

Verifikation der Einflussgrößen zur Realisierung einer Schwingungsdämpfung in einem elektrischen Antriebsstrang

Masterarbeit von Thomas Fries

Antriebsstränge in elektrisch angetriebenen Fahrzeugen neigen auf Grund von Elastizitäten, besonders in den Seitenwellen sowie der hohen Dynamik der E-Maschine zu Torsionsschwingungen in der ersten von Null verschiedenen Eigenfrequenz. Ebenso treten bei vollständiger Gaswegnahme aus der Beschleunigung durch Spiel induzierte Schwingungen auf. Diese Schwingungsphänomene werden in der Masterarbeit beschrieben und analysiert. Nach Vorstellung der verwendeten Antriebsstrangtopologie und der darin auftretenden Torsionsschwingungen wird mathematisch das physikalische Verhalten des Antriebsstrangs dargestellt. Eine Reduktion der Freiheitsgrade hin zu einem Zwei-Massen-System erlaubt die einfache Behandlung in Simulation und Analyse. Es werden das von GKN entwickelte Verfahren zur Dämpfung der auftretenden Schwingungsphänomene sowie alternative Konzepte vorgestellt. Im Anschluss wird das Schwingungsverhalten und die Beeinflussung dessen durch veränderte Parameter in einer linearen und nichtlinearen Systemanalyse untersucht. Durch Erweiterung des Simulationsmodells wird die Schwingungsdämpfung auf ihre Funktion hin überprüft. Einflüsse und Limitierungen werden aufgezeigt. Einer erfolgreichen Dämpfung der Schwingungen am Simulationsmodell folgt die Untersuchung von Fahrversuchen mit und ohne aktivierte Schwingungsdämpfung. Es werden verschiedene Schwingungsphänomene sowie der Einfluss der Sensor- und E-Maschinendynamik betrachtet. Die erfolgreiche Dämpfung der Schwingungen im Versuchsfahrzeug steigerte den Fahrkomfort merklich. Es waren keine Schwingungen mehr wahrnehmbar.

Die Arbeit wurde in Kooperation mit GKN Driveline in Lohmar durchgeführt.

<http://www.gkndriveline.com>