



Innovation  
Hub 13  
fast track to transfer

# Projekt *SAR - A*

*Entwicklung eines automatisierten Seenotrettungssystem  
im Modellmaßstab*

Foto: Michael Dzedzic via unsplash.com



## Was ist SAR-A und wozu?



Das Kürzel **SAR-A** steht für **Search-and-Rescue-Automation**.

Unter „Search-and-Rescue“ (zu dt.: „Suchen und Rettung“) versteht man einen **koordinierten Einsatz im Luft- und Seebereich zum Auffinden und Retten von in Not geratenen Personen**.

Das „- A“ für Automatisierung bedeutet, dass der Mensch für die Abläufe nicht unmittelbar tätig zu werden braucht, sondern diese Abläufe **selbstständig** erfolgen.

Rettungseinsätze sind personen- und zeitaufwendig. Hinzu kommen Gefahren für die Rettenden. Automatisierung in der Seenotrettung könnte Einsätze schneller, genauer und sicherer für Rettende und Gerettete gestalten.





# Von den Komponenten zum System

Mithilfe einer schwimmenden...

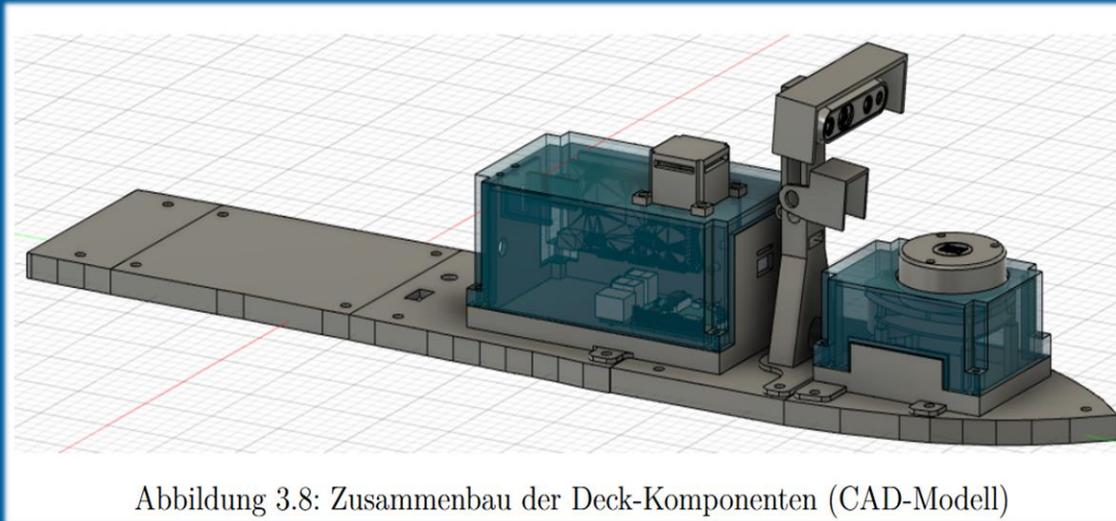


Abbildung 3.8: Zusammenbau der Deck-Komponenten (CAD-Modell)

und einer fliegenden Drohne...



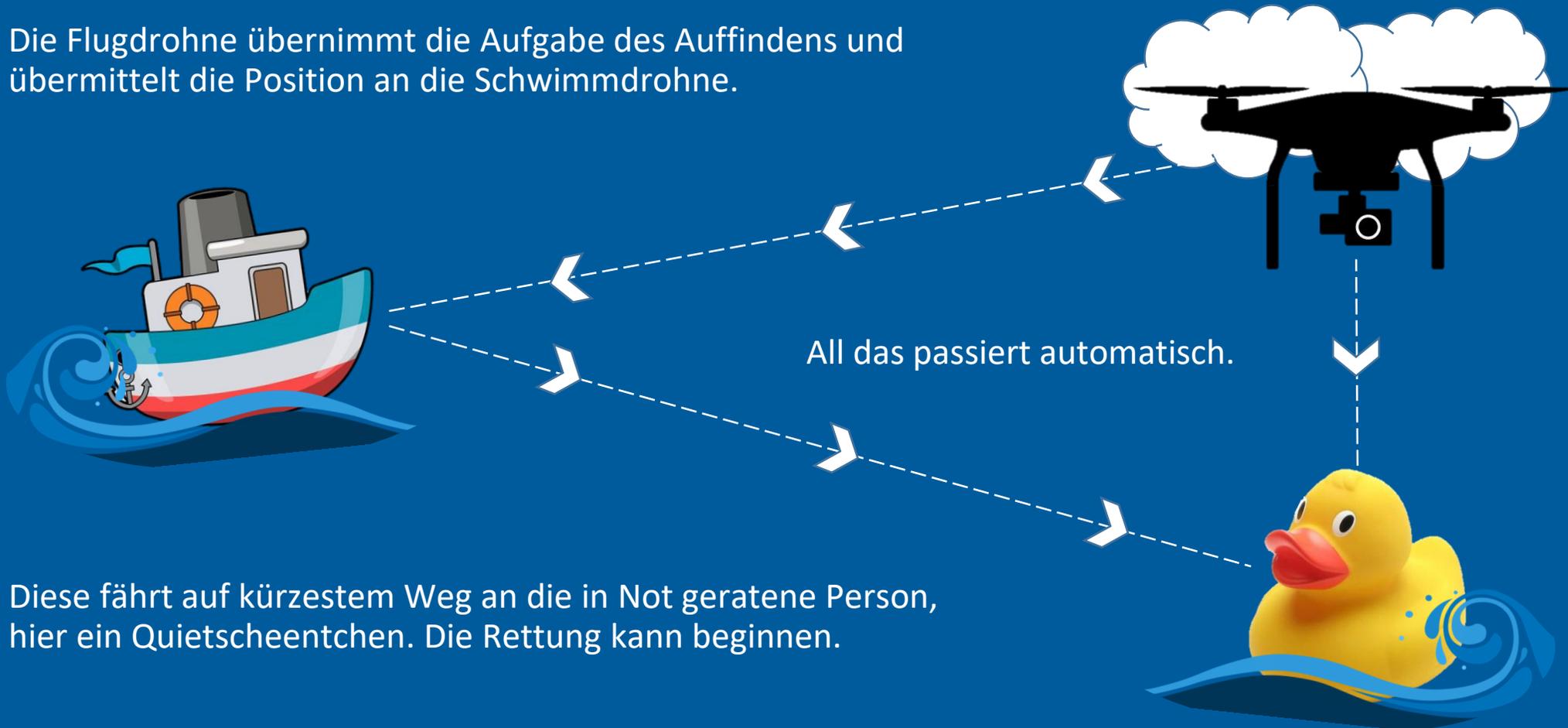
Abbildung 3.24: "Ryze DJI Tello" in der Variante EDU

