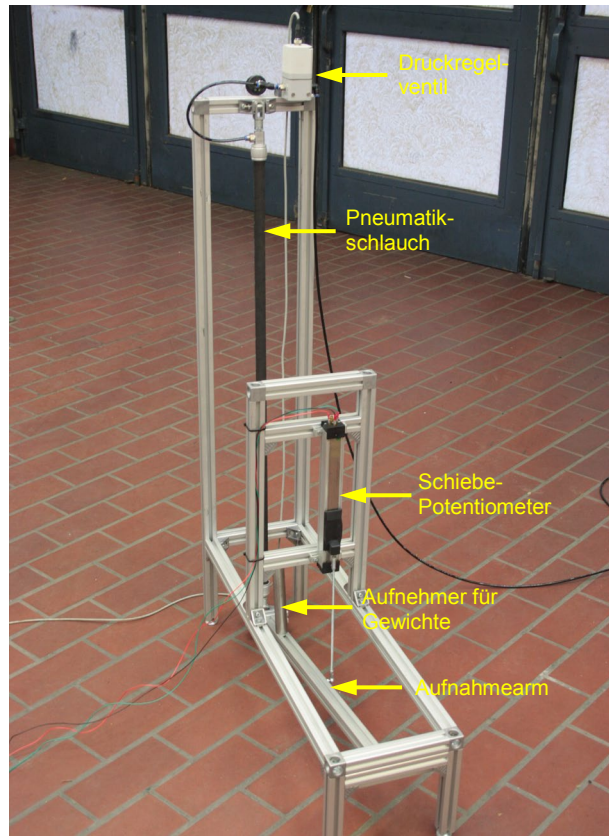


Labor Regelungstechnik im Modul FT 24 „Steuerungs- und Regelungstechnik + Datenkommunikation“, Teil 2

1 Aufgabenstellung

Ein Arm zur Aufnahme von Lasten ist auf einer Seite angelenkt, ein Pneumatikschlauch trägt ihn auf der beweglichen Seite. Dessen Länge ist über den angelegten Druck variierbar, wodurch der Aufnahmearm in der Vertikalen bewegt werden kann. Mittels eines analogen Druckregelventils lässt sich dieser einstellen. Die Lage des Arms wird über einen Schiebepotentiometer erfasst, der einen analogen Spannungswert ausgibt. Die Analogwerte werden über eine Datenerfassungsschnittstelle von einem PC ausgegeben bzw. eingelesen.

In diesem Versuch soll nun die Plattform in einer festen Position gehalten werden, auch wenn diese mit verschiedenen Lasten beschwert wird.



2 Lernziele

- Vertiefung des Umgangs mit dem grafischen Programmiersystem DASYLab
- Aufbau und Dimensionierung einfacher Regelkreise mit kontinuierlicher Messung und Rückführung der Regelgröße
- Beobachten des Störverhaltens von Regelkreisen

3 Struktur eines Regelkreises

Das nachfolgende Bild zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Regelkreises mit seinen Standardelementen und den wichtigsten Signalen.

Aufgabe 1:

- Betrachten Sie den Versuchsaufbau und analysieren Sie dessen Hard- und Software-Komponenten.
- Tragen Sie im Blockschaltbild die passenden Komponenten und physikalischen Größen zu den Elementen und Signalen ein.
- Fassen Sie jene Elemente zusammen, die zur PC- bzw. zur Datenerfassungs-Hardware-Umgebung gehören.

