

# Weiterentwicklung der Systemarchitektur des unbemannten Forschungsflugzeugs UlltRA<sub>evo</sub>

## Data Distribution Controller

**Jürgen Tremel**

[mail@juergentremel.de](mailto:mail@juergentremel.de)

[www.juergentremel.de](http://www.juergentremel.de)

**Betreuung**

Christian Rößler, Dipl.-Ing.

Lehrstuhl für Luftfahrttechnik



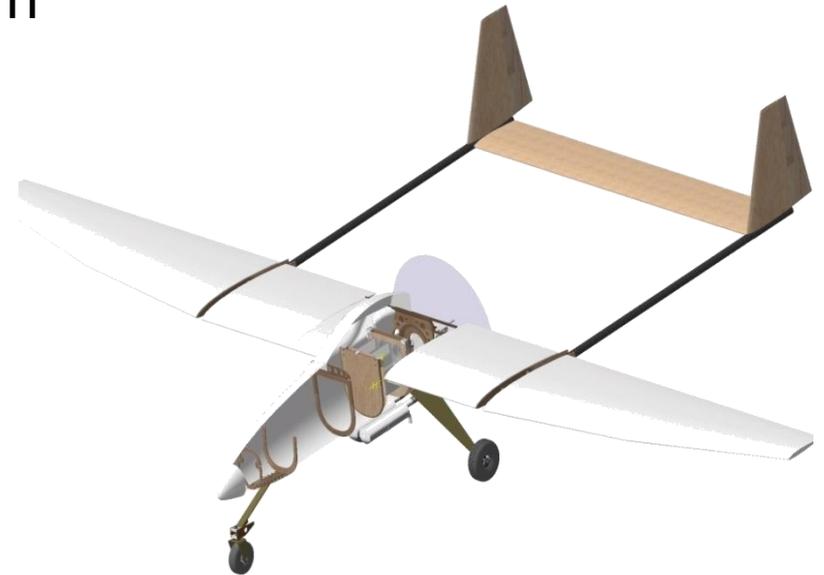
Technische Universität München



# 1. Hintergrund & Ziel der Arbeit

## 1.1 UlltRA<sub>evo</sub>

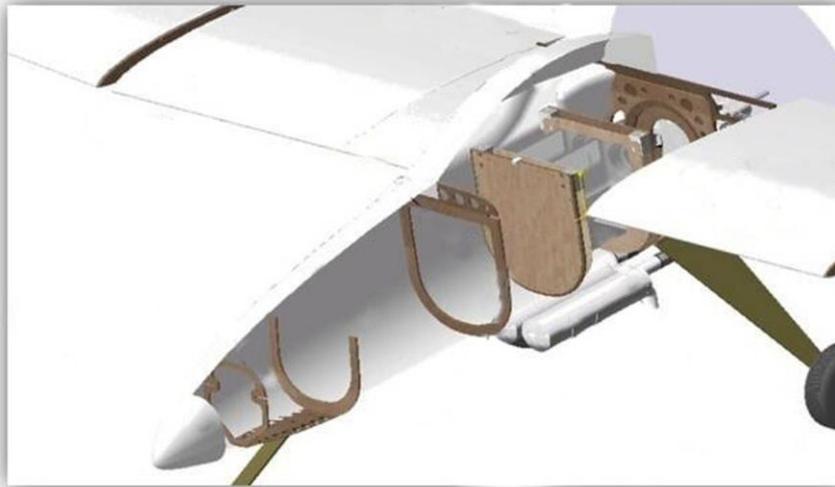
- Unbemanntes Forschungsflugzeug
- Erprobung von Flugreglern
- 2,70m Länge  
4,60m Spannweite
- Leergewicht < 20kg  
Nutzlast 10kg
- Ausgelegt auf
  - Stabilität und Robustheit
  - Unterbringung und Zugang zur Payload



