

# Projektarbeit

Betreuer: Leon Ohms, M. Sc.

## Thema: **Verbrauchsoptimierte Auslegung und Simulation eines 6-Gang-Getriebes**

Die Entwicklung moderner Fahrzeuggetriebe ist von vielfältigen Zielgrößen wie dem zur Verfügung stehenden Bauraum, den Kosten und nicht zuletzt der Effizienz getrieben. Eine passende Auswahl der benötigten Übersetzungen des Getriebes ist zentrale Grundlage aller weiteren Entwicklungsschritte. Simulationen helfen dabei, diese Entscheidungen in einem frühen Entwicklungsstadium in Bezug auf die erwähnten Zielgrößen zu überprüfen. Im Rahmen dieser Projektarbeit sollen deshalb folgende Teilaufgaben bearbeitet werden:

### Literaturrecherche

Zunächst soll in der Lehr- und Fachliteratur zur Kernaufgabe von Getrieben in Fahrzeugen recherchiert werden. Dabei soll besonders auf die Notwendigkeit des Getriebes und des Anfahelementes hinsichtlich des Liefer- und Bedarfskennfeldes, den Bauarten von Getrieben in PKW-Anwendungen und den getriebespezifischen Unterschieden zwischen konventionellen und rein elektrischen Antrieben eingegangen werden. Ziel ist ein vertieftes Verständnis der Aufgabe von Fahrzeuggetrieben als Grundlage für die weiteren Untersuchungen.

### Auslegung von Übersetzungen

Anhand des gewonnenen Wissens aus der Literaturrecherche und gegebenen Fahrzeugdaten sollen die Übersetzungen eines 6-Gang-(Automatik)-Getriebes für einen PKW ausgelegt werden. Die bei diesem Prozess getroffenen Annahmen sind zu dokumentieren.

### Simulation einer Schaltstrategie

Die Studierenden erhalten ein einfaches Antriebsstrangmodell in Matlab/Simulink. Dieses umfasst das Geschwindigkeitsprofil des Worldwide Harmonized Test Cycles (WLTC), ein Submodell zur Berechnung des Zugkraftbedarfs und ein Wirkungsgradkennfeld der Antriebsmaschine. Dieses Modell soll um ein Getriebemodell erweitert werden, das die zuvor gewählten Übersetzungen in Abhängigkeit der vorliegenden Last und Drehzahl einstellt. Die gewählte Schaltstrategie soll dann in der Simulation hinsichtlich des Energiebedarfs im WLTC untersucht werden. Beispielsweise können eine sportliche und eine verbrauchsoptimierte Strategie verglichen werden. Die Fahrbarkeit des Fahrzeuges soll aber in jedem Fall erhalten bleiben.

### Anfertigung eines Abschlussberichts

Die Ergebnisse der Literaturrecherche, der Auslegungsprozess und die Ergebnisse der Simulation sollen in einem Abschlussbericht aufbereitet und anschaulich dargestellt und beschrieben werden. Dazu gehört auch die Reflexion der Ergebnisse angesichts der getroffenen Vereinfachungen. Es handelt sich um einen wissenschaftlichen Text. Entsprechend sind der Schreibstil (Zeit, Umgangssprache, nummerierte Abbildungen und Tabellen, nummerierte Formeln, Schriftart (z.B. Times New Roman), Zeilenabstand (1,5), Schriftgröße (12), etc...) und Struktur (Einleitung, Zusammenfassung, Verzeichnisse, usw.) anzupassen. Ein Umfang von 10-15 Seiten pro Person ist anzustreben.

### **Abschlusspräsentation**

Für die Abschlusspräsentation sind pro Person ca. 6 Minuten vorgesehen, jedoch ist die Zeit von Personenzahl multipliziert mit 6 Minuten fest vorgegeben (10 Personen = 60 Minuten Präsentation). Hier wird erwartet, dass die wichtigsten Abbildungen und Darstellungen aus dem Bericht genutzt werden und durch „Bindefolien“ ergänzt werden, um einen roten Faden zu erhalten. Bei der Präsentation gilt für die Vortragenden der Dresscode „Business“. Der Vortrag findet nach Abstimmung zum Ende des Semesters statt.

Bei dieser Projektarbeit handelt es sich um eine Teamarbeit; die Organisation soll selbständig innerhalb der Gruppe ohne Einmischung des Betreuers erfolgen. Obgleich die Bearbeitung arbeitsteilig erfolgend sein kann, sollen bei Abgabe der Arbeit alle Teammitglieder den gesamten Inhalt der Arbeit überblicken. Erkennbar ist das auch an einer einheitlichen Formatierung des Berichts und der Präsentation.

Der Bericht und die Dokumentation werden mit einer Einheitsnote bewertet. Die Bewertung der Präsentation erfolgt individuell und wird als mündliche Note gesondert ausgewiesen.

Um Missverständnisse zu vermeiden, ist es sinnvoll sich in der Gruppe mit den Betreuern regelmäßig abzustimmen und das weitere Vorgehen zu besprechen. Darüber hinaus wird angeboten, dass der Bericht und die Präsentation vor Abgabe besprochen werden. Dabei „überfliegt“ der Betreuer die Dokumente (Powerpoint-Folien und Bericht) und gibt ein kurzes Feedback.

