

eSpray

Injection, mixing and autoignition of e-fuels for CI engines

Programm / Ausschreibung	BASIS, Basisprogramm, Budgetjahr 2019	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.07.2020	Projektende	31.12.2022
Zeitraum	2020 - 2022	Projektlaufzeit	30 Monate
Keywords			

Projektbeschreibung

Eine ökologisch neutrale Energie- und Mobilitätsversorgung ist ein globales, im Zuge der Pariser Klimakonferenz 2015 formuliertes Ziel. Die Elektrifizierung der individuellen Mobilität ist zwar wegen ihrer schadstofffreien Energiewandlung ein politisch und gesellschaftlich akzeptierter Weg, der mittelfristige Einfluss auf die CO₂-Emission ist jedoch aufgrund geringer Marktdurchdringung unsicher. Ergänzend dazu hat die Kopplung der Energie- und Mobilitätssektoren das grundsätzliche Potenzial, die Überschüsse an volatilen regenerativen Energien von Wind und Sonne zur Herstellung von Flüssigkraftstoffen aus regenerativen Synthesegasen zu nutzen (Power-to-liquid, e-Fuels). Dies würde die Speicherprobleme des Energiesektors und die CO₂-Bilanz der Mobilität nachhaltig verbessern.

Neue, oxygenierte Diesel-Kraftstoffe aus Synthesegas, wie OME₃₋₅, wurden bereits untersucht und zeigten ihr Potenzial zur Absenkung der dieselmotorischen Schadstoffemissionen. Trotzdem besteht für Unternehmen, die in den Bereichen Kraftstoffformulierung, Additivierung und Motorsteuerung tätig sind, die Notwendigkeit, den Misch- und Zündprozess dieser Kraftstoffe völlig zu verstehen.

Das Ziel dieses Projekts ist die fundamentale Erforschung der Misch- und Zündprozesse oxygenierter Kraftstoffe für unterschiedliche Einspritzstrategien. Dazu werden mit modernsten optischen Messmethoden Spray-Untersuchung in Kammern und optisch zugänglichen Brennräumen durchgeführt. Detaillierte Informationen zum Spray-Aufbruch, zur Luftemischung (Air Entrainment) und zur Zündung werden für verschiedene oxygenierte Kraftstoffe generiert, um fundamentale Kenntnisse zur Verbrennung und Schadstoffentstehung zu bereitzustellen. Speziell der Einfluss der chemischen Kraftstoffformulierung auf die lokale Sauerstoffkonzentration und die Ruß- und Partikelentstehung stehen im Fokus.

Es werden darüber hinaus Experimente an einer Rapid Compression Machine durchgeführt um das Selbstzündverhalten der untersuchten Kraftstoffe für motortypische Bedingungen zu bestimmen. Aus den Zündverzugszeiten werden Reaktionsmechanismen abgeleitet, die das chemische Verhalten der Kraftstoffe beschreiben.

Sämtliche experimentelle Daten werden weiter eingesetzt, um ein detailliertes numerisches Simulationsmodell zur

Beschreibung des Strahlaufbruchs, der Zündung und Verbrennung zu validieren. Der Modellansatz wird auf der CFD-Simulation beruhen (Computational Fluid Dynamics). Ziel ist die numerische Voraussage des Zündverhaltens und der motorischen Brennverläufe für potenzielle e-Fuels und Einspritzstrategien mit und ohne Voreinspritzung. Dies ist der Teil des Projekts, der in Österreich an der TU Wien durchgeführt wird.

Insgesamt stehen am Ende des Projekts räumlich und zeitlich aufgelöste experimentelle und numerische Daten zu den Spezieskonzentrationen, Zündorten und -abständen für unterschiedliche Kraftstoffe, Einspritzstrategien und Umgebungsbedingungen zur Verfügung. Der umfassende methodische Ansatz bestehend aus optischen Messungen und numerischen Modellen wird den Wissensstand zur Mischung und Zündung synthetischer, oxygenierter Kraftstoffe erheblich erweitern und so KMUs, die in den Bereichen Kraftstoffformulierung und Motorsteuerung tätig sind, unterstützen.

Projektpartner

- Österreichischer Verein für Kraftfahrzeugtechnik