

Berufs

# Energiesparprojekt

Optimierung des Standby-Stromverbrauchs

Tobias Funk, Sonjoi Nielsen, Chris Hüsler &  
Aathmigan Jegatheeswaran

21.3.2017

# 1 Inhalt

1	Inhalt .....	1
2	Vorwort .....	2
3	Zeitplan .....	3
4	Ideen .....	4
5	Grundidee .....	5
6	Varianten.....	6
6.1	Variante 1: Hauptschalter.....	6
6.2	Variante 2: Hauptschalter mit WLAN Funktion.....	6
7	Entscheidungsfindung.....	7
7.1	Direktvergleich.....	7
8	Stromeinsparung.....	8
8.1	Berechnungen.....	8
9	Umsetzung .....	10
10	Auswertung .....	11
11	Fazit .....	11
12	Quellen .....	12
13	Abbildungsverzeichnis.....	12
14	Register.....	13

## 2 Vorwort

Da unsere Schule am Wettbewerb der Energie- und Klimawerkstatt teilnimmt, hatten wir die Möglichkeit ein Projekt zum Thema Umweltschutz auszuarbeiten. Die Schule stellte uns Wöchentlich während einem halben Jahr eine Lektion zur Verfügung.

Der weltweite Energieverbrauch steigt stetig, durch die Teilnahme an diesem Projekt sahen wir eine Chance dem entgegenzuwirken. Unsere Vision ist es, dass künftig der Energieverbrauch durch erneuerbare Energie gedeckt werden kann. Uns ist durchaus bewusst, dass noch ein langer Weg bevorsteht, um an diesem Punkt anzukommen. Durch dieses Projekt sind wir in der Lage einen kleinen Beitrag zu leisten, um dem Ziel einen Schritt näherzukommen.

### 3 Zeitplan

Idee gefunden:  
Soll: 15.11.2016

Idee ausgearbeitet:  
Soll: 17.01.2017

Dokumentation:  
Soll: 07.03.2017

## 4 Ideen

Zur Ideenfindung führten wir ein Brainstorming durch, aus welchem wir fünf Ideen näher analysierten. Wir haben die Ideen in vier Hauptkategorien unterteilt: Fitness, Stadtinfrastruktur, Allgemein Haushalt, Allgemein öffentliche Gebäuden.

Beim Brainstorming hatten wir uns noch nicht für den Projektart entschieden. Energie-, Innovations-, Sensibilisierungs- und Planungsprojekte kamen gleichermassen in Frage.

Branche	Idee
Fitness	Strom aus Fitnessgeräte produzieren.
Stadtinfrastruktur	Solarpanel bei der Strassenbeleuchtung
	Turbinen in der Kanalisation installieren > Stromerzeugung
Allgemein Haushalt	<p>Strom trennen (durch Taste) vgl. Google Home:</p> <p>2 Leitungen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Leitung – Essenzielle Geräte</li> <li>2. Leitung – Geräte die beim Verlassen des Hauses abgestellt werden müssen</li> </ol> <p>Inkl. Schlafmodus            Beide Knöpfe sind nebeneinander angebracht zusätzlich kann man das System auch durch den Smartphone (iPhone, Android-Phones usw.), Computer usw. bedienen.</p>
Allgemein öffentliche Gebäuden	Urimat einbauen

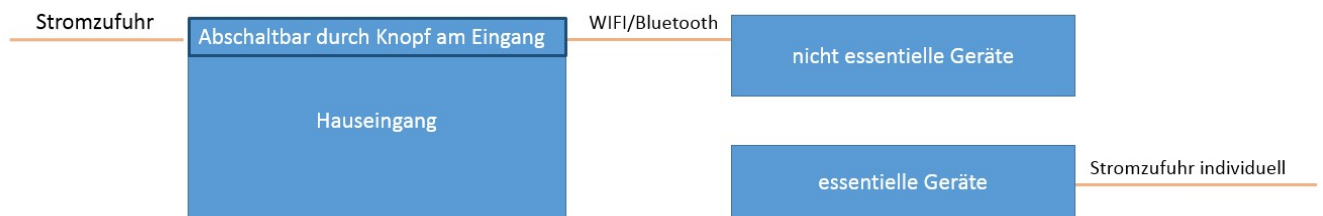
Wir haben uns für den Allgemeinen Haushalt entschieden, weil wir darin das grösste Potential sahen. Es ist von der Realisierbarkeit gut vorstellbar und bietet gleichzeitig ein breites Anwendungsgebiet.

