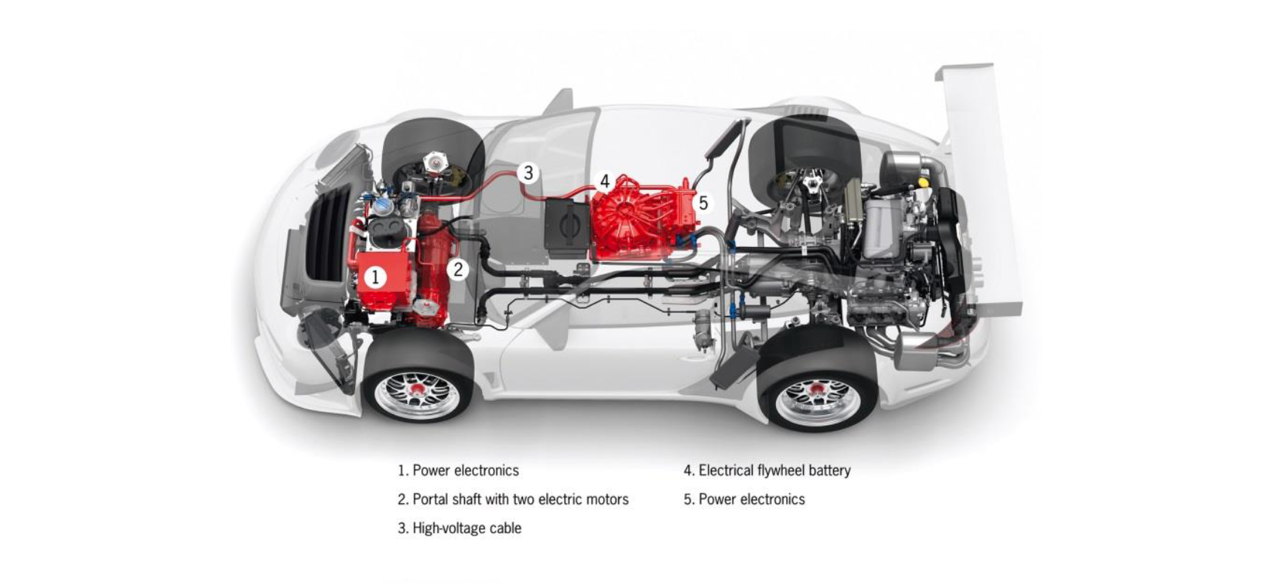
**Fahrzeugmechatronik II Prof. Dr.-Ing. Steffen Müller**

**M. Sc. Andreas Hartmann**

**2. Übungsaufgabe Abgabe: 23.05.2019**

**Stabilität, Steuerbarkeit und Beobachtbarkeit, Linearisierung**

****

**Gruppe 12**

1. **Tom-Morten Theiß 367624**
2. **Michael Fiebig 363310**
3. **Timo Unbehaun 353357**
4. **Jingsheng Lyu 398756**

# **Aufgabe 1:**

**a)**

4 Ordnung, weil es 4 Energiespeicher für das System gibt. 2 Masse, 1 Feder und 1 Induktivität

**b)**

Aus der Abbildung 1 trennen wir zwei Ersatzmodell, um den DGL einfach zu bekommen.

**Für Motor:**

Aus 2. Kirchhoffsches Gesetz

mit und

Aus der Aufgabe b) bekommen wir

Daraus folgt

So ist es gleich wie

**Für das dynamische System:**

So sind sie gleich wie

Zustandsgröße:

Eingangsgröße:

Ausgangsgröße:

Störgröße:

Die Zustandsraumdarstellung ist folgend

Aus der Gleichung (1-1), (1-2) und (1-3) bekommen wir diese Zustandsraumdarstellung für das ganze System

**c)**

Die Kopplung mit der Antriebsachse wird jetzt vernachlässigt. So gibt es jetzt ein neues Ersatzmodell. Dann wir können die neuen Gleichungen berechnen.

Aus der Gleichung (1-2) bekommen wir die neue Gleichung für das neue dynamische Ersatzmodell

Für das neue System

Zustandsgröße:

Eingangsgröße:

Ausgangsgröße:

Störgröße:

Daraus folgt die Zustandsraummodell für das neue System

**d)**

Daraus folgt die Übertragungsfunktionsmatrix des Systems in Aufgabe c).

Zum Schluss ist die Übertragungsfunktion des Systems in Aufgabe c)

**e)**

Wenn wir die Stabilität beurteilen, müssen wir zuerst die Pole von G(s) in Aufgabe d) bestimmen. 4 Output-Signal haben die gleichen Pole, weil es den konstant Koeffizient vom Nenner gibt.

Der Grund liegt daran, dass immer kleiner als 0 ist. Wir sollten nur die Wurzel beurteilen, ob positiv ist. Wenn negativ ist, sind immer kleiner als 0. Dann das System ist E/A stabil.

Jetzt beweisen wir, ob größer als ist.

Beweisen:

Quadrat für diese Ungleichung

Daraus foglt

Diese Ungleichung ist immer richtig, weil alle Koeffizenten größer als 0 sind. Zum Schluss bekommen wir die Pole von G(s). sind immer kleiner als 0. So ist das System E/A stabil.

# **Aufgabe 2:**