# Hausübung 3 – Leon Knauf

## a) Herleitung der DGL

Grundlegend berechnet sich die Spannung mittels folgender Formel:

Diese Spannungen werden mit den folgenden Formeln definiert:

Nach dem Einsetzen erhält man folgende Gleichung:

Nun lässt dich der Strom wie folgt aus dem Motormoment berechnen:

Das Motormoment ist Summe aus Lastmoment und Trägheitsmoment

Somit ergibt sich für :

## b) DGL für die IR-Kompensation

Durch Einsetzen von mit den o.g. Formeln für und ergibt sich:

Zuletzt muss diese lediglich in die Normalform umgeformt werden:

Bringt man nun den Faktor vor auf die andere Seite, erhält man die Normalform:

## c) Welches System stellt die linke Seite der DGL dar?

Die linke Seite der DGL beschreibt das System des Motors, während die rechte Seite die Umgebungsbedingen des Motors wie die angelegte Spannung und das Lastmoment beschreibt.

## d) Welcher Größe entspricht dem Faktor ?

ist die Zeitkonstante der Dämpfung, in diesem Fall .

## e) Mit wird . Was bedeutet das für das Systemverhalten?

Ist die Zeitkonstante der Dämpfung gleich null, wird das System ungedämpft in einer Sinusfunktion schwingen.

## f) Welcher Größe entspricht dem Faktor ?

## g) Überführen Sie die DGL zweiter Ordnung in zwei DGLs erster Ordnung.

Zuerst erfolgt eine Umformung der DGL:

Mit der Substitution ergibt sich folgendes Gleichungssystem:

In Matrix Schreibweise:

## i) Entspricht das Verhalten der Interpretation?

Die Interpretation des Faktors lässt dich mittels der Simulation belegen, da bei , also eine ungedämpfte Schwingung zu beobachten ist.