

Klimabilanz von Elektro-, Wasserstoff- und verbrennungsmotorischen Lkw und Bussen

Der Verkehrssektor ist mit einem Anteil von fast 30% der größte Verursacher von Treibhausgasemissionen (THG) in der Europäischen Union (EU). Busse und Lastkraftwagen (Lkw) sind für etwa ein Viertel der verkehrsbedingten THG-Emissionen verantwortlich. Um bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen, müssen diese Emissionen drastisch gesenkt werden.

Es gibt verschiedene Ansätze, die THG-Emissionen von Lkw und Bussen zu senken. Neben der Nutzung verschiedener Antriebssysteme, wie batterieelektrischen Fahrzeugen, Brennstoffzellenfahrzeugen und Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor, werden alternative Kraftstoffe wie Wasserstoff, Biokraftstoffe, und Erdgas diskutiert. Die Antriebssysteme und Kraftstoffe variieren in ihrer Klimawirkung in den verschiedenen Phasen eines Fahrzeuglebens. Von der Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen, über die Herstellung von Fahrzeugen und Kraftstoffen bis zum Betrieb der Fahrzeuge sind einige Antriebssysteme und Kraftstoffe mit höheren Emissionen verbunden als andere.

Eine neue ICCT-Studie untersucht die THG-Emissionen verschiedener Antriebssysteme und Kraftstoffe mittels einer Lebenszyklusanalyse. Die Studie soll politischen Entscheidungsträger:innen und Fahrzeughersteller:innen einen Vergleich der verschiedenen Antriebs- und Kraftstoffoptionen hinsichtlich des THG-Einsparpotentials ermöglichen. Für die Berechnung der Klimabilanz werden die Emissionen der Strom- und Kraftstoffherstellung, die Emissionen im Betrieb und die Emissionen der Fahrzeugherstellung berücksichtigt. Alternative Antriebskonzepte, das heißt erdgasbetriebene und lokal emissionsfreie Fahrzeuge, werden hierbei mit den derzeit sparsamsten Dieselmodellen des europäischen Marktes verglichen. Die wichtigsten Ergebnisse der Studie lassen sich wie folgt zusammenfassen.

ERGEBNISSE

- » Batterieelektrische Lkw und Busse haben über ihre Lebensdauer geringere THG-Emissionen als ihre Pendanten mit Diesel-, Wasserstoff- und Erdgasantrieb.** Die batterieelektrischen Fahrzeuge verursachen im Vergleich zu Dieselfahrzeugen über die gesamte Lebensdauer mindestens **63%** weniger THG-Emissionen. Diese Reduktion wird mit dem durchschnittlichen EU-Strommix über die Lebensdauer der Fahrzeuge erreicht, trotz eines noch relativ hohen Anteils an nicht-regenerativen Energien. Mit der weiteren Dekarbonisierung des Stromnetzes werden die Emissionen von batterieelektrischen Fahrzeugen weiter sinken. Wird ausschließlich erneuerbarer Strom verwendet, kann eine Reduktion der Lebenszyklusemissionen von bis zu 92% im Vergleich zu Dieselfahrzeugen erreicht werden.
- » Brennstoffzellen-Lkw und -Busse, die mit aus fossilem Erdgas hergestelltem Wasserstoff betrieben werden, haben um 15% bis 33% geringere Lebenszyklusemissionen als ihre Pendanten mit Dieselantrieb.** Bei Wasserstoff, der vollständig aus erneuerbarem Strom hergestellt wird, **liegen die Emissionen bis zu 89% unter denen von dieselpetriebenen Fahrzeugen.** Im Gegensatz zu batterieelektrischen Lkw und Bussen werden die Emissionen von Brennstoffzellen-Lkw und -Bussen kaum reduziert, wenn eine nicht erneuerbare Energiequelle—in diesem Fall fossiler Wasserstoff—verwendet wird.

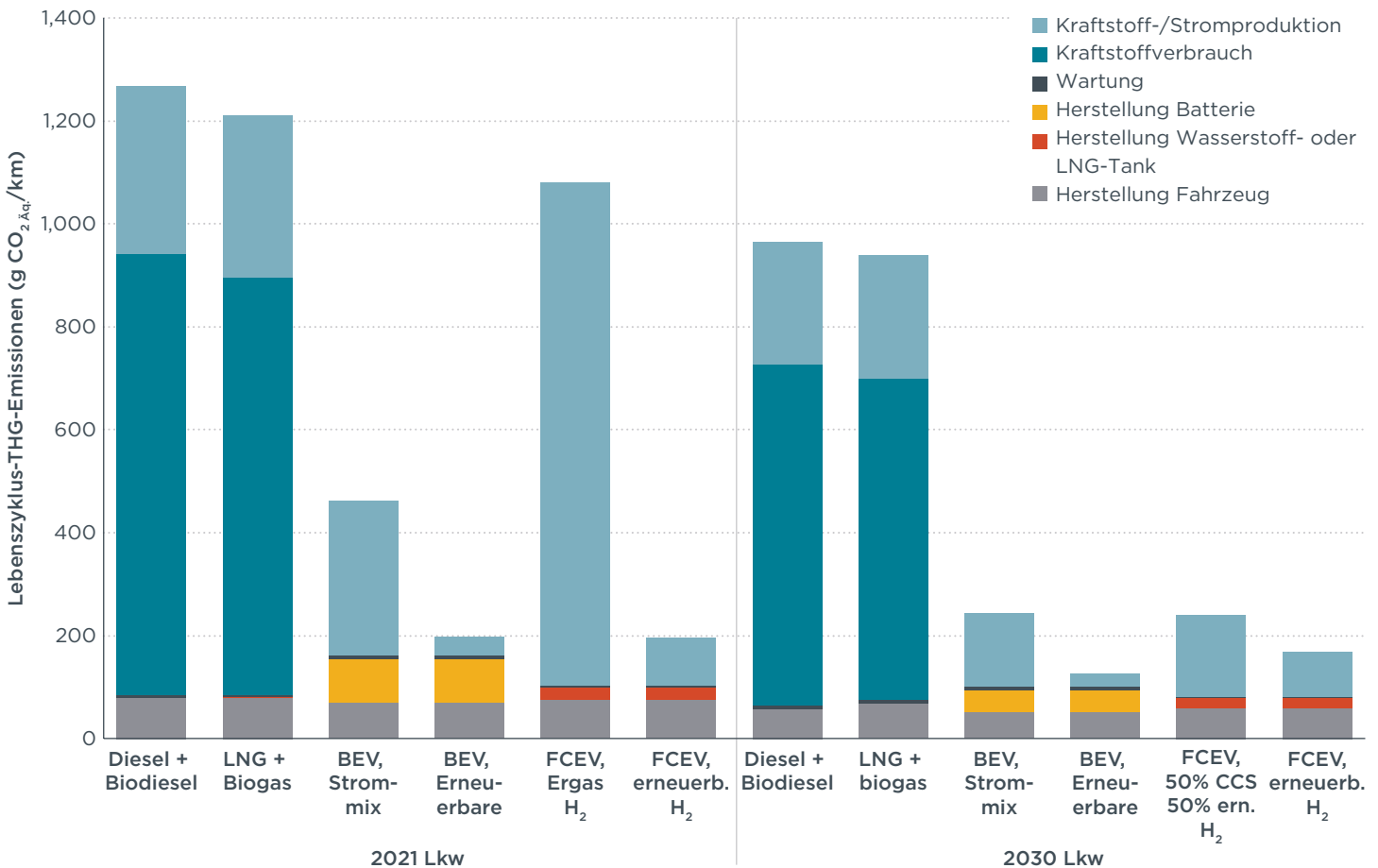


Abbildung 1. Lebenszyklus-THG-Emissionen für 40 t-Sattelzugmaschinen, die in 2021 und 2030 in der EU zugelassen werden.

- » **Erdgas-Lkw und -Busse führen im Vergleich zu Dieselfahrzeugen bestenfalls zu einer geringfügigen Verringerung der THG-Emissionen.** Im Fall des 40 t-Sattelzugs, gezeigt in Abbildung 1, führt der Einsatz von Erdgas sogar zu leicht erhöhten THG-Emissionen im Vergleich zum Diesel-Lkw. Ein wesentlicher Faktor für die THG-Emissionen des Erdgas-Antriebsstrangs sind Methanemissionen während des Fahrzeugbetriebs und während der Produktion und Lieferung von Erdgas.
- » **Der größte Teil der THG-Emissionen, die Lkw und Busse während ihrer Lebensdauer verursachen, stammt aus der Nutzungsphase, nicht aus der Herstellung der Fahrzeuge.** Bei Diesel- und Erdgas-Lkw entfallen über 90% der Lebenszyklusemissionen auf den verbrauchten Kraftstoff. Die höheren Produktionsemissionen batterieelektrischer Lkw werden durch ihre hohe Energieeffizienz und den relativ geringen Emissionen bei der Stromproduktion bei Weitem überkompensiert.

DETAILS ZUR VERÖFFENTLICHUNG

Titel: A comparison of the life-cycle greenhouse gas emissions of European heavy-duty vehicles and fuels

Autoren: Adrian O’Connell, Nikita Pavlenko, Georg Bieker, Stephanie Searle

Download: <https://theicct.org/publication/lca-ghg-emissions-hdv-fuels-europe-feb23>

Kontakt: Nikita Pavlenko, n.pavlenko@theicct.org

www.theicct.org

communications@theicct.org

[twitter @theicct](https://twitter.com/theicct)

icct
THE INTERNATIONAL COUNCIL
ON CLEAN TRANSPORTATION