

# Energiebedarf von Straßenbeleuchtung, Ampeln und Verkehrsschilderbeleuchtung

August 2021 + Ergänzungen 2022, T.Hecht

*Straßenbeleuchtung, Ampeln und Verkehrsschilderbeleuchtung benötigen Energie. Die Kosten hierfür sind beachtliche 2,9Mio€. Aus diesen, im Haushalt der Stadt Augsburg veranschlagten Kosten, wird die im Strommix entsprechenden CO<sub>2</sub> Äq abgeschätzt. Durch den Vergleich mit der Energieproduktion einer Solarzelle könnte dieser Bedarf gedeckt werden durch ca. der Fläche eines Parkplatzes je Straße. Dies wäre klimaneutral und würde laufende Kosten sparen.*

## Ampeln und Verkehrsschilderbeleuchtung

Laut „Verwaltungshaushalt\_2021\_2022.pdf“ S545<sup>1</sup> plant die Stadt Augsburg 644.000€ Betriebsenergie (Gruppe 6381.00 / Erläuterung hierzu: 1.63120.6381.00 Betriebsenergie Energiekosten für Lichtzeichenanlagen und beleuchtete Verkehrszeichen.) Vermutlich ist dies alles elektrische Energie, mit nicht unüblichen Kosten von 0,27€/kWh<sup>2</sup>. Statista<sup>3</sup> veranschlagt für 2019 402g CO<sub>2</sub>-Äq für 1kWh im Strommix. Damit ergibt sich als Energiebedarf 2,4GWh und ca. 1.000t CO<sub>2</sub>-Äq. Im Detail:

- Energiebedarf: ( 644.000€ ) : ( 0,27€/kWh ) = 2.385.185 kWh also ca. 2,4GWh
- CO<sub>2</sub>-Äq: ( 2.385.185 kWh ) \* ( 0,402kg/kWh ) = 958.844kg also ca. 1.000t CO<sub>2</sub>-Äq

Allein aus Betriebskostengründen sollte hier z.B. durch Solarzellen etc. diese Energie selber erzeugt werden. Solarzellen können je m<sup>2</sup> ca. 175 kWh im Jahr<sup>4</sup> liefern. Also wären ca. 13.600m<sup>2</sup> Solarzellen notwendig. Bei den 2.000 Straßen in Augsburg wären dies 6,5m<sup>2</sup> je Straße.

## Straßenbeleuchtung

Bei der Straßenbeleuchtung ist die Situation entsprechend: Hier wird mit 2.250.000€ (S.550<sup>1</sup>, vgl. Posten 1.67010.6381.00 , Betriebsenergie ) geplant. Dies ist ca. das 3,5-fache der Energiekosten für Lichtzeichenanlagen und beleuchtete Verkehrszeichen, damit also 3.500t CO<sub>2</sub>-Äq. Zur Gewinnung wäre ca. 23m<sup>2</sup> Solarzelle je Straße notwendig.

## Folgerung und Diskussion mögliche Lösung

Straßenbeleuchtung und Verkehrsbeleuchtung sind ein Kostenfaktor und belasten das CO<sub>2</sub> Budget. Das Ziel hier klimaneutral zu arbeiten ist also auch wirtschaftlich von Vorteil.

Geboten ist zum Einen Optimierung:

- Bedarf es durchgehender Beleuchtung, oder können z.B. Bewegungssensoren auf Bedarf schalten? Hier ist auf die Problematik der Lichtverschmutzung hinzuweisen.
- Gibt es modernere Leuchttechnik?

1 [https://www.augsburg.de/fileadmin/user\\_upload/buergerservice\\_rathaus/rathaus/finanzen/haushaltsplan/Verwaltungshaushalt\\_2021\\_2022.pdf](https://www.augsburg.de/fileadmin/user_upload/buergerservice_rathaus/rathaus/finanzen/haushaltsplan/Verwaltungshaushalt_2021_2022.pdf) Die hier angegebenen Seitenzahlen entsprechend der PDF Datei. Die Seitenzahlen sind 3 höher als die im Ausdruck.

2 Laut <https://www.vergleich.de/strompreise.html#c289663> gibt es günstigere und teurere Preise. 0,27 erscheint eher günstiger zu sein und damit nicht unrealistisch für einen Großabnehmer.

3 <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/38897/umfrage/co2-emissionsfaktor-fuer-den-strommix-in-deutschland-seit-1990/>

4 Die Solarkonstante ist 1361 W/m<sup>2</sup>. In Deutschland erreicht bei einem klaren Sommertag die Bestrahlungsstärke 1000W/m<sup>2</sup> bei starker Bewölkung 150W/m<sup>2</sup>. Bei 300W/m<sup>2</sup> wären dies bei einer Solarzelle mit 20% Wirkungsgrad 60W/m<sup>2</sup>. Berücksichtigt man Tag/Nacht und Winkel wäre davon ca. 1/3 nutzbar. Insgesamt ergibt sich also für das Jahr: 365·24h·1/3·60W/m<sup>2</sup> = ca. 175kWh/m<sup>2</sup>. Dies entspricht den Angaben von z.B. Quaschnig; Bayer.Solaratlas

Zum Anderen die Frage der Energieerzeugung und der Nutzung der vorhandenen Ressourcen: Sicher ist Ökostrom statt Strommix einzusetzen. Zusätzlich liegt es nahe, den Bedarf selber zu decken. Da die Rechnung zeigt, dass je Straße 30m<sup>2</sup> PV - in etwa die Fläche dreier Parkplätze – reichen erscheint dies möglich. Nicht untersucht wird ob nicht andere Lösungen als PV besser geeignet wären. Diese sollte geprüft werden. Wichtige Arbeiten zu den grundlegenden Fragen hat das Fach Forum Energie der lokalen Agenda bereits angestellt<sup>6</sup>.

