



**FACHHOCHSCHULE
WIENER NEUSTADT**
Austrian Network for Higher Education

Titel der Bachelorarbeit

Bachelorarbeit

Erstellt von

Max Muster

Matrikelnummer

123456789

an dem

**Fachhochschul-Bachelorstudiengang
Robotik**

Betreuer

Dr. Otto Müllermeier, MSc

Wiener Neustadt, 16. Juni 2023

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Titel der Bachelorarbeit	Titel der Bachelorarbeit
Eingereicht von	Max Muster
Matrikelnummer	123456789
Institution	Fachhochschule Wiener Neustadt
Studium	Bachelorstudiengang Robotik
Begutachter	Dr. Oscar Maier, MSc
Wiener Neustadt	Juni, 2023

Ich erkläre an Eides statt, dass diese Arbeit ausschließlich von mir selbst verfasst wurde und ich diese Arbeit nicht zuvor an einer anderen Bildungseinrichtung zum Zwecke der Erlangung eines akademischen Grades vorgelegt habe.

Insbesondere wurden Beiträge anderer Personen entsprechend kenntlich gemacht sowie die in dieser Arbeit verwendeten Daten entsprechend der dargestellten Verfahren gewonnen und richtig wiedergegeben.

Wiener Neustadt, _____
Datum

Unterschrift

Kurzzusammenfassung

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Schlagworte

[mind. 3, max. 6] Standard Standard Standard Standard Standard Standard

Abstract

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Keywords

[mind. 3, max. 6] Standard Standard Standard Standard Standard Standard

Danksagung

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Liste der Abkürzungen

Anmerkung: Liste der verwendeten Abkürzungen in alphabetischer Reihenfolge. Diese Liste der Abkürzungen ist optional, aber ab etwa fünf Einträgen erwünscht denn es fördert die Übersichtlichkeit. Dieser Absatz ist zu entfernen!

AR	Autonomer Roboter	1
CLI	Command Line Interface	7
MRK	Mensch-Roboter Kollaboration	4
PLC	engl. Programmable Logic Control, siehe SPS	1
ROS	Roboter Operating System	4
SCARA	engl. Selective Compliance Assembly Robot Arm	5
SPS	Speicher Programmierbare Steuerung	7

Liste der Formelzeichen

Anmerkung: Liste der verwendeten lateinischen, danach der griechische Formelzeichen in alphabetischer Reihenfolge unter Angabe von Formelzeichen, Einheit, Bezeichnung und Wert. Diese Liste der Formelzeichen ist optional, aber erwünscht, denn es fördert die durchgängige Verwendung der Formelzeichen. Dieser Absatz ist zu entfernen!

Symbol	Einheit	Bezeichnung
a	$[m/s^2]$	Beschleunigung
A	$[m^2]$	Fläche
b	$[m]$	Breite
c	$[m/s]$	Lichtgeschwindigkeit
c_0	$[m/s]$	Lichtgeschwindigkeit im Vakuum
f	$[Hz]$	Frequenz
F_G	$[N]$	Gewichtskraft
F_N	$[N]$	Normalkraft
g	$[m/s^2]$	Erdbeschleunigung
I_1	$[A]$	elektrische Stromstärke
m	$[kg]$	Masse
M	$[Nm]$	Drehmoment
U	$[V]$	elektrische Spannung
x, y, z	$[m]$	Kartesische Raumkoordinaten
α	$[rad/s^2]$	Winkelbeschleunigung
β	$[rad]$	Winkel
λ	$[nm]$	Wellenlänge
ω	$[rad/s]$	Kreisfrequenz
Ω	$[sr]$	Raumwinkel

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	1
1.1	Überschrift Ebene 2	1
1.2	Überschrift Ebene 2	1
2	Stand der Technik	2
2.1	Überschrift Ebene 2	2
2.2	Überschrift Ebene 2	2
2.2.1	Überschrift Ebene 3	2
2.2.2	Überschrift Ebene 3	3
2.2.3	Überschrift Ebene 3	3
2.3	Überschrift Ebene 2	4
3	Überschrift Ebene 1	5
3.1	Überschrift Ebene 2	5
3.2	Überschrift Ebene 2	5
4	Überschrift Ebene 1	6
4.1	Überschrift Ebene 2	6
4.2	Überschrift Ebene 2	6
5	Zusammenfassung	7
5.1	Überschrift Ebene 2	7
5.2	Ausblick	7
	Literaturverzeichnis	8
A	Bilder	10
B	Programme	10

1 Aufgabenstellung

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua [1].

