

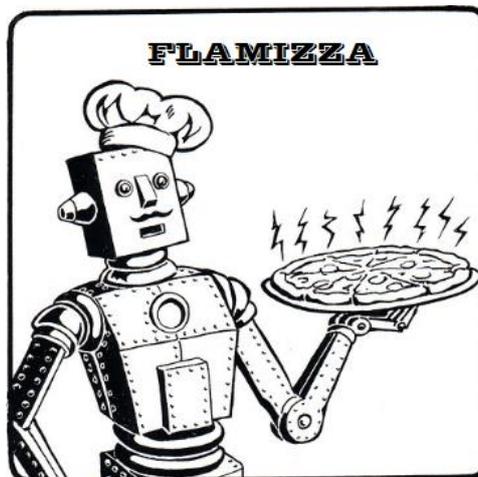
# Berufsbildende Schule 1 – Mainz

Abschlussprojekt, der Fachschule für Automatisierungstechnik



## Pflichtenheft

### Flamizza 4.0



|               |  |
|---------------|--|
| Schule:       | Berufsbildende Schule 1 Mainz            |
| Schulform:    | Fachschule für Automatisierungstechnik   |
| Klasse:       | FSA PD/PZ 14                             |
| Fach:         | Lernmodul 15 – Abschlussprojekt          |
| Betreuer:     | Herr Musielack , Herr Löser, Herr Brandt |
| Verfasser:    | Dhom, Günster, Rudersdorf, Stephan       |
| Zeitraum:     | 21.08.2017 bis 03.02.2018                |
| Abgabetermin: | 11.09.2017                               |

## Inhalt

|  |    |
|--|----|
| 1. Ausgangssituation.....                                    | 4  |
| 1.1. Aufgabenstellung.....                                   | 4  |
| 1.2. Vorhandene Komponenten.....                             | 4  |
| 2. Projektziele.....   | 5  |
| 2.1. Projektbeschreibung.....                                | 5  |
| 2.1.1. Allgemein.....  | 5  |
| 2.1.2. Bestellung.....                                       | 5  |
| 2.1.2.1. Bestellung per Tablet/Smartphone.....               | 6  |
| 2.1.3. Magazin.....  | 6  |
| 2.1.4. Förderband.....                                       | 6  |
| 2.1.5. Teigrollenstation.....                                | 6  |
| 2.1.6. Belagstationen.....                                   | 7  |
| 2.1.6.1. Station Tomatensoße:.....                           | 7  |
| 2.1.6.2. Station Creme Fraiche:.....                         | 7  |
| 2.1.6.3. Station Salami/Pilze/Zwiebeln/Schinken(Speck):..... | 7  |
| 2.1.6.4. Station Käse:.....                                  | 7  |
| 2.1.7. Roboter.....  | 8  |
| 2.1.8. Pizzaofen.....  | 8  |
| 2.1.9. Papptellermagazin.....                                | 8  |
| 2.1.10. Getränkemagazin.....                                 | 8  |
| 2.1.11. Ausgabestation.....                                  | 9  |
| 2.1.12. Lichtprogramm.....                                   | 9  |
| 2.1.13. Sicherheit.....                                      | 9  |
| 2.1.14. Zielgruppe.....                                      | 9  |
| 2.1.15. Projektpräsentation.....                             | 9  |
| 2.2. Fehlende Komponenten.....                               | 10 |
| 2.3. Kostenplanung.....                                      | 10 |
| 3. Nichtfunktionale Anforderungen.....                       | 10 |
| 3.1. Name.....   | 10 |
| 3.2. Logo.....   | 11 |

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| 3.3. Website .....                | 11 |
| 4. Projektmanagement.....         | 11 |
| 4.1. Feste Termine.....           | 11 |
| 4.2. Aufgabenverteilung.....      | 12 |
| 4.2.1. Fabian Rudersdorf .....    | 12 |
| 4.2.2. Florian Günster .....      | 12 |
| 4.2.3. Thomas Dhom .....          | 13 |
| 4.2.4. Tobias Stephan .....       | 14 |
| 4.2.5. Gemeinsame Aufgaben .....  | 14 |
| • Altanlagendemontage .....       | 14 |
| • Neuanlagenmontage .....         | 14 |
| • Sponsorensuche .....            | 14 |
| • Inbetriebnahme der Anlage ..... | 14 |
| 4.3. Zeitplanung.....             | 15 |
| 4.4. Ressourcenplanung .....      | 16 |
| 5. Anlage.....                    | 17 |
| 6. Anforderung an den Kunden..... | 17 |
| ○ Strom (16A CEE Steckdose) ..... | 17 |
| ○ 6 Bar Druckluft.....            | 17 |
| 7. Quellen .....                  | 17 |
| 8. Impressum.....                 | 17 |

