

# Pflichtenheft

Team Pisa (Nr. 5)

## Dokumenteninformation

<b>Projektbezeichnung</b>	Autonomer Turmbau-Roboter	
<b>Teamname (Nummer)</b>	Pisa (5)	
<b>Projektleiter</b>	Levi Diener	
<b>Teammitglieder</b>	Levi Diener	MT 21-24F
	Franco Zaffonato	MT 21-24F
	Bejan Bejtulai	MT 21-24F
	Shala Shqipdon	ST 21-24F
	Shemshi Shakjir	ST 21-24F
	Timon Fanac	ET 21-24F
<b>Teambetreuer</b>	Thomas Michel	
<b>Erstellt am</b>	11.09.2022	
<b>Letzte Änderung am</b>	11.09.2022	
<b>Status</b>	Freigegeben	
<b>Aktuelle Version</b>	1.0	

## Änderungsverlauf

Version	Datum	Autor	Änderungsgrund / Bemerkungen
1.0	11.09.2022	Timon Fanac	Ersterstellung

## Freigabe

<b>Datum:</b>	
<b>Unterschrift Auftraggeber:</b>	
<b>Unterschrift Projektleiter:</b>	

# Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis.....</b>	<b>2</b>
<b>1 Einleitung .....</b>	<b>3</b>
1.1 Ziel und Zweck dieses Dokuments .....	3
1.2 Auftraggeber.....	3
1.3 Auftragnehmer.....	3
<b>2 Systemerfassung .....</b>	<b>4</b>
2.1 Anwendungsbereich .....	4
2.2 Zielgruppe .....	4
2.3 Betriebsbedingungen .....	4
<b>3 Prozessanalyse .....</b>	<b>5</b>
<b>4 Schnittstellen.....</b>	<b>5</b>
<b>5 Anforderungen .....</b>	<b>6</b>
5.1 Optional .....	6
5.2 Eigene .....	6
5.3 Abgrenzung .....	6

# 1 Einleitung

Dieses Pflichtenheft legt die funktionalen und nicht funktionalen Anforderungen an den zu entwickelnden Roboter fest. Alle zuvor getroffenen Absprachen zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer werden, sofern nichts anders vermerkt, durch dieses Pflichtenheft ersetzt.

## 1.1 Ziel und Zweck dieses Dokuments

Die Rahmenbedingungen für die Entwicklung der Lösung werden mit den Anforderungen festgelegt, die im Pflichtenheft detailliert aufgelistet sind.

## 1.2 Auftraggeber

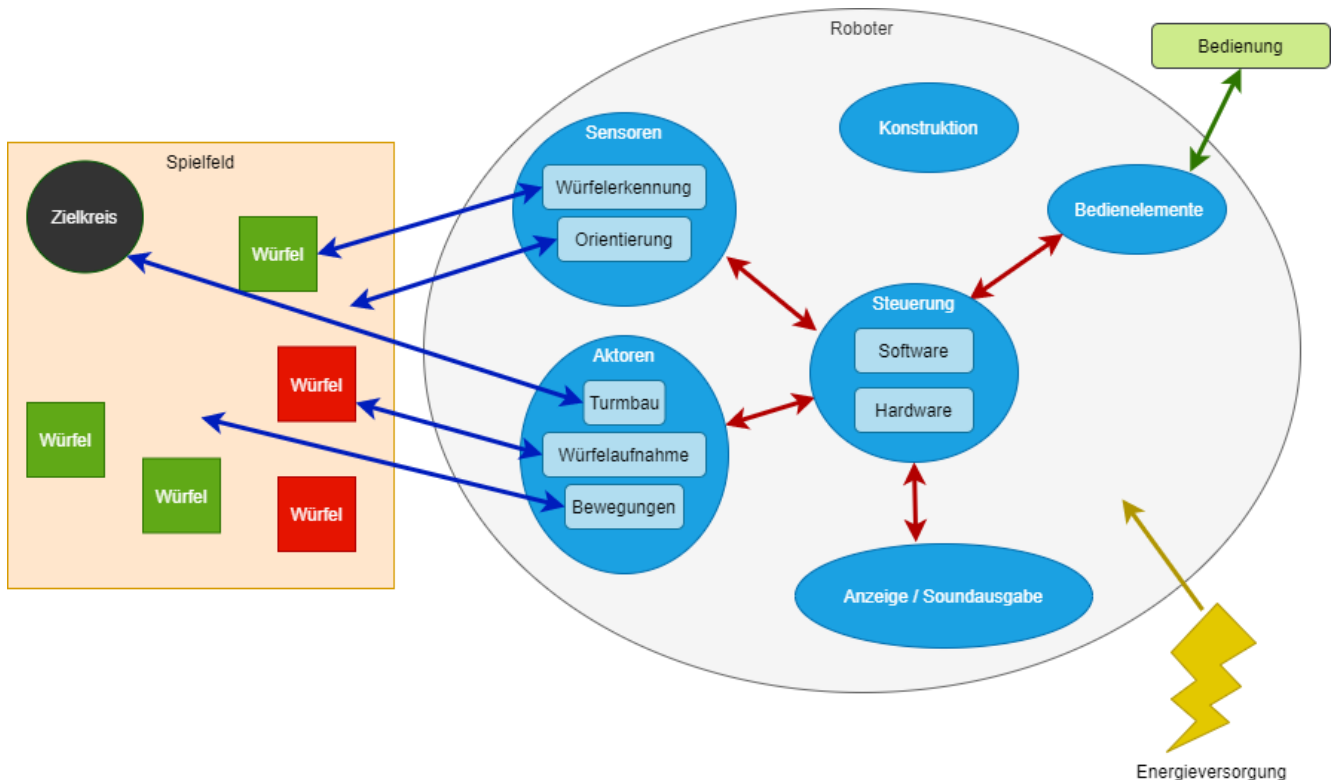
Auftraggeber ist das ZBW mit folgenden Betreuern:

Bereich	Lehrperson
Hauptprojektbetreuer	Thomas Michel
Projektmanagement	Marco Boss, Thomas Michel
Maschinenbau	Thomas Michel, Robert Stöckli
Elektronik, Elektrotechnik	Marco Nicoletti, Thomas Kuster
Systemtechnik	Marco Nicoletti, Thomas Kuster
Software	Marco Nicoletti, Thomas Kuster
AüP allgemein, Bewertung, ext. Beschaffung, 3D-Druck:	Thomas Michel

## 1.3 Auftragnehmer

Lehrgang	Teilnehmer
HF-Maschinenbau	Levi Diener (Projektleiter)
	Franco Zaffonato
	Bejan Bejtulai
HF-Elektrotechnik	Timon Fanac
HF-Systemtechnik	Shakir Shemshi (Projektleiter Stellvertreter)
	Shqipdon Shala

## 2 Systemerfassung



### 2.1 Anwendungsbereich

Die Anwendung des Roboters beschränkt sich auf das vom ZBW zur Verfügung gestellten Spielfeld. Er ist nicht dazu gedacht, ausserhalb der Schule betrieben zu werden.

### 2.2 Zielgruppe

Der Roboter wird ausschliesslich von technisch versierten Personen verwendet.

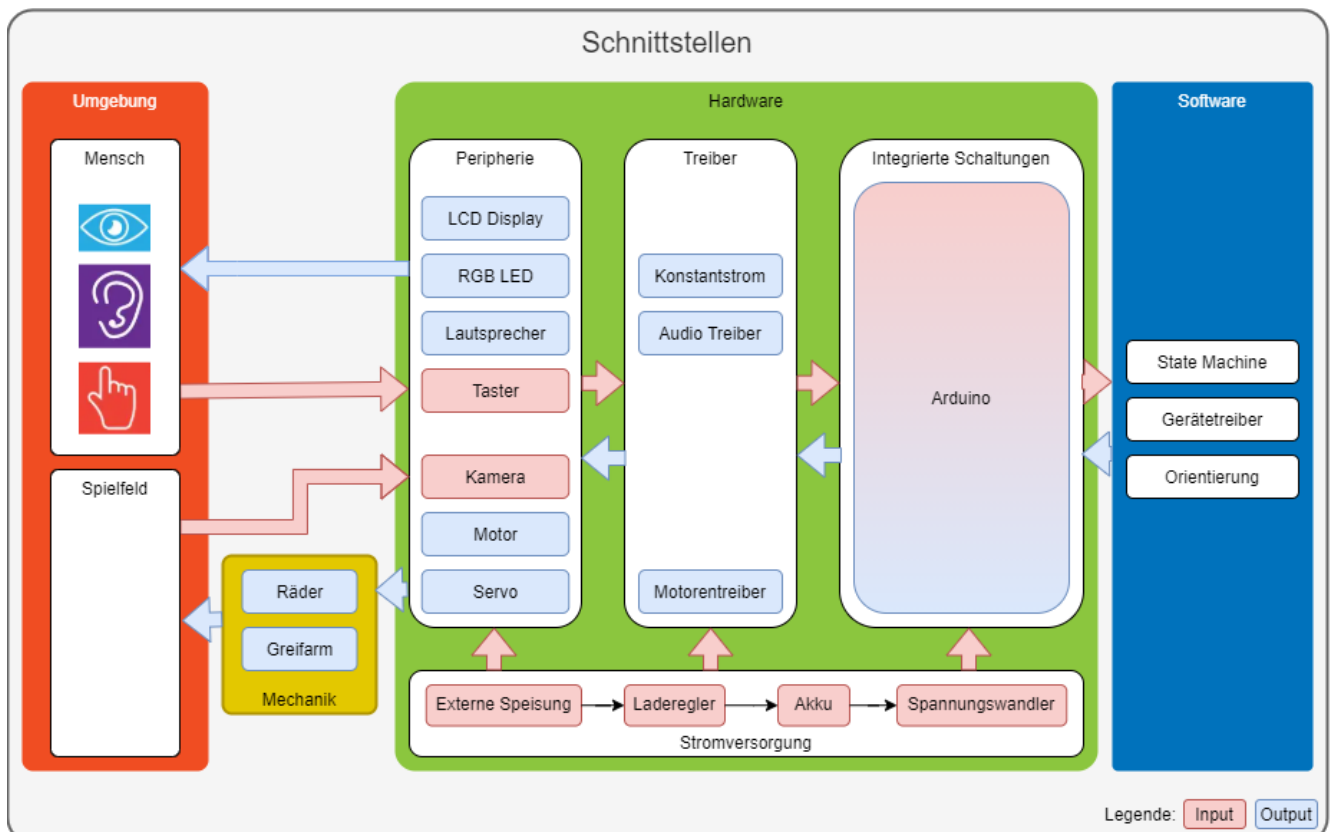
### 2.3 Betriebsbedingungen

Die Funktionalität des Roboters kann sich auf den spezifischen Einsatzort im Klassenzimmer bei «idealen» Bedingungen (Licht, Temperatur, Feuchtigkeit) des ZBW beschränken.

### 3 Prozessanalyse

Prozess	Beschreibung
Start Roboter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Roboter wird manuell gestartet.</li> <li>Anzeige der Zeit oder Zustand startet.</li> </ul>
Bewegung / Antrieb	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Roboter wird von einem Motor angetrieben.</li> <li>Das Fortbewegen über den ganzen Prozess wird mittels angetriebener Räder oder Raupen sichergestellt.</li> </ul>
Objekterkennung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die fünf Holzwürfel mit einer Grösse von 25mm Kantenlänge befinden sich auf dem Spielfeld.</li> <li>Durch eine Kamera oder mittels Sensorik werden die Objekte wie auch der Zielkreis lokalisiert.</li> </ul>
Objekterkennung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Aufnahme der Objekte wird mit einem Greifer-System gelöst.</li> <li>Der Roboter muss in der Lage sein die fünf Holzwürfel zu heben.</li> </ul>
Objektlagerung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Holzwürfel können während des Prozesses auf dem Roboter gelagert werden.</li> <li>Die Objekte werden in einem Behältnis zur Ablage bereits farblich vorsortiert gelagert.</li> </ul>
Ablage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Holzwürfel werden vom Roboter in der korrekten farblichen Reihenfolge vertikal gestapelt und somit wie ein Turm anschliessend abgelegt.</li> <li>Die eingesammelten Holzwürfel müssen im Zielkreis abgelegt werden.</li> </ul>
Prozess Ende	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Prozess endet, sobald der Roboter den Zielkreis verlassen hat und der Turm in der richtigen farblichen Reihenfolge selbstständig steht.</li> <li>Dieser gesamte Prozess darf maximal fünf Minuten dauern.</li> </ul>

### 4 Schnittstellen



## 5 Anforderungen

Einsatzort	
<b>Spielefeld</b>	Ein quadratisches Holzbrett mit den Massen 1160mm x 1160mm und 60mm hohen Banden dient als Spielefeld für den Roboter. In diesem Spielefeld befindet sich eine schwarze Kreisfolie mit einem Durchmesser von 200mm, welche einen Mindestabstand von 75mm zu den Banden aufweist.
<b>Bauklötze</b>	Insgesamt werden fünf Holzwürfel, je drei grüne Würfel und je zwei rote Würfel, willkürlich im Spielefeld verteilt. Jedoch muss bei den Würfeln ein Mindestabstand von 75mm zu den Banden, dem Zielkreis und zueinander gewährleistet sein. Die Kantenlängen der Würfel betragen 25mm $\pm$ 1mm.
Roboter	
<b>Aussenmasse</b>	Max. 250 x 250 x 300 mm (zu jedem Zeitpunkt des Prozesses)
<b>Gewicht</b>	Max. 3.5kg (ohne Bauklötze)
<b>Steuerung</b>	Verwendung eines Arduino
<b>Energiezufuhr</b>	Intern oder extern (bei interner Energiezufuhr muss ein geeigneter Energiespeicher verwendet werden)
Prozess	
<b>Start</b>	Manueller Start, nachdem die Bauklötze, der Zielkreis und der Roboter frei positioniert platziert sind (ohne Berührung zu den Bauklötzen).
<b>Ende</b>	Der Prozess endet, sobald der Turm in vertikaler Farbreihenfolge grün-rot-grün-rot-grün im Zielkreis steht und der Roboter den Zielkreis verlassen hat.
<b>Dauer</b>	Die maximale Prozessdauer beträgt fünf Minuten.
<b>Versuche</b>	Uns stehen zwei Versuche bei der Schlusspräsentation zur Verfügung.

### 5.1 Optional

<b>Standalone-Betrieb</b>	Betrieb ohne externe Energiezufuhr
<b>Anzeige</b>	Visualisierung der Prozesszeit oder des Prozess-Zustands

### 5.2 Eigene

<b>Schiefer Turm</b>	Der Roboter kann optional einen schiefen Turm bauen
<b>Audioausgabe</b>	Zusätzlich zur Visualisierung eine akustische Prozessrückmeldung
<b>Kalibrierung</b>	Automatische Kalibrierung der Sensoren

### 5.3 Abgrenzung

Das Projekt dient als Übung und nicht einer Wirtschaftlichen oder Sicherheitsrelevanten Lösung. Somit grenzt sich dieses durch folgende Punkte ab:

<b>Wirtschaftlichkeit</b>	Der Roboter muss nicht wirtschaftlich produzierbar sein.
<b>Verhalten im Fehlerfall</b>	Im Fehlerfall muss der Roboter keine Sicherheitsrelevanten Prozesse einleiten.
<b>Einkaufsteile</b>	Es dürfen keine fertigen Roboter, Greifer, Kranarme, Chassis, Bausätze oder Legoteile verwendet werden