

## Entwicklung eines Beratungstools für die E-Busbeschaffung

Aufgrund der weltweit ansteigenden Temperaturen durch Treibhausgase wurde an der Pariser Klimakonferenz im Dezember 2015 ein Abkommen beschlossen, um diesen Anstieg einzuschränken. Da der Verkehr einen grossen Teil dazu beiträgt, sollen umweltfreundliche Massenverkehrsmittel wie der Bus gefördert werden. Um dessen Umwelt-Vorteile zu erweitern, ist eine Umstellung auf E-Antriebe notwendig. Das Potential ist in der Schweiz gross: Rund 5'000 Dieselbusse verkehren aktuell auf Schweizer Strassen.

Ziel der Studie ist ein anwenderfreundliches Beratungstool für die E-Busbeschaffung zu erstellen. Das Beratungstool setzt sich dabei aus einer quantitativen Wirtschaftlichkeitsanalyse und einer qualitativen Bewertung der Faktoren Umwelt, Flexibilität, Erfahrung und Machbarkeit zusammen. Die Studie vergleicht dabei Diesel-, Hybrid-, Brennstoffzellen- und Batteriebus.

Für die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit werden die Parameter der Beschaffung ab 2016 als Grundlage verwendet. Darauf aufbauend wird eine Prognose für die Beschaffung ab 2019 erstellt. Die Parameter beruhen auf systematischer Literaturrecherche und eigenständig durchgeführten Interviews. Für die Prognose der künftigen Entwicklung des Dieselpreises werden mehrere Szenarien durchgerechnet. Des Weiteren wird eine Sensitivitätsanalyse für die Beschaffung ab 2016 durchgeführt, um die Auswirkungen der einzelnen Parameter einzuschätzen.

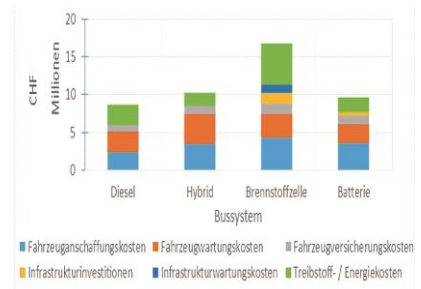
Aus den Untersuchungen resultiert, dass für eine Beschaffung ab 2019 mit mittlerem Dieselpreisszenario der Dieselbus betriebswirtschaftlich nach wie vor am günstigsten ist. Der Hybridbus kostet rund 18 %, der Brennstoffzellenbus rund 94 % und der Batteriebus knapp 10 % mehr. Diesel-, Hybrid- und Brennstoffzellenbus haben ihre Stärken in der betrieblichen Flexibilität. Brennstoffzellen- und Batteriebus haben ihre Vorteile im Bereich Umwelt. Die grösste betriebliche Erfahrung ist neben dem Dieselbus mit dem Hybridbus gesammelt worden. Die Machbarkeit des Batteriebusses hängt wesentlich vom Einsatzgebiet ab.

Schlussfolgernd ist festzuhalten, dass durch die Elektrifizierung der Dieselbusse auf Schweizer Strassen der ÖV einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten kann.



Diplomierende  
Michael Brack  
Gzim Kryeziu

Dozent  
Thomas Sauter-Servaes



Die Grafik zeigt die Gesamtkosten einer Busbeschaffung ab 2019 auf. Diese werden mit mittlerem Dieselpreisszenario berechnet.

	Umwelt	Flexibilität	Erfahrung
Dieselbus	-	++	++
Hybridbus	0	++	+
Brennstoffzellenbus	++	+	-
Batteriebus	++	0	0

Die Tabelle zeigt die Bewertung der Faktoren Umwelt, Flexibilität und Erfahrung für die betrachteten Busse auf.