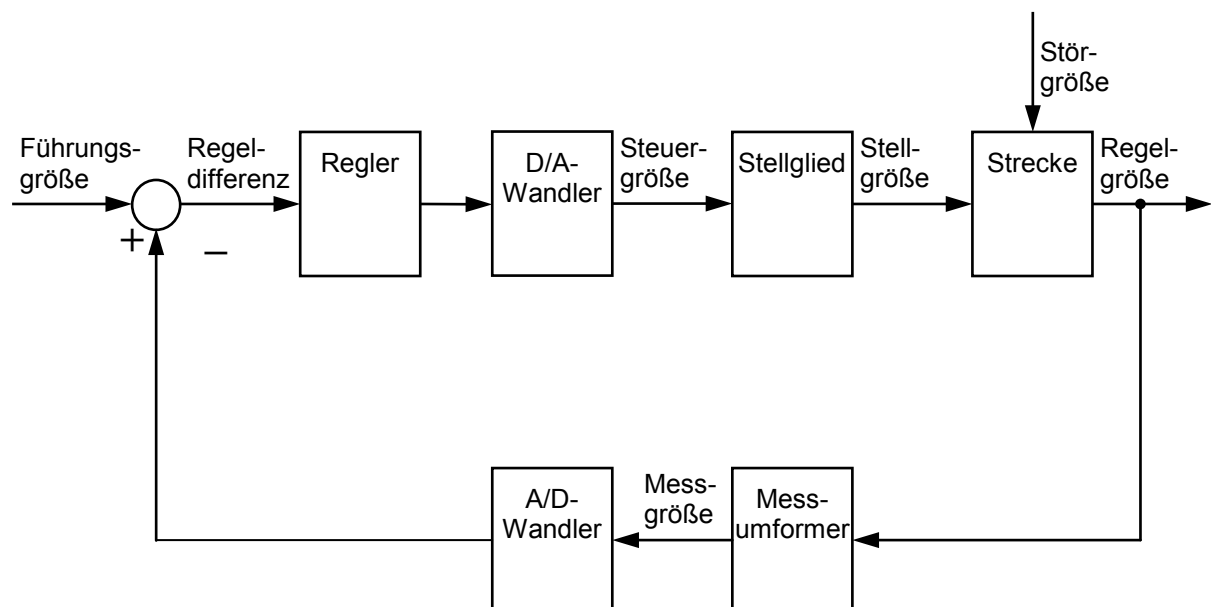


Bild 1: Blockschaltbild eines Regelkreises

4 Versuchsdurchführung

4.1 Ansteuerung des Versuchsaufbaus

Die Schaltbilder zu nachfolgenden Arbeitsschritten sind mittels der von DASyLab zur Verfügung gestellten Bibliothekselemente aufzubauen. Orientieren Sie sich dabei am vorherigen Versuch (Regelung des RC-Motorrades).

Mit der Datenerfassungsschnittstelle USB-6211 des Herstellers National Instruments können analoge und digitale Signale aufgezeichnet bzw. ausgegeben werden. Die entsprechenden Module zur Kommunikation finden Sie in der Modulbibliothek bei den Ein- und Ausgängen unter dem Punkt *NI-DAQmx*.

Aufgabe 2:

Bewegen Sie den Aufnahmearm mittels eines Handreglers (Wertebereich von **0...10V**) und versuchen Sie diesen in eine waagerechte Position zu bringen.

