



Linus Biondi

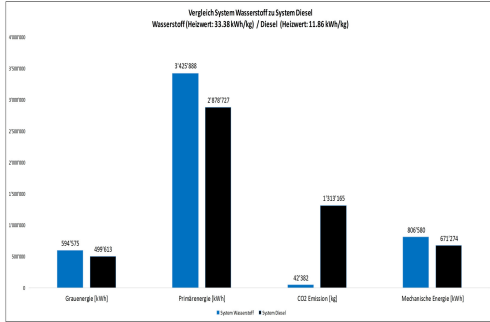


Jonas Schnoz

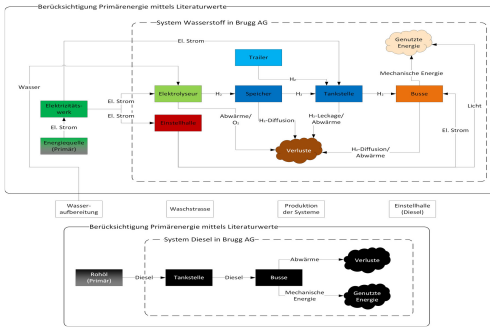
Diplomanden	Linus Biondi, Jonas Schnoz
Examinatoren	Prof. Dr. Markus Friedl, Boris Meier
Experte	- -
Themengebiet	Thermo- und Fluidodynamik
Projektpartner	PostAuto Schweiz AG, Bern, BE

Energieanalyse von wasserstoffbetriebenen Bussen

Eine Zusammenarbeit mit der PostAuto Schweiz AG



Vergleich System Wasserstoff zu System Diesel



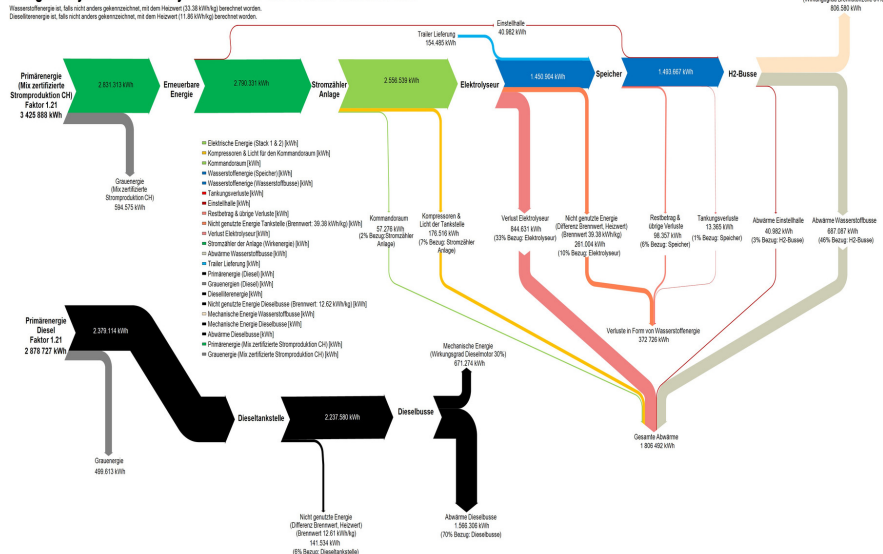
Schema und Systemgrenzen der beiden Systeme

Ausgangslage: Die PostAuto Schweiz AG hat in Brugg AG im Rahmen des Projekts CHIC (Clean Hydrogen In European Cities) fünf wasserstoffbetriebene Busse im Einsatz. Nebst den Bussen wird dort auch eine Tankstelle betrieben, in der auch Wasserstoff produziert wird.

Ziel der Arbeit: Ziel der Arbeit ist es, die gesammelten Daten zu analysieren und die Enthalpieflüsse zu berechnen und aufzuzeigen. Schliesslich wird in erster Linie der Vergleich mit dieselbetriebenen Bussen ermöglicht, was hauptsächlich unter dem Aspekt des CO₂-Ausstosses und der Primärenergie interessant ist. Anhand der gemessenen Daten sind die einzelnen Bereiche wie Produktion, Speicherung und Verbrauch unabhängig voneinander bilanziert und dann zu einer Gesamtbilanz zusammengefügt.

Fazit: Die wesentlichen Ergebnisse der Enthalpieflüsse sind in einem Sankey-Diagramm zusammengefasst und visualisiert. Primärenergetisch gesehen brauchen die wasserstoffbetriebene Busse 3'425'888 kWh, während die dieselbetriebenen mit 2'878'727 kWh 16% weniger brauchen. Schliesslich fließen bei den wasserstoffbetriebenen wiederum 1'493'667 kWh und bei den dieselbetriebenen 2'237'580 kWh, also 50% mehr in den Tank. Daraus folgt, dass die Herstellung des Wasserstoffs mit höheren Verlusten verbunden ist als die des Diesels. Dafür sind die wasserstoffbetriebene Fahrzeuge effizienter als die dieselbetriebenen. Nicht zu vernachlässigen ist der CO₂-Ausstoss, der inklusive dem grauen CO₂ im Diagramm nebenan eingesehen werden kann. Hochgerechnet auf fünf Jahre werden mit diesem Projekt rund 3200 Tonnen CO₂ eingespart. Um die Analyse zu vervollständigen, wäre es interessant, die Energieströme innerhalb der wasserstoffbetriebene Busse zu kennen. Daraus könnten genauere Verbrauchsprofile und daraus Wirkungsgrade berechnet werden.

Energieanalyse des Gesamtsystems vom 1. Juli 2012 bis 30. Juni 2014



Gesamtbilanz als Sankey-Diagramm