

Drohnen mit Künstlicher Intelligenz

Prof. Dr. Christian Baun – christianbaun@fra-uas.de – www.christianbaun.de

Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Projekts arbeiten in Gruppen von maximal vier Personen. Jede Gruppe erhält eine fertig aufgebaute (flugbereite) FPV-Drohne sowie die erforderlichen Komponenten. **Ziel des Projekts ist die eigenständige Entwicklung, Implementierung und Bewertung einer praxisnahen Drohnen-KI-Anwendung zur automatisierten Auslieferung von Objekten.** Dabei sollen sowohl technische Herausforderungen als auch die Grenzen der eingesetzten Systeme untersucht und nachvollziehbar dokumentiert werden.

- **Aufgabe 1: Mit der Drohne sowie deren Hard- und Softwarekomponenten vertraut machen.**
 - Fähigkeiten und Grenzen der Hardwarekomponenten kennenlernen. Dazu gehören: Rahmen, Flugcontroller mit Motorsteuerung, Videosender (VTX), ELRS-Empfänger, Motoren, GPS-Empfänger mit Kompass, FPV-Kamera, Li-Ion-Akkus, Fernsteuerung, Raspberry Pi Zero 2 WH, Raspberry Pi AI Kameramodul, FPV-Brille, A/V-Video-Grabber etc.
 - Fähigkeiten und Grenzen der Softwarekomponenten kennenlernen. Dazu gehören: Flight-Controller-Firmware (Betaflight, INAV, ArduPilot), Ground Control Station bzw. Missionsplanung (z. B. QGroundControl für ArduPilot, INAV Configurator für INAV), Betriebssystem (z. B. Raspberry Pi OS) für den Einplatinencomputer sowie KI-Software (z. B. TensorFlow Lite, YOLO) etc.
- **Aufgabe 2: Erweiterung der Drohne mit dem Ziel, eine automatische Auslieferung von Objekten (auch in geschlossenen Räumen) zu ermöglichen.**
 - Diese Aufgabe umfasst mehrere Teilaufgaben (siehe Aufgaben 3–6)
- **Aufgabe 3: Integration einer Autopilot-Funktion.**
 - Vorzugsweise mit ArduPilot, alternativ mit INAV.
- **Aufgabe 4: Integration von Position Hold und Altitude Hold unter Nutzung von Entfernungsmessung (LiDAR) und optischem Fluss (Optical Flow).**
 - Verwendung des Sensors MicroAir MTF-01P.
- **Aufgabe 5: Implementierungsmöglichkeiten für Delivery-/Payload-Systeme recherchieren und integrieren.**
 - Entwickeln und testen Sie einen einfachen Drop-Mechanismus mit einem Micro-Servo. Möglichkeiten zum 3D-Druck stehen zur Verfügung.
- **Aufgabe 6: Entwickeln Sie einen verbesserten Rahmen oder eine Erweiterung des bestehenden Rahmens, um Sensoren für Entfernungsmessung und optischen Fluss sowie den Delivery-/Payload-Mechanismus aufzunehmen.**
 - Nutzen Sie hierfür geeignete Softwarelösungen wie Tinkercad oder Ultimaker Cura. Möglichkeiten zum 3D-Druck stehen zur Verfügung.
- **Aufgabe 7: Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse aus den Aufgaben 1–6.**
 - Erstellen Sie Dokumentationen und Anleitungen, die Studierende, Forschende und Lehrende in die Lage versetzen, die KI-Drohnen-Szenarien nachzubauen und für eigene Module und Forschungsprojekte zu nutzen.
 - Es werden **keine Folienpräsentationen oder klassischen PDF-Projektberichte** erstellt. Stattdessen entwickelt jedes Team eine vollständige und verständliche **Online-Dokumentation** (z. B. via GitHub Pages) und präsentiert die Ergebnisse in Form eines Posters sowie einer Live-Demonstration.