

Maturitätsarbeit an der Kantonsschule Zürich Nord

# Regelungstechnik PID-Parameter anhand einem Quadrocopter erforschen

Charpoan Kong

M5d

Kantonsschule Zürich Nord

30. September 2019

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Was ist ein Quadrocopter?</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>PID-Regelung und Filter</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Äusserer Aufbau</b>	<b>3</b>
4.1	Motoren . . . . .	3
4.2	Akku . . . . .	3
<b>5</b>	<b>Der Flightcontroller</b>	<b>3</b>
5.1	Genereller Aufbau . . . . .	3
5.1.1	Microcontroller . . . . .	3
5.1.2	Sensoren . . . . .	3
5.1.3	Empfänger . . . . .	3
5.1.4	Schnittstellen . . . . .	3
5.2	Leiterplatte . . . . .	3
5.2.1	Design . . . . .	3
5.2.2	Bau . . . . .	3
5.3	Programmierung . . . . .	3
5.3.1	Motoren und Timing . . . . .	3
5.3.2	PID Implementierung . . . . .	3
<b>6</b>	<b>Fernbedienung</b>	<b>3</b>
<b>7</b>	<b>Versuche</b>	<b>3</b>
7.1	PID absoluter Winkel oder Winkelgeschwindigkeit . . . . .	3
7.1.1	Absoluter Winkel . . . . .	3
7.1.2	Winkelgeschwindigkeit . . . . .	3
7.1.3	Ergebnisse . . . . .	3
7.2	Filter . . . . .	3
7.2.1	Ohne Filter . . . . .	3
7.2.2	Filter 1 . . . . .	3
7.2.3	Filter 2 . . . . .	3
7.2.4	Ergebnisse . . . . .	3
<b>8</b>	<b>Schlussfolgerung</b>	<b>3</b>
<b>9</b>	<b>Glossar</b>	<b>4</b>

<b>10 Quellenverzeichnis</b>	<b>5</b>
10.1 Literaturverzeichnis . . . . .	5
10.2 Abbildungsverzeichnis . . . . .	5
10.3 Personenverzeichnis . . . . .	5

# 1 Einleitung

## **2 Was ist ein Quadrocopter?**

Ein Quadrocopter ist ein Flugobjekt mit 4 Propellern.

Geschichte ...

In der heutigen Zeit finden Quadrocopter viele Anwendungen, wie z.B. im Militär, bei Suchaktionen oder auch als Spielzeug.

Mit dieser Arbeit will ich mit dem Bau und dessen Regelung befassen. Der Quadrocopter wird selbst gebaut mit dem Hauptziel den Flightcontroller selbst zu designen, bauen und programmieren. So sollte die Regelung selbst implementiert werden. Dannach sollten Versuche gemacht werden, die bestimmen sollten, wie der Regler stabiler gemacht werden kann.

## **3 PID-Regelung und Filter**

### **3.1 PID-Regelung**

Eine Regelung ist eine Steuerung mit Rückkoppelung. Es wird ein Wert z.B. die Drehzahl eines Motors überwacht und je nach gewünschter Drehzahl, die Spannung des Motors geregelt, dass er auch diesen halten kann, auch wenn eine Last am Motor hängt.

### **3.2 Filter 1**

## **4 Äusserer Aufbau**

### **4.1 Motoren**

### **4.2 Akku**

## **5 Der Flightcontroller**

### **5.1 Genereller Aufbau**

#### **5.1.1 Microcontroller**

#### **5.1.2 Sensoren**

#### **5.1.3 Empfänger**

#### **5.1.4 Schnittstellen**

### **5.2 Leiterplatte**

#### **5.2.1 Design**

#### **5.2.2 Bau**

### **5.3 Programmierung**

#### **5.3.1 Motoren und Timing**

#### **5.3.2 PID Implementierung**

## **6 Fernbedienung**

## **7 Versuche**

### **7.1 PID absoluter Winkel oder Winkelgeschwindigkeit**

#### **7.1.1 Absoluter Winkel**

#### **7.1.2 Winkelgeschwindigkeit**

#### **7.1.3 Ergebnisse**

### **7.2 Filter**

#### **7.2.1 Ohne Filter**

#### **7.2.2 Filter 1**

3

#### **7.2.3 Filter 2**

#### **7.2.4 Ergebnisse**

## **8 Schlussfolgerung**

## 9 Glossar

## **10 Quellenverzeichnis**

### **10.1 Literaturverzeichnis**

### **10.2 Abbildungsverzeichnis**

### **10.3 Personenverzeichnis**