...sollte die Machbarkeit in einer Masterarbeit modellhaft umgesetzt werden.



# Was hat das alles mit einem Quietscheentchen zutun?

Die Flugdrohne übernimmt die Aufgabe des Auffindens und übermittelt die Position an die Schwimmdrohne.



Diese fährt auf kürzestem Weg an die in Not geratene Person, hier ein Quietscheentchen. Die Rettung kann beginnen.



# Die Komponenten





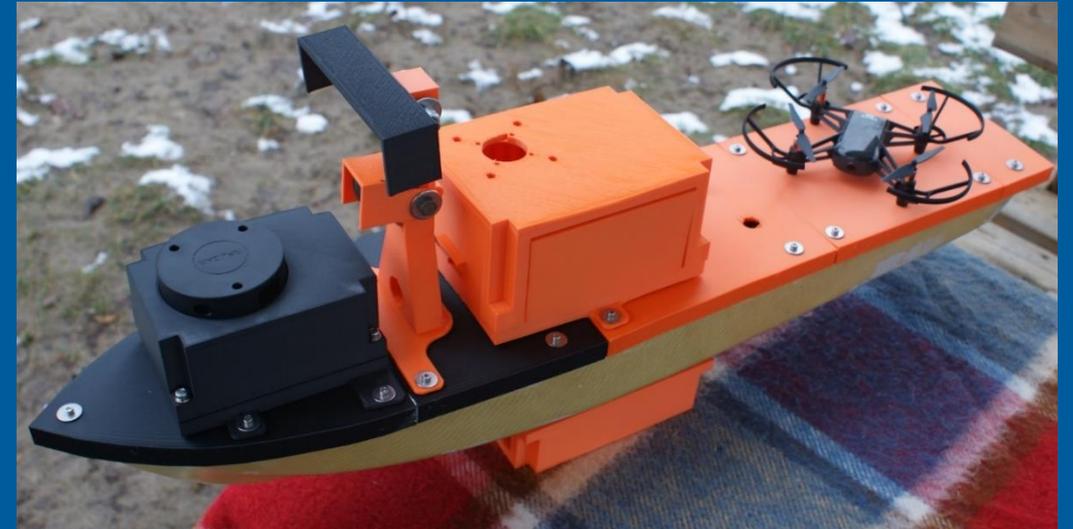
# Was die Studierenden geleistet haben

- ➔ Schwimmdrohne konstruiert und gebaut
- ➔ Regelung und Steuerung konzipiert
- ➔ Navigation installiert
- ➔ Objekterkennung programmiert
- ➔ Alle Komponenten zu einem System verbunden
- ➔ Systeme getestet
- ➔ Fahrwege optimiert





## Das Ergebnis in der Praxis



SAR-A in action!