## 5 Grundidee

Elektrogeräte im Standby-modus verbrauchen beträchtlichen Strom. Gemäss unserer Recherchen beträgt dieser ungefähr 15 Prozent des Verbrauches in einem Haushalt. Das Ziel unserer Idee ist es, diesen Stromverbrauch auf ein Minimum zu reduzieren.

Die Grundidee ist es, dass nicht essenzielle Geräte wie der Fernseher, die Mikrowelle, der Drucker, etc. von den essenziellen Geräten, zum Beispiel der Heizung, getrennt werden und die Geräte innerhalb dieser Gruppen miteinander verbunden werden. Die nicht essenziellen Geräte können dann beim Verlassen des Hauses ganz einfach vom Stromnetz getrennt werden. Dazu verbinden wir diese nicht essenziellen Geräte mit einer Mehrfachsteckdose und schliessen diese an einer Bluetooth Steckdose an. Diese Idee ist für bestehende Bauten gedacht, weil bei Neubauten dieses System meistens schon eingebaut ist.

### Stromzufuhr



## 6 Varianten

Für die Umsetzung kommen zwei verschiedene Varianten in Frage:

- Variante 1: Hauptschalter
- Variante 2: Hauptschalter mit WLAN-Funktion

### 6.1 Variante 1: Hauptschalter

Für diese Variante werden sämtliche Geräte, die während der Abwesenheit keine Stromversorgung benötigen mit Bluetooth-Steckdosen ausgestattet. Alle Steckdosen werden mit einem Hauptschalter verbunden. Dieser befindet sich vorzugsweise nahe beim Eingang, so dass er beim Verlassen des Hauses betätigt werden kann. Das Betätigen des Hauptschalters unterbricht die Stromzufuhr aller Geräte, die an die Bluetooth-Steckdosen gekoppelt sind. Die Aktivierung, beziehungsweise Deaktivierung, der Steckdosen kann nur manuell über den Hauptschalter erfolgen.

### 6.2 Variante 2: Hauptschalter mit WLAN Funktion

Wie bei der ersten Variante, sind die Steckdosen via Bluetooth mit dem Hauptschalter verbunden. Hier ist die Idee, dass der Hauptschalter mit einem WLAN Empfänger ausgestattet wird. Das heisst, der Hauptschalter kann dann auch von aussen gesteuert bzw. betätigt werden. Unter anderem ist die Idee dahinter, dass der Kunde eine Applikation (iPhone App, Android App usw.) auf seinem Smartphone besitzt, wo er dann überprüfen kann, der Schalter aus- oder eingeschaltet ist. Dementsprechend kann er dann, wenn er vergessen hat den Hauptschalter abzustellen, dies auf seinem Smartphone erledigen. Im Vergleich zu der ersten Variante, gehen wir davon aus, dass die zweite Variante kostspieliger und aufwändiger wäre.

## 7 Entscheidungsfindung

Um die Entscheidung zu erleichtern erstellen wir eine Vergleichsliste. Wir haben zwei Varianten gegenüber gestellt und mehrere Kriterien verglichen.