## 1. Ausgangssituation

### 1.1. Aufgabenstellung

Für die Projektarbeit im Lernmodul 15 bekamen wir den Auftrag, die bereits vorhandene Anlage auf dem Vorjahr (Projekt „PizzaBot“) zu erweitern.

Geplant ist es, die Anlage nicht nur zum Pizza backen zu benutzen, sondern diese um eine weitere Produktgruppe zu erweitern. Desweiteren müssen dadurch bedingt die Bunker für Zutaten erweitert werden.

Außerdem ist geplant den Ofen besser auszulasten und zwei Gerichte gleichzeitig zu backen.

### 1.2. Vorhandene Komponenten

- SPS Schaltschrank
  - Phoenix Contact ILC 350PN
  - Slave Baugruppe
  - Switch
  - Bus (Profinet, SBus)
- Roboter
  - Fanuc LR Mate 100
  - Steuergerät
  - Teachpanel
- Motoren
  - Förderband
  - Teigmagazin
- Umrichter
  - Förderband
  - Teigmagazin
- Sicherheitstechnik
  - Lichtschutzgitter Wenglor
- Programmiersoftware
  - PC-Worx
  - Movitools Motion Studio
- Schaltschrank
  - Zur Unterbringung weiterer Komponenten
- Antriebe
  - Förderband
  - Teigmagazin

- Druckluft
  - Pneumatische Zylinder
  - Drehzylinder
- Pizzaofen
- Lineareinheit

## 2. Projektziele

### 2.1. Projektbeschreibung

#### 2.1.1. Allgemein

Die vorhandene Anlage „PizzaBot“ gilt es zu optimieren.

Dazu ist es geplant zusätzlich zur Pizza, auch Flammkuchen zu fertigen. Der Bediener kann zu Beginn wählen, ob er Pizza oder Flammkuchen bestellen möchte. Die gewünschten Zutaten kann er sich selbst auswählen und somit die Pizza und den Flammkuchen individuell gestalten.

Um dies zu ermöglichen müssen die Zutatenbunker erweitert werden. Die vorhandenen Bunker für Käse, Salami und Zwiebeln können weiterbenutzt werden. Der Oregano Bunker wird durch einen Bunker mit Pilzen ersetzt, wird zusätzlich wird noch ein Bunker für Schinken/Speck benötigt und eine weitere Pumpe für bzw. Halter für die Soße für den Flammkuchen (Creme Fraiche).

Die Teigrohlinge befinden sich weiterhin im Magazin, allerdings nicht als fertige Zuschnitte, sondern als Teigkloß. Je nach Bestellung wird der jeweilige Teig über einen Zylinder nach vorne gedrückt und auf einem neu Konstruierten Förderabschnitt mithilfe von Walzen geplättet.

Da es jetzt zwei verschiedene Produkte gibt werden nun zwei verschiedene Teigsorten benötigt. Das Magazin hat sechs Plätze, die Aufteilung für Flammkuchen und Pizza erfolgt gleich.

Des Weiteren soll es möglich sein, den Pizzaofen besser auszulasten, dies soll erreicht werden, indem man im Pizzaofen zwei Erzeugnisse ablegen kann und gleichzeitig/zeitversetzt backen kann.

Zusätzlich bekommt die Anlage ein Magazin indem sich Getränkedosen befinden. Der Besteller kann, um die Wartezeit ein wenig zu verkürzen, ein Getränk auswählen und bekommt es vom Roboter serviert.

#### 2.1.2. Bestellung

Die Bestellung soll weiterhin über das bereits vorhandene Display erfolgen. In der Menüführung kann der Bediener zunächst auswählen, ob er Pizza oder Flammkuchen essen möchte.

