Einkommen ist grosses Potenzial, zum Schützen unseres Klimas vorhanden. Gerade in Grossstädten, wie in China und Indien, wo viele Menschen arm sind gilt es als Statussymbol ein Auto zu besitzen. Dies ist nicht nötig, denn gerade in Grossstädten, führt der Verkehr zu Staus und manchmal auch zu Smog. Dabei ist der öffentliche Verkehr häufig gut ausgebaut und eine gute Alternative.

- Welche Verantwortung hast du persönlich für die Zukunft der Welt? Wie möchtest du diese Verantwortung wahrnehmen?

Wir finden nicht, dass jeder nun auf alles verzichten muss. Aber es hat jeder Mensch Einsparungspotenzial, auch bei Themen, die einem vielleicht gar nicht als erstes in den Sinn kommen. So muss man zum Beispiel nicht Produkte kaufen, welche vom anderen Ende des Planeten stammen. Statt dass man Zitronen aus Südamerika kauft, weil sie ein bisschen billiger sind kann man auch welche aus Italien kaufen.

7. Literatur

(Quelle 1)

Magnin, P. und Saam, M. (



2013)

Kostbarkeit Wasser!

kWh und CO₂ : Größenordnungen

Verfügbar unter: https://www.energie-umwelt.ch/fichiers/eau-la-la/brochure_de.pdf

Zugriff: 27.02.18

(Quelle 2)

büez web services GmbH

Wasserverbrauch Schweiz Statistik

Die neue Wasserverbrauch Statistik der Schweiz

Die Wasserverbrauch Verteilung im Haushalt pro Erwachsene Person

Verfügbar unter:

<https://www.expertado.ch/expertadoblog/wasserverbrauch-schweiz-statistik/>

[Zugriff: 06.03.2018]

8. Anhang

kWh und CO₂: Grössenordnungen - als kleiner Anhaltspunkt?!

Wasser: Energie (kWh) + CO₂ (kg)

- Herstellung von 1 m³ (1000 Liter) Trinkwasser und Reinigung nach Gebrauch
 | 1 kWh (0,12 kg)
- Erwärmung von 1 m³ Wasser (Ölheizung)
 | 15 kg
- Erwärmung von 1 m³ Wasser (Heizung und Solarenergie)
 | 4 kg



Mobilität: CO₂ (kg)

- zu Fuss • 1000 km -
- Fahrrad • 1000 km -
- Elektro-Bike • 1000 km | 1 kg
- Scooter oder Motorrad (Benzin) • 1000 km | 100 kg
- Auto (Benzin), 1 Person • 1000 km | 160 kg
- Zug (elektrisch) • 1000 km | 5 kg
- Autobus (Diesel) • 1000 km | 25 kg
- Flugzeug • 1000 km | 70 kg

Pro Passagier:

Elektrizität: Energie (kWh) + CO₂ (kg)

100 kWh Strom = 12 kg CO₂ (schweizerischer Durchschnitt)

- Total für ein Jahr (365 Tage):
- Halogenlampe 75 W, 4 Std./Tag | 13,2 kg | 110 kWh
 - Energiesparlampe oder LED à 15 W, 4 Std./Tag | 2,6 kg | 22 kWh (für dieselbe Menge Licht wie mit Halogenlampen)
 - WiFi dauernd eingeschaltet | 15,6 kg | 130 kWh
 - WiFi 4 Std./Tag | 2,6 kg | 22 kWh
 - Spielkonsole: 2 Std./Tag, restliche Zeit ausgeschaltet | 10,5 kg | 88 kWh
 - Spielkonsole: 2 Std./Tag und 4 Std. im «Idle»-Modus, restliche Zeit ausgeschaltet | 24 kg | 200 kWh

Heizung: Energie (kWh) + CO₂ (kg)

- Total pro Schulkind und pro Jahr:
- Eine im Jahr 2013 gebaute Schule (Minergie P-Standard), sehr gut isoliert, mit einer elektrischen Wärmepumpe und Sonnenkollektoren geheizt
 | 50 kg | 800 kWh
 - Eine in den Jahren 1980-1990 gebaute Schule, wenig isoliert und mit Heizöl oder Erdgas geheizt
 | 700 kg | 2500 kWh

Kostbarkeit Wasser!

(Quelle 1)



(Eigene Fotografie)