

## Simulation eines Viertelfahrzeugprüfstandes



# Master

# Simulation

## Betreuer der Hochschule

Prof.Dr.-Ing. Ulrich Grau

Institut für Fahrzeugtechnik  
Fakultät Maschinenbau / Versorgungstechnik

Tel.: +49.911.5880.1710

Fax: +49.911.5880.5710

Technische Hochschule Nürnberg  
Georg Simon Ohm

**Absolvent**  
Florian Neuhaus

neuhausfl61077@th-nuernberg.de

Schwingungen jeglicher Art spielen beim Automobil eine große Rolle. Besonders bei Vertikalbewegungen eines Fahrzeuges ist es wichtig, dass Fahrkomfort, Fahrstabilität und Fahrzeugschonung gewährleistet sind. In dieser Arbeit wird deswegen ein Simulationsmodell eines Viertelfahrzeugprüfstandes aufgebaut, das zu Beginn dieser Arbeit als reines CAD-Modell vorlag, siehe Abbildung 1.

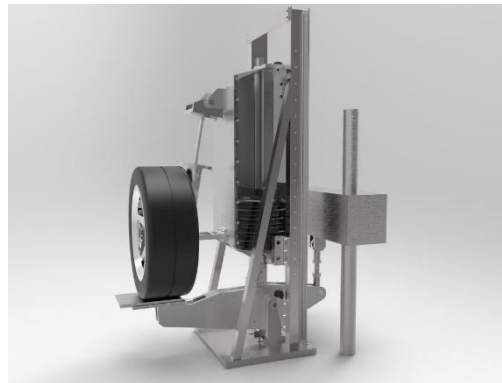


Abbildung 1: Gerendertes CAD Prüfstandmodell

Dieser Prüfstand besitzt außerdem eine Dämpfersteuerung, mit der diese Vertikalbewegung maßgeblich beeinflusst werden können. Mit diesem Modell soll das Schwingverhalten der Prüfstandkomponenten Viertelfahrzeugmasse und Rad durch eine vorgegebene erzwungene Schwingung mit und ohne Reibeinfluss dargestellt sowie analysiert werden. Zusätzlich wird dieses Simulationsmodell erstellt, damit in zukünftigen Arbeiten darauf aufbauend eine Regelung für die Dämpfersteuerung erstellt werden kann, die eine Minimierung der Vertikalbewegungen ermöglicht. Dafür werden am Anfang die benötigten Themen für den Aufbau eines solchen kinematischen Simulationsmodelles behandelt. Anschließend wird auf das eigentliche Simulationsprogramm und auf das eingesetzte numerische Verfahren eingegangen, mit dem das Simulationsmodell in dieser Ar-

delle in Beziehung gesetzt werden. Darauf aufbauend werden alle benötigten physikalischen Konstanten für diese Baugruppen bestimmt. Die dafür benötigten Masseigenschaften werden über ein CAD Programm und die Feder- und Dämpfungskonstanten über Versuche beziehungsweise mit Werten aus der Literatur ermittelt. Siehe zum Beispiel Ermittlung der Federkennlinie in Abbildung 2.

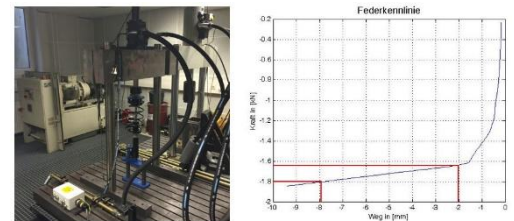


Abbildung 2: Ermittlung der Federkonstante

Im Anschluss dazu wird dann das Grundmodell nach dem erstellten Strukturmodell aufgebaut und wichtige Modelleigenschaften modelliert, mit denen das Simulationsmodell an das reale Verhalten des Prüfstandes angepasst wird. Siehe Simulationsmodell mit Reibung in Abbildung 3 und 4.

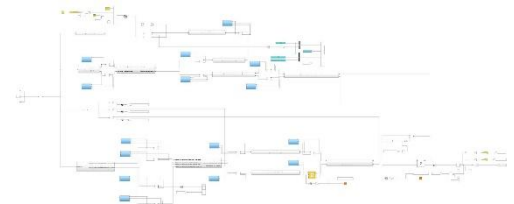


Abbildung 3: Simulationsmodell mit Reibung in Simulink

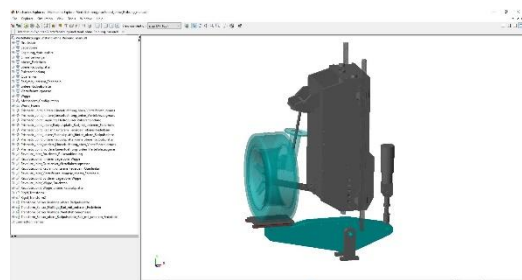


Abbildung 4: Visuelle Darstellung Simulationsmodell



Anschließend werden Initialisierungsparameter ermittelt, welche Simulationen aus der Gleichgewichtslage des Prüfstandes und dadurch einen schnelleren Einschwingvorgang ermöglichen. Im Anschluss daran wird ein Skript erstellt, das die Phasenverschiebung und Verstärkung der einzelnen Schwingungskomponenten zur erzwungenen Anregung mithilfe der Simulationsmodelle für einen Frequenzbereich berechnet und in einem Bode Diagramm darstellt, siehe Abbildung 5.

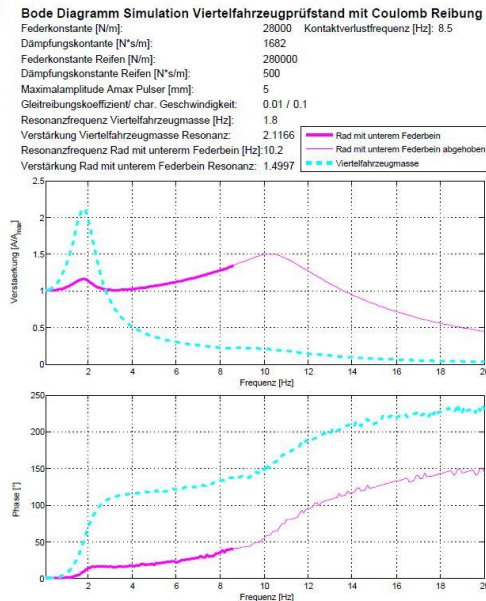


Abbildung 5: Bode Diagramm Simulationsmodell mit Reibung

Daraufhin werden jeweils für das Simulationsprogramm mit und ohne Reibung ein Bode Diagramme berechnet und die Messergebnisse gegenübergestellt. Das Ergebnis aus dieser Gegenüberstellung ist, dass das Schwingverhalten durch Reibungseinflüsse in Lagern mit dem gewählten Reibmodell nur sehr gering ist.

Master

Simulation

#### Betreuer der Hochschule

Prof.Dr.-Ing. Ulrich Grau

Institut für Fahrzeugtechnik  
Fakultät Maschinenbau / Versorgungstechnik

Tel.: +49.911.5880.1710

Fax: +49.911.5880.5710

Technische Hochschule Nürnberg  
Georg Simon Ohm

#### Absolvent

Florian Neuhaus

neuhausfl61077@th-nuernberg.de