Wählt er Pizza, kann er sie nach seinem Wunsch mit den gegebenen Zutaten (Salami, Zwiebeln, Schinken/Speck, Pilzen) zusammenstellen, Tomatensoße und Käse sind standardmäßig vorgesehen.

Wählt er Flammkuchen, kann er zusätzlich zu den Standardzutaten Creme Fraiche und Zwiebeln die Zutaten Schinken/Speck oder Pilze wählen.

Der Zubereitungsvorgang der Pizza/des Flammkuchens beginnt.

### 2.1.2.1. Bestellung per Tablet/Smartphone

Des Weiteren soll es nun die Möglichkeit geben über Smartphone/Tablet eine Bestellung aufzugeben. Geplant ist die Visualisierung über eine Art „Remote Desktop Verbindung“ mit der App „Visu+“ von Phönix Contact. Damit kann in Reichweite des Wlan Signals bestellt werden.

### 2.1.3. Magazin

Das vorhandene Magazin soll weiterhin benutzt werden. Es besteht aus 6 Fächern, dazu werden die 3 oberen Fächer für den Pizzateig und die 3 unteren Fächer für den Flammkuchenteig verwendet. Je nach Anwahl des Kunden fährt das Magazin auf die entsprechende Position um mit der Herstellung zu beginnen.

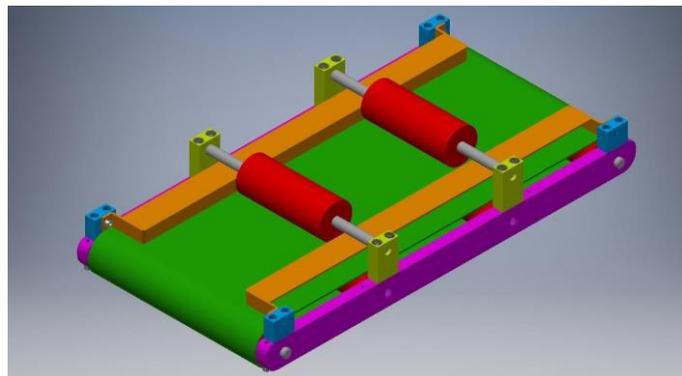
Das Magazin wird dabei versetzt, da das Förderband verlängert wird um die Teigrollen montieren zu können. Der Zylinder schiebt dabei den Teig auf die Förderstrecke.

### 2.1.4. Förderband

Das bestehende Förderband wird umgebaut und verlängert. Dadurch entsteht Platz für die zusätzlichen Stationen. Das Förderband wird weiterhin durch einen Servomotor angetrieben.

### 2.1.5. Teigrollenstation

Die Anlage wird um die Teigrollenstation erweitert. Hier wird der gerollte und bereitgestellte Teig auf das Förderband geschoben und durch zwei Teigrollen unterschiedlicher Höhe auf Ihre Form gerollt. Dafür müssen die Pizzableche überarbeitet werden.



## 2.1.6. Belagstationen

Die über dem Förderband angebrachten Belagstationen bestehen aus 8 Stationen. Tomatensauce, Creme Fraiche, Käse, Zwiebeln, Pilze, Schinken/Speck, Salami und Paprika.

### 2.1.6.1. Station Tomatensoße:

Die Tomatensoße wird in Dosen gekauft und in eine Haltevorrichtung eingespannt, diese Station bleibt zum Vorjahr unverändert. Lediglich soll eine andere Tomatensoße verwendet werden und zwar soll diese direkt, Kräuter/Basilikum enthalten, dadurch spart man sich die Gewürzstation ein. Mittels Pumpe wird die Soße dann auf die Pizza befördert und verteilt.

### 2.1.6.2. Station Creme Fraiche:

Das Creme Fraiche wird ähnlich wie die Tomatensoße über eine Pumpe oder einen Portionierer auf den Flammkuchen aufgetragen.

