

## Bilanz-Regelung nach dem ASA-Konzept mit Schattenstrecke

### Kooperationspartner

Siemens AG  
Process Industries and Drives Application Center  
Rödelheimer Landstr. 5-9  
60487 Frankfurt am Main

### Studienarbeit

des Fachbereichs Technik, TEL14 BAT  
der Duale Hochschule Mannheim

von

**Oliver Schmitt**

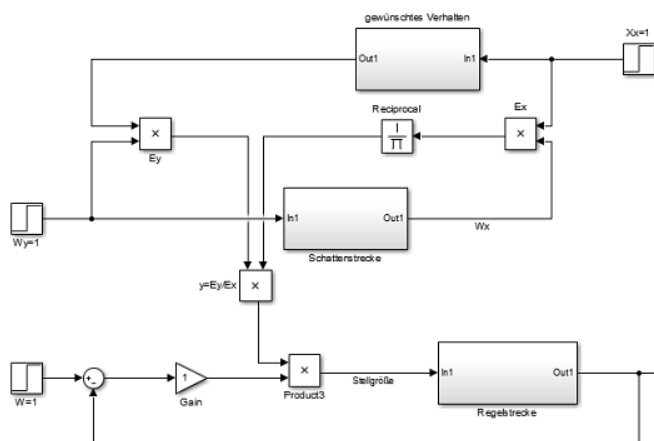
**Betreuer:** Prof. Dr.-Ing. Serge Zacher

**Bearbeitungszeitraum:**

01.02.2017 – 20.03.2017

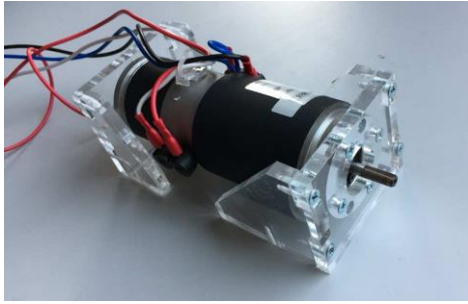
In this study, a construction is developed which consists two motors and the associated hardware. This structure makes it possible to use a microcontroller to test and compare different control algorithms on the system. The study is used to describe the final construction. Furthermore, the study presents a possibility to develop a digital controller using MATLAB/Simulink. For this purpose, a PID controller and a ASA-balanced controller were developed. The developed modes can be used for further investigation of ASA balanced controller and compare it with other control devices.

Das Ziel der Studienarbeit ist die Weiterentwicklung der modellbasierten Bilanzregelung nach dem ASA-Konzept, welche von Prof. Dr.-Ing. S. Zacher erarbeitet wurde.



Bei einer Regelung nach dem ASA-Konzept wird als Regler eine dynamische Schaltung aus zwei Übertragungsfunktionen gebildet, nämlich der zu regelnden Strecke und des gewünschten Verhaltens des offenen Regelkreises. Durch die Bilanz zwischen beiden Systemen, können diese einen Gleichgewichtszustand (Bilanz) erreichen. Mit den  $E_y$  und  $E_x$  werden die Bilanzvariablen bezeichnet. Die Eingangssprünge  $X_x$  und  $W_x$  können von beliebiger Höhe gewählt werden, ohne Bilanz zu stören.

Das bestehende System der ASA-Regelung aus zwei Motoren für den Betrieb an einer SPS, das von Herrn D. Groß (2015) in seiner Master-Arbeit entwickelt und realisiert wurde, soll in dieser Studienarbeit weiterentwickelt werden. Dabei dient ein Motor als Regelstrecke und der zweite Motor als Schattenstrecke. Die Regelung der Drehzahl soll anstelle einer SPS mit einem Mikrocontrollerboard realisiert werden. Dafür müssen zuvor noch einige Änderungen am System vorgenommen werden, wie z.B. die Brücke von zwei Leistungsstufen vom Typ EM-174A mit einer Versorgungsspannung von 24 V für die Versorgungsspannung von 12 V umgebaut werden. Um die Ausgangsspannung des Tachogenerators zu glätten und den Motor, sowie die Treiberstufe mit jeweils einer Schmelzsicherung abzusichern, wurde von Herrn D. Groß eine Platine in seiner Master-Arbeit entwickelt, die diese Aufgabe übernimmt. Diese Platine wurde in Studienarbeit an den gesamten Aufbau mit einem Mikrocontroller angepasst.



Motor mit montierter Motorhalterung

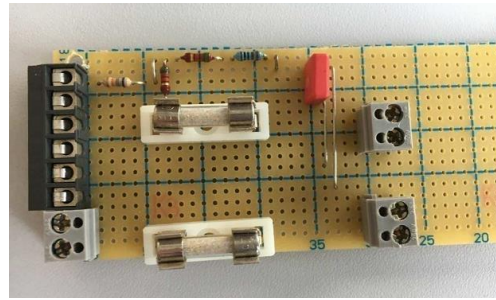
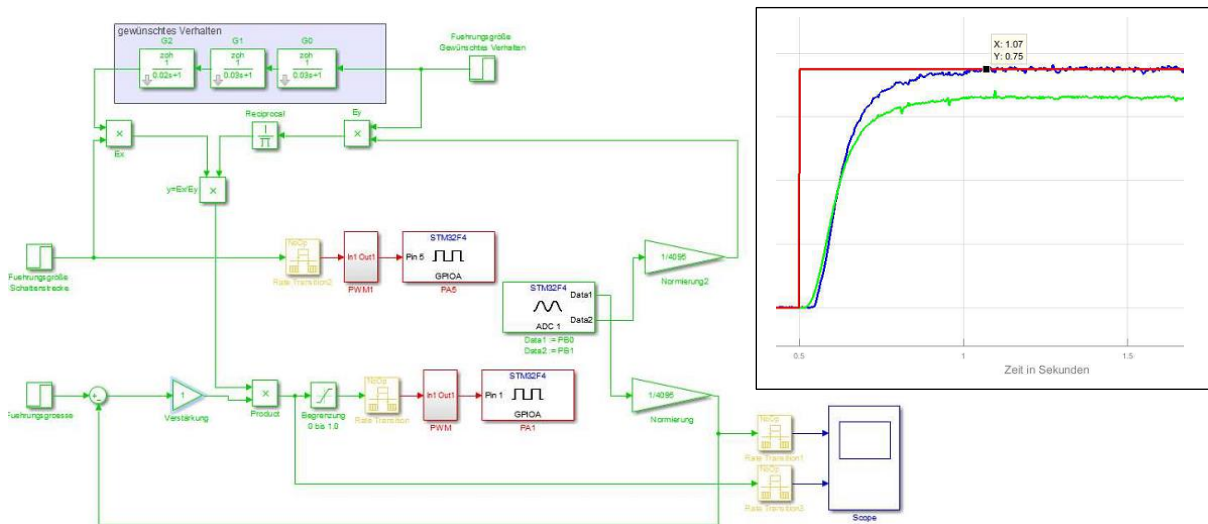
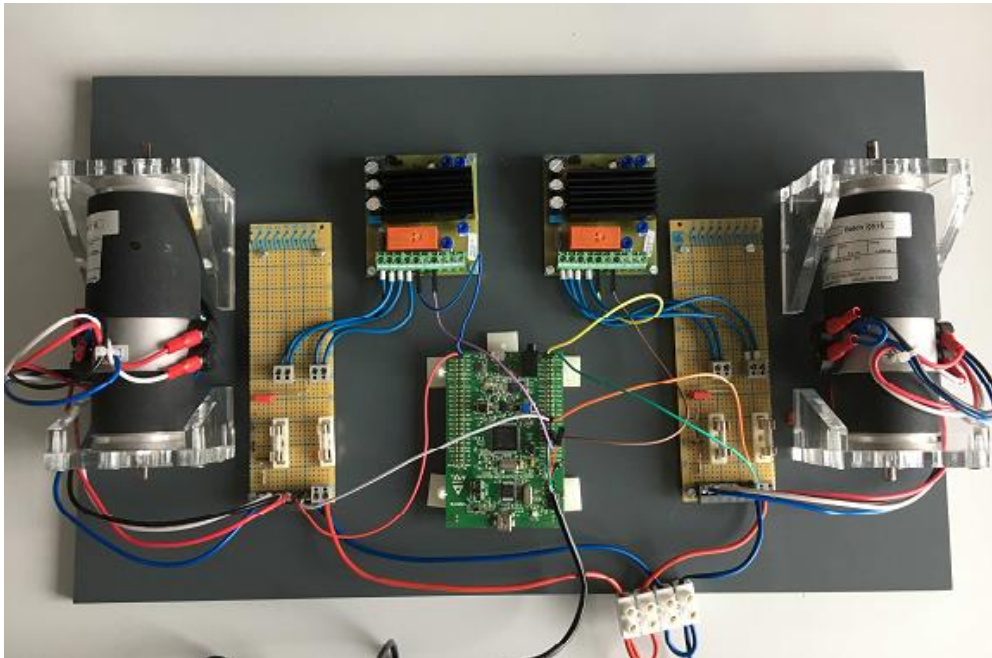


Bild der Platine

Des Weiteren wurde in dieser Studienarbeit gezeigt, wie man einen digitalen Regler, nämlich einen PID-Regler oder einen Bilanzregler, nach dem ASA-Konzept mit Hilfe des *Embedded Coders* von MATLAB/Simulink entwickeln kann.

Somit entstand ein fertiger Aufbau, welcher ermöglicht das System aus zwei Motoren mit Hilfe eines Mikrocontrollers für verschiedene Regelalgorithmen am System zu testen und zu vergleichen.



Bilanzregelung mit STM32F Discovery

