

# Effizientere Betriebsbeleuchtung



SASCHA BACH, YANNIK BRENNWALD, MARCO ROSA

## Inhaltsverzeichnis

1. Zeitplan.....	3
2. Einleitung.....	4
2.1 Projektbeschreibung .....	4
2.2 Ziele .....	4
3. Wechsel zu LED Lampen.....	5
3.1 Welche Massnahmen sind möglich um unsere Beleuchtung effizienter zu machen?.....	5
3.1.1 Was für Lampen werden benutzt? .....	5
3.1.2 Wo liegen deren Unterschiede?.....	5
3.1.3 Wie viel Geld und Strom spart man bis die LED's erneuert werden müssen?.....	5
3.2 Protokoll .....	6
3.3 Planung.....	7
3.3.1 Methode .....	7
3.4 Fazit .....	8
3.4.1 Pro-Kontra .....	8
4. Bewegungssensor in der Toilette .....	9
4.1 Daten .....	9
4.2 Protokoll .....	10
4.3 Planung.....	10
4.4 Fazit .....	10
5. Ämtliplan .....	11
6. Flyer .....	12
7. Quellenverzeichnis .....	13

# 1. Zeitplan

		27.11.2013	02.12.2013	03.12.2013	04.12.2013	09.12.2013	10.12.2013	11.12.2013
Planung ( Alle )	soll							
	ist							
Projektidee (Doku) ( Marco )	soll							
	ist							
Informieren ( Yannik )	soll							
	ist							
Berechnungen ( Alle )	soll							
	ist							
Dokumentation								
Einleitung ( Marco )	soll							
	ist							
LED Lampen ( Sascha )	soll							
	ist							
Protokoll ( Marco )	soll							
	ist							
Planung ( Yannik )	soll							
	ist							
Schlusswort ( Yannik )	soll							
	ist							
Quellenverzeichnis ( Alle )	soll							
	ist							
Flyer ( Sascha, Marco )	soll							
	ist							
Sensor ( Sascha, Yannik )	soll							
	ist							
Ämtlplan ( Sascha )	soll							
	ist							

## 2. Einleitung

### 2.1 Projektbeschreibung

Mit den meisten Ideen waren nicht alle einverstanden. Doch dann kam uns die tolle Idee, herauszufinden ob es sich lohnt LED Lampen anstatt den Leuchtstofflampen im azo im gesamten 4. Stock zu montieren.

Wir haben viele Berechnungen durchzuführen. Erstmals müssen wir herausfinden wie teuer es wäre alle LED Lampen zu bestellen. Danach wie viel Strom gespart werden würde und ab wann es sich lohnen würde. Doch um die Berechnungen durchzuführen müssen wir uns zuerst informieren. Unsere Informationen bekommen wir entweder aus dem Internet oder indem wir die Lampen messen. Anschliessend haben wir unsere Berechnungen und Ergebnisse zu dokumentieren.

### 2.2 Ziele

- Warmes und freundliches Licht
- Strom sparen
- Umweltfreundlich
- Energieeffizient
- Preis-Leistungs-Verhältnis günstig
- Ämtliplan anpassen ( Energie-Chef )
- Flyer erstellen (Vorteile/ Nachteile) Werbung zur Umrüstung
- Bewegungssensor in der Toilette

### **3. Wechsel zu LED Lampen**

#### **3.1 Welche Massnahmen sind möglich um unsere Beleuchtung effizienter zu machen?**

Um die Beleuchtung im azo effizienter machen zu können, muss man zuerst die genauen Daten über die jetzige Beleuchtung suchen. Was für Lampen werden benutzt? Wie teuer sind die Lampen? Was für eine Leistung haben sie? Was ist ihre Lebensdauer? All diese Fragen mussten zuerst beantwortet werden bevor wir auch wirklich Massnahmen suchen konnte um eine effizientere Beleuchtung zu machen.

##### **3.1.1 Was für Lampen werden benutzt?**

Da heutzutage immer mehr LED's für die Beleuchtung benutzt werden, haben wir beschlossen die Leuchtstofflampen, welche wir momentan benutzen, mit LED's zu ersetzen. Um mehr Strom und Geld zu sparen werden die Anzahl Lampen halbiert.

##### **3.1.2 Wo liegen deren Unterschiede?**

Auch wenn die LED mit ihren Fr. 49.95 viel teurer ist als die Leuchtstofflampe, verbraucht die LED viel weniger Strom und hat eine Lebensdauer von ca. 9 Jahren. Im Gegensatz zur LED lebt die Leuchtstofflampe ca. 6 Jahre.

##### **3.1.3 Wie viel Geld und Strom spart man bis die LED's erneuert werden müssen?**

Wir sparen etwa 1000 Franken und 244.09 kWh im Jahr, da wir die Kosten der Lampen und des Stromes mit einbeziehen müssen.

