

Lehrstuhl für Maschinenelemente Forschungsstelle für Zahnräder und Getriebebau Prof. Dr.-Ing. K. Stahl



Kurzfassung Dissertation Thomas Vollmer, 1998

Methodik zur Entwicklung einer Fahrstrategie für Fahrzeuge, ausgeführt am Beispiel des Autarken Hybrids

Nachdem die Entwicklungsreife von Fahrzeugen mit Schaltgetrieben oder Automatikgetrieben sehr weit gediehen ist, wird versucht, durch neue Antriebsstrangkonzepte neue Potentiale zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs zu erschließen. Diese neuen Antriebsstrangkonzepte verlangen nach neuen Fahrstrategien, wobei nur teilweise auf bisher entwickelte Aspekte von Strategien bestehender Fahrzeuge zurückgegriffen werden kann.

In der vorliegenden Arbeit wird eine Methodik vorgestellt, die vom Grundkonzept eines Antriebsstranges hin zur kompletten Fahrstrategie führt. Zu Beginn wird das Maschinensystem Fahrzeug beschrieben. Zum Aufbau eines Antriebsstranges können verschiedene Komponenten verwendet werden. Die für den Fahrzeugeinsatz gängigsten Antriebsquellen, Kennungswandler und Speicher werden vorgestellt. In verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten bilden sie die Antriebsstränge von Fahrzeugen, wovon einige schon aufgebaute und erprobte beschrieben werden.

Die Basis einer Konzeption eines neuen Antriebsstranges ist eine Grundidee, die dessen Ziele definiert. Schwerpunkte werden unter anderem in den Bereichen Umweltfreundlichkeit, Komfort oder Wirtschaftlichkeit gesetzt. Der Konzeption folgt die Auswahl der Komponenten, aus denen der Antriebsstrang zusammengesetzt sein soll, und die Definition deren Betriebsweise. Zum Führen des Fahrzeugs sind die dafür notwendigen Schnittstellen Fahrer-Fahrzeug zu definieren.

Diese Grundauslegung ist Basis für die auszuführende Fahrstrategie. Die komplette Fahrstrategie umfaßt alle Betriebszustände des Fahrzeugs, die sich aus dem Fahrerinput, der Umgebung und dem Systemzustand von Fahrzeug und Antriebsstrang ergeben.

Zur Reduzierung der Komplexität wird in Aktionen mit und ohne Einfluß auf die Längsdynamik unterschieden.

Die Betriebssituationen mit Einfluß auf die Längsdynamik sind nochmals unterteilt in die Gliederungsstufe I, der Gliederungsstufe II und die Betrachtung von Fahrerwunsch und speziellen Fahrsituationen. In der Gliederungsstufe I werden die unterschiedlichen Fahrzustände definiert. Dabei werden der Betriebsmodus des Fahrzeugs, der Bewegungszustand des Fahrzeugs, die Fahrervorgaben und das Verhältnis von Antriebsleistung und Fahrwiderständen berücksichtigt. In der Gliederungsstufe II werden die einzelnen Fahrzustände unter anderem hinsichtlich unterschiedlicher Betriebsarten des Antriebsstrangs, deren Übergänge und Betriebspunkte ausgearbeitet. Der Fahrerwunsch und bestimmte Fahrsituationen verlangen bestimmte Reaktionen seitens des Fahrzeugs. Die beiden Gliederungsstufen werden abschließend dahingehend überprüft.

Die Fahrstrategie, deren Ausarbeitung der vorgestellten Methodik folgt, wird auszugsweise dargestellt.

Ziele des Autarken Hybrids sind die Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs und der Schadstoffemission, emissionsfreier Betrieb in Ballungszentren sowie ein netzautarker Betrieb. Erreicht werden die Ziele mittels Hybridbetrieb im Teillastbereich, Optimierung von Motor- und Getriebewirkungsgrad, weiter Getriebespreizung, Rekuperation im Schubbetrieb und rein elektrischem Betrieb bei kleinen Leistungen.

Der Antriebsstrang besteht aus einem Verbrennungsmotor, einem Elektromotor und einem neu konstruierten weitgespreizten, stufenlosen Getriebe.