

Projektbericht

Nils Kreienbühl, Joel Rechsteiner, Patrick Itten, Sven Pfister, Mathias Menchini, Timo Kradolfer

ZHAW School of Engineering - Systemtechnik

Februar 18, 2026

Contents

1 Produktentwicklung

1.1 Einführung und Übersicht

Beschreibung der Problemstellung, Zielsetzung des Projektes sowie der grundlegenden Idee. Einordnung in den Anwendungskontext und Abgrenzung des Systems.

1.2 Projektplanung

1.2.1 Zeitplan

Verweis auf detaillierten Zeitplan im Anhang (z.B. Gantt-Diagramm).

1.3 Recherchebericht

Kurze Zusammenfassung der Recherche:

- Stand der Technik
- Vergleich bestehender Lösungen
- Relevante Technologien

1.4 Anforderungsliste

1.4.1 Muss-Anforderungen

1.4.2 Soll-Anforderungen

1.4.3 Kann-Anforderungen

1.5 Funktionsstruktur

Beschreibung der Gesamtfunktion und Zerlegung in Teilfunktionen. Verweis auf grafische Darstellung im Anhang.

1.6 Morphologischer Kasten

Darstellung der Lösungsvarianten zu den einzelnen Teilfunktionen. Verweis auf Tabelle im Anhang.

1.7 Lösungsprinzipien

Darstellung der wichtigsten Lösungsprinzipien mit:

- Beschreibung
- grobmaßstäbliche Skizzen
- Bewertung der Vor- und Nachteile

1.8 Nutzwertanalyse

1.8.1 Bewertungskriterien

1.8.2 Gewichtung

1.8.3 Auswertung

Tabellarische Darstellung der Bewertung und Berechnung des Gesamtnutzwerts.

1.9 Finales Konzept

Begründung der finalen Auswahl. Falls Abweichung von der theoretisch besten Lösung: Erklärung der Anpassung.

1.10 Budget

1.10.1 Kostenübersicht

Zusammenstellung der Auslagen:

- Zukaufteile
- 3D-Druckteile
- Laserteile
- Elektronik
- Sonstiges Material

Teile aus Fundus (0.5x) separat ausweisen. Detaillierte Aufstellung im Anhang.

2 Mechanik

2.1 Einführung und Übersicht

Beschreibung des mechanischen Konzepts und der gewählten Bauweise.

2.2 Entwicklung der mechanischen Lösung

2.2.1 Konzeptphase

2.2.2 Konstruktive Umsetzung

2.2.3 Vom Prototyp zur finalen Lösung

2.3 Berechnungen

2.3.1 Motorenmoment

Berechnung des benötigten Drehmoments:

$$M = F \cdot r \quad (1)$$

2.3.2 Leistungsberechnung

$$P = M \cdot \omega \quad (2)$$

2.3.3 Weitere relevante Berechnungen

z.B. Übersetzungsverhältnis, Lagerkräfte, Stabilitätsnachweise.

2.4 Finale Konstruktion

2.4.1 Skizzen der finalen Lösung

2.4.2 Screenshots der CAD-Konstruktion

2.5 Zusammenbau

Beschreibung des Montageprozesses, Besonderheiten, aufgetretene Probleme.

3 Elektronik

3.1 Einführung und Übersicht

Überblick über das elektronische Gesamtsystem.

3.2 Selbst entwickelte Elektronik

(nur falls zutreffend)

- Schaltungsdesign
- Platinenlayout
- Fertigungsprozess

3.3 Elektronikschemata

Vereinfachtes Blockdiagramm:

- Mikrocontroller
- Sensoren
- Aktoren
- Spannungsversorgung

3.4 Pinbelegung

Tabelle mit Ein- und Ausgängen:

- Digital Inputs
- Digital Outputs
- Analog Inputs
- PWM-Ausgänge

3.5 Verwendete Bauteile

3.5.1 Motoren

3.5.2 Sensoren

3.5.3 Treiber

3.5.4 Mikrocontroller

3.5.5 Spannungsversorgung

Technische Daten jeweils kurz dokumentieren.

4 Software

4.1 Einführung und Übersicht

Beschreibung der Softwarearchitektur und Zielsetzung.

4.2 Programmierumgebung

- Verwendete Sprache
- Entwicklungsumgebung
- Bibliotheken

4.3 Softwarestruktur

4.3.1 Modulübersicht

4.3.2 Datenfluss

4.4 Flow-Chart

Darstellung des Programmablaufs als Flussdiagramm. Beschreibung der Hauptzustände:

- Initialisierung
- Sensorabfrage
- Entscheidungslogik
- Aktorsteuerung
- Fehlerbehandlung

4.5 Implementierungsdetails

Erklärung wichtiger Funktionen und Algorithmen.

5 Fazit

5.1 Erreichte Ziele

5.2 Verbesserungspotential

5.3 Ausblick

Anhang

- Zeitplan
- Funktionsstruktur
- Morphologischer Kasten
- Budgetdetails
- CAD-Zeichnungen