### 3.2 Protokoll

		FL-Tube	Samsung LED Tube	
Verbrauch Leistung (w/h)		58 W	20 W	
Leistungsfaktor	0.94	61.7 W	20 W	
Anschaffungskosten / Pro Stk.		8.5 CHF	52 CHF	
Menge		288 Stk.	288 Stk.	
Anschaffungskosten gesamt		2448 CHF	14976 CHF	
Betriebszeit pro Tag		8 h	8 h	
Tage im Jahr		300 d	300 d	
kW/h pro Jahr gesamt		42647.04 kW/h	13824 kW/h	
Preis pro kW/h (0.065 CHF je für Energiekosten + Netzgebühr)		0.13 CHF	0.13 CHF	
				<b>Ersparnisse:</b>
1. Jahr	Betriebsstunden: 2400	7992.1152 CHF	16773.12 CHF	<b>-8781.0048 CHF</b>
2. Jahr	Betriebsstunden: 4800	13536.2304 CHF	18570.24 CHF	<b>-5034.0096 CHF</b>
3. Jahr	Betriebsstunden: 7200	19080.3456 CHF	20367.36 CHF	<b>-1287.0144 CHF</b>
4. Jahr	Betriebsstunden: 9600	24624.4608 CHF	22164.48 CHF	<b>2459.9808 CHF</b>
5. Jahr	Betriebsstunden: 12000	30168.576 CHF	23961.6 CHF	<b>6206.976 CHF</b>

### 3.3 Planung

Fragenstellung:

Was wollen wir herausfinden, erfahren, überprüfen, untersuchen?

#### 3.3.1 Methode

Frage:	Antwort:
Welche Massnahmen sind möglich um unsere Beleuchtung effizienter zu machen?	Die gesamte Beleuchtung einschränken, dass heisst in jedem Gehäuse nur noch eine Lampe verwenden, nicht zwei.
Lohnt es sich überhaupt LED's einzubauen, weil die wirklich sehr teuer sind?	Auf die Dauer lohnt es sich, da sie viel weniger Strom verbrauchen, als die Leuchtstofflampen.
Wie viel Geld spart man bis die LED's wieder ausgewechselt werden müssen?	Das ist in neun Jahren. Wir sparen dann 1000 Franken.



## 3.4 Fazit

Wir haben festgestellt, dass es sich lohnen würde LED's einzubauen. Sie sind zwar in der Anschaffung teurer, aber auf die Dauer wird Geld und Energie gespart, da die LED's weniger Leistung brauchen. Dieses Projekt hat uns gezeigt, dass man durch wenige Änderungen viel Strom sparen kann. Es war nicht ganz einfach, all die Berechnungen durchzuführen, weil wir oft falsche Werte annahmen. Wir hatten zuerst nicht die Werte von den Leuchtstofflampen, also war es schwierig von den richtigen Werten auszugehen. Als wir alles berechnet hatten, hatten wir sogar einzelne Grössen, die richtig waren, wie zum Beispiel die Leistung.

### 3.4.1 Pro-Kontra

#### **Pro:**

- Geringer Stromverbrauch
- Geringere Stromkosten
- Helles und angenehmes Licht
- Hohe Lebensdauer
- Keine Anlaufzeit
- Effizient und umweltfreundlich

#### **Kontra:**

- Hoher Einkaufspreis
- Dauert lange bis man von LED's profitiert



## 4. Bewegungssensor in der Toilette

Da viele Leute das Licht in der Toilette nicht ausschalten, haben wir uns überlegt, dass wir einen Bewegungs- und Geräuschsensor anstelle des Lichtschalters einbauen könnten. Dadurch können wir noch mehr Energie sparen.

### 4.1 Daten

Erfassungsweite	9 m
Elektrische Lebensdauer	$100 \times 10^3$ Schaltspiele
Öffnungswinkel	180 °
Zeitbereich	12 s - 35 min
Schaltstrom	10 A



## 4.2 Protokoll

	<b>Mit Sensor:</b>	<b>Ohne Sensor:</b>
Durchschnittliche Brenndauer im Jahr:	780 Stunden	2115 Stunden
Stromkosten im Jahr:	35.10 CHF	106.20 CHF
Energieverbrauch im Jahr:	122 kWh	369.1 kWh

Man spart im Jahr 71.10 CHF für die Stromkosten. Nach 2.5 Jahren ist der Sensor durch die Stromrechnung bezahlt.

## 4.3 Planung

<b>Frage:</b>	<b>Antwort:</b>
Welche Massnahmen sind möglich um unsere Toilettenbeleuchtung effizienter zu machen?	Ein Bewegungssensor einbauen lassen der die Beleuchtung 5min lang brennen lässt.
Lohnt es sich überhaupt einen Bewegungssensor einzubauen.	Ja, nach etwa 2 Jahren.
Wie viele Stunden weniger würde das Licht in der Toilette brennen.	Es würde 1335h weniger lang brennen.

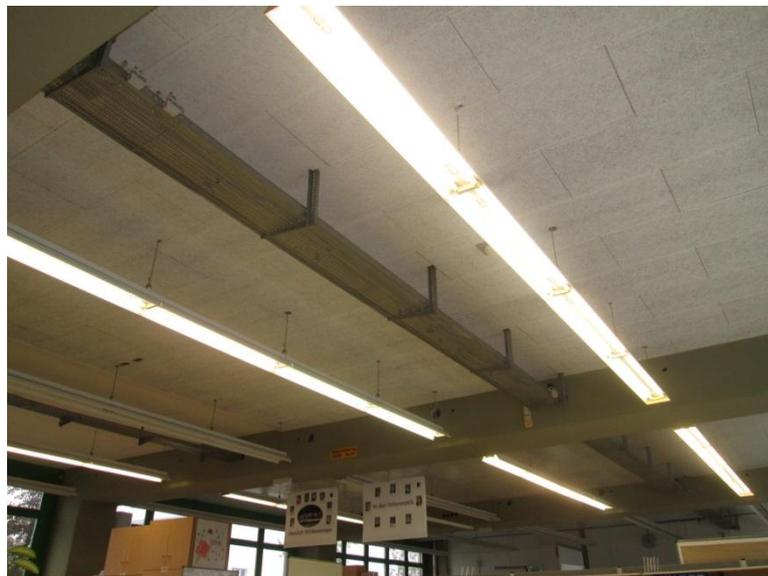
## 4.4 Fazit

Wir haben bemerkt, dass wir nach kurzer Zeit, nämlich ca.2.5J, von einem Bewegungssensor profitieren würden. Aber da wir nicht genau wissen, wie lange das Licht ohne Sensor wirklich brennt mussten wir eine mögliche Zeit annehmen.

## 5. Ämtliplan

Wir haben beschlossen, unseren Ämtliplan zu erweitern, indem wir einen Verantwortlichen für die Beleuchtung und alle Computer festlegen. Derjenige ist dafür verantwortlich, dass alle Lampen in den Pausen oder wenn sie nicht mehr gebraucht werden ausgeschaltet sind. Ausserdem muss er darauf achten, dass alle Computer in den Pausen im Energiesparmodus oder ausgeschaltet sind.

	SMD Lötplatz Sekretariat	Werkstatt Recycling Tour	Theorieplatz Korridor	Schnuppi Pflanzen	Verantw. Bestellungen Verantw. Znüni + <b>PC und Licht</b>
Dezember					
Januar					
Februar					
März					
April					
Mai					
Juni					
Juli					



## 6. Flyer



**Effiziente LED  
Beleuchtung**






**Beschreibung:**

LED Lampen (Licht emittierende Diode) senken die Stromkosten stark, energiesparend und umweltfreundlich. Sie strahlen genauso hell wie eine Leuchtstoffröhre, sparen bis zu 60 % Energie und benötigen keine Anlaufzeit.






**Kontakt:**

[azo,  
ausbildungszentrum  
zürcher oberland](http://azo.ausbildungszentrumzuercheroberland.ch)

Sonnenbergstr. 14  
8612 Uster  
[www.azoberland.info](http://www.azoberland.info)

Sascha Bach  
[sascha.bach@hotmail.ch](mailto:sascha.bach@hotmail.ch)

Marco Rosa  
[marcorosa.x@gmail.com](mailto:marcorosa.x@gmail.com)

Yannik Brennwald  
[yannikbrenn@hotmail.ch](mailto:yannikbrenn@hotmail.ch)



**Kontra:**

LED Lampen sind teurer als normale Glühlampen oder Leuchtstofflampen, daher kann es einige Jahre dauern bis man von LED's profitiert.

**Pro:**

LED Lampen haben im Gegensatz zu anderen Leuchten eine sehr hohe Lebensdauer. Sie verbrauchen wenig Strom und sind deshalb viel effizienter als normale Glühlampen.



## 7. Quellenverzeichnis

Bilder:

[http://www.conrad.de/medias/global/ce/5000\\_5999/5700/5780/5780/578047\\_BB\\_00\\_FB.EPS\\_1000.jpg](http://www.conrad.de/medias/global/ce/5000_5999/5700/5780/5780/578047_BB_00_FB.EPS_1000.jpg)

<http://nein-zu-neuen-akw.ch/wp-content/uploads/2011/02/LED-Licht.jpg>

<http://www.ledlager.de/images/artikel/zoom/led-lampen-1000-lumen.jpg>

LED Lampe:

<http://www.conrad.ch/ce/de/product/752579/LED-1500-mm-Mueller-Licht-230-V-G13-22-W-58-W-Weiss-Roehrenform-DimmbarNein?ref=searchDetail>

Bewegungssensor:

<http://www.conrad.ch/ce/de/product/623109/Bewegungsmelder-fuer-Wandmontage-Lichtschalterersatz-Finder-186182300300-Betriebsspannung-110-230-VAC-Oeffnungswi?queryFromSuggest=true>