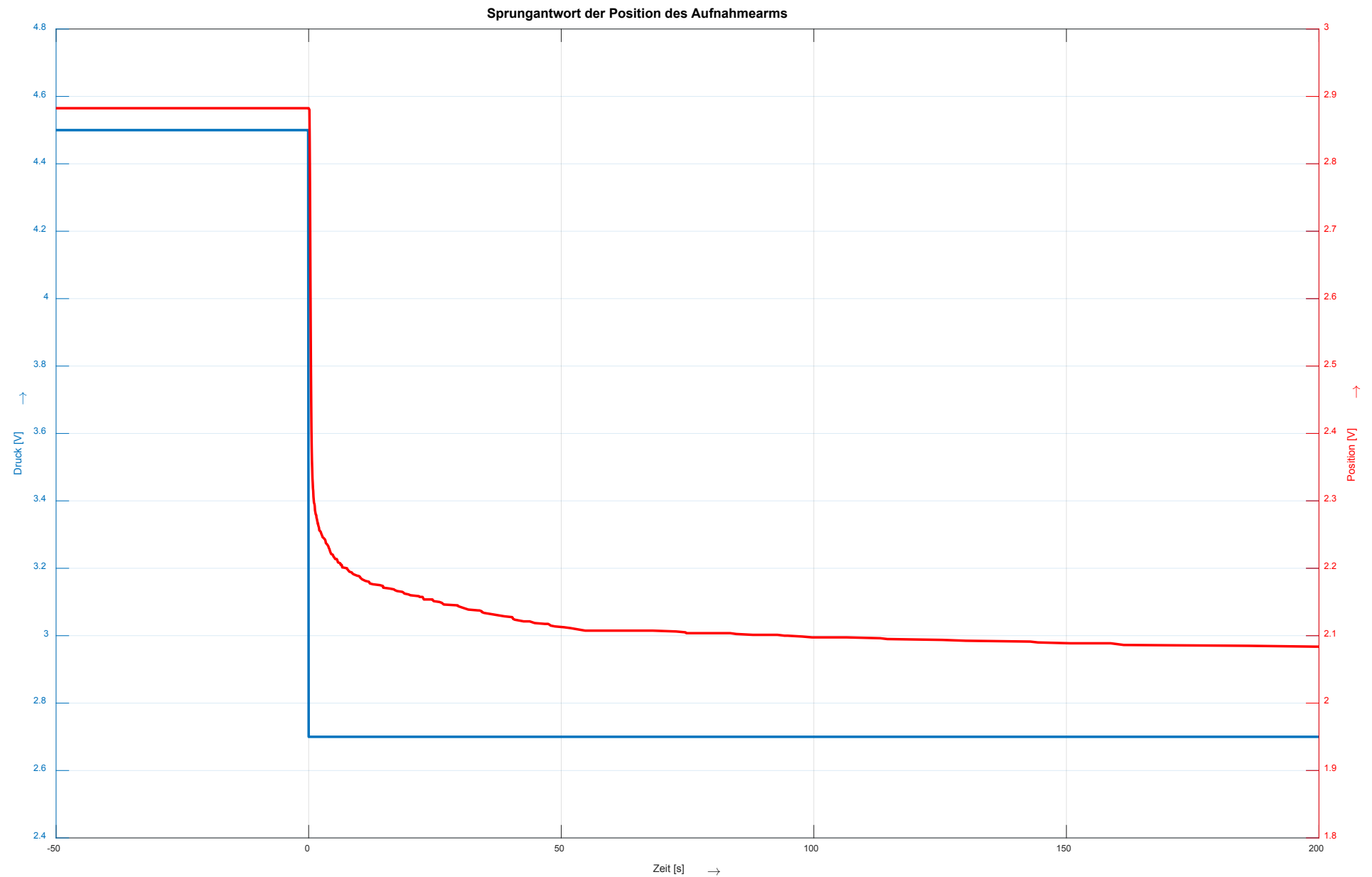
Nun soll der Arm mit Gewichten belastet werden. Beobachten Sie das Verhalten.

