

BELEUCHTUNG PIONIERPARK



Beleuchtung Pionierpark

Aufgabe

Wir sollen uns für ein Projekt entscheiden, welches inhaltlich eine Lösung oder ein Lösungsweg für die Verbesserung des Klimas darstellt. Dies könnte eine Erfindung zum Strom sparen oder zum Strom erzeugen sein. Auch erwünscht sind Sensibilisierungsprogramme.

Wir haben uns für die Variante des Stromsparens entschieden.

Zuerst überlegten wir uns wo man einfach und möglichst viel Strom einsparen kann, mit möglichst kleinem Komfortverlust. Die Suche endete bei den Beleuchtungssystemen. Wenn man ganz einfach die herkömmlichen Leuchten gegen die revolutionären LED-Leuchten umtauscht, kann man einiges an Strom sparen, auch wenn es immer noch gleich viele Betriebsstunden sind.

Für unsere Idee brauchen wir aber noch eine konkrete Anwendung. Der beste Ort, um dieses Vorhaben anzuwenden ist gleich unser Provisorium – der Pionierpark. Hier wird fast kontinuierlich Licht gebraucht und wir können uns hier auch möglichst schnell einen Eindruck verschaffen.

Das Ziel mit dieser Aufgabe ist es herauszufinden, wie viel Strom überhaupt eingespart werden kann.

Leuchtstoffröhren

Um eine Leuchtstoffröhre richtig in Betrieb zu nehmen, braucht es nicht nur die Röhre, sondern auch ein EVG (Elektronisches Voltswitchgerät) oder einen Starter mit KVG/VVG (Kompaktes Voltswitchgerät/Verlustarmes Voltswitchgerät).

Deshalb muss beim Stromverbrauch hier auch das Voltswitchgerät für jede Röhre mit eingerechnet werden.

Eine generelle Leuchtstoffröhre verbraucht zwischen 50-60 Watt. Am meisten trifft man 60 Watt Beleuchtungen an.

Das EVG nutzt 10 Watt und der Starter mit dem KVG/VVG kombiniert bis zu 20 Watt.

Für unsere Berechnung haben wir eine 60 Watt Röhre mit einem 10 Watt EVG gewählt.

Diese gewählten Werte sind nur spekuliert; wir wissen nicht genau welche technischen Daten die eingebauten Komponenten vorweisen. Darum haben wir uns für die reellsten Bauteile entschieden

- Leuchtstoffröhre: 60W
- EVG: 10W

Totalverbrauch/ Röhre:

$$\begin{aligned} \text{Leistung [Watt]} &= \\ \text{Leistung 1 [Watt]} + \text{Leistung 2 [Watt]} &= \\ 60\text{W} + 10\text{W} &= \mathbf{70\text{W}} \end{aligned}$$

LED-Beleuchtung

Beim Einbau unserer LED-Beleuchtung müssen wir darauf achten, dass es sich um Gleichstrom (DC) handelt. Die Stromquelle, die Steckdose, arbeitet mit Wechselstrom (AC). Dieses Problem lösen wir mit einem Transformator.

Der Transformator kann aber nicht beliebig gewählt werden, da die meisten nicht speziell für LED-Leuchtmittel geeignet ist – der Strom ist zu schwach und der Trafo kann ihn nicht durchschalten.

So haben wir uns für den folgenden (Abb.1) entschieden, da dieser auch mit tieferen Strömen kompatibel ist. Er arbeitet im Bereich von 0,1 bis 65 Watt.

Was man beachten muss, bei der Wahl der LED-Leuchte, dass sie nicht zu schwach strahlt. Am besten wählt man eine einbaufertige Röhre (Abb.2), solche sind stärker.

Transformator



Abb.1: Universeller LED/Halogen-Transformator 1 (www.pearl.de)

- Strom: 4,5A
- Spannung: 11,5V

Verbrauch 1/ Transformator:

Leistung [Watt] =
Strom [Ampère] • Spannung [Volt] =
4,5A • 11,5V = **51,75W**

LED-Leuchte



- Strom: 0,086A
- Spannung: 26V (21-31V)

Verbrauch 2/ Leuchte:

Leistung [Watt] =
Strom [Ampère] • Spannung [Volt] =
0,086A • 26V = **2,236W**

Abb.2: Resolux LED-Leuchten
(www.solarlink.de)

- Transformator: 51,75W
- LED-Leuchte: 2,236W

Totalverbrauch/ Beleuchtung:

Leistung [Watt] =
Leistung 1 [Watt] + Leistung 2 [Watt] =
51,75W + 2,236W = 53,986W = **54W**

Ergebnis

Um schlussendlich herauszufinden, wie viel Strom wir einsparen könnten, müssen wir die eingebaute LED-Leuchte mit der generellen Leuchtstoffröhre im Verbrauch, im Verhältnis vergleichen. Dazu kommt noch die Anzahl der Röhren. Oben haben wir nur den Verbrauch jeweils einer Röhre ausgerechnet.

Was zu beachten ist bei der Anzahl; die generellen Röhren wurden gleich doppelt pro Leiste verbaut, die **LED-Röhre** brauchen wir nur in einfacher Ausführung, deshalb braucht es nur **halb so viele**.

Totalverbrauch aller Leuchtstoffröhren:

Totalverbrauch pro Leuchtstoffröhreninstallation[Watt] • Anzahl Leuchten =
 $70W \cdot 220 = 15400W$

Totalverbrauch aller LED-Beleuchtungen:

Totalverbrauch pro LED-Beleuchtung[Watt] • Anzahl Leuchten =
 $54W \cdot \frac{220}{2} = 5940W$ (Nur halb so viele Röhren benötigt)

Totale Stromeinsparung:

$\frac{\text{Totalverbrauch}_{LED-Beleuchtung}}{\text{Totalverbrauch}_{Leuchtstoffröhren}} \cdot 100 =$

$$\frac{5940W}{15400W} \cdot 100 = 38.57 = \underline{\underline{39\%}}$$

Oder

Totalverbrauch Leuchtstoffröhren – Totalverbrauch LED-Beleuchtung=
 $15400W - 5940W = \underline{\underline{9460W}}$

--> Pro Jahr (mit 8 Betriebsstunden gerechnet)

$$9460W \cdot 2920h = 27'623'200Wh = \underline{\underline{27.6MWh}}$$

Bei unserer Aktion würde man pro Jahr 27.6MWh einsparen. Das entspricht etwa dem jährlichem generellen Verbrauch von 69 4-Personen-Haushalten.