### 2.1.6.3. Station Salami/Pilze/Zwiebeln/Schinken(Speck):

Diese Salami und Paprika Stationen bleiben erhalten. Die übrigen hinzukommenden Zutaten sollen nach dem gleichen Schema erstellt werden. Sie werden in Bunkern gelagert und mittels Pneumatik Zylinder auf die Pizza/Flammkuchen vereinzelt

### 2.1.6.4. Station Käse:

Der Käse wird in einem Vorratsbehälter gelagert. Auf der Unterseite des Behälters wird eine Dosiervorrichtung sein. Diese wird aus zwei Lochblechen bestehen, eins ist fixiert und das andere wird durch einen Pneumatik Zylinder bewegt. Dadurch soll der Käse auf die Pizza gestreut werden. Die Durchlassöffnung wird so gestaltet sein, dass der Käse sehr exakt auf die Pizza aufgetragen wird. Unter dem Auslauf soll zusätzlich ein Trichter montiert werden um zu verhindern dass der Käse neben der Pizza auf das Förderband fällt.

### 2.1.7. Roboter

Nachdem die Pizza fertig belegt ist, wird sie an das Ende des Förderbandes gefahren und dort vom Roboter entgegen genommen. Der Industrieroboter wird über ein Handprogrammiergerät programmiert. Er besitzt speziell auf die Bleche angefertigte Greifer. Die Greifer werden mit Druckluft auf und zu gefahren. Der Roboter greift die Pizza wenn diese am Ende des Förderbandes ist. Hat er das Signal bekommen: „Ofentür geöffnet“, schiebt er die Pizza in den Ofen. Ist die voreingestellte Zeit im Ofen abgelaufen und die Ofentür geht wieder auf, transportiert er die Pizza zur Ausgabestation.

Ist der Ofen bereits mit einer Pizza oder einem Flammkuchen belegt, kann eine zweite Pizza oder Flammkuchen in den Ofen zum Backen gelegt werden.

Eine weitere Aufgabe des Roboters ist es, dass vom Kunden gewünschte Getränk zur Abgabestelle zu befördern

### 2.1.8. Pizzaofen

Der Pizzaofen wird per Hand auf die richtige Temperatur eingestellt. Die Pizzaofentür wird mittels eines Pneumatik Zylinders auf und zu gefahren.

### 2.1.9. Papptellermagazin

Das Papptellermagazin fasst mehr als 30 Pappteller. Über einen Drehzylinder an dem zwei Balgensauger befestigt sind wird der Pappteller aus dem Magazin entnommen. Das Vakuum wird durch eine Venturidüse erzeugt. Der Pappteller wird so zur Ausgabestation gefördert.

### 2.1.10. Getränkemagazin

Die Anlage wird zusätzlich um ein Getränkemagazin erweitert, in einem Magazin befinden sich Getränke in Dosen. Diese werden nach der Auswahl eines Getränk mittels Pneumatik-Zylinder zu einer Abholstation für den Roboter gebracht.

### 2.1.11. Ausgabestation

Die Ausgabestation wird beweglich gemacht. Bei eingefahrener Stellung wird der Pappteller bereitgestellt und anschließend die Pizza platziert. Über eine Lineareinheit fährt die Ausgabestation in die vordere Stellung an der die Pizza entnommen werden kann.

Zusätzlich muss noch eine Abholstelle für das Getränk angebracht werden.

### 2.1.12. Lichtprogramm

Die Anlage bekommt ein neues Lichtprogramm mit hochmoderner LED-Technik. Hierbei sollen weiterhin die Aktiven Anlagenteile in Szene gesetzt werden. Außerdem arbeitet das alte System mit 230V und es wird dadurch auf 24V umgebaut, dadurch erreicht es eine höhere Schutzklasse durch Kleinspannung

Das bisherige Lichtprogramm wird zurückgebaut und durch das neue System ersetzt.

### 2.1.13. Sicherheit

Die komplette Anlage wird über eine Not-Aus Kette abgesichert. Bei Unterbrechung der Kette, stoppt die komplette Anlage. Zwei Lichtgitter schützen das Förderband und den Roboter vor unbefugtem eingreifen in die Maschine. Drei Not-Aus Schalter werden sichtbar und zentral verbaut.