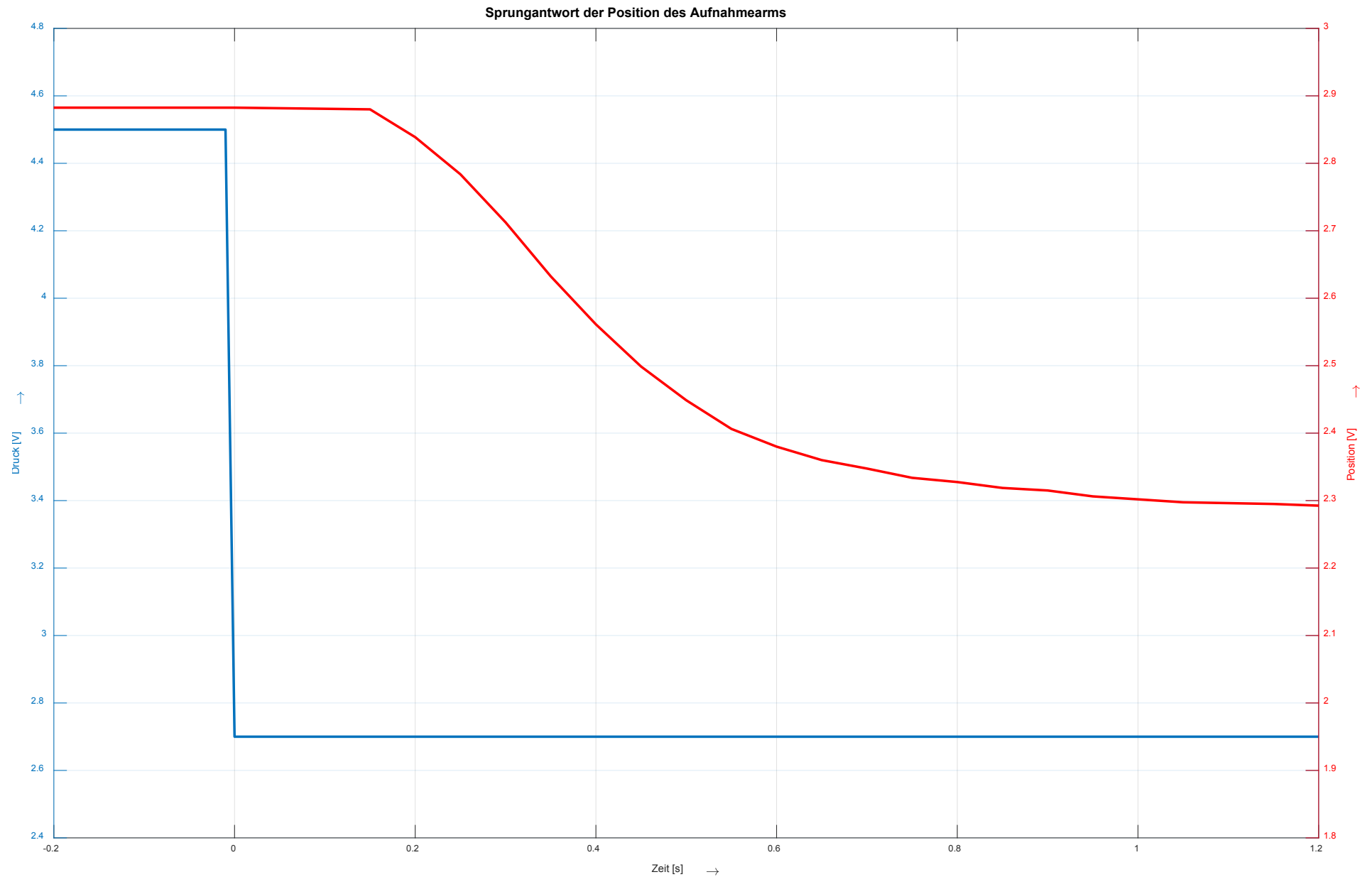
Aufgabe 3:

Nun wird die Sprungantwort des Systems ermittelt.

Dazu soll mit einem Generator ein geeignetes Signal auf den Druckregler gegeben werden, so dass sich der Arm um die waagerechte Position herum bewegt. Sprunghöhe und Frequenz sind nachfolgendem Bild zu entnehmen.

Die Spannungsverläufe des Drucks und der Position sind mit einem Schreiber aufzuzeichnen. Vergleichen Sie das Ergebnis mit den nachfolgend abgebildeten Verläufen.





4.2 Aufbau und Dimensionierung des Regelkreises

Aufgabe 4:

Aus den oben abgebildeten Signalverläufen (es handelt sich um die gleiche Messung mit unterschiedlichen Zeitskalierungen) sind die Reglerparameter eines PI-Reglers nach Chien, Hrones und Reswick für Störverhalten ohne Überspringen zu bestimmen.

$$T_u = \quad T_o = \quad T_g = \quad K_s =$$

$$K_p = \quad T_n =$$

$$P = \quad I =$$

Aufgabe 5:

Bauen Sie nun einen Regelkreis für die vertikale Positionierung des Aufnahmearms auf. Der Positionssollwert ist mit einem Handregler in einem Wertebereich von **0...5V** vorzugeben. Für die Reglerparametrierung ist die Einstellung **P, I, D (I begrenzt)** zu verwenden.

4.3 Bewertung des Regelergebnisses

Aufgabe 6:

Beobachten Sie das Regelverhalten des Regelkreises, insbesondere bei Belastung des Aufnahmearms mit verschiedenen Gewichten.