

Welchen Beitrag kann «eHighway» zur Reduktion der CO₂-Emissionen im Strassengüterverkehr der Schweiz leisten?

Weiterbildungsprogramm CAS | MAS "Mobilität der Zukunft" der ETH Zürich

vorgelegt von

Wolfgang Kling

2019

Zusammenfassung

Die gesamten CO₂-Emissionen müssen zur Einhaltung der Klimaschutzziele reduziert werden. Bezogen auf den Betrachtungsraum Schweiz hat der Strassenschwerverkehr daran einen Anteil von ca. 4%. Dies ist nur durch Effizienzgewinne und nachhaltige Energieträger möglich, um trotz wachsendem Verkehr eine Reduktion zu erwirken. Die elektrische Energieversorgung und Traktion bietet ausreichend Potential, um dieses Ziel zu erreichen, das System «eHighway» ist eine mögliche Form davon. Zur Ermittlung des Energiebedarfs und damit auch der vom Energieträger abhängigen CO₂-Emission werden Verkehrszählraten und die topografischen Eigenschaften des Strassennetzes verwendet. Daraus ergeben sich sechs Netzausbaustufen zur Elektrifizierung der Nationalstrassen, abgestuft nach Verkehrsbelastung und Energiebedarf. Je nach Anzahl der darauf verkehrenden Oberleitungs-LKW resultieren CO₂-Reduktionen bis zu 1.4 Millionen Tonnen pro Jahr, wobei die Kosten im Mittel 1'000 bis 3'000 Franken pro eingesparter Tonne CO₂ und Jahr betragen. Die Mehrinvestition in Oberleitungs-LKW kann je nach Einsatzregime rein durch günstigere Energiekosten amortisiert werden, die Kosten zur Errichtung und Instandhaltung der Infrastruktur sind anderweitig zu decken. Der maximale zusätzliche Bedarf an elektrischer Energie beträgt 4.4% des Gesamtbedarfs der Schweiz, die Hauptnachfrage findet in den Tagesstunden statt und deckt sich mit den Produktionsspitzen von Solarenergie. Es zeigt sich, dass die Topografie der auszurüstenden Strecken bei der Energieversorgung berücksichtigt werden muss. Das Rekuperationspotential ist ausser auf Strecken mit starkem Gefälle gering, mögliche Rückspeisungen in das Mittelspannungsnetz sind ortsbezogen genau zu analysieren. Streuungen in den Grundlagendaten zur Energiebedarfsberechnung und den Kosten zur Errichtung der Infrastruktur und Anschaffung der Oberleitungs-LKW lassen keine Definition enger Wertebereiche zu.

Die Errichtung der Oberleitung einschliesslich der benötigten Infrastruktur ist anspruchsvoll, teuer und nicht kurzfristig realisierbar. Dabei sind viele Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Ein wesentlicher Faktor zum Erfolg bei der CO₂-Reduktion ist der tatsächliche Nutzungsgrad der Oberleitung, welcher auf Basis der verfügbaren Daten nicht seriös abschätzbar ist. Dazu fehlt die Kenntnis der Einsatzgebiete und Umläufe einzelner Fahrzeugflotten, auf deren Basis auch die Nutzung zur Reichweitenverlängerung von Batterie-LKW durch dynamisches Nachladen und damit ein Mehrwert der Oberleitungsinfrastruktur bewertet werden könnte. Risiken für das System der Oberleitungs-LKW liegen im Bereich der mangelhaften Nutzung wegen alternativer nachhaltiger Kraftstoffe, wesentlich gesteigerter Batteriekapazitäten und einer generellen Nichtakzeptanz. Die hohen Initialkosten bedingen deshalb eine sorgfältige und fundierte Abwägung.