### 2.1.14. Zielgruppe

Jeder der Lust auf Pizza/Flammkuchen hat wird gefallen an der überarbeiteten Anlage finden. Es gibt eine größere Auswahl an Belägen und sie hat ein neues Produkt, den Flammkuchen. Dadurch spricht der Flamizza 4.0 nun noch eine größere Masse an. Die erleichterte Bedienung mittels Smartphone, mit dem man nun auch eine Bestellung aufgeben kann wird vorallem dem jüngeren Publikum gefallen.

### 2.1.15. Projektpräsentation

Am 03.02.2018 , am Tag der offenen Tür an der BBS1 in Mainz werden wir den Flamizza 4.0 vorstellen. Das Projekt wird an der laufenden Anlage präsentiert und vorgeführt. Die Zuschauer kommen dabei auch auf ihre Kosten und werden die zubereiteten Produkte probieren können.

## 2.2. Fehlende Komponenten

- Pneumatik
  - Zylinder
  - Ventilinsel
  - Leitungen
  - Riedkontakte
- Relais
- Anschlusskabel Endschalter/LED's
- Netzteil
- Klemmen
- Kabelkanal
- LED-Leuchtsysteme
- WLAN-Modul
- Netzwerkkabel

## 2.3. Kostenplanung

Ziel ist es, alle fehlenden Komponenten über Sponsoren oder die zur Verfügung gestellten Mittel von Phoenix Contact zu erhalten. Hauptkosten werden der Umbau des Förderbandes und die Implementierung der Teigrollen sein. Durch die Erweiterung der Anlage um eine Getränkestation kommen auch hier noch fehlende Komponenten und Kosten auf uns zu. Um die Bedienung der Anlage über ein mobiles Endgerät zu ermöglichen benötigen wir weiterhin ein WLAN Modul. Die Beleuchtungsanlage soll überarbeitet werden.

## 3. Nichtfunktionale Anforderungen

### 3.1. Name

Der Name sollte auf jeden Fall eine Verbindung mit Automatisierung oder dem Roboter aufbauen. Des Weiteren sollte auch ein Bezug zu dem hergestellten Produkt entstehen. Wir hatten mehrere Namensideen, wie z.B. Pizzflomat. Wir haben uns für den Namen „Flamizza 4.0“ entschieden. Der Teil „Flamizza“ ist eine Fusion aus den Wörtern „Flammkuchen“ und „Pizza“. Mit der Zusatzinformation „4.0“ wird ein Bezug zu Industrie 4.0 hergestellt.

### 3.2. Logo

Das Logo ist simpel aufgebaut. Auf dem Bild ist ein Roboter in Menschlicher Form zu sehen. Dieser hält eine fertig zubereitete Pizza in der Hand. Die Pizza steht für die Art des Hergestellten Produktes und der Roboter spiegelt die Automatisierung in dieser Anlage wieder.

### 3.3. Website

Weitere Infos sowie die aktuellen Fortschritte und Tätigkeiten können auf unserer Homepage <https://flamizza.jimdo.com> verfolgt werden. Auf der Webseite wird das Projektteam vorgestellt und man findet weitere Infos zum Projekt. Alle Informationen sind sowohl in Deutsch als auch in Englisch nachzulesen. Außerdem ist es möglich über die Homepage mit uns in Kontakt zu treten. Die Homepage ist auch für mobile Endgeräte geeignet.

## 4. Projektmanagement

### 4.1. Feste Termine

21.08.17 Projektbeginn

11.09.17 Abgabe Pflichtenheft

25.09.17 Festlegung der Termine für die Zwischenpräsentation

25.09.17 Abgabe der Bestellliste

23.10-04.12.17 Zeitraum der Zwischenpräsentationen

11.01.18 Abgabe der Projekt- Dokumentation

21.01.18 Abgabe endgültiges Video- und Status-Quo-Report Xplore

15.01.- 22.01.18 Fachgespräch

01.02.18 Präsentationsvorbereitung

03.02.18 Abschlusspräsentation

05.02.18 Projektübergabe

19.02.18 Abgabe der aktualisierten Dokumentation

## 4.2. Aufgabenverteilung

### 4.2.1. Fabian Rudersdorf

- Website
  - Erstellen der Website
  - Verwaltung des Blogs
- Pflichtenheft / Unterstützung durch Florian Günster
  - Erstellung des Pflichtenheftes
- Roboter Inbetriebnahme / Unterstützung durch Florian Günster
- Roboter Programmieren
  - Roboterprogramm erstellen
  - Positionen teachen
- HMI (Human Maschine Interface) über Tablet
  - Verbindung der Visu über das Tablet herstellen
- SEW Inbetriebnahme/ Parametrierung
  - SEW Umrichter Inbetriebnahme
  - Parametrieren
  - Positionen anlegen
- SPS Programmierung/ Unterstützung durch Florian Günster
  - Erstellung des SPS Programm
  - Parametrieren des Bussystems

