

Universität Kassel  
Fachbereich 16 - Informatik und Elektrotechnik

# Teamarbeit

## Abschlussbericht

<b>Autoren:</b>	Dennis Knitterscheidt	
	Robert Meschkat	28227496
	Philipp Schenk	33309370
	Eric Wagner	32233447
<b>Betreuer:</b>	M. Sc. Stephan Opfer	

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Technische Arbeit</b>	<b>4</b>
2.1	Arbeitsauftrag . . . . .	4
2.2	Entwurf . . . . .	4
2.2.1	Erste Bestandsaufnahme . . . . .	4
2.2.2	Recherche . . . . .	4
2.2.3	Erster Entwurf . . . . .	5
2.2.4	Zweiter Entwurf . . . . .	6
2.3	Umsetzung . . . . .	7
2.3.1	UI . . . . .	8
2.3.2	Taster . . . . .	8
2.4	Ausblick . . . . .	9
<b>3</b>	<b>Teamarbeit</b>	<b>10</b>
3.1	Teamrollen . . . . .	10
3.1.1	Dennis . . . . .	11
3.1.2	Robert . . . . .	11
3.1.3	Philipp . . . . .	12
3.1.4	Eric . . . . .	12
3.1.5	Vorwissen der Teammitglieder . . . . .	12
3.2	Teamphasen . . . . .	12
3.2.1	Forming . . . . .	12
3.2.2	Storming . . . . .	13
3.2.3	Norming . . . . .	13
3.2.4	Performing . . . . .	13
3.3	Probleme und Lösungen . . . . .	13
<b>4</b>	<b>Fazit</b>	<b>13</b>

# **1 Einleitung**

Philipp

REMOVE THIS: Beispiel

Kurze Beschreibung des Themas Teamarbeit. Was ist der Bericht?

## 2 Technische Arbeit

### 2.1 Arbeitsauftrag

Im KickOff-Workshop zur Veranstaltung „Teamarbeit“ wurden mehrere Aufgaben vorgestellt. Das Team hat sich dann zusammen gefunden, um folgende Aufgabe zu bearbeiten: Für die vom Team bearbeitete Aufgabe sollten ein Turtlebot und die existierende Software so erweitert werden, dass der Turtlebot als Transportsystem im Fachgebiet eingesetzt werden kann. Der Turtlebot sollte über die Software an einen Ort im Fachgebiet geschickt werden können, an dem er einen Gegenstand entgegen nimmt. Der Gegenstand sollte dann an einen vorher in der Software definierten Zielort gebracht werden.

Für die Umsetzung sollte ein Behälter für den Transport der Gegenstände auf dem Turtlebot befestigt werden. Der Behälter sollte mit entsprechender Sensorik ausgestattet werden, damit der Turtlebot erkennt, wenn ein Gegenstand auf ihm plazierte wurde. Da der Turtlebot nur Daten verarbeiten kann, die sich in seinem Weltmodell befinden, mussten die Sensordaten außerdem in das bestehende Framework eingepflegt werden.

Um dem Turtlebot den Transportauftrag zu erteilen, sollte eine graphische Benutzeroberfläche entwickelt werden, in der man den Start- und Zielpunkt, sowie den zu transportierenden Gegenstand festlegen können soll.

### 2.2 Entwurf

#### 2.2.1 Erste Bestandsaufnahme

Da kein Teammitglied zuvor mit den Turtlebots gearbeitet hat, musste sich das Team zunächst einen groben Überblick über die bestehende Hard- und Software verfassen, bevor mit der eigentlichen Planung begonnen werden konnte.

Für die Sensorik des Behälters war der Aufbau des Turtlebots ausschlaggebend: Gesteuert wird der Turtlebot von einem Notebook. Dieses ist über USB sowohl mit der Fahrbasis, als auch mit der Sensorik für die räumliche Erkennung verbunden. Damit wurde klar, dass auch der Gegenstandsdetektor über USB mit dem Notebook verbunden werden muss.

Die Software-Sammlung, die für den Betrieb des Turtlebots benötigt wird, basiert auf dem „Robot Operating System“, kurz ROS genannt, in der Version *Kinetic* und ist in C++ verfasst. Das User Interface musste als mit ROS kommunizieren können und im besten Fall in C++ geschrieben sein.

#### 2.2.2 Recherche

Nachdem die Rahmenbedingungen abgeklärt waren, begann das Team zunächst mit der Suche nach Lösungen für die Aufgabenstellung.

Bei der Sensorik für die Gegenstandserkennung hat sich das Team schnell auf einen Taster festgelegt, der ausgelöst werden soll, wenn ein Objekt in den Behälter gelegt wird.

Kurzzeitig war auch noch ein RFID-Leser im Gespräch, der zusätzlich oder anstelle des Taster angebracht werden sollte. Mit dem Lesegerät hätten zwar die zu transportierenden Gegenstände identifiziert werden können, allerdings hätten dann auch alle Objekte mit einem entsprechenden Marker versehen werden müssen. Daher entschied sich das Team für den Taster, der beim Transport den größeren Spielraum lässt und außerdem leichter umzusetzen war.

Für die mögliche Umsetzung des Tasters gab es verschiedene Lösungsansätze: Die einfachste Lösung wäre ein bereits fertiger Taster mit USB-Anschluss, der zum Beispiel eine Tastaturtaste simuliert. Die Recherche des Teams zeigte, dass entsprechende „Ein-Knopf-Tastaturen“ tatsächlich existieren, sich jedoch preislich in keinem realistischen Rahmen bewegen. Ein weiterer Vorschlag war die Modifikation eines Peripheriegerätes, wie Maus oder Tastatur. Auch diese Idee wurde verworfen, da sie vom Team als zu aufwändig und als mögliche Fehlerquelle angesehen wurde.

Für die Entwicklung des User Interfaces wurden zwei C++-Bibliotheken evaluiert: Zum einen der Quasi-Standard „Qt“ und zum anderen das „Chromium Embedded Framework“, kurz CEF. Bei der Evaluation stellte sich das CEF als interessante Lösung heraus, wurde aber vom Team abgelehnt, da es für dieses Projekt als zu aufwändig erschien.

Als Plattform für die Entwicklung wollte das Team sowohl das im Fachgebiet eingesetzte Ubuntu 16.04 LTS mit ROS Kinetic, als auch das zu diesem Zeitpunkt aktuelle Ubuntu 18.04 LTS mit ROS Melodic erproben.

### 2.2.3 Erster Entwurf

Nach der Recherche entschied sich das Team dazu den Taster selbst zu bauen. Dafür sollte er mit einem Microcontroller verbunden werden, der die Signale über USB an das Notebook überträgt. Als Microcontroller wurde der „Digispark Rev. 3“ (Abb. 1) gewählt, da er mit seinen kleinen Abmessungen und seinem geringen Preis eine gute Lösung zu sein schien.

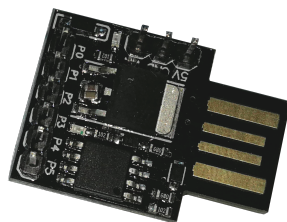


Abbildung 1: Digispark Rev. 3

### 2.2.4 Zweiter Entwurf

- Verwendete Soft- und Hardware

- Grafik vom 14.05. einbauen und beschreiben
- Entscheidung für QT und RQT für die UI (Beschreiben)
- Roboterprogrammierung in C++
- Verwenden von QT oder Chromium für das Interface
- Verwenden von Arduino mit Taster als Sensor
- Optionale Idee: RFID-Leser mit Tags in Tassen oder Büchern

## 2.3 Umsetzung

Eric (Bis UI)

Nach dem Kickoff-Meeting wurde vom Team beschlossen, sich einmal in der Woche im Labor des Fachgebiets zu treffen. Zu Beginn haben sich die Teammitglieder getrennt mit

...

- Am Anfang Beschäftigung mit den Themen und Einarbeitung (Installation von Ubuntu und ROS)
- Besprechung mit dem Betreuer zu Konkretisierung des Auftrags
- Probleme durch Betriebssystem und Branches erwähnen
- Verwendung von Linux 16.04 als Betriebssystem
- Parallele Arbeit an Taster und UI
- Nachdem Laptop nicht funktioniert hat wurde auf den Rechner umgeschwenkt

### 2.3.1 UI

Das User Interface (UI) wurde mit Hilfe der Software QtCreator erstellt. In dieser kann der Nutzer leicht Bedienelemente in ein Fenster hereinziehen und eine „.ui“-Datei wird erstellt. Für diese UI-Datei wurde danach in C++ eine Header- und Implementations-Datei mit den Namen „rqt\_turtlebutler“ geschrieben. Neben

- Verwenden von QtCreator zum Erstellen des UI-Fensters
- Schreiben des Codes mit C++ und ROS (RQT)
- Erstellen der UI zu Hause
- Bugfixen auf dem Rechner als Team
- Nachrichtenart vom rviz Plugin entnommen (Pose\_Stamped)
- Erste Version zeigen (Bild) und beschreiben

- Erste Version der Datenstruktur beschreiben
- Fehler in der UI-Entwicklung beschreiben und Verbesserungen sagen
- Error Handling bei schlechter Config Datei
- Umstellung auf existierende Kartendaten mit anderer Struktur (Karte entspricht nicht der Roboterkarte) (Robert)
- Verbesserung der UI mit den neuen Punkten (Zweite Version zeigen)

### **2.3.2 Taster**

Dennis

- Rosserial Arduino zur Umwandlung in Nachrichten
- Entscheidung für Arduino
- Schreiben des Codes und Bauen des Tasters
- Einbauen des Tasters in das Weltmodell (Philipp)
- Verbesserung des Tasters mit Korb aus Haribo

## **2.4 Ausblick**

Eric

- Auftrag ist nicht ganz fertig geworden
- Schreiben eines Behaviours, das den Taster verwendet
- Verwenden von anderen Nachrichtentypen zum Senden
- Anpassen der Kartendaten mit Roboter-Infos
- Roboter kann per Text to Speech den gesuchten Gegenstand sagen
- Verwendung von RFID zur Erkennung der Gegenstände

## 3 Teamarbeit

### 3.1 Teamrollen

In dem Kickoff-Meeting wurden zwei Aufteilungen von Teamrollen vorgestellt: Teamrollen nach Basadur und nach Belbin.

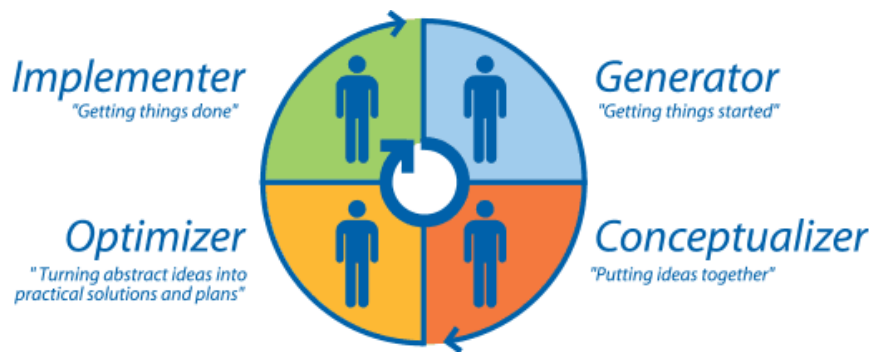


Abbildung 2: Teamrollen nach Basadur

Auf Abbildung 4 sind die Teamrollen nach Basadur zu sehen. Diese wurden in Generator, Conceptualizer, Optimizer und Implementer aufgeteilt. Der **Generator** ist derjenige, der Dinge ins Rollen bringt und viele Ideen zur Problemlösung sucht. Hierbei ist es schwer, ihn auf eine Idee festzunageln. Der **Conceptualizer** nimmt die Ideen vom Generator und versucht diese zusammen mit eigenen zu verwenden, um nach Lösungen zu suchen. Er versucht dabei, das Problem vollständig zu begreifen. Der **Optimizer** nutzt die abstrakten Ideen von Generator und Conceptualizer zur Umsetzung. Meist fokussiert er sich auf ein Problem und vertraut auf seine eigenen Fähigkeiten bei der Suche nach Lösungen. Der **Implementer** probiert Dinge lieber praktisch aus und verwirft Theorien, die nicht zu dieser Praxis passen. Er ist enthusiastisch und kann gut mit Menschen arbeiten. Dadurch wirkt er manchmal ungeduldig und aufdringlich.



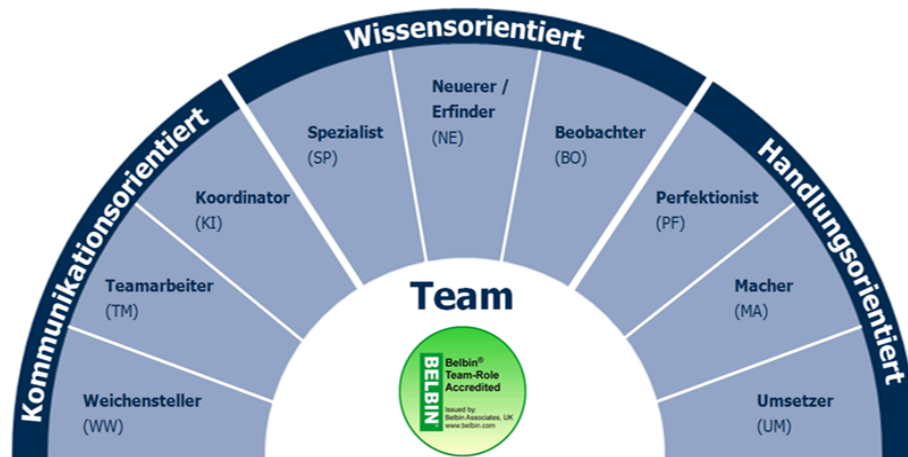


Abbildung 3: Persönlichkeiten im Team nach Belbin

Auf Abbildung 5 kann man die Teampersönlichkeiten nach Belbin sehen, diese sind in drei Kategorien unterteilt, sodass ein Teammitglied meist mehr als einen Typ hat. Im Folgenden werden die Rollen mit jeweils einem Satz beschrieben.

Der **Weichensteller** kommuniziert innerhalb und außerhalb des Teams.

Der **Teamarbeiter** ist anpassungsfähig und arbeitet flexibel mit den anderen.

Der **Koordinator** versucht, alle zum gemeinsamen Ziel zu bewegen.

Der **Spezialist** hat besondere Fähigkeiten, die er zum Lösen der Aufgabe gebrauchen kann.

Der **Erfinder** findet Ideen, die als Grundlage für die Arbeit verwendet werden können.

Der **Beobachter** überdenkt Aufgaben kritisch und sucht nach Lösungen.

Der **Perfektionist** achtet auf Details und verfolgt Dinge bis zum Ende.

Der **Macher** arbeitet hochmotiviert und möchte etwas erreichen.

Der **Umsetzer** hat einen Sinn fürs Praktische und geht systematisch vor.

In den folgenden Abschnitten haben sich die Teammitglieder selber und gegenseitig ein den Teamrollen nach Basadur und Belbin eingeschätzt.

### 3.1.1 Dennis

Basadur:

Belbin:

### 3.1.2 Robert

Basadur:

Belbin:

### 3.1.3 Philipp

Basadur:

Belbin:

### 3.1.4 Eric

In den Teamrollen nach Basadur schätzt sich Eric als **Conceptualizer** und **Optimizer** ein. Als Conceptualizer hat er zu Beginn des Projektes Ideen gesammelt und das Problem in Unterprobleme aufgeteilt. Er sammelte die Ideen und versuchte diese umzusetzen und zu überdenken. Beim Umsetzen der Ideen und Problemlösen hat er sich mit den anderen Teammitgliedern zusammengefunden und gemeinsam nach Lösungswegen und Lösungen zu suchen. Als Generator schätzt sich Eric weniger ein, da er sich meist auf eine Idee festlegt und selber selten zu Ideen kommt. Zusätzlich denkt er von sich nicht als Implementer, da er meist eher theoretisch über Ideen nachdenkt und Theorien aufstellt. Trotzdem kann er wie ein Implementer gut mit Menschen arbeiten.

Bei den Teamtypen nach Belbin sieht sich Eric als **Weichensteller** und **Koordinator**. Im Laufe der Teamarbeit hat er sich als Teamleiter etabliert, indem er die Arbeit bei den wöchentlichen Team-Treffen protokolliert hat. Dazu koordinierte er die Teammitglieder und versuchte bei Besprechungen jeden mit einzubeziehen. War ein Teammitglied nicht anwesend bei dem Treffen, so wurde diese Person von Eric entweder direkt danach durch die WhatsApp-Chatgruppe oder zum nachfolgenden Treffen informiert, was sie verpasst hatte. Zum Teil lässt sich Eric noch als **Spezialist** einschätzen, da er vor dem Projekt bereits mit ROS, Arduino und UIs gearbeitet hat.

### 3.1.5 Vorwissen der Teammitglieder

- Robert: Erfahrungen in Linux
- Eric: Erfahrungen in UI-Programmierung
- Dennis: Erfahrungen mit Tastern und Hardware

## 3.2 Teamphasen

Dennis

Grafik der Phasen einbauen.

### 3.2.1 Forming

Bis wohin wurde nix geschafft? Teamfindung.

### **3.2.2 Storming**

Aushilfe vom Betreuer. Sachen kompilieren und funktionieren.

### **3.2.3 Norming**

Kickoff-Meeting.

### **3.2.4 Performing**

Abschluss. Dokumentation.

## **3.3 Probleme und Lösungen**

Philipp

Komplikationen mit dem Turtlebot

- Falsche Branches (Mit Betreuer gelöst)
- Akku kaputt (Tausch des Akkus durch Betreuer)
- Kommunikation nicht möglich (Deaktivieren eines Netzwerks)
- Kartendaten sind nicht akkurat auf den Turtlebot zugeschnitten

Am Protokoll orientieren.

## **4 Fazit**

(Gemeinsam, jeder ein Absatz?) Wie hat die Arbeit im Team funktioniert? Anwendung der Workshop-Sachen auf reale Teamarbeit.

## 5 Quellen

- ROS - <http://www.ros.org/>
- Turtlebot - <https://www.turtlebot.com/>
- QT und QTCreator - <https://www.qt.io/>
- RQT (ROS-QT) - <http://wiki.ros.org/rqt>