Bei der hier betrachteten Lösung PV ist zu beachten, dass Beschattung manche Straßen schlechter geeignet sind als andere. Vorteilhaft ist, dass die Verbindung zum Stromnetz in den Beleuchtungen überall vorhanden ist und die Stadt unabhängig selber entscheiden kann PV zu errichten. So erscheint die Vorstellung im Sinne von Balkonkraftwerken Beleuchtungen mit PV zu ergänzen, Wartehäuschen und Stellflächen für Fahrräder mit PV-Anlagen zu überdachen grundsätzlich geeignet um diesen Bedarf zu decken. Da natürlich die Einstrahlung Tags über und der Bedarf vorwiegend nachts erfolgt bedarf es eines Puffers. Diese Thematik ist aber eine Eigene.

Anzumerken ist, dass laut dem Freiburger Fraunhofer-Institut ISE die energetische Amortisationszeit für Photovoltaik-Dachanlagen zwischen 0,44 und 1,42 Jahren<sup>5</sup>. In jedem Falle also absehbar. Finanziell wäre bei 200€/m<sup>2</sup> die Investitionskosten ca. 12Mio€. Die Investition also nach etwas mehr als 4Jahren amortisiert. Bei 300€/m<sup>2</sup> wären diese Zeit 6Jahre.

Zusammenfassend erscheint es möglich die Energieversorgung im Bereich Ampeln und Straßenbeleuchtung klima- und kostenneutral zu gestalten, und das in Eigenregie der Stadt. Klimaschutz ist finanzielle Entlastung, alles Notwendige ist vorhanden und die Umsetzung liegt allein in den Händen der Stadt. Bereits, wenn hier nur 10% eingespart würden wären das 300.000€, ein Vielfaches des Posten Klimaschutz im städtischen Haushalt.

Allerdings sollte dieser Vorschlag nicht missverstanden werden. Er erhebt weder den Anspruch „die Lösung“ zu sein, sondern zeigt, dass Handeln im Rahmen der städtischen Verantwortung möglich ist und das sich Klimaschutz für die Stadt finanziell lohnt.

Die grundsätzliche Frage, wie der Bedarf allgemein an Energie und speziell elektrischer Energie insgesamt klimaneutral gedeckt werden kann bzw. wie zwischen Last- und Erzeugung gepuffert werden kann... bleibt. Hier sind Landes- Bundes- und darüber hinaus reichende Aspekte wichtig. Auf die Dokumente des Fachforum Verkehr sei hier hingewiesen<sup>6</sup>. Allerdings sollte die Suche nach einer besseren Lösungen weder zum Verharren im Status Quo, noch als Ausrede für Zeitverzögerungen missbraucht werden.

*T.Hecht, Fachforum Verkehr der Lokalen Agenda 21, Lizenz CC BY-SA 4.0  
Danke, an die Anregungen von Josef, Günter und Christian*



5 <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Photovoltaics-Report.pdf> zitiert nach <https://www.pv-magazine.de/2021/07/28/fraunhofer-ise-energetische-amortisationszeit-fuer-photovoltaik-dachanlagen-liegt-weltweit-zwischen-044-und-142-jahren/>

6 <https://www.nachhaltigkeit.augsburg.de/aktuelles/artikel/energiepolitische-forderungen-und-zukunftsfaehige-gebaeude-drei-papiere-des-fachforums-energie>

## **Ergänzungen 2022 - Umwandlungsstrategie**

*In der Sondersitzung des Umweltausschuss wurde darauf hingewiesen dass eine Umstellung auf LED ca. 22Mio€ kosten würde. Angesichts dessen wirft dies die Frage auf wie eine Umstellung sinnvollerweise geschehen soll.*

Bei der Straßenbeleuchtung stehen als Leuchtkörper Natriumdampf lampen bzw. LED zur Verfügung. Bei der Lebensdauer wird von 30.000h bzw. 60.000h ausgegangen<sup>7</sup>. Bei ca. 10h je Tag und 365 Tagen im Jahr sind dies grob 8 Jahre bzw. 16 Jahre.

Funktionierende Leuchtmittel einfach zu verschrotten ist Verschwendung. Sinnvoller wäre es diese sukzessive zu ersetzen. D.h. fällt ein Leuchtkörper aus ersetzt man diesen durch einen besseren neuen. Angesichts der Lebensdauer von 8 Jahren würde das die 22Mio€ auf 8 Jahre verteilen also grob 2,8Mio€ im Jahr bedeuten, die aber keine Zusatzkosten darstellen sondern als Ersatz eh anfallen würden.

Wichtiger als die Leuchtmittelwahl wäre es die Energie CO<sub>2</sub>-Neutral selber zu erzeugen. Mit Puffer könnte dies u.a. durch Photovoltaik auf geeigneten Laternen, Parkplätzen etc. erfolgen.

---

<sup>7</sup> <https://www.forum-verlag.com/blog-bi/strassenbeleuchtung-led-strassenleuchten>