**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: 08.10.2024

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

|  |  |
| --- | --- |
| Version | 1.04 |
| Autor/in | 26.09.24/ MF, MH |
| Geprüft | 07.10.24/ UH |
| Freigegeben | 08.10.24/ UH |

**Inhaltsverzeichnis**

[1. Einführung 3](#_Toc178779427)

[1.1 Zweck des Dokuments 3](#_Toc178779428)

[1.2 Referenzierte Dokumente 3](#_Toc178779429)

[1.3 Definitionen und Abkürzungen 3](#_Toc178779430)

[1.4 Änderungskontrolle 3](#_Toc178779431)

[2. Ausgangslage / Überblick 3](#_Toc178779432)

[2.1 Mechanik 4](#_Toc178779433)

[2.2 Elektronik 4](#_Toc178779434)

[3. Anforderungen 5](#_Toc178779435)

[4. Systemspezifikation 6](#_Toc178779436)

[4.1 Verbindliche Kriterien 6](#_Toc178779437)

[4.2 Wunschkriterien 6](#_Toc178779438)

[5. Unterschriften 7](#_Toc178779439)

# Einführung

## Zweck des Dokuments

Dieses Dokument dient als Pflichtenheft für das Semesterprojekt. Mit der Unterschrift auf dem Pflichtenheft bescheinigt der Auftragnehmer, dass alle seine Anforderungen aufgenommen sind.

## Referenzierte Dokumente

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ref.** | **Dok. Nr.** | **Titel** | **Autor** |
| 1 | 01 | FHGR, der grosse Segler wird autonom | FHGR |

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 | 14.09.24 | M. Frehner / M.Hewel | Entwurf |
| 0.02 | 01.10.24 | M. Frehner / M.Hewel | Überarbeitung |
| 0.03 | 02.10.24 | M. Frehner / M.Hewel | Überarbeitung |
| 0.04 | 08.10.24 | M. Frehner / M.Hewel | Unterschreiben |

Tabelle 3: Änderungskontrolle

# Ausgangslage / Überblick

In dem Projekt «grosser Segler» geht es darum, ein Modellsegelflugzeug so auszustatten, dass vollkommen autonome Flüge für Vermessungsaufgaben durchgeführt werden können. Der Segler ist bereits mit einem elektrischen Antrieb, Steuerklappen, die über Servos angesteuert werden und Fernsteuerung ausgerüstet.

Der Kunde wünscht sich einen weiteren Ausbau mit Flugcontroller und Sensorik, um autonomes Fliegen möglich zu machen.

Datenerfassung und Vermessungsinstrumente sind nicht Bestandteil des Projekts. Das Flugmodell ist jedoch darauf ausgelegt, zusätzliches Gewicht tragen zu können.

Ein Bild, das Text, Screenshot, Diagramm, Schaltung enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Gegebenes System 1

Gegebene Randbedingungen:

## Mechanik

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

## Elektronik

|  |  |
| --- | --- |
| **Spannungsregler 1+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 (Transmit-Modus) |
| Schnittstelle | UART |
| Sendefrequenz | 433Mhz |
|  |  |
| **Servos** |  |
| Betriebsspannung | 5VDC |

# Das System muss einen Flugcontroller verwenden, der auf einem Raspberry Pi 3 mit Navio2-Board basiert oder auf einem äquivalenten System.

* Das System muss Sensorik enthalten, die es dem Flugkontroller ermöglicht den Segler autonom zu steuern. Dies kann z.B. ein TOF Sensor sein, um den Abstand zum Boden zu messen und z.B ein Luftstromsensor, der die Luftgeschwindigkeit während des Fluges misst.

# Systemspezifikation

## Verbindliche Kriterien

|  |  |
| --- | --- |
| **Leistung** | 1. **Autonomes gerades Starten auf einem Startwagen** |
| **Bedingungen** | * Bleibt auf einer geraden betonierten Startbahn mit 4m Breite. * Segler muss in stabiler Fluglage den Startwagen verlassen. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Leistung** | 1. **Autonomes Fliegen** |
| **Bedingung** | * Der Segler muss von Entwicklern vorher definierter Track abfliegen können. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Leistung** | 1. **Autonomes Landen** |
| **Bedingungen** | * Der Segler ist nach dem Landen ohne Beschädigung. * Der Landeanflug findet mit aktivierter Gleitwinkelsteuerung statt. * Für den Landeanflug können 3 verschiedene Gleitwinkel eingestellt werden. * Der Segler muss innerhalb eines definierten Landungsbereiches 4m Breite und 20m Länge landen. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Leistung** | 1. **6-Klappen Steuerung** |
| **Bedingungen** | * Konﬁgurierbare Nutzung der 6-Klappenﬂäche in der Querruderfunktion * Konﬁgurierbare Nutzung der 6-Klappenﬂäche als Abstiegskontrolle (Butterﬂy etc.) |

(siehe Ref. 01)

## Wunschkriterien

|  |  |
| --- | --- |
| **Leistung** | 1. **Startabbruch bei Nichteinhaltung gesetzter Parameter** |
| **Bedingungen** | * Falls Startwagen mehr als 20 Grad von der Startbahn abkommt, muss der Motor ausgeschaltet werden und Höhenruder neutral gestellt werden. |

# 5. Unterschriften

Ort: FHGR, Chur Datum: 08.10.24

Auftragnehmer Auftraggeber

