Grosser Segler

**Pflichtenheft / Anforderungsspezifikation**

Ein Bild, das draußen, Straße, Gras, Gelände enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Autor/in: Markus Hewel, Mauro Frehner  
Kontaktinfo: [markus.hewel@stud.fhgr.ch](mailto:markus.hewel@stud.fhgr.ch), mauro.frehner@stud.fhgr.ch  
Alle Autoren/innen: Markus Hewel, Mauro Frehner

Erstellt: 26.09.2024  
Zuletzt gespeichert: 26.09.2024

Status: Dokument erstellt  
Verteilerliste: Ulrich Hauser-Ehninger, Robin Derungs

|  |  |
| --- | --- |
| Dokument Nummer | 001-001 |
| Version | 1.00 |
| Autor/in | 26.09.24/ MF, MH |
| Geprüft | … |
| Freigegeben | - / - |

Inhaltsverzeichnis

[1. Einführung 1](#_Toc178254358)

[1.1 Zweck des Dokuments 1](#_Toc178254359)

[1.2 Referenzierte Dokumente 1](#_Toc178254360)

[1.3 Definitionen und Abkürzungen 1](#_Toc178254361)

[1.4 Änderungskontrolle 2](#_Toc178254362)

[2. Ausgangslage / Überblick 2](#_Toc178254363)

[3. Technische Anforderungen 3](#_Toc178254364)

[3.1 Elektronik 3](#_Toc178254365)

[3.2 Sensorik 4](#_Toc178254366)

[3.3 Mechanik 4](#_Toc178254367)

[3.4 Software 5](#_Toc178254368)

[4. Systemspezifikation 5](#_Toc178254369)

[5. Unterschriften 6](#_Toc178254370)

# Einführung

## Zweck des Dokuments

Dieses Dokument soll als Pflichtenheft für das Semesterprojekt dienen. Mit der Unterschrift auf dem Pflichtenheft bescheinigt der Auftragnehmer, dass das Endprodukt den im Pflichtenheft festgehaltenen Anforderungen entspricht. Damit dies möglich wird braucht es fast immer eine Machbarkeitsstudie im Vorfeld. Für die Erstellung eines Pflichtenhefts braucht es meistens mehrere Iterationen mit dem Auftraggeber. Ebenso bescheinigt der Auftraggeber, dass alle seine Anforderungen aufgenommen sind.

## Referenzierte Dokumente

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ref.** | **Dok. Nr.** | **Titel** | **Autor** |
| 1 | 01 | FHGR, der grosse Segler wird autonom | FHGR |
| 2 | 01 | Datenblatt Raspberry pi B3.0 |  |
| 3 | 01 | Datenblatt Navio2 | Emlid |
| 4 | 01 | Datenblatt TX16S (Fernsteuerung) | Radiomaster |
| 5 | 01 | Datenblatt TBS Crossfire (Empfänger) | TBS |
| 6 | 01 | Datenblatt TOF | Terabee |
| 7 | 01 | Datenblatt AirSpeed Sensor | Matesys |

Tabelle 1: Referenzierte Dokumente

## Definitionen und Abkürzungen

|  |  |
| --- | --- |
| **Abkürzung** | **Beschreibung** |
| TOF | Time of flight |
| QR | Querruder rechts |
| QL | Querruder links |
| FR | Flap rechts |
| FL | Flap links |
| S | Seitenruder |
| H | Höhenruder |

Tabelle 2: Liste der Abkürzungen

## Änderungskontrolle

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Version** | **Datum** | **Autor/in** | **Beschreibung** |
| 0.01 | 14.09.23 | M. Frehner | Entwurf |

Tabelle 3: Änderungskontrolle

# Ausgangslage / Überblick

Der Segler soll folgende Funktionen erfüllen:

* Ferngesteuertes fliegen
* Autonomes Starten mit Startwagen
* Autonomes abfliegen von vorher gesetzten Wegpunkten
* Autonomes Landen
* Das Höhen- und Seitenleitwerk, die Motorsteuerung und alle 6 Klappen der Tragfläche koordiniert einsetzen

# Technische Anforderungen

Ein Bild, das Text, Screenshot, Diagramm enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Blockschaltbild 1

## Elektronik

|  |  |
| --- | --- |
| **Rechner** | **Raspberry Pi 3B** |
| Betriebsspannung: | 5V DC über Micro USB oder GPIO |
| Stromverbrauch: | Max. 2.5A |
|  |  |
| **Flugkontroller** | **Navio2** |
| Betriebsspannung: | 5V |
| Stromverbrauch: | Max. 200mA |
| Sensoren und Funktionen | IMU, GPS, Barometer |
|  |  |
| **Spannungsregler1+2** |  |
| Spannung | Max In: 25.2V OUT: 4.8-9V |
| Stromverbrauch | Max. 10A |
|  |  |
| **ESC** | Kontronik JIVE 100+ LV |
| Ausgangsspannung: | 6-25V |
| Stromverbrauch: | Max. 100A |
|  |  |
| **Telemetrie-Modul** | Telemetry Radio, Holybro |
| Eingangsspannung | 5V DC |
| Stromverbrauch | 100mA (Transmitt-Modus) |
| Schnittstelle | UART |
| Sendefrequenz | 433Mhz |

## Sensorik

|  |  |
| --- | --- |
| **Pitotrohr** | Digital Airspeed Sensor ASPD-4525 |
| Betriebsspannung: | 4~5.5V DC |
| Stromverbrauch: | 5mA |
| Schnittstelle | I2C |
|  |  |
| **TOF Sensor** | TeraRanger Evo 60m |
| Betriebsspannung: | 5V |
| Stromverbrauch: | Max. 330mA |
| Schnittstelle | I2C, UART |

## Mechanik

|  |  |
| --- | --- |
| **Segler-Typ** | Mistral 4300 |
| Material | Kunststoff/Holz/ABS /Polycarbonat |
| Spannweite/Länge | 5m / 0.84m |
| Gewicht | 6.2kg |
| Tragfläche | 6 Klappen |
|  |  |
| **Startwagen** | Robbe |

## Software

|  |  |
| --- | --- |
| Betriebssystem | Emlid Raspian mit Adrupilot |
| Software Groundstation | Mission Planner |

# Systemspezifikation

|  |  |
| --- | --- |
| Flug-Autonomiezeit (mit Elektroantrieb) | 30min |
| Zul. Gesamtgewicht | 10kg |
| Max. Beladung | 5kg |
| Max. zulässige Windgeschw. | 40 km/h |
| Reichweite der Fernsteuerung | Max. 1.5km |
| Übertragungsreichweite Flugcontroller | Max. 300m |
| Positionierungsgenauigkeit über GPS | 5m |
| Temperatur (Einsatz) | -200C bis + 650C |

Tabelle 4: Systemspezifikation

# Unterschriften

Ort: Datum

Auftragnehmer Auftraggeber