

Safety4Drones – ZIM Projekt

Kurzzusammenfassung

Entwicklung von Workflows zur automatisierten Ermittlung von Notlandeflächen und der Identifizierung von geeigneten Notlandepunkten innerhalb dieser Flächen in 3D, sowie Koppelung der Workflows mit der Bodenkontrollstation im Echtzeiteinsatz von Drohnenflügen.

Gefördert durch:

- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
- ZIM – Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

Projektpartner:

- Prof. Schaller UmweltConsult GmbH
- Esri Deutschland Group GmbH
- Quantum Systems GmbH
- Universität der Bundeswehr München

Bearbeitungszeitraum: 2017 – 2019

Leistungen:

2D- und 3D-GIS Datenaufbereitung und Integration
2D- und 3D-GIS Analysen und Modellkopplung
2D- und 3D-Visualisierung der Ergebnisse
3D-GIS-Koordinatenausgabe für die BKS
Autopilotchnittstelle der GIS-Daten

Beschreibung:

S4Drones stellt ein Notlandesystem für Drohnen dar, um bei technischen Notfällen oder Flugstörungen zum einen die Gefährdung der Drohne für Menschen zu minimieren und zum anderen das wertvolle Fluggerät mit seiner Instrumentierung möglichst unbeschädigt bergen zu können.

Auf Grund der technischen Komplexität müssen verschiedene technische Komponenten und Softwarelösungen über unterschiedliche Schnittstellen miteinander kommunizieren. Im Wesentlichen lassen sich drei technische Hauptbereiche herauskristallisieren, die das Notlandesystem für eine Drohne bilden:

- GIS-Tool
- Bodenkontrollstation (BKS)
- Autopilot der Drohne

