

# Regelungstechnik Projekt

## Bericht 1: Beschreibung der Komponenten

Name:		Studiensemester: 6
Datum: 22.05.2016	Testat:	
Mitarbeiter: Benjamin Haid, Marius Ketterer, Tobias Soldan, Steffen Wandel		





# Kapitel 1

## Blockschaltbild

### 1.1

Nachfolgend wird das Blockschaltbild des Regelkreises dargestellt (Abb. 1.1):

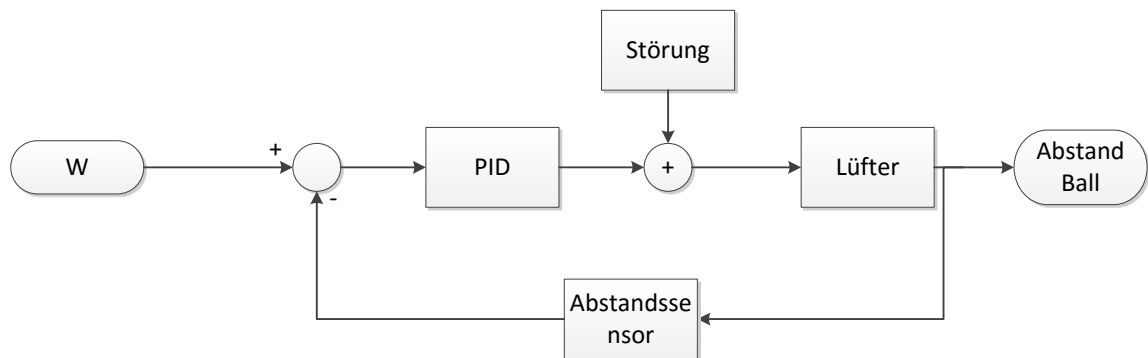


Abbildung 1.1: Blockschaltbild des Systems

## Kapitel 2

# Beschreibung der Übertragungsfunktionen

### 2.1 Regelstrecke

Ausgehend von dem Gleichgewicht der Kräfte  $F_Z + F_R - m * g - m * a = 0$   
Daraus ergibt sich folgende Differentialgleichung:

$$\frac{32\mu_0 l^*}{\rho v D^{*2}} \rho v^2 A + 6\pi\mu_0 v r - mg = m\ddot{x} \quad (2.1)$$

Nach Kürzen ergibt sich:

$$\frac{32\mu_0}{D^*} v A + 6\pi\mu_0 v r - mg = m\ddot{x} \quad (2.2)$$

Nach der Laplacetransformation erhält man:

$$\frac{32\mu_0}{D^*} v A + 6\pi\mu_0 v r - mg = m * s^2 x \quad (2.3)$$

Die folgende Formel zeigt die Umstellung nach dem Weg x:

$$\frac{1}{s^2} * \left( 32 * \frac{\mu_0 v A}{m D^*} + \frac{6\pi\mu_0 v r}{m} - g \right) = x \quad (2.4)$$

Das Ergebnis wird mittels Einheiten geprüft:

$$\frac{\mu_0 v A}{m D^*} = \frac{[Pa * s * m * m^2]}{[kg * m]} = \frac{[N * m^4 * s]}{[N * s^3 * m^3]} = \frac{[m]}{[s^2]} \quad (2.5)$$

$$\frac{\mu_0 v r}{m} = \frac{[Pa * s * m * M]}{[kg * s]} = \frac{[N * m^3 * s]}{[N * s^3 * m^2]} = \frac{[m]}{[s^2]} \quad (2.6)$$

$$g = \frac{[m]}{[s^2]} \quad (2.7)$$

Die Beschleunigung zweimal integriert ergibt den Weg.

## 2.2 Abstandssensor

Durch Linearisierung im Arbeitspunkt  $x = 45 \text{ cm}$  ergibt sich folgende Übertragungsfunktion:

$$U(x) = -1.25x + 1.25 \quad (2.8)$$

## 2.3 Lüfter

Durch Linearisierung im Arbeitspunkt  $U = 5\text{V}$  ergibt folgende Übertragungsfunktion:

$$U(x) = -0.018x + 0.13 \quad (2.9)$$

# Kapitel 3

## Aufbau

### 3.1 Elektrischer Aufbau

### 3.2 Mechanischer Aufbau

#### 3.2.1 Stückliste

1. Plexiglasrohr
2. Plexiglasscheibe
3. 4 M6 Schrauben
4. 8 M6 Muttern
5. 8 M6 Unterlagsscheiben
6. Anschlussstück eines HT-Abwasserrohrs
7. Lüfter
8. Abstandssensor
9. Patex 2K Kleber
10. Sekundenkleber

#### 3.2.2 Beschreibung

Die Plexiglasscheibe dient als Basis des gesamten mechanischen Aufbaus (siehe Abb. 3.2.2). In ihrer Mitte befindet sich ein Loch durch welches das HT-Rohr, bis zur Dichtungsverbreiterung, genau durchpasst. Obwohl das HT-Rohr schon durch eine Presspassung in der Plexiglasscheibe hält wurde es zusätzlich mit Zweikomponentenkleber fixiert. In die vier Ecken der Scheibe wurden Löcher gebohrt, durch diese wurden die Schrauben gesteckt und mit den Muttern sowie den Unterlagsscheiben fixiert. Die Schrauben dienen als Füße für den Aufbau. Dies hat folgende Vorteile:

- Der Lüfter liegt nicht direkt auf dem Untergrund und kann somit Luft ansaugen.
- Der Aufbau steht stabil auf dem Untergrund.
- Durch die Verwendung von Schrauben kann ein unebener Untergrund ausgeglichen werden.

In die Verbreiterung des HT-Rohrs befindet sich normalerweise eine Gummidichtung. In unserem Fall kann dort aber der Lüfter bequem eingeklipst werden. Auf dem Lüfter wurde der Abstandssensor mit Sekundenkleber befestigt. Da der Sensor einen Steckanschluss hat und dieser im fertigen

Aufbau nicht mehr erreicht werden kann, wurde dieser mit Litzen, am Lüfter vorbei unten aus dem HT-Rohr geführt. In das andere Ende des HT-Rohrs wird das Plexiglas Rohr gesteckt werden, dieses passt ebenfalls genau dort hinein und ist somit durch eine Presspassung fixiert (siehe Abb. 3.2).

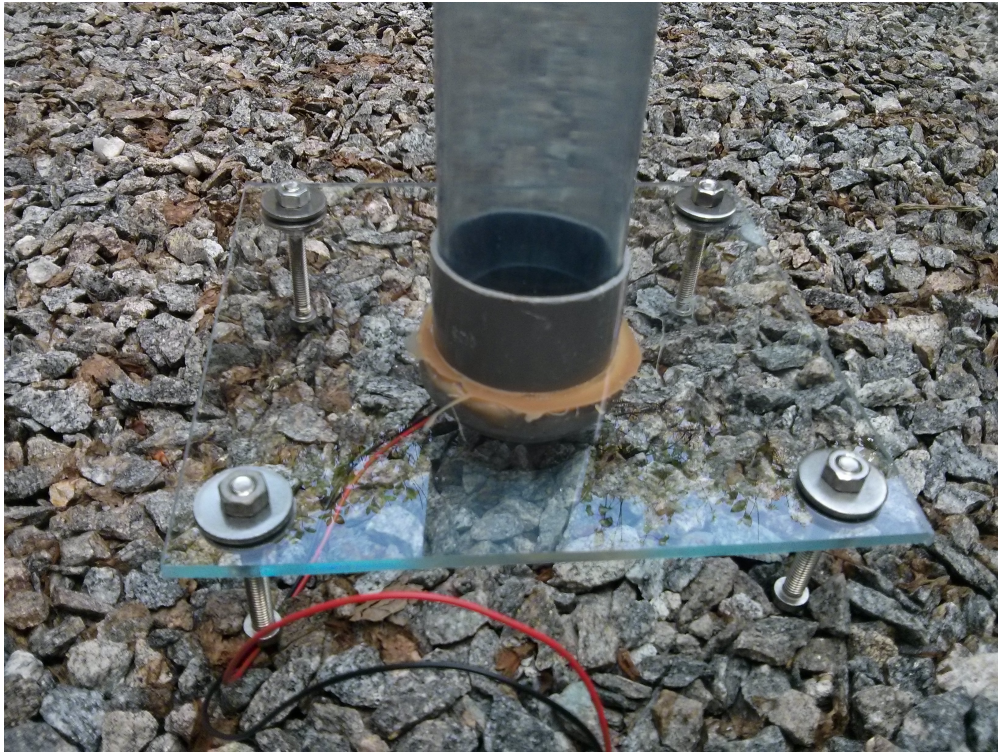


Abbildung 3.1: Fertiger mechanischer Aufbau



Abbildung 3.2: Lüfter mit Sensor im HT-Rohr

# Kapitel 4

## Verbesserungen und Anmerkungen

### 4.1 Mechanischer Aufbau

Bei einem ersten Versuch mit dem mechanischen Aufbau wie er in 3.2 beschrieben wurde. Wurde festgestellt dass wenn der Sensor direkt auf dem Lüfter befestigt wird, reicht der erzeugte Luftstrom nicht aus um den Ball anzuheben. Daher folgende Verbesserungen in Betracht gezogen:

- Sensor mit ca. 20mm Abstand zum Lüfter befestigen.
- Versuchen das Sensorgehäuse zu verkleinern, z.B. durch abscheiden überflüssiger Plastikteile.