

Elektrifizierung der Busflotte der VBG

Student



Emanuel Schädler

Problemstellung: Den Rahmen für die Klimapolitik nach 2020 in der Schweiz steckt das Übereinkommen von Paris. Die internationale Staatengemeinschaft hat sich 2015 darin das Ziel gesetzt den durchschnittlichen globalen Temperaturanstieg gegenüber der vorindustriellen Zeit auf deutlich unter 2°C zu begrenzen und eine maximale Erwärmung von 1.5°C zu erreichen. Das bedeutet, dass bis in die zweite Hälfte dieses Jahrhunderts die weltweiten Treibhausgasemissionen netto Null betragen müssen. Mit der Ratifizierung des Übereinkommens hat sich die Schweiz verpflichtet die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 50% gegenüber 1990 zu senken.

Ziel der Arbeit: Die VBG möchte ein Pionierbetrieb werden, welcher weitestgehend auf fossile Rohstoffe verzichtet. Der Linienplan kann dabei nicht verändert werden. Es soll in dieser Studienarbeit vor allem der Mehrbedarf an Elektrobussen berechnet werden, wenn in Zukunft statt mit Dieselnissen die eine sehr grosse Reichweite haben mit rein elektrischen Bussen gefahren wird. Zudem soll eine Abschätzung über den Ausbau der Infrastruktur im Depot, eine Wirtschaftlichkeitsberechnung einer Solaranlage und ein Vergleich von anderen alternativen Antrieben gemacht werden.

Ergebnis: Busbedarf:

Viele Dieselnisse können ohne weiteres direkt durch Elektrobussen ersetzt werden, weil sie oft nur für eine kurze Zeit in Betrieb sind. Für die restlichen Busse muss je eine weitere Bus angeschafft werden. Dieser übernimmt dann die Strecke, während der Andere sich auflädt. Zudem könnte die Anzahl an Bussen noch weiter Optimiert werden.

Netzanschluss:

Der Netzanschluss ist für die mindestens 2 benötigten Ladestationen nicht ausreichend. Dieser müsste noch ausgebaut werden.

PV – Anlage:

Eine PV – Anlage auf dem Dach würde sich bei einem elektrischen Betrieb nach etwa 10 Jahren amortisieren. Ein Batteriespeicher wird sich im Fall eines elektrischen Busbetriebes nicht lohnen.

Mögliche Alternativen:

Wasserstoff ist wegen der geringen Verfügbarkeit und der mangelnden Effizienz keine gute Alternative. Bei Biotreibstoffen und Methan ist fraglich, ob diese Treibstoffe wirklich umweltfreundlicher sind als fossiler Diesel und Benzin. Deshalb ist die Elektrifizierung wohl die beste Option.

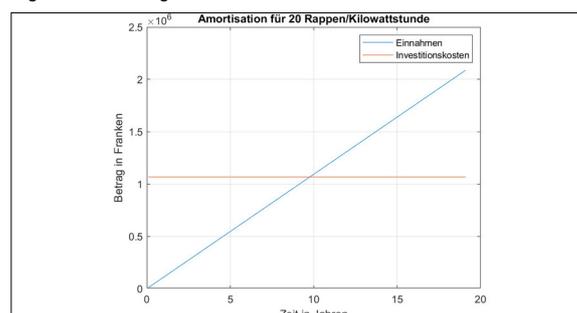
Elektrobus Mercedes e Citaro

https://www.mercedes-benz-bus.com/de_CH/models/ecitaro.html



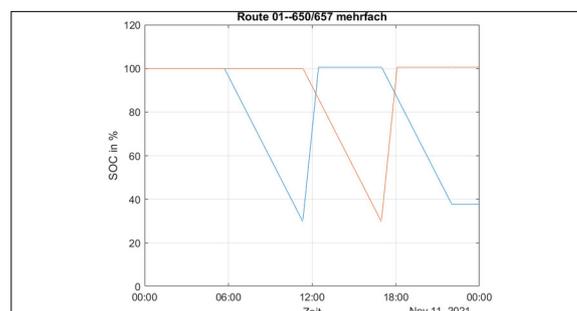
Amortisation PV-Anlage

Eigene Darstellung



State of Charge Simulation

Eigene Darstellung



Examinator
Prof. Dr. Michael
Schueller

Themengebiet
Elektrische
Energietechnik