

1. Einleitung

1.1. Motivation der Arbeit

Die zunehmende Bedeutung elektrischer Antriebe macht auch vor dem Motorsport nicht halt. Verbrennungsmotoren werden immer mehr zugunsten elektrischer Antriebe verdrängt. Das gilt auch für den Kartsport als Einstiegsklasse in den Motorsport.

Dabei wird die Anforderung an Karts immer höher. Durch den Einsatz in Training und Wettbewerb werden einfache Schnittstellen, welche intuitiv zu bedienen sind, immer wichtiger. Zu diesem Zweck besitzt das Elektrokart SMS REVO SL ein eigenes Erweiterungssystem, welches sich nur damit befasst, Schnittstellen zur Steuergerätsoftware und dem Gesamten Kart zu liefern. Das passiert zum Beispiel in Form einer Fernbedienung, einer LED zur visuellen Statusanzeige oder einem Lesegerät für Speicherchips zur Änderung der Leistungsklasse.

Dabei musste sich das Kart immer schneller an die wachsenden Anforderungen anpassen. Das System wurde erweitert und immer komplexer, worunter vor allem der Zeitaufwand und die Wartbarkeit leiden. Immer mehr neue Komponenten bedeuten immer mehr Verkabelungsaufwand, welcher über die Zeit immens gewachsen ist. Neben dem zeitlichen Aufwand zum Aufbau des Systems leidet darunter auch die Wartbarkeit. Alle Komponenten sind lose in einer Box verkabelt, sodass Fehlersuche zur zeitraubenden Aufgabe wird, da es vielfältige Fehlerquellen gibt. Unter dem Konzept leidet auch die Konfigurierbarkeit. Jedes Kart wird entsprechend der Anforderungen des Kunden mit den Erweiterungsbausteinen ausgestattet, die er sich wünscht. Das Kart nachträglich mit neuen Funktionen zu erweitern ist dann sehr aufwendig und nur begrenzt möglich. Auch ergeben sich dadurch sehr viele unterschiedliche mögliche Kombinationen. Es wird sehr schnell sehr unübersichtlich, welcher Kunde, welches Kart mit welchen Funktionen besitzt. Auch die Kosten steigen durch die Erweiterung mit Zukaufteilen, da die Systeme selbst die Kommunikationsschnittstellen liefern müssen, da es kein zentrales System gibt, welches als Master fungiert, die Schnittstellen zur Verfügung stellt und die Kommunikation übernimmt. Damit das Elektrokart kontinuierlich weiterentwickelt und an neue Anforderungen angepasst werden kann, ist ein erweiterbares System von zentraler Bedeutung, welches die Kommunikationsschnittstellen liefert und als zentraler Steuerknoten für alle Erweiterungssysteme fungiert.

1.2. Ziel der Arbeit

Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, ein neues System zu entwickeln, das die genannten Schwachstellen überwindet und neue Lösungen präsentiert. Durch Entwicklung des Systems auf einer Platine entfällt die aufwändige und fehleranfällige Verkabelung. Stattdessen kann nun ein Kabelbaum bis zum Stecker komplett auf Bestand produziert werden, anstatt, dass die Verkabelung mit den Erweiterungskomponenten erst beim Einbau ins Kart stattfinden muss. Fehler durch anfällige Quetschverbindungen,

Kabelbrüche oder schlechte Kontaktierung werden deutlich verringert, da die Signale nun über einen verriegelten Stecker mit dem System verbunden sind. Das neue System soll eine Vereinheitlichung der Struktur erreichen, indem es konfigurierbar wird. Jedes Kart wird grundsätzlich mit demselben System ausgestattet, nicht benötigte Funktionen werden softwareseitig deaktiviert. Dadurch werden die aktuell vielen Unterschiedlichen Systeme vereinheitlicht. Auch wird es einfacher Systeme um bereits bestehende Funktionen zu erweitern. Während vorher die Verkabelung geöffnet und eine neue Komponente hardwareseitig verbaut werden musste, kann nun über Software jede Funktionalität jederzeit aktiviert oder deaktiviert werden. Ein weiteres Ziel ist es das System auf lange Sicht günstiger zu realisieren, dabei dieselben Funktionen zu erhalten und zusätzlich zu erweitern. Dafür sollen Funktionen von teuren Zukaufteilen über eigene Schaltungen oder Software realisiert werden, sodass diese entfallen oder vereinfacht werden können. Ein wichtiges Ziel ist die Wartbarkeit zu erhöhen. Zu diesem Zweck sollen Fehlerausgabe und Speicherung von Error-Log implementiert werden, um bereits Diagnosedaten vom System selbst zu erhalten.

1.3. Inhalt und Aufbau

Die Arbeit ist in acht Kapitel gegliedert. Kapitel 2 behandelt die technischen Grundlagen und stellt die relevanten Kommunikationsschnittstellen vor. Hier werden Funktionsweisen, Aufbau und Anwendungsgebiete der einzelnen Verfahren erläutert.

Kapitel 3 widmet sich der Analyse des bestehenden Systems, den Anforderungen des neuen Systems und den Voraussetzungen, welche gegeben sein müssen, damit das neue System mit dem alten kommunizieren kann. Nach einer detaillierten Untersuchung des aktuellen Aufbaus werden die Anforderungen definiert, die ein erweitertes System erfüllen muss. Auf dieser Basis werden vorhandene Schnittstellen aufgezeigt, welche ein neues System zur Kompatibilität erfüllen muss.

Kapitel 4 stellt unterschiedliche Konzepte vor und vergleicht diese mithilfe strukturierter Bewertungsverfahren. Neben Paarvergleichen kommt eine Nutzwertanalyse zum Einsatz, um die geeignetste Lösung zu identifizieren.

Die praktische Umsetzung wird in Kapitel 5 und 6 beschrieben. Während Kapitel 5 die Hardwareentwicklung mit Schaltungsaufbau und PCB-Layout dokumentiert, liegt der Fokus in Kapitel 6 auf der Softwareumsetzung der Funktionen und der Kommunikationsschnittstellen.

Kapitel 7 fasst die Test- und Inbetriebnahmephase zusammen, in der überprüft wird, ob die entwickelten Konzepte die formulierten Anforderungen erfüllen. Abschließend werden in Kapitel 8 die Ergebnisse reflektiert und ein Ausblick auf mögliche Weiterentwicklungen des Systems gegeben.