# 1. Hintergrund & Ziel der Arbeit

## 1.2 Systemarchitektur des UlltRA<sub>evo</sub>

- Zwei Systeme: Video & Avionik



• Videosystem proprietär  
**UNINTERESSANT**  
unabhängig und funktionierend

• Avioniksystem unvollständig und  
**INTERESSANT**  
schlecht erweiterbar

# 1. Hintergrund & Ziel der Arbeit

## 1.3 Problematik / Aufgabenstellung

- **Problem:**  
Avioniksystem schlecht erweiterbar und unvollständig
- **Lösung:**  
**Zusätzliche Hardwarekomponente sorgt für  
Erweiterbarkeit**

# Übersicht

## 1. Hintergrund & Ziel der Arbeit

- UlltRAevo: Flugzeugkonfiguration & Systemarchitektur
- Problematik

## 2. Problemstellung im Detail

- **Bisheriges System**
- **Erweiterung**

## 3. Umsetzung der Erweiterung

- Komponenten und Schaltungsentwurf
- Platinenlayout
- Software

## 4. Zusammenfassung

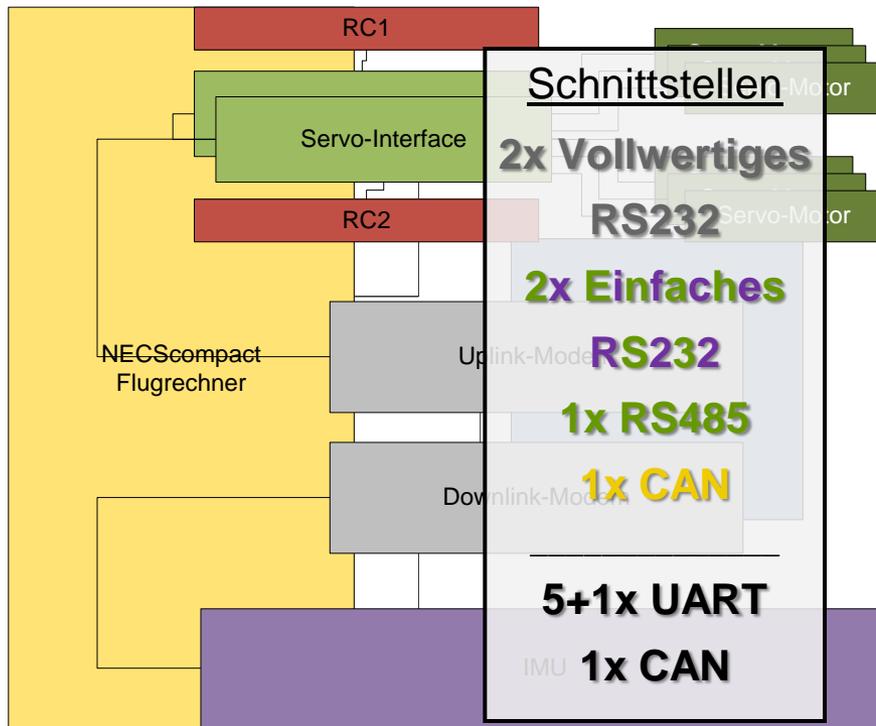
## 5. Ausblick

## 2. Problemstellung im Detail

### Status Quo & Erweiterung

- Komponenten des Avionik Systems

### NECScompact System, Servo-Interface, RC1, RC2, Uplink-Modem, Downlink-Modem, IMU, Schnittstellen, Motor, Servo-Motor, Controller