Die Bearbeitungsdauer beträgt zwei bis drei Monate. Eine unentschuldig verspätete Abgabe oder das Ausscheiden aus der Gruppe nach dem vorgesehenen Abmeldezeitraum wird mit 5,0 beurteilt. Es ist eine eidesstattliche Erklärung zu unterzeichnen.

### **Abzugeben sind:**

- Bericht, einseitig gedruckt, gebunden und in zweifacher Ausführung,
- Abschlusspräsentation,
- Simulink-Modell und ggf. weitere Matlab-Skripte zur Datenauswertung
- Literaturrecherche (Handbücher, Datenblätter etc.).

### **Anhang:**

- Hilfestellung Matlab/Simulink
- Anmeldeformulare

## Hilfestellung Matlab

Funktion	Code	Bemerkung
Definition Vektor	<code>a = [1 2 3];</code>	Das Semikolon verhindert eine Ausgabe des Ergebnisses im Command Window
Definition Matrix	<code>A = [1 2 3; 4 5 6];</code>	
Auskommentieren	<code>%Code</code>	Alternativ strg+T bzw. strg+R
Plotten von Graphen	<code>plot(x,y)</code>	Weitere Eingaben (Farbe, Linienstil möglich)
Plotten von Kennfelder	<code>contour(x,y,z)</code>	z.B. für „Muscheldiagramm“
Simulation starten	<code>sim('modell')</code>	Ausgabe erfolgt im Timeseries-Format. Zur Verwendung der Daten vgl. Ansteuerungsskript
Erstellen einer neuen Figure	<code>figure(n)</code>	
Plotten mehrerer Graphiken in derselben Figure	<code>hold on</code> <code>plot(x1,y1)</code> <code>plot(x2,y2)</code> <code>hold off</code>	Beide Plots landen in derselben Figure
Legende, Titel und Achsenbeschriftung	<code>legend();</code> <code>title('Titel')</code> <code>ylabel('Y');</code> <code>xlabel('X')</code>	Eingabe erfolgt im Format <i>String</i> , also mit Häckchen
Speichern von Daten	<code>save('filename',</code> <code>variablen);</code>	Variablen müssen im Workspace vorliegen
Speichern von Figures	<code>savefig();</code> <code>saveas();</code>	Speichert Figure in Matlabformat oder als png, emf...
Einladen von Variablen in den Workspace	<code>load();</code>	Dateipfad beachten
Workspace leeren	<code>Clear all</code>	Löscht Variablen aus Workspace
Command Window leeren	<code>clc</code>	Löscht alte Befehle

Hilfe/Dokumentation zu Funktionen: Funktion markieren und F1 drücken  
Und: Google ist dein Freund ;-)

## Anmeldung:

Ich melde mich hiermit verbindlich für die **Projektarbeit: „Wissenschaftliche Getriebezerlegung“** im WiSe 20/21 am Institut für Fahrzeugtechnik an:

\_\_\_\_\_  
Name      Vorname      Matrikelnummer

\_\_\_\_\_  
E-Mail (TU-BS)      Telefon

## Angemeldet:

\_\_\_\_\_  
Datum      Unterschrift

## Abmeldung:

spätestens 14 Tage nach Anmeldung, ansonsten wird die Arbeit mit 5,0 bewertet

\_\_\_\_\_  
Datum      Unterschrift

## Anmeldung:

Ich melde mich hiermit verbindlich für die **Projektarbeit: „Wissenschaftliche Getriebezerlegung“** im WiSe 20/21 am Institut für Fahrzeugtechnik an:

\_\_\_\_\_  
Name      Vorname      Matrikelnummer

\_\_\_\_\_  
E-Mail (TU-BS)      Telefon

## Angemeldet:

\_\_\_\_\_  
Datum      Unterschrift

## Abmeldung:

spätestens 14 Tage nach Anmeldung, ansonsten wird die Arbeit mit 5,0 bewertet

\_\_\_\_\_  
Datum      Unterschrift

## Anmeldung:

Ich melde mich hiermit verbindlich für die **Projektarbeit: „Wissenschaftliche Getriebezerlegung“** im WiSe 20/21 am Institut für Fahrzeugtechnik an:

\_\_\_\_\_  
Name      Vorname      Matrikelnummer

\_\_\_\_\_  
E-Mail (TU-BS)      Telefon

## Angemeldet:

\_\_\_\_\_  
Datum      Unterschrift

## Abmeldung:

spätestens 14 Tage nach Anmeldung, ansonsten wird die Arbeit mit 5,0 bewertet

\_\_\_\_\_  
Datum      Unterschrift

## Anmeldung:

Ich melde mich hiermit verbindlich für die **Projektarbeit: „Wissenschaftliche Getriebezerlegung“** im WiSe 20/21 am Institut für Fahrzeugtechnik an:

\_\_\_\_\_  
Name      Vorname      Matrikelnummer

\_\_\_\_\_  
E-Mail (TU-BS)      Telefon

## Angemeldet:

\_\_\_\_\_  
Datum      Unterschrift

## Abmeldung:

spätestens 14 Tage nach Anmeldung, ansonsten wird die Arbeit mit 5,0 bewertet

\_\_\_\_\_  
Datum      Unterschrift