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

1.1 Überschrift Ebene 2

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquid ex ea commodi consequat [2]. Quis aute iure reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur [1]. Excepteur sint obcaecat cupiditat non proident, sunt in culpa Autonomer Roboter (AR) qui officia deserunt mollit anim id est laborum [3].

1.2 Überschrift Ebene 2

Quis aute iure reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur engl. Programmable Logic Control, siehe SPS (PLC) sint obcaecat cupiditat non proident [4], sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum, siehe Abbildung 1.1.

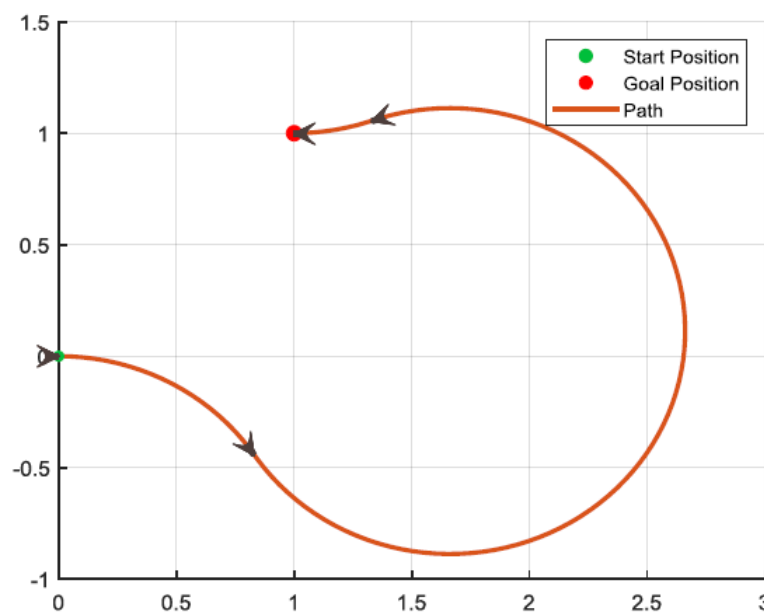


Abb. 1.1: Beschriftung der eigenen Abbildung.

2 Stand der Technik

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque.

2.1 Überschrift Ebene 2

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. [5]

2.2 Überschrift Ebene 2

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris.

$$F = m \cdot a \tag{2.1}$$

In Gleichung 2.1 ist der Zusammenhang von Kraft F zu Masse m und Erdbeschleunigung g in bekannter Weise dargestellt.

2.2.1 Überschrift Ebene 3

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed eiusmod tempor incididunt labore et dolore magna aliqua [2]. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquid ex ea commodi consequat, siehe Abbildung 2.1.

In Gleichung 2.2 ist der Zusammenhang von elektrischer Spannung U als das Produkt von ohmschem Widerstand R und elektrischer Stromstärke I als Ohmsches Gesetz dargestellt.

$$U = R \cdot I \tag{2.2}$$

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi \tag{2.3}$$

Die elektrische Leistung P ergibt sich laut Gleichung 2.3 aus dem Produkt der elektrischen Spannung U , der elektrischen Stromstärke I und dem Leistungsfaktor $\cos \varphi$.

