

# Masterthesis Markus Amann

Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik  
Masterarbeit von Markus Amann  
Tag der Einreichung: 3. Juli 2022

Erstprüfer: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski  
Betreuer: Wi Mi M.Sc. Alexander Steinke  
Darmstadt



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

REGELUNGSTECHNIK  
UND MECHATRONIK

**rtm**

Fachbereich Elektrotechnik  
und Informationstechnik

Masterthesis Markus Amann  
Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Masterarbeit von Markus Amann

Erstprüfer: Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski  
Betreuer: Wi Mi M.Sc. Alexander Steinke

Tag der Einreichung: 3. Juli 2022

Darmstadt

Technische Universität Darmstadt  
Institut für Automatisierungstechnik und Mechatronik  
Fachgebiet Regelungstechnik und Mechatronik  
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Konigorski

---

## Aufgabenstellung

---

Aufgabenstellungstext vom Betreuer

Beginn: —

Ende: —

Seminar: —

---

## **Erklärung zur Abschlussarbeit gemäß §22 Abs. 7 und §23 Abs. 7 APB der TU Darmstadt**

---

Hiermit versichere ich, Markus Amann, die vorliegende Masterarbeit ohne Hilfe Dritter und nur mit den angegebenen Quellen und Hilfsmitteln angefertigt zu haben. Alle Stellen, die Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht worden. Diese Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

Mir ist bekannt, dass im Fall eines Plagiats (§38 Abs. 2 APB) ein Täuschungsversuch vorliegt, der dazu führt, dass die Arbeit mit 5,0 bewertet und damit ein Prüfungsversuch verbraucht wird. Abschlussarbeiten dürfen nur einmal wiederholt werden.

Bei der abgegebenen Thesis stimmen die schriftliche und die zur Archivierung eingereichte elektronische Fassung gemäß §23 Abs. 7 APB überein.

Bei einer Thesis des Fachbereichs Architektur entspricht die eingereichte elektronische Fassung dem vorgestellten Modell und den vorgelegten Plänen.

Darmstadt, 3. Juli 2022

---

Markus Amann

---

## **Kurzfassung**

---

Zusammenfassung entsprechend der Dokumentensprache. In diesem Fall Deutsch.

---

## **Abstract**

---

Additional abstract in English.





---

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Konventionen und Beispiele</b>	<b>1</b>
1.1	Gleichungen . . . . .	1
1.2	Bilder und Tabellen . . . . .	1
1.3	Blockschaltbilder . . . . .	2
1.4	Plots . . . . .	2





---

# 1 Konventionen und Beispiele

---

Es folgen ein paar nützliche Beispiele und Konventionen.

---

## 1.1 Gleichungen

---

Bei umfangreichen Dokumenten sollte eine Gleichung, wie

$$\mathbf{A}_s = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \quad (1.1)$$

nur eine Nummer bekommen, wenn sie, wie Gleichung (1.1), im Text referenziert wird. Die Nummerierung von Umgebungen kann über den \* gesteuert werden.

Gleichungen sind Teil des Satzes und bekommen deshalb auch Satzzeichen, wie beispielsweise die wahllosen Werte

$$\begin{aligned} \beta &= 5^\circ, \\ c &= 42 \end{aligned} \quad (1.2)$$

und

$$\dot{x} = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}}.$$

Wie an Gleichung (1.2) zu sehen, können mehrere Gleichungen im Block ausgerichtet und einzeln nummeriert und referenziert werden.

---

## 1.2 Bilder und Tabellen

---

Außer bei Fotos sollte auf Pixelgrafiken verzichtet werden. Vektorgrafiken können beispielsweise als PDF eingebunden werden, wie Abbildung 1.1, oder direkt mit TikZ erstellt werden.

Wie in Tabelle 1.1 zu sehen, bekommen Tabellen eine Überschrift.

REGELUNGSTECHNIK *rtm*  
UND MECHATRONIK

Abbildung 1.1: Regelungstechnik und Mechatronik

Tabelle 1.1: Tabellenüberschrift

	A	B
C	1	2
D	3	4

## 1.3 Blockschaltbilder

Blockschaltbilder können mit der im Hauptdokument eingebundenen TikZ-Bibliothek erstellt werden.

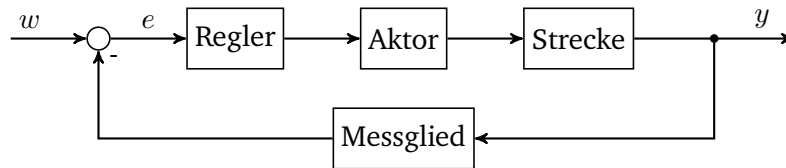


Abbildung 1.2: TikZ Blockschaltbild in Figure-Umgebung

Variablen, wie  $w$  aus Abbildung 1.2, kommen auch im Fließtext immer in eine Mathe-Umgebung.

## 1.4 Plots

Plots können direkt in  $\text{\LaTeX}$  mit dem Paket `pgfplots` sogar mit der TU-Farbpalette gesetzt werden. In Abbildung 1.3 wird z.B. die rtm-Farbe `TUDa-2c` genutzt.

Aus Matlab heraus können Plots z.B. mit dem Tool `matlab2tikz` für  $\text{\LaTeX}$  exportiert werden. Der mitgelieferte `cleanfigure()`-Befehl räumt Plots vor dem Export auf und sorgt für eine kleine Dateigröße. Mit `pgfplots` kann aber auch direkt in  $\text{\LaTeX}$  analytische Funktionen plotten:  $\sin(x)$ .

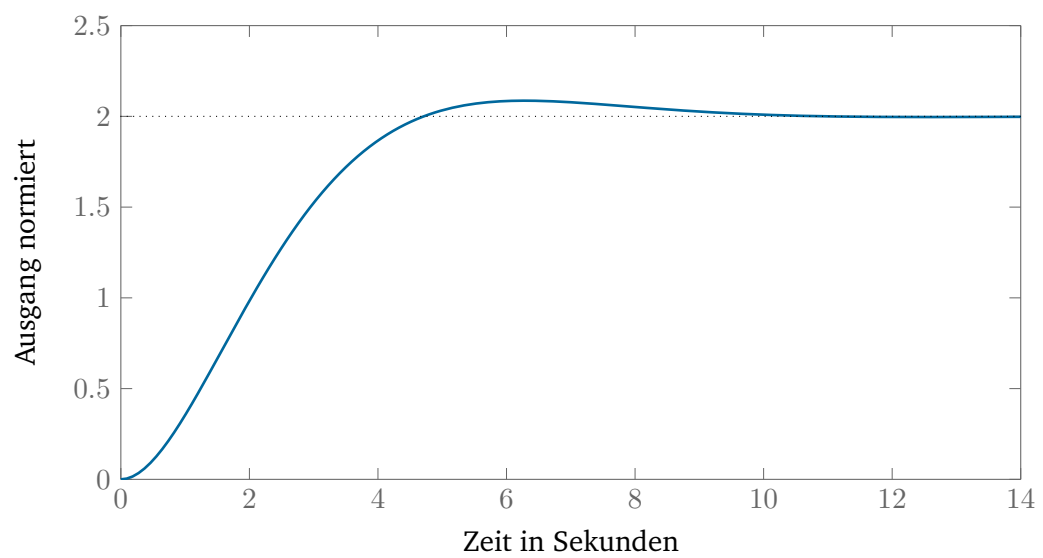


Abbildung 1.3: Sprungantwort PT<sub>2</sub>