### 4.2.2. Florian Günster

- Pflichtenheft / Unterstützung durch Fabian Rudersdorf
  - Erstellung des Pflichtenheftes
- SPS Programmierung/ Unterstützung durch Fabian Rudersdorf
  - Erstellung des SPS Programm
  - Parametrieren des Bussystems
- HMI (Human Maschine Interface)

- Erstellung der Visualisierungsoberfläche
  - Bestellprozess darstellen
  - I/O ansteuern
- Roboter Inbetriebnahme/ Unterstützung durch Fabian Rudersdorf
- Grafcet
  - Erstellung eines Grafcet
- Schaltplan
  - Erstellung des Schaltplanes
- Elektroinstallation
  - Anfallende Verdrahtungen
- Beleuchtung
  - Installation und Programmierung eines Lichtprogramms
  - Umbau auf 24V LEDs

### 4.2.3. Thomas Dhom

- Getränkestation
  - Implementieren der Getränkestation
  - Erweiterung Ventilinsel
  - Programmieren Ansteuerung einzelner Zylinder
- Belegstationen / Unterstützung durch Tobias Stephan
  - Vorhandene Belegstationen optimieren
  - Fehlende Stationen Konstruieren
- Facebook
  - Facebook Seite erstellen
  - Beiträge pflegen
- Logo entwerfen
- Roboter
  - Greifer Konzept überarbeiten wegen Getränkestation
- Modul- Erweiterung

- Erweiterung Ventilinseln
- Verschiedene Ansteuerungen
  
- Technische Zeichnungen /Unterstützung durch Tobias Stephan
  - Erstellung von Technischen Zeichnungen zur Fertigung und späteren Dokumentation
  - CAD Zeichnungen erstellen

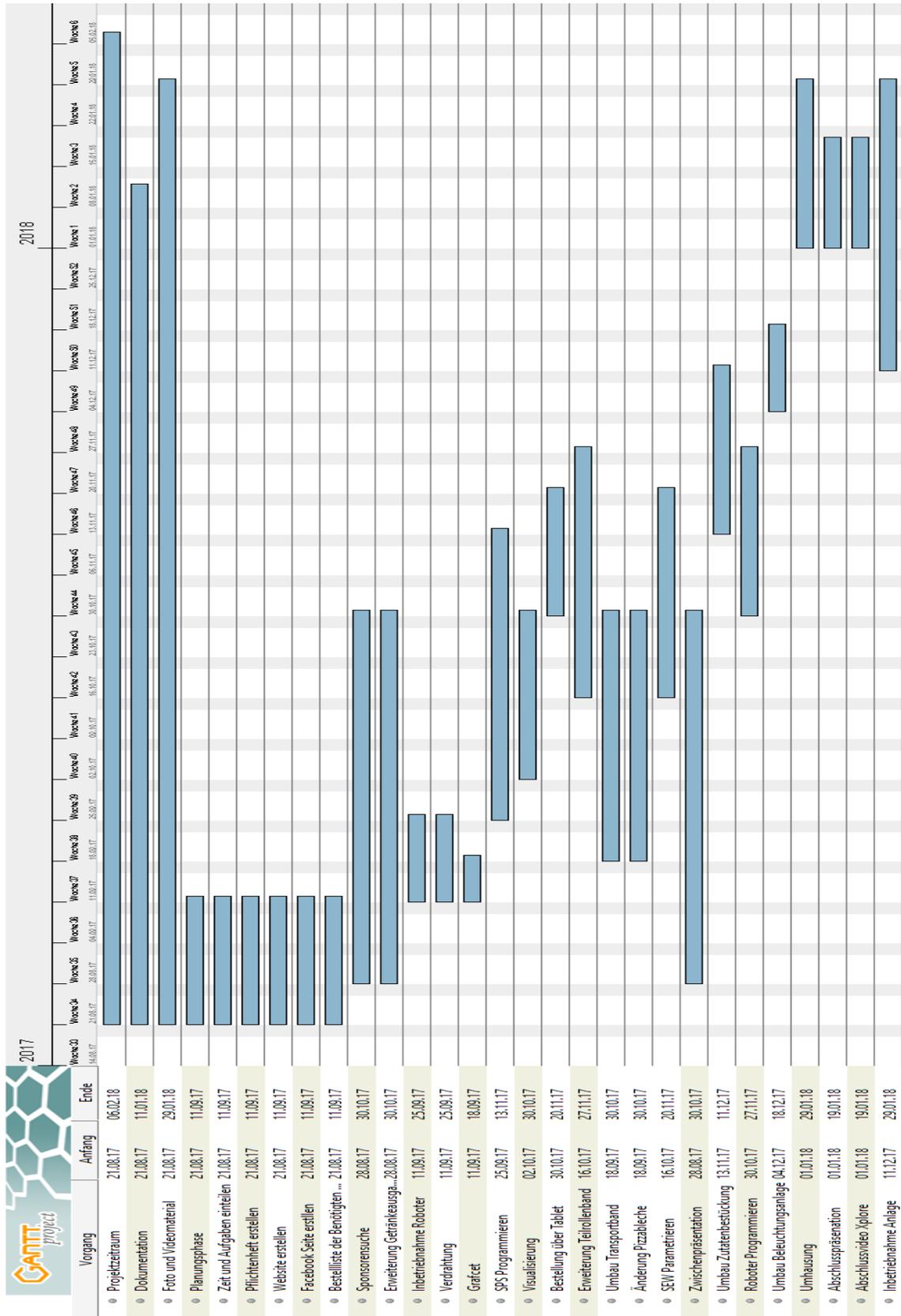
#### 4.2.4. Tobias Stephan

- Teigband
  - Implementierung des Teigbandes
  
- Pizzableche
  - Änderung der Pizzableche
  
- Belegstationen / Unterstützung durch Thomas Dhom
  - Vorhandene Belegstationen optimieren
  - Fehlende Stationen Konstruieren
  
- Sicherheitsbeauftragter
  - Erstellung einer Risikoanalyse
  
- Technische Zeichnungen / Unterstützung durch Thomas Dhom
  - Erstellung von Technischen Zeichnungen zur Fertigung und späteren Dokumentation
  - CAD Zeichnungen erstellen
  
- Roboter
  - Greifer Konzept überarbeiten wegen neuen Pizzablechen

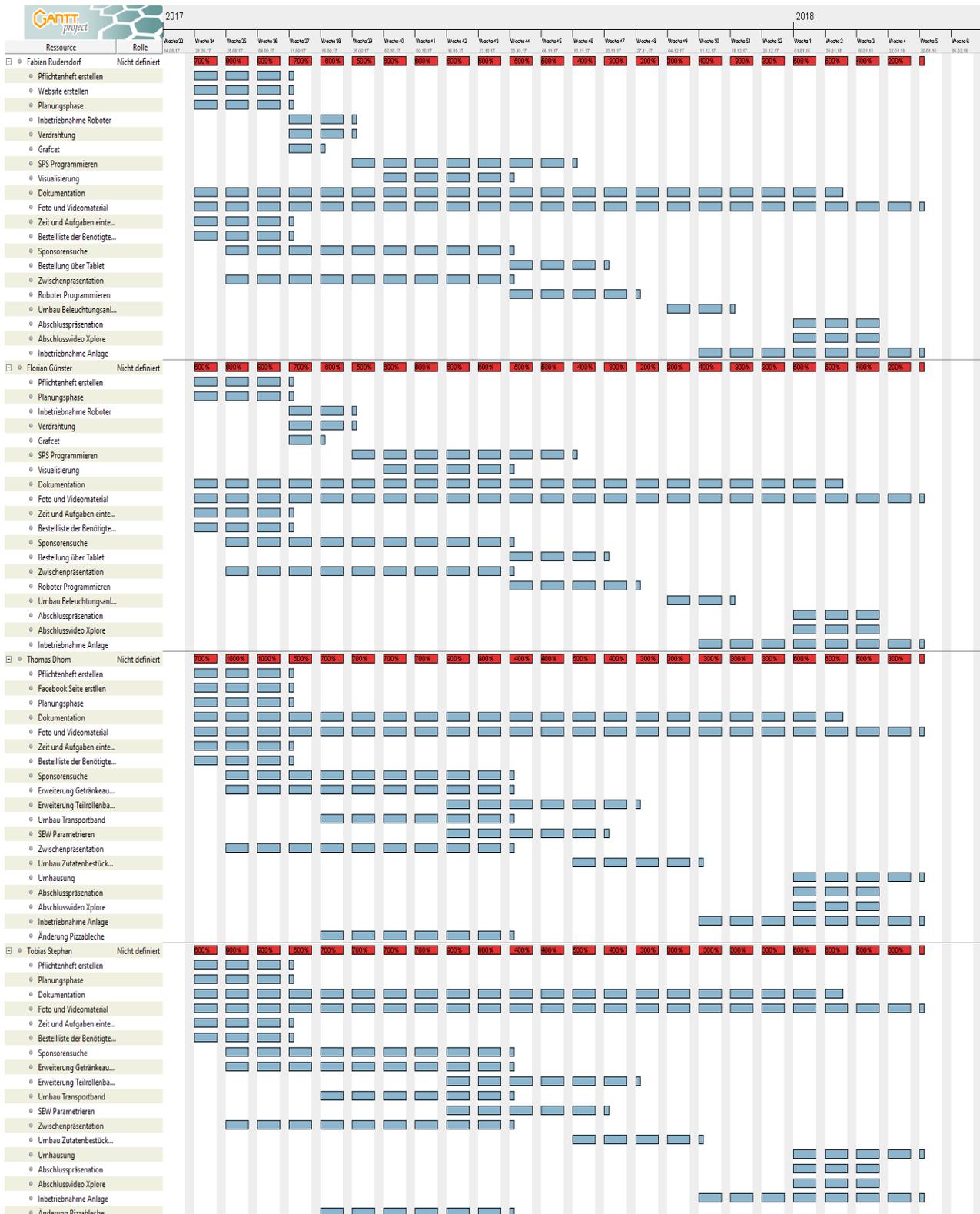
#### 4.2.5. Gemeinsame Aufgaben

- Altanlagendemontage
- Neuanlagenmontage
- Sponsorensuche
- Inbetriebnahme der Anlage

### 4.3. Zeitplanung



## 4.4.Ressourcenplanung



## 5. Anlage

Die Anlage wird so errichtet, dass sie in 3 Module zerlegt werden kann. So ist ein einfacher und komfortabler Transport gewährleistet. Die Modulabmaße sind so gewählt, dass sie sogar mit dem Aufzug der Schule transportiert werden können.

## 6. Anforderung an den Kunden

- Energieversorgung
  - Strom (16A CEE Steckdose)
  - 6 Bar Druckluft

## 7. Quellen

Alle Texte, Fotos, Zeichnungen und Pläne stammen vom Projektteam

## 8. Impressum

### Projektverantwortlicher

Fabian Rudersdorf

Beruf: Elektroniker für Betriebstechnik

Firma: Continental / Rheinböllen

Fachrichtung: Prozessautomatisierung

Kontakt: <https://flamizza.jimdo.com>

### Projektverantwortlicher

Thomas Dhom

Beruf: Fertigungsmechaniker

Firma: Borg Warner / Kirchheimbolanden

Fachrichtung: Produktionsautomatisierung

Kontakt: <https://flamizza.jimdo.com>

### Projektverantwortlicher

Florian Günster

Beruf: Elektroniker für Betriebstechnik

Firma: Continental / Rheinböllen

Fachrichtung: Prozessautomatisierung

Kontakt: <https://flamizza.jimdo.com>

### Projektverantwortlicher

Tobias Stephan

Beruf: Werkzeugmechaniker

Firma: Opel / Rüsselsheim

Fachrichtung: Produktionsautomatisierung

Kontakt <https://flamizza.jimdo.com>