### 7.1 Direktvergleich

Kriterien	Variante 1: Mit Hauptschalter	Variante 2: Hauptschalter mit WLAN Funktion
Funktion (Energieeinsparung)	Alle nicht essentielle Geräte werden an einen Hauptschalter angeschlossen, der beim Verlassen des Hauses ausgeschaltet werden kann.	Zusätzlich zum Hauptschalter werden Wlan-Steckdosen verbaut, wodurch der Hauptschalter von überall aus mit dem Mobiltelefon bedient werden kann.
Bedienung	Hauptschalter nur innerhalb des Hauses bedienbar.	Hauptschalter von überall bedienbar.
Risiko	Kann nicht mehr betätigt werden, wenn das Haus verlassen wurde. (nützt nichts wenn man vergisst, den Hauptschalter auszuschalten.)	keine
Kosten	Niedriger als Variante 2	Höher, da Wlan Steckdosen benötigt werden.
Unterhalt	gering	gering

Da die erste Variante einfacher realisierbar und kostengünstiger ist, haben wir uns für diese entschieden.



## 8 Stromeinsparung

### 8.1 Berechnungen

Zur Berechnung der Stromeinsparung, ermittelten wir die durchschnittlichen Abwesenheitszeiten.

#### **Arbeitswoche + Wochenende (47 Wochen)**

Arbeitswoche (Durchschnitt, 5d / Woche):

Schlaf: **7h**

Arbeitstag (inkl. Arbeitsweg): **10h**

Wochenende (Durchschnitt, 2d / Woche):

Schlaf: **8.5h**

Arbeitstag (inkl. Arbeitsweg): -

Abwesenheitszeit: **2.5h**

**≈ 15.3 h / Tag**

#### **Ferien (5 Wochen):**

In den Ferien ist man durchschnittlich 2 Wochen weg und 3 Wochen Zuhause.

In den 3 Wochen (21d):

Schlaf: **8h**

Abwesenheitszeit: **4h**

In den 2 Wochen (14d):

Abwesenheitszeit: **24h**

**≈ 16.8 h / Tag**

#### **Durchschnittlicher Abwesenheitszeit pro Tag:**

$(16.8 \text{ h/d} \times 35 \text{ d} + 15.3 \text{ h/d} \times 330 \text{ d}) / 365 \text{ Tage} \approx \underline{\underline{15.5 \text{ Stunden / Tag}}}$

Wir haben die Durchschnittswerte für den Stromverbrauch im Standby-Modus der einzelnen Geräte berechnet. Der Gesamtwert wird mit der Durchschnittlichen Abwesenheit pro Tag multipliziert.

Die Geräte, die nicht oft verwendet werden, wurden berücksichtigt und dementsprechend gewichtet. Die Gewichtung wurde bereits beim Verbrauch mit eingerechnet.

<b>Unterhaltung</b>		<b>Küche Haushalt</b>	
Kompaktanlage	7	Backofen	1
CD Spieler	3	Kaffeemaschine	35
Fernseher	4	Steamer	1
SAT Boxen	3	Mikrowellenapparat	2
DVD Spieler	6		
Video Spielkonsole	13		
Videokamera Recorder	2		
<b>Hygiene Gesundheit</b>		<b>Kommunikation</b>	
Elektrische Zahnbürste	1	Ladestation zu Mobil - Telefon	1
Fitnessgeräte	1		
<b>Büro</b>		<b>Haustechnik</b>	
Personal Computer	9	Bewegungsmelder	1
Notebook	7		
Monitor	1		
Flachbildschirm	5		
Drucker	20		
PC Lautsprecher	1		
Wireless Router	4		
Peripherie (Tastatur, etc.)	2		
Externe Festplatte	2.8		
<b>Stromverbrauch Total (Ø pro Haushalt)</b>			
132.8 Watt			

**Stromeinsparung pro Jahr:**
 $132.8 \text{ Watt} \times 15.5 \text{ h/d} = 2058.4 \text{ Watt h/d}$ 
 $2058.4 \text{ Watt h/d} \times 365 \text{ d} \approx 751 \text{ Kilowatt Stunden / Jahr}$ 

 Durchschnittlicher Stromverbrauch pro Haushalt  $\approx 7000$  Kilowatt Stunden / Jahr

 Einsparung:  $(751 \text{ kWh} / 7000 \text{ kWh}) * 100 \% \approx \underline{\underline{10.7 \%}}$

## 9 Umsetzung

Art.Nr	Geräte	Internetseite	Marke	Preise
110-26-706	Druckschalter SCH3	Distrelec	Feller	CHF 94.2
	Xavax Funksteckdose	Xavax	Xavax	CHF 43.0 (EUR 39.99)

Die Funksteckdose von Xavax kann über ein Smartphone App oder durch einen Druckschalter angesteuert werden. Der Druckschalter SCH3 wird von einem Elektriker eingebaut, um mit dem die Xavax Funksteckdose über WIFI ansteuern zu können. Diese Kosten werden einmalig sein.