# Das Ergebnis in der Theorie

  
Technische  
Hochschule  
Wildau  
Technical University  
of Applied Sciences

## Masterarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades  
Master

**Technische Hochschule Wildau**  
**Fachbereich Ingenieur- und Naturwissenschaften**  
**Studiengang Automatisierte Energiesysteme (M. Eng.)**

**Thema (deutsch):** Search-And-Rescue-Automation (SARA) - Konzeptionelle Entwicklung eines automatisierten Seenotrettungs-Systems im Modellmaßstab

**Thema (englisch):** Search-And-Rescue-Automation (SARA) - Conceptual development of an automated sea rescue system on a model scale

**Autorin:**  
**Seminargruppe:**  
**Betreiberin:**  
**Zweigfachlehrer in:**  
**Eingereicht am:**

### 3.4. SYNCHRONISATION FLUG-/ SCHWIMMDROHNE

Projekt bedeutet das folgendes: COMMAND betreibt den lokalen "Node-red" Server und ist über Ethernet mit einem Netzwerk-Router verbunden. TOPAS wird über WLAN mit COMMAND verbunden. Der in SAVIRE verbauter "Raspberry Pi 4" verbindet sich per WLAN mit dem Router und schaltet sich über dieses Netzwerk auf das "Node-red" von COMMAND. Dieser Aufbau ist in Abbildung 3.42 dargestellt. Somit eignet sich "Node-red" ideal für dieses Projekt. Mit verschiedenen Bausteinen kann man nun die beiden Mikrocontroller und die Flugdrohne miteinander vernetzen.

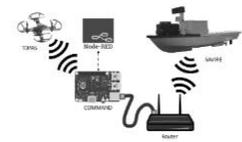


Abbildung 3.42: Vernetzung von SARA

Konkret geschieht das über das Ansprechen der entsprechend festgelegten Ports. Für jede der Drohnen sind zwei Ports frei gehalten. Je einer zum Senden und einer zum Empfangen von Signalen. Gleichzeitig ist im Dataexplorer von COMMAND der Ordner "Austausch" für alle im Netzwerk befindlichen Teilnehmer freigegeben. In diesem Ordner werden die Bild von SAVIRE abgelegt, um eine vollständige Dokumentation zu ermöglichen. Diese wird von COMMAND selbst durchgeführt. Bekommt TOPAS einen "Start"-Befehl, so legt COMMAND ein Textdokument mit dem Namen "Current Mission" (zu dt.: "Aktuelle Mission") an. In diesem schreibt es dann als erstes welcher Modi gestartet wurde und wann er gestartet wurde. Anschließend wird der Zielort eingetragen. Wenn TOPAS seine Ankunft übermittelt wird das in dem Dokument eingetragen. Wird eine Ente gefunden so wird der Ort und Zeitpunkt eingetragen. Gleiches wird von SAVIRE übermittelt und eingetragen. Sendet TOPAS oder SAVIRE seine Ankunft, so wird in Node-Red ein "Stop" übermitteln, was im Dokument "Current Mission" das Ende des Einsatzes und den entsprechenden Zeitstempel dokumentiert. Gleichzeitig löst das "Stop" eine Namensänderung des Dokuments aus. Dabei wird die Art des Einsatzes, sowie der erste Zeitstempel als Name eingetragen und das Dokument wird

95

### 3.3. FLUGDROHNE

der Switch-Block erkannt hat, dass die eingehenden Daten eine Bilddatei enthalten und diese entspackt wurden.

Da die "DJI Tello EDU" nicht die nötige Rechenleistung für eine interne Bildverarbeitung besitzt, muss diese extern durchgeführt werden. Dafür wird die "Watson Visual Recognition" genutzt, die auf einer "IBM Cloud" läuft. Um das zu realisieren, wird zunächst die Bilddatei, über einen eigens dafür erstellten Block, in das entsprechende Bildverarbeitungsprogramm geladen. Die daraus resultierenden Ergebnisse werden an Node-red zurückgesendet, in einem Funktionsblock sortiert und über einen Tabellen-Block im Dashboard ausgegeben. Bei Tests stellte sich heraus, dass aufgrund der Komplexität und Länge des Prozesses die Latenz höher wurde. Außerdem wird für diese erste Version ein vorher bereits trainiertes Programm verwendet. Dieses wurde darauf trainiert viele verschiedene Objekte zu erkennen, aber nicht in welchem Zustand sie sind. Jedoch gibt es die Möglichkeit ein neues Sachobjekt anzutrainieren. In der folgenden Abbildung ist die erste Version des Nodes für die Bildaufnahme und -verarbeitung dargestellt.

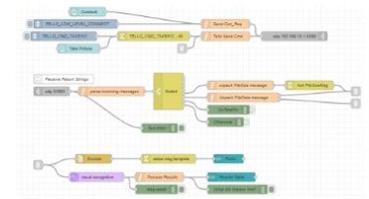


Abbildung 3.34: Node für Bildaufnahme und -verarbeitung

Um das Programm zu trainieren muss in dem System eine neue Objektklasse erstellt werden. In diese Klasse müssen nun Bilder eingepflegt werden. Man benötigt mindestens zwei verschiedene Arten Bilder. Einerseits Bilder, die dem Objekt entsprechen, dass man identifizieren lassen möchte und andererseits Bilder, die dem Objekt ähnlich sehen, aber nicht dem

84

# Die Abschlussarbeit der Studierenden