# Übersicht

## 1. Hintergrund & Ziel der Arbeit

- UlltRAevo: Flugzeugkonfiguration & Systemarchitektur
- Problematik

## 2. Problemstellung im Detail

- Bisheriges System
- Erweiterung

## **3. Umsetzung der Erweiterung**

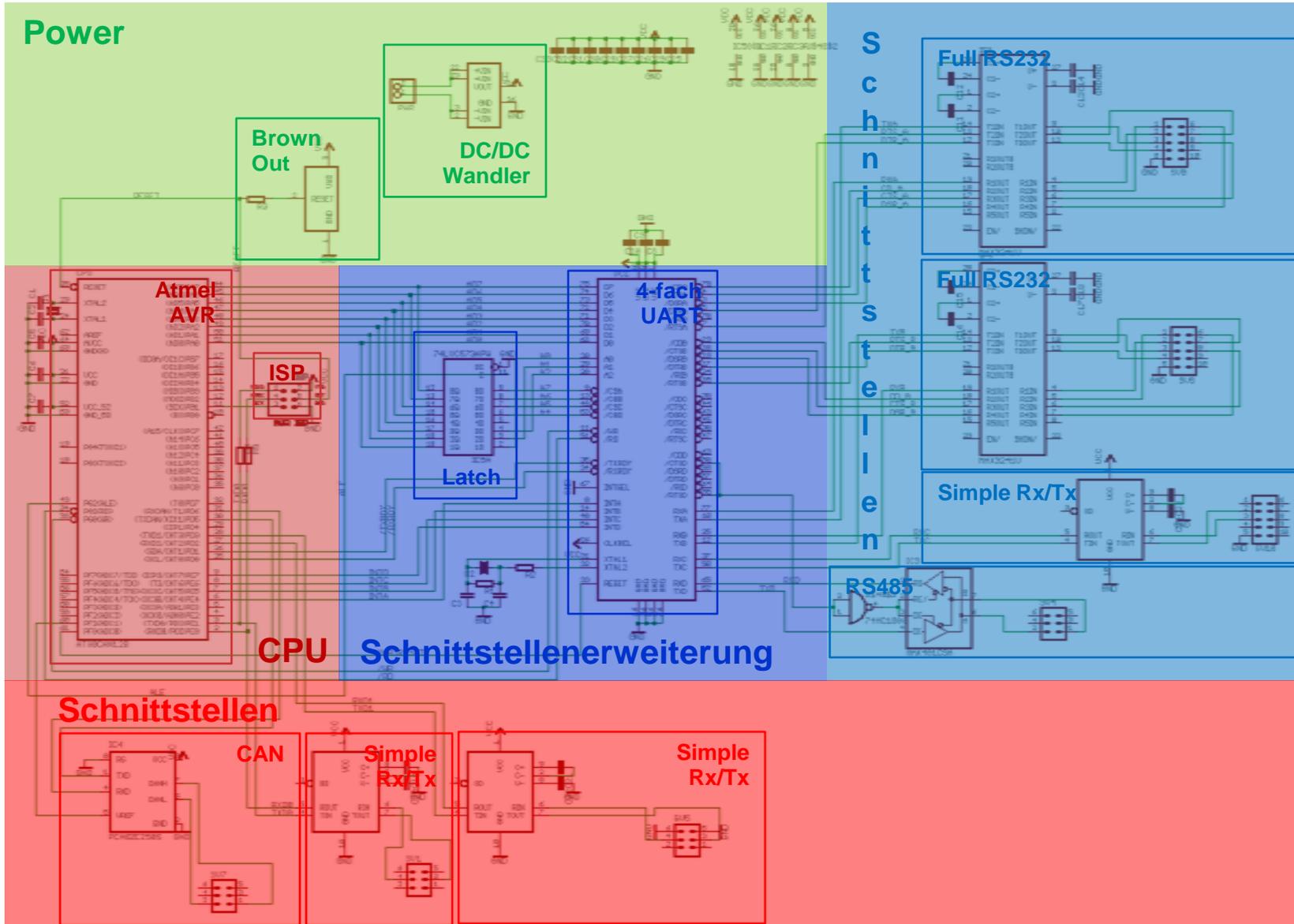
- **Schaltungsentwurf (Komponenten)**
- **Platinenlayout**
- **Software**

