Option für den Dieselmotor

Synthetische Kraftstoffe wie OME könnten Diesel-Fahrzeuge fit machen für einen Antriebsmix der Zukunft. Wissenschaftler der TU Darmstadt erforschen die Praxistauglichkeit der alternativen Treibstoffe.

Von Jutta Witte

Professor Christian Beidl, Leiter des Instituts für Verbrennungskraftmaschinen und Fahrzeugantriebe (VKM) der TU Darmstadt, hält die aktuelle Debatte um Verbrennungs- und Elektromotoren als konkurrierende Antriebe für wenig zielführend. Der Experte setzt vielmehr auf einen offenen Technologiewettbewerb, der das Gesamtsystem im Blick behält. Denn im Antriebsmix der Zukunft wird nach seiner Überzeugung der Dieselmotor weiter eine entscheidende Rolle spielen – vor allem im Fernverkehr.

„Nicht die Motoren als Energiewandler sind das Problem, sondern die Energieträger", betont Beidl. Sein Team erforscht schon lange neue, von fossilen Energieträgern unabhängige Diesel-Kraftstoffe, die nicht nur die Belastung durch Stickoxide und Feinstaub weiter senken sollen, sondern auch das CO_2-Problem nachhaltig lösen. Die besondere Herausforderung ist es dabei, einen für Dieselmotoren typischen Zielkonflikt zu beenden. Denn Motoren mit hohem Wirkungsgrad erzeugen hohe Temperaturen und damit viel Stickoxid. Die Rückführung fast sauerstofffreien Abgases ist die etablierte Technologie, um im Brennraum die Spitzentemperaturen wieder zu senken. Je weniger Sauerstoff jedoch dort vorhanden ist, desto mehr Rußpartikel entstehen. „Verhindern wir also die Rußbildung, können wir diesen Knoten auflösen", sagt Beidl. Experimente an Industrie- und PKW-Motoren sowie einem Einzylinder-Forschungsmotor zeigen bereits jetzt, dass Oxymethylenether, kurz OME, ideal ist, um dieses Ziel zu erreichen. Die Wissenschaftler haben Grundlagenversuche und Realfahrtsimulationen für verschiedene Betriebszustände und Fahrerprofile unter unterschiedlichen Umgebungsbedingungen durchgeführt und dabei unter anderem Emissionen, Prozessführung und Abgasnachbereitungskonzepte in den Blick genommen. Sie wiesen nach, dass OME rußfreie Verbrennung ermöglichen, den Wirkungsgrad des Motors erhöhen, allerdings aufgrund ihres hohen Sauerstoffgehalts auch die Energiedichte senken.

Die optimale Adaption von Dieselmotoren an diesen synthetischen Kraftstoff ist laut Beidl also mit vertiefter Forschung und technologischen Weiterentwicklungen verbunden. An der grundlegenden Technologie des Motors ändere sich jedoch nichts. „Wir wissen jetzt, dass OME hervorragende Eigenschaften aufweisen." Spannend ist für ihn auch die verfahrenstechnische Prozesskette bei der Herstellung des neuen Kraftstoffes. Da OME unter anderem aus Wasserstoff bestehen, der aus den Überschüssen elektrischer Energie synthetisiert werden kann, deute sich auch ein Weg an, um bei regenerativem Strom Spitzenlasten abzufedern und diesen besser verteilen und speichern zu können.

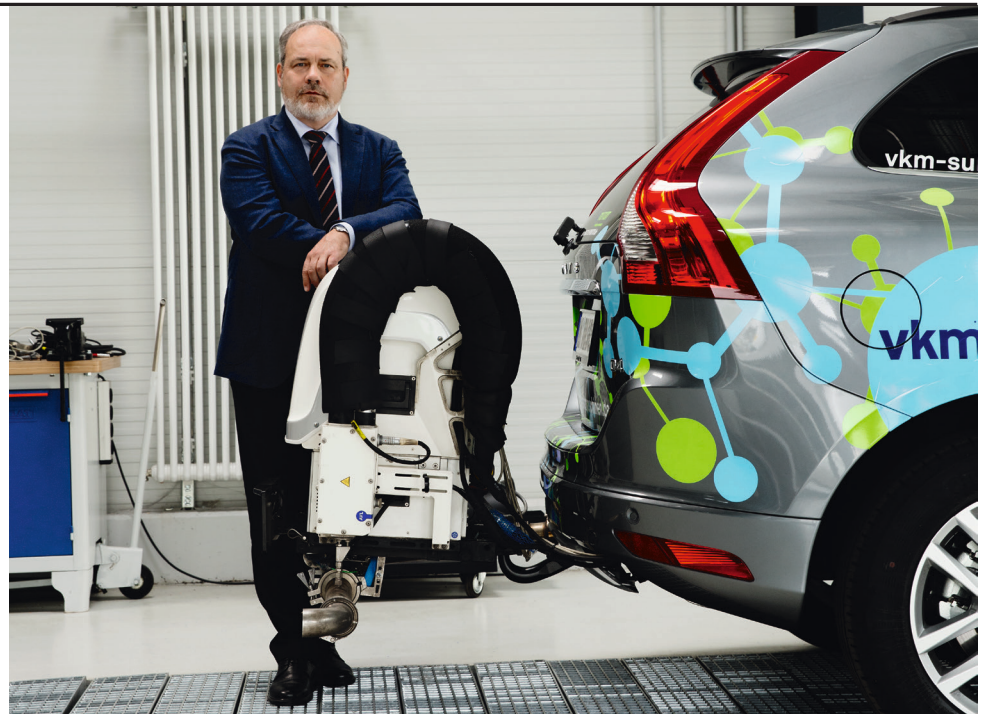

Abbildung: Katrin Binner

Professor Christian Beidl am weltweit ersten mit OME betriebenen Forschungsfahrzeug.

Für die Einführung von OME sieht Beidl derzeit zwei Szenarien. Zum einen – vergleichbar mit Ethanol – als Beimischung für einen flächendeckenden Einsatz im Markt und in der bestehenden Infrastruktur. Zum anderen als Reinlösung für „Nischenanwendungen" in Schiffen, Zügen oder landwirtschaftlichen Fahrzeugen. Nur: Rohölbasierte Kraftstoffe und ihre Herstellung dürften noch lange deutlich günstiger bleiben als synthetische, die es bislang nur im Labormaßstab gibt. Das CO_2-Problem allerdings nur über E-Mobilität zu lösen, hält Beidl für kurzsichtig: „Wir wollen zeigen, dass OME ein gesellschaftlich relevanter Parallelpfad ist."

Die Autorin ist Wissenschaftsjournalistin und promovierte Historikerin.

Oxymethylenether (OME) ist ein aus Methyl und Trioxan hergestelltes synthetisches Molekül mit Kettenlängen von eins bis sieben. Es bildet den Ausgangsstoff für neue C1-Kraftstoffe, weil es keine für fossile Kraftstoffe typischen und für die Entstehung von Rußpartikeln verantwortlichen Kohlenstoff-Kohlenstoff-Bindungen aufweist. OME besteht neben Kohlenstoff aus Sauerstoff und Wasserstoff mit einem hohen Sauerstoffanteil, ist farblos, brennbar und hat eine hohe Energiedichte.

Informationen

Institut Verbrennungskraftmaschinen und Fahrzeugantriebe
Prof. Dr. Christian Beidl
Telefon: 06151/16–21270
E-Mail: beidl@vkm.tu-darmstadt.de