

Kurzfassung

Im Zuge der von der Bundesregierung festgelegten Ziele zur Treibhausgas-Emissionsreduzierung sowie dem erhöhten Einsatz von erneuerbaren Energien stellt sich die Frage, welchen Beitrag dabei der Einsatz von alternativen Flüssigkraftstoffen in Benzin- und Dieselmotoren auf Seiten des Verkehrssektors leisten kann.

Ziel dieser Arbeit ist es, anhand der Ermittlung und Darstellung von nachhaltigen Herstellungspfaden von drei ausgewählten alternativen Kraftstoffen – Butanol, Dimethylether und Oxymethylenether – zu untersuchen, ob daraus Potenziale zur Einsparung von Treibhausgas-Emissionen im Vergleich zu Benzin und Dieselmotoren bestehen. Über eine Datenrecherche sollen in einer Übersicht die gesamten Treibhausgas-Emissionen aus der Herstellung und Nutzung der betrachteten alternativen und konventionellen Kraftstoffe vergleichend abgebildet und die Ergebnisse bewertet und diskutiert werden.

Neben den globalen Auswirkungen von Treibhausgas-Emissionen belasten Schadstoff-Emissionen lokal die Umwelt, weshalb deren Betrachtung ebenfalls von großer Bedeutung ist. Als weiteres Ziel sollen deshalb die Eigenschaften der alternativen Kraftstoffe beschrieben und daraus die Beeinflussung auf das Entstehen von Schadstoff-Emissionen aus der Kraftstoffnutzung im Verbrennungsmotor erklärt werden. Die recherchierten Daten zu den Schadstoff-Emissionen sollen ebenfalls vergleichend zu Benzin und Dieselmotoren dargestellt werden um daraus Einsparpotenziale des Schadstoff-Ausstoßes ermitteln zu können.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Herstellung und Nutzung von Butanol als alternativer Kraftstoff auf Basis von erneuerbaren Energieträgern den Treibhausgas-Ausstoß im Vergleich zu fossilem Benzin um mehr als 73 % senken kann. Zudem erweist sich Butanol bei der Verbrennung im Ottomotor als 30 bis 40 %ige Beimischung zu Benzin optimal zur Senkung von CO-, HC- und NO_x-Emissionen im Vergleich zu reinem Benzin.

Auf nachhaltiger Herstellungsbasis erreichen Dimethylether und Oxymethylenether in ihrer Herstellung und Nutzung Treibhausgas-Emissionseinsparungen von über 98 % gegenüber konventionellem Dieselmotoren. Durch die rußfreie Verbrennung aufgrund der Eigenschaften dieser beiden synthetischen Dieselmotoren entstehen auch große Einsparpotenziale bei den Schadstoff-Emissionen, weshalb deren Verwendung als Reinkraftstoffe in Dieselmotoren besonders sinnvoll ist.

In Bezug auf die Treibhausgas-Emissionen aus der Herstellung und Nutzung der betrachteten alternativen Kraftstoffe erweist sich die Kraftstoffherstellung als der entscheidende Hebel um den Ausstoß von Treibhausgasen zu reduzieren, wobei nicht nur der eingesetzte Rohstoff, sondern auch das Herstellungsverfahren mit seinen jeweiligen Prozessen eine große Rolle spielen.

Um eine möglichst große Senkung des Schadstoff-Ausstoßes aus der motorischen Kraftstoffverbrennung im Vergleich zu konventionellem Benzin oder Dieselmotorkraftstoff erreichen zu können, sollten nicht nur wie in dieser Studienarbeit die Eigenschaften der alternativen Kraftstoffe, sondern auch weitere, insbesondere fahrzeugabhängige Faktoren, berücksichtigt werden.

Darüber hinaus zeigen jüngste Untersuchungen, dass die Beimischung von Gemischen aus mehreren alternativen Kraftstoffen aufgrund verbesserter Kraftstoff-Eigenschaften zu höheren Einsparpotenzialen bei den Schadstoff-Emissionen führen kann als durch die Beimischung eines einzelnen alternativen Kraftstoffes.

Aus den genannten Schlussfolgerungen dieser Studienarbeit ergeben sich Aufgaben für Forschung und Entwicklung um in den kommenden Jahren weitere Potenziale zur Senkung von Emissionen aus der Herstellung und Nutzung von alternativen Kraftstoffen zu realisieren.