



Dr. Andreas Schamel
 Director Global Powertrain
 Ford Research &
 Advanced Engineering,
 Ford-Werke GmbH
 Köln/Aachen

© Ford

Elektromobilität oder alternative Kraftstoffe?

Wie geht es dem Verbrennungsmotor – circa 140 Jahre nach seiner Erfindung? Diagnose: ein Antriebskonzept auf höchstem Qualitätsniveau, bei dem die Frage gestellt wird, wann der Elektroantrieb es wohl ersetzt. Sein Wirkungsgrad hat sich weitgehend dem denkbaren Optimum genähert. Das verbliebene Potenzial kann mit der Modellannahme des „idealen Realmotors“ (gemessener Verbrauch im Bestpunkt angenommen im gesamten Kennfeld) abgeschätzt werden.

Noch umsetzbare Technologien widmen sich der Entdrosselung und der geometrischen beziehungsweise effektiven Kompression. Das Downsizing-Konzept unserer EcoBoost-Motoren verfolgt dieses Ziel – kombiniert mit deutlich besserer Fahrdynamik. Bei Dieselmotoren steht maximale thermodynamische Effizienz im Vordergrund. Die Zylinderabschaltung ist auch bei Vier- und sogar Dreizylindermotoren möglich. Weitere CO₂-Absenkungen im meist einstelligen Prozentbereich sind so machbar. Verbesserungen unter 95 g/km nach 2020 werden mit rein motorinternen Maßnahmen allerdings schwierig. Welche nachhaltigen Möglichkeiten bieten sich also noch?

1. Senkung der Arbeitsleistung – Stichwort Gewichtsreduzierung, Fahrwiderstandssenkung
2. Vermeidung des Motorbetriebs – beispielsweise Auto-Start/Stop, Sailing und Elektrifizierung des Antriebsstrangs

3. Kraftstoffe, die Energie unter Verwendung von weniger Kohlenstoff und dafür mehr Wasserstoff bereitstellen beziehungsweise regenerativ hergestellt werden können. Punkt 2 und 3 ermöglichen den Übergang zu nachhaltigen Zukunftsszenarien. Die zunehmende Elektrifizierung kann über Plug-in-Hybride bis zum reinen Elektrofahrzeug führen.

Alternative Kraftstoffe sind ökologisch sinnvoll bei nachhaltiger Produktion. Das gilt etwa für im Power-to-Gas-Verfahren produziertes Methan. Für den Dieselmotor kann DME im Power-to-Liquid-Verfahren hergestellt werden.

Der Kraftstoff wechselt damit von der Rolle der Energiequelle in die des Energiespeichers. Damit ändert sich auch die Art der Wirkungsgradbetrachtung. Die geleistete Antriebsarbeit bezogen auf den Energiegehalt des Kraftstoffs wird ersetzt durch den Ernte-grad der Energiegewinnungsanlage. Diese Verfahren können als indirekte Elektrifizierung mit zwischengeschaltetem Energieträger betrachtet werden. Der Verbrennungsmotor mit Anpassungen zur maximalen Ausnutzung des Energieträgers wird im Fahrzeug bleiben. Die anfangs gestellte Frage kann dann nicht mit einer Zeitangabe beantwortet werden, sondern mit der Aussicht auf Koexistenz von Verbrennungs- und Elektromotor – jeder für die Aufgaben, für die er am besten geeignet ist, und in Kombination zur Nutzung der individuellen Vorteile in gemischten Fahrzyklen.