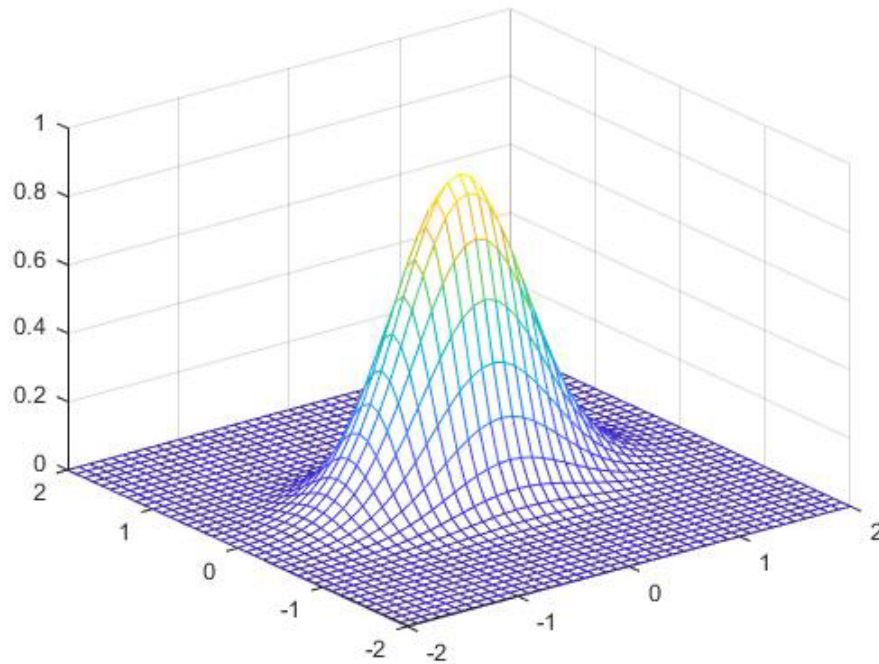


Abb. 2.1: Beschriftung der übernommenen Abbildung [5].

2.2.2 Überschrift Ebene 3

Lorem ipsum dolor sit amet [4], consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris.

2.2.3 Überschrift Ebene 3

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla.

2.3 Überschrift Ebene 2

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Excepteur sint obcaecat cupiditat non proident, sunt 10 μ s in culpa qui Mensch-Roboter Kollaboration (MRK) officia deserunt mollit Roboter Operating System (ROS) anim id est laborum [6].

In Tabelle 1 ist eine Übersicht der wichtigsten Parameter der Robotik-Realisierungen entsprechend dem Stand der Technik als Gegenüberstellung dargestellt.

Robotik Realisierung	A[1]	B[2]	C[3]	D[4]	E[5]
Dynamik [m/s]	7,87	1530	11,7	10,3	6,51
Freiheitsgrade [1]	19,32	164	14,2	45,2	3,98
Genauigkeit [mm]	8,90	15	12,3	0,1	6,58
Masse [kg]	8,96	1083	16,2	60,0	0,01
Kosten	gering	mittel	hoch	gering	mittel

Tab. 1: Übersicht der Robotik-Realisierungen entsprechend dem Stand der Technik.

3 Überschrift Ebene 1

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque.

3.1 Überschrift Ebene 2

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris. Excepteur sint obcaecat cupiditat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt engl. Selective Compliance Assembly Robot Arm (SCARA) mollit anim id est laborum, siehe Tabelle 2.

3.2 Überschrift Ebene 2

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

Werkstoff	Dichte ρ [kg/d ³]	Schmelz- Temperatur T [°C]	Ausdehnungs- koeffizient α [μm]	Elektrische Leitfähigkeit γ [m/Ωmm ²]	Temperatur koeff. elektr. δ [1/mK]
Eisen	7,87	1530	11,7	10,3	6,51
Gold	19,32	164	14,2	45,2	3,98
Kobalt	8,90	15	12,3	0,1	6,58
Kupfer	8,96	1083	16,2	60,0	0,01
Magnesium	gering	mittel	hoch	gering	mittel

Tab. 2: Beschriftung der übernommenen Tabelle [6].

4 Überschrift Ebene 1

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem.