Mit dem Druckschalter SCH3 und der Xavax Funksteckdose kann man einfach den Strom, der nicht gebraucht wird, ausschalten, wenn man das Haus verlässt oder schlafen geht. Es können parallel verschiedene Xavax Funksteckdosen im Haus verteilt werden. Diese können mit einem Schalter ein- und ausgeschaltet werden.

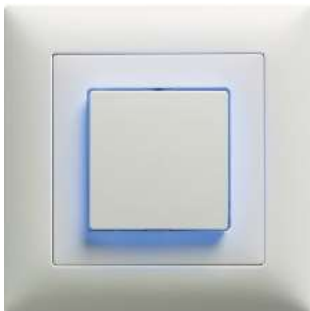


Abbildung 1: Druckschalter SCH3



Abbildung 2: Xavax Funksteckdose

## 10 Auswertung

Durch unser Projekt kann die Energiesparmassnahme effizienter ausgeführt werden. Die einmaligen Einbaukosten sind sehr niedrig, der Energiesparbetrag jedoch sehr hoch. Die Einheit kann vom Elektroinstallateur eingebaut werden. Die Bedienung ist kundenfreundlich und sehr intuitiv. Die Bauweise ist sehr einfach und logisch aufgebaut.

## 11 Fazit

Unserer Meinung nach ist dieses Projekt gelungen. Die gute Zusammenarbeit und der Teamgeist haben uns vorangetrieben. Durch unsere durchdachte Zeiteinteilung konnte das Projekt termingerecht eingereicht werden, auch wenn es einige Probleme gab, die wir überwinden mussten. Wir konnten uns zum Teil bei kleinen Entscheidungen nicht einigen, was uns viel Zeit kostete. Dennoch konnten wir eine sehr gute Schlusslösung erarbeiten. Wir konnten uns grösstenteils an den Zeitplan halten, doch durch die diffizile Finalisierung der Dokumentation kamen wir ein wenig in Verzug.

Wir bedanken uns bei myclimate, für die Möglichkeit einen Beitrag zum Umweltschutz zu leisten.

Tobias Funk, Chris Hüsler, Aathmigan Jegatheeswaran, Sonjoi Nielsen

## 12 Quellen

<http://www.bfe.admin.ch/>

<http://www.feller.ch/>

<https://www.distrelec.ch/>

<http://www.xavax.eu/>

<http://goo.gl/vVDM5P>

## 13 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Druckschalter SCH3.....	10
Abbildung 2: Xavax Funksteckdose .....	10

## 14 Register

Abbildungsverzeichnis	12	Ideen	4
Allgemein Haushalt	4	Inhalt	1
Allgemein öffentliche Gebäuden	4	Mehrfachsteckdose	5
Arbeitswoche	8	Quellen	12
Berechnungen	8	Schlafmodus	4
Direktvergleich	7	Stadtinfrastruktur	4
Distrelec	10	Steckdosen	6, 7
Drucker	5	Stromeinsparung	8, 9
Druckschalter	10	Stromverbrauch	5, 8, 9
Elektrogeräte	5	Urimat	4
Entscheidung	7	Variante 1	6, 7
Entscheidungsfindung	7	Variante 2	6, 7
Ferien	8	Varianten	6
Fernseher	5	Vorwort	2
Funksteckdose	10	WLAN	6, 7
Grundidee	5	Xavax Funksteckdose	10
Hauptschalter	6, 7		