## 4. Zusammenfassung

## 5. Ausblick

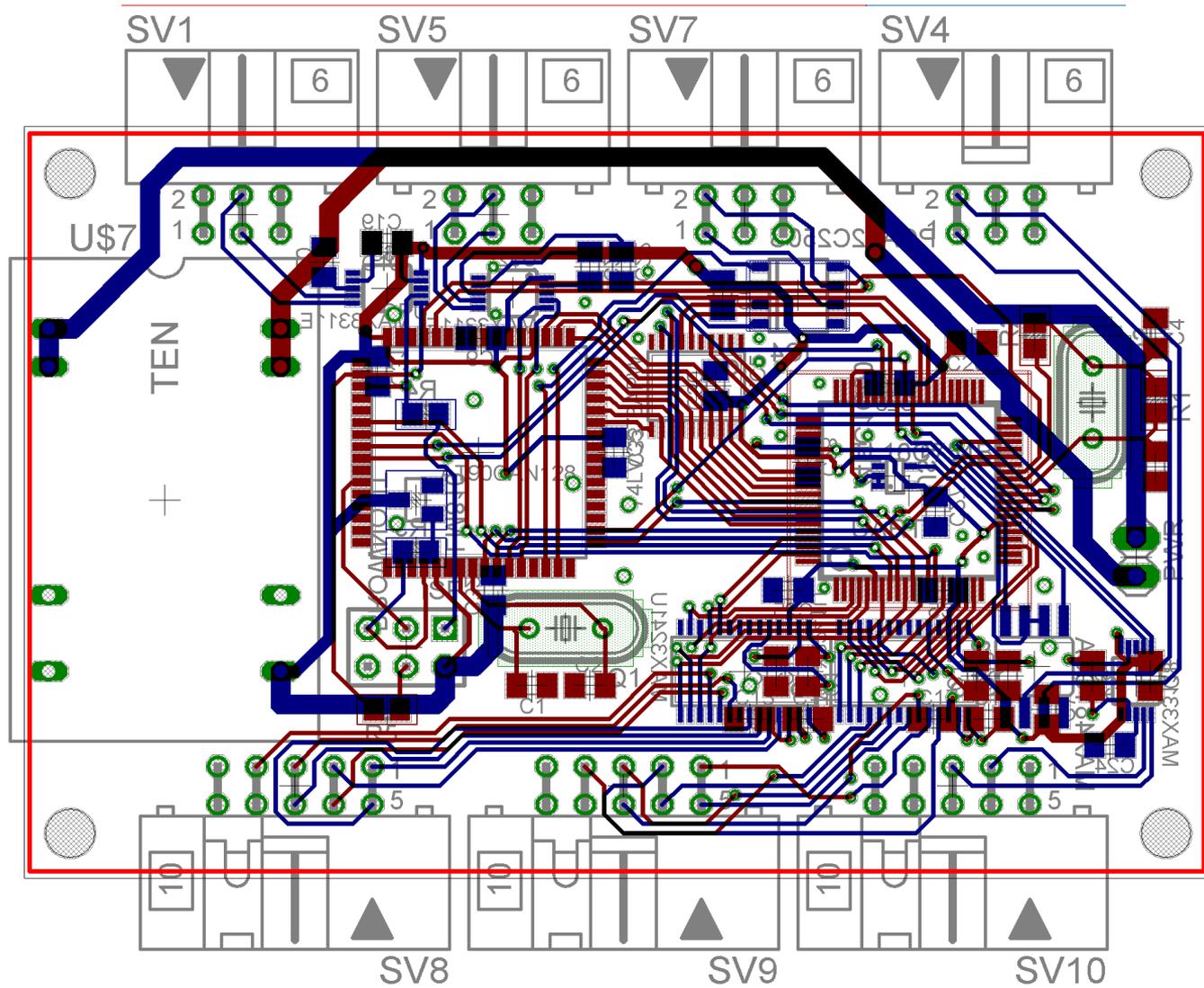
# 3. Umsetzung des DDC

## 3.1 Schaltung (Komponenten)



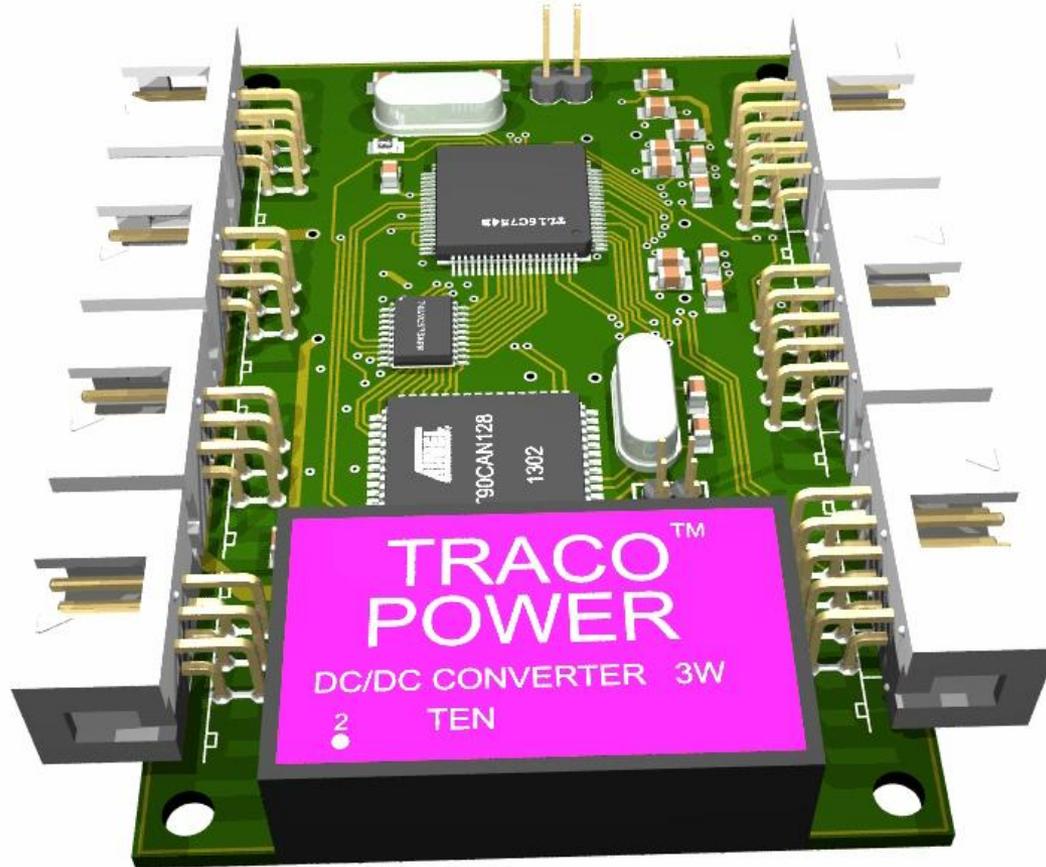
# 3. Umsetzung des DDC

## 3.2 Platinenlayout



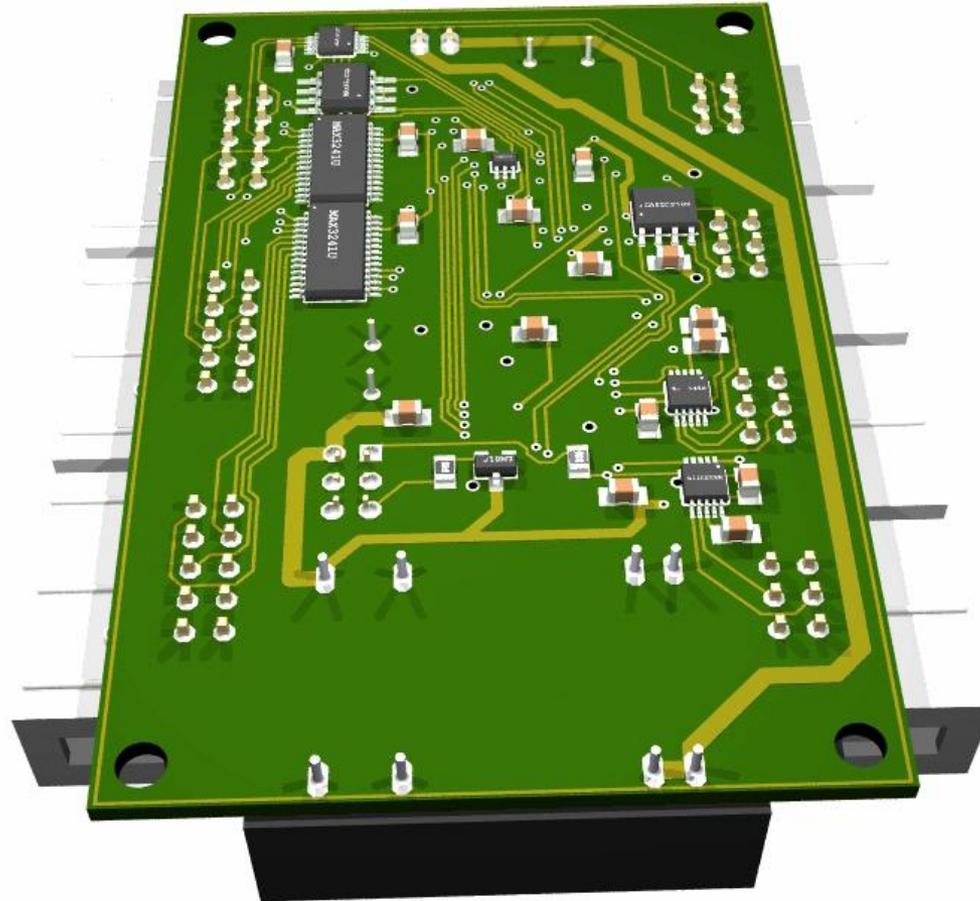
# 3. Umsetzung des DDC

## 3.2 Platinenlayout (Oberseite)



# 3. Umsetzung des DDC

## 3.2 Platinenlayout (Unterseite)



# 3. Umsetzung des DDC

## 3.3 Controller Software

- Prototypischer / Exemplarischer Entwurf  
(WinAVR, C & Assembler)
- Senden & Empfang von Daten über RS232  
(Simple Rx/Tx)
- Steuerung mittels Interrupts
- Verwendung von Ringpuffern
- **PROOF OF CONCEPT** 

# Übersicht

## 1. Hintergrund & Ziel der Arbeit

- UlltRAevo: Flugzeugkonfiguration & Systemarchitektur
- Problematik

## 2. Problemstellung im Detail

- Bisheriges System
- Erweiterung

## 3. Umsetzung der Erweiterung

- Schaltungsentwurf (Komponenten)
- Platinenlayout
- Software

## **4. Zusammenfassung**

## **5. Ausblick**

# 4. Zusammenfassung

## DONE

- Hardwareentwurf
  - 4+1 Schnittstellen f. vorhandene Hardware
  - 2+x neue Komponenten
  - Beschaffung der Komponenten und Fertigung der Platine
- Exemplarischer Softwareentwurf (Proof of Concept)
- Dokumentation

## TODO (Software)

- Zweite seriellen Schnittstelle des Atmel AVR
  - Zwei serielle Schnittstellen des 4-fach UART
- Anschluss der bestehenden Hardware und Emulation der bestehenden Schaltung in Software

## 5. Ausblick

- Implementierung der CAN und RS485 Schnittstellen
  - Anschluss eines Flugrechners und des überarbeiteten Servointerfaces
- Implementierung von Protokollen
  - Datensicherheit
  - Flexible Verteilung der Daten
- Bootloader zur einfacheren Programmierung des Controllers

**Danke für die  
Aufmerksamkeit!**

**Fragen?  
Kommentare?  
Anregungen?**