4.1 Überschrift Ebene 2

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua [1]. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquid ex ea commodi consequat, siehe Programmcode 1 und Anhang B. Quis aute iure reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur, siehe Programmcode 2, siehe Anhang B.

```

1 % MATLAB-Code Bsp 3.5 IT1-Strecke
2 clc; clear all; close all;
3 s = tf('s');
4 %T1 = 0.15; ki = 0.95; G = ki/(s*(1+s*T1))
5 figure(1); step(G,1); grid on
6 title('Sprungantwort Strecke');
```

Programmcode 1: Beschriftung des eigenen Programmcodes.

```

1 %kR = 10;
2 K = kR % P-Regler
3 Fo = K*G; % ÜF-offene Schleife
4 T = Fo/(1+Fo); % Führungs-ÜF
5 T = minreal(T) % mit Kürzen
6 Fst = G/(1+Fo); % Störungs-ÜF
7 figure(2); step(T); grid on
8 title('Führungs-Sprung mit P-Regler')
```

Programmcode 2: Beschriftung des übernommenen Programmcodes[1].

4.2 Überschrift Ebene 2

Lorem ipsum, siehe Anhang A, dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua [1]. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquid ex ea commodi consequat. Quis aute iure reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur [3]. Excepteur sint obcaecat cupiditat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

5 Zusammenfassung

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

5.1 Überschrift Ebene 2

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur Command Line Interface (CLI) adipisici elit, sed eiusmod tempor incidunt ut labore et dolore magna aliqua [1]. Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis.

5.2 Ausblick

Lorem ipsum CLI dolor sit amet, consectetur adipisici elit, sed eiusmod tempor incidunt ut labore et dolore magna aliqua [1]. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquid ex ea commodi consequat. Quis aute iure reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur [3]. Excepteur sint obcaecat cupiditat non proident, sunt in Speicher Programmierbare Steuerung (SPS) culpa PLC qui officia deserunt mollit anim id est laborum, siehe Tabelle 3.

Robotik Realisierung	A[1]	B[2]	C[3]	D[4]	E[5]	BAC-Arbeit
Dynamik [m/s]	7,87	1530	11,7	10,3	6,51	5,80
Freiheitsgrade [1]	19,32	164	14,2	45,2	3,98	1,20
Genauigkeit [mm]	8,90	15	12,3	0,1	6,58	4,84
Masse [kg]	8,96	1083	16,2	60,0	0,01	9,12
Kosten	gering	mittel	hoch	gering	mittel	mittel

Tab. 3: Vergleich der Robotik-Realisierung mit dem Stand der Technik.

Literaturverzeichnis

- [1] V. Nachname, „Mustertitel1,“ in *Musterkonferenz*, 2016.
- [2] V. Nachname1 und V. Nachname2, „Mustertitel1,“ in *Musterkonferenz*, Berlin, 2023.
- [3] V. Nachname, *Muster Buchtitel*. Wiener Neustadt: Muster Verlag, 1995, S. 5–25.
- [4] V. Nachname, „Muster Zeitschrifttitel,“ *Musterzeitschrift*, 3. Ser., Jg. 15, Nr. 7, 1995.
- [5] Fachhochschule Wiener Neustadt GmbH. „Fakultät Technik der FHWN.“ (2023), Adresse: <https://www.fhwn.ac.at/hochschule/fakultaeten/technik> (besucht am 15.06.2023).
- [6] S. Corrigan, *Introduction to the Controller Area Network (CAN)*, Rev. B, Texas Instruments Inc., Mai 2016. Adresse: <https://www.ti.com/lit/an/sloa101b/sloa101b.pdf> (besucht am 07.05.2023).

Abbildungsverzeichnis

1.1	Beschriftung der eigenen Abbildung.	1
2.1	Beschriftung der übernommenen Abbildung [5].	3

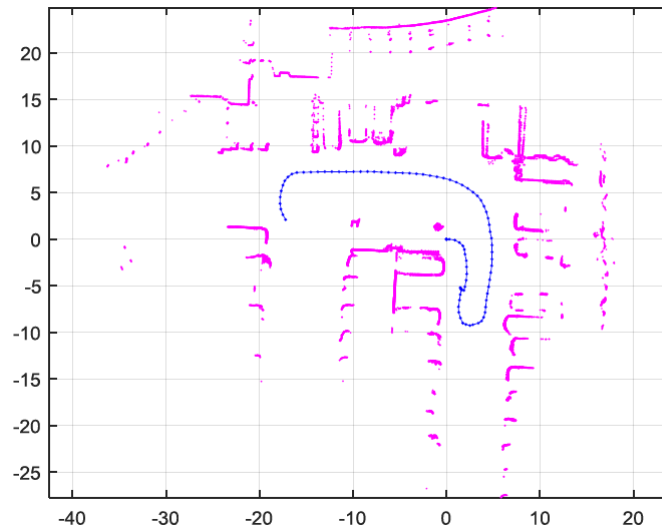
Tabellenverzeichnis

1	Übersicht der Robotik-Realisierungen entsprechend dem Stand der Technik.	4
2	Beschriftung der übernommenen Tabelle [6].	5
3	Vergleich der Robotik-Realisierung mit dem Stand der Technik.	7

Programmcode

1	Beschriftung des eigenen Programmcodes.	6
2	Beschriftung des übernommenen Programmcodes[1].	6
30	Ende/Strecke.m	10

A Bilder



Anhang 1: Beispiel einer Simulation zu Lidar-Slam.

B Programme

```

1 % MATLAB-Code - Regelung einer IT1-Strecke
2 clc; clear all; close all;
3 s = tf('s');
4
5 %T1 = 0.15; ki = 0.95; G = ki/(s*(1+s*T1)) figure(1); step(G,1); grid on
6 title('Sprungantwort Strecke');
7
8 %kR = 10;
9 K = kR % P-Regler
10 Fo = K*G; % ÜF-offene Schleife
11 T = Fo/(1+Fo); % Führungs-ÜF
12 T = minreal(T) % Kürzen
13 Fst = G/(1+Fo); % Störungs-ÜF
14 figure(2); step(T); grid on
15 title('Führungs-Sprung mit P-Regler')
16 figure(3); step(Fst); grid on;
17 title('Sprung Störungs-ÜF mit P-Regler');
18
19 %kR2 = 10;
20 TN = 1;
21 Kpi = kR2*(1+s*TN)/(s*TN)
22 Fo2 = Kpi*G; % ÜF-offene Schleife
23 T2 = Fo2/(1+Fo2); % Führungs-ÜF
24 T2 = minreal(T2); % Kürzen
25 Fst2 = G/(1+Fo2); % Störungs-ÜF
26 figure(20); step(T2); grid on
27 title('Führungs-Sprung mit PI-Regler')
28 figure(21); step(Fst2); grid on;
29 title('Sprung Störungs-ÜF mit PI-Regler');

```

Anhang 2: MATLAB Programmcode importiert - Regelung einer IT1-Strecke.

```

1 %kR = 10;
2 K = kR % P-Regler
3 Fo = K*G; % ÜF-offene Schleife
4 T = Fo/(1+Fo); % Führungs-ÜF
5 T = minreal(T) % Kürzen
6 Fst = G/(1+Fo); % Störungs-ÜF
7 figure(2); step(T); grid on
8 title('Führungs-Sprung mit P-Regler')
9 figure(3); step(Fst); grid on;
10 title('Sprung Störungs-ÜF mit P-Regler');
11
12 %kR2 = 10;
13 TN = 1;
14 Kpi = kR2*(1+s*TN)/(s*TN)
15 Fo2 = Kpi*G; % ÜF-offene Schleife
16 T2 = Fo2/(1+Fo2); % Führungs-ÜF
17 T2 = minreal(T2); % Kürzen
18 Fst2 = G/(1+Fo2); % Störungs-ÜF
19 figure(20); step(T2); grid on
20 title('Führungs-Sprung mit PI-Regler')
21 figure(21); step(Fst2); grid on;
22 title('Sprung Störungs-ÜF mit PI-Regler');

```

Anhang 3: MATLAB Programmcode kopiert - Regelung einer IT1-Strecke.