

Hochschuleinrichtung: Institut für Regelungstechnik (IRT)

Kurzbezeichnung (Synonyme): DUETT

Kurzbeschreibung (ggf. Langtitel): Diesel-Hybridfahrzeuge für eine umweltbewusste Mobilität: Eine vernetzte Systementwicklung in physischer und virtueller Umgebung

Bewilligungszeitraum: 01.05.2017 – 31.12.2020

Beschreibung des EFRE Forschungsvorhabens:

Ein wesentlicher Schritt zur Erreichung der Klima- und Umweltschutzziele ist die fortschreitende Hybridisierung von Antriebskonzepten. Insbesondere die Potentiale dieselmotorischer Antriebe, welche schon von vornherein durch erhöhte Entwicklungskosten belastet sind werden bisher nicht ausgeschöpft. Innovationen im Umfeld der Digitalisierung und Elektrifizierung, wie die Hybridisierung und Car-2-X-Technologien, können in dieser Kombination nicht oder nur in unzureichendem Maße eingeführt werden. So bleibt ein hohes Potential zur nachhaltigen Umweltentlastung und CO₂-Emissionsreduktion ungenutzt.

Zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von NRW mit seiner Vielzahl an kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU), die in diesem Bereich tätig sind, haben sich die beteiligten Partner im beantragten Projekt das Ziel gesetzt, eine neue Entwicklungsmethodik zu erforschen, die eine kostengünstige Einführung optimierter Antriebsstrangtechnologien im Kontext der digitalen, vernetzten Mobilität ermöglicht. Dazu sollen echtzeitfähige, skalierbare und genaue Modelle der Antriebsstrangkomponenten erstellt, und in beliebiger Kombination mit verschiedensten Hardwarekomponenten gleichzeitig und in Echtzeit gekoppelt werden. Diese vernetzte Systementwicklung in der virtuellen Fahrzeugumgebung erlaubt eine Parallelisierung und Digitalisierung des Entwicklungsprozesses unter Einbindung des Gesamtsystems einschließlich Umfeldinformationen und Fahrzeugbetriebsstrategie.

Die Arbeiten des IRT (Institut für Regelungstechnik) betreffen dabei die Entwicklung einer Fahrzeugbetriebsstrategie (AP5), die anhand von Vorausschauinformationen einen emissionsoptimierten Betrieb des Antriebsstrangs umsetzt. Dabei wird z.B. die Information über den absehbaren Energiebedarf (Straßentopographie, Geschwindigkeitslimits) verwendet, um einen Betrieb des Motors in günstigen Punkten zu erreichen. Eine solche Betriebsstrategie verwendet Sensorsignale und Signalpfade, die über den klassischen Bereich der Motorregelung hinausgehen. Das Konzept des vernetzten Prüfstands bietet dabei ideale Validierungsmöglichkeiten für eine solche Betriebsstrategie, deren Aussagekraft deutlich höher ist als die einer rein simulativen Validierung.

Während sich die Arbeiten in AP5 auf die Prüflingsseite konzentrieren, beschäftigt sich das IRT in den Arbeitspaketen AP3 (Echtzeitvernetzung, Virtuelle Welle) und AP6 (Co-Simulation) mit dem Prüfstand selbst. Die Virtuelle Welle ist dabei ein Konzept, mit dessen Hilfe Schnittmomente zwischen den zum Teil in Realität und zum Teil in Simulation vorhandenen Komponenten berechnet werden, welche schließlich durch die Prüfstandshardware aufgeprägt werden. Technische Herausforderungen ergeben sich insbesondere durch die nicht zu vernachlässigende Dynamik der Prüfstandshardware selbst. Ziel ist es, diese so weit wie möglich zu kompensieren, um von niedrigen Frequenzen ausgehend eine möglichst hohe Aktuierungsbandbreite realistisch reproduzieren zu können.

Die Co-Simulation stellt das Bindeglied zwischen simulativer und experimenteller Validierung am Prüfstand dar. Insbesondere muss eine Schnittstellenstruktur geschaffen werden, mit deren Hilfe reale und simulierte Komponenten flexibel verschaltet, integriert und ausgetauscht werden können. Dies ist notwendig, um einen effizienten Wechsel zwischen verschiedenen Testszenarien darstellen, aber auch um stets eine dem aktuellen Hardwarestand angepasste Restsimulation einbinden zu können.

Dieses Projekt wird durch die Europäische Union und das Land Nordrhein-Westfalen gefördert.