

Ausrichtung

- ☒ Modellierung
- ☒ Gewöhnliche Differentialgleichung
- ☐ Partielle Differentialgleichung
- ☒ Numerische Simulation
- ☒ Optimierung
- ☐ Hochleistungsrechnen
- ☒ Algorithmik
- ☒ Implementierung

Einstieg

Ab sofort

Betreuer

Prof. Dr. Willy Dörfler
Prof. Dr.-Ing. Hermann Nirschl
PD Dr. Gudrun Thäter

Ansprechpartner

Dr. Mathias J. Krause
Straße am Forum 8, 76131 Karlsruhe
Geb. 30.70, 2. OG, Raum 210
Tel.: +49-721-608-4191

Email: mathias.krause@kit.edu

Philipp Mall
Kaiserstr. 10, 76131 Karlsruhe
Geb. 10.23, 2. OG, Raum 208
Tel.: +49-721-608-4-6069

Email: philipp.mall@partner.kit.edu

Diplom- / Masterarbeit

Optimierung eines Fliehkraftpendels durch Variation der geometrischen Parameter

Beschreibung

In Zusammenarbeit mit dem Institut für Technische Mechanik soll das dynamische Verhalten einer Komponente zur Schwingungsreduktion in Fahrzeugtriebsträngen optimiert werden.

Der Verbrennungsmotor ist immer noch die dominierende Kraftmaschine im Fahrzeugbau. Allerdings entstehen im Betrieb durch den Verbrennungsprozess und unausgeglichene Massenkräfte erhebliche Drehungleichförmigkeiten. Diese übertragen sich auf den restlichen Triebstrang und wirken sich in Form von Vibrationen und Geräuschen negativ auf den Komfort des Fahrzeuges aus. Aus diesem Grund werden mehrere Arten von Schwingungsdämpfern eingesetzt, deren dynamisches Verhalten im Rahmen eines Vorauswahlprozesses untersucht werden soll.

Ein solches Dämpferkonzept ist das Fliehkraftpendel. Hierbei werden die Schwingungen des Antriebs durch pendelnd aufgehängte Massen getilgt. Aktuelle Entwicklungen zielen auf die Optimierung der Tilgerwirkung, wobei der Fokus auf der Verwendung neuartiger Bahnkurven für die Pendelbewegung und einer Anpassung der Pendelaufhängung liegt, die neben einer Translation der Massen auch eine Rotation erlauben soll. Durch diese Maßnahmen ergibt sich für das System ein komplexes dynamisches Verhalten. Des Weiteren muss berücksichtigt werden, dass mehrere Pendelmassen eingesetzt werden, die im Betrieb nicht kollidieren dürfen, um Beschädigungen und unerwünschte Geräusche zu vermeiden. Hieraus ergibt sich für die geometrischen Parameter des Fliehkraftpendels ein Optimierungsproblem mit Nebenbedingungen.



Quelle:
www.schaeffler.com

Aufgabenstellung

Zunächst soll die Kinematik der Pendelbewegung nachvollzogen werden. Im Anschluss sollen die nichtlinearen, gewöhnlichen Differentialgleichungen zur Beschreibung der Systemdynamik mit einem geeigneten numerischen Verfahren gelöst werden. Daran anschließend soll ein Optimierungsprozess entwickelt werden, in Rahmen dessen die Bahnkurven, Aufhängungsgeometrie und Kontur der Pendelmassen variiert werden. Ziel ist die Maximierung der Pendelmassen. Dabei sind neben geometrischen Randbedingungen – wie zum Beispiel der Vermeidung von Kollisionen zwischen benachbarten Pendelmassen oder Bauraumanforderungen – auch Anforderungen an das dynamische Verhalten des Systems – vor allem an die Eigenfrequenzen der Pendelbewegungen – zu berücksichtigen.

Hinweise

Wir bieten Ihnen hervorragende Betreuung und die Möglichkeit in einem interdisziplinären Team mitzuarbeiten. Ihre Arbeit ist im Schnittpunkt zwischen mathematischer Modellbildung, Computersimulationen und Anwendungen aus den Ingenieurwissenschaften angesiedelt. Den Schwerpunkt können Sie nach Ihrer persönlicher Qualifikation und Neigung mit Ihrem Betreuer absprechen.