

Methoden der Nachhaltigkeitsbewertung von Brennstoffzellenfahrzeugen (Masterarbeit)

Autor: Ramon Lörer
Erstprüfer: Prof. Dr. Aaron Praktiknjo
Betreuung: Christina Kockel, M. Sc.

Kurzfassung

Im Hinblick auf die Klimaschutzziele der vereinten Nationen und dem steigenden Druck für Unternehmen, in nachhaltige Entwicklung zu investieren, untersuche ich, inwiefern ein Framework zur systematischen Methodenauswahl die Entscheidungsträger dabei unterstützt, eine geeignete Methode für die Durchführung einer Nachhaltigkeitsbewertung zu identifizieren und somit verlässliche Ergebnisse zu erhalten. Dazu wurde das Framework der Autoren Bitter et al. (2020) gewählt, dessen Anwendung anhand eines Fallbeispiels bewertet wird. Aufgrund des ambitionierten Ziels der deutschen Bundesregierung, den Verkehrssektor bis zum Jahr 2050 klimaneutral zu gestalten, wende ich das Framework für die Nachhaltigkeit von Brennstoffzellenfahrzeuge (FCEVs) in Deutschland an. FCEVs gelten als Alternative zu batterieelektrischen Fahrzeugen (BEVs), besitzen allerdings noch keine vergleichsweise große Aufmerksamkeit und werden noch nicht in großen Mengen produziert und. Für eine vollständige Nachhaltigkeitsbewertung werden nicht nur ökologische Auswirkungen bewertet, sondern auch wirtschaftliche und soziale Aspekte analysiert. Mithilfe des Frameworks wird die Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA) Methode als die am besten geeignete Methode für die Nachhaltigkeitsbewertung von FCEVs ausgewählt. Die Ergebnisse der Nachhaltigkeitsbewertung weisen darauf hin, dass FCEVs nach dem aktuellen Stand der Technik keine nachhaltige Alternative zu konventionellen Fahrzeugen oder BEVs darstellen. Auch in Zukunft sind große Investitionen in der Forschung und Entwicklung von FCEVs und in der Herstellung von Wasserstoff (als Brennstoff für die Brennstoffzellen) notwendig, um sie umweltfreundlicher, wirtschaftlicher und gesellschaftlich attraktiver zu machen. Steigt allerdings die Anzahl an FCEVs in Deutschland und werden sowohl die Brennstoffzellen als auch der Wasserstoff klimafreundlicher und kostengünstiger produziert, stellen sie eine nachhaltige Alternative zu BEVs dar.

Abstract

In the light of the climate protection goals of the United Nations and the increasing pressure for companies to invest in sustainable development, I investigate to what extent a framework for a systematic method selection supports decision-makers in identifying a suitable method for conducting a sustainability assessment and thus obtaining reliable results. For this purpose, the framework of the authors Bitter et al. (2020) was chosen, whose application is evaluated on the basis of a case study. Due to the ambitious goal of the German government to make the transport sector climate-neutral by 2050, I apply the framework for the sustainability of fuel cell vehicles (FCEVs) in Germany. FCEVs are considered as an alternative to battery electric vehicles (BEVs), but do not yet have comparatively high visibility and are not yet produced in

large quantities. For a complete sustainability assessment, not only environmental impacts are evaluated, but also economic and social aspects are analyzed. Using the framework, the Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA) method is selected as the most suitable method for the sustainability assessment of FCEVs. The results of the sustainability assessment indicate that FCEVs are not a sustainable alternative to conventional vehicles or BEVs based on the current state of the art. Large investments in research and development of FCEVs and in the production of hydrogen (as fuel for the fuel cells) are necessary to make them more environmentally friendly, economical and socially attractive. However, if the number of FCEVs in Germany increases and both the fuel cells and hydrogen are produced in a more climate-friendly and cost-effective manner, they will represent a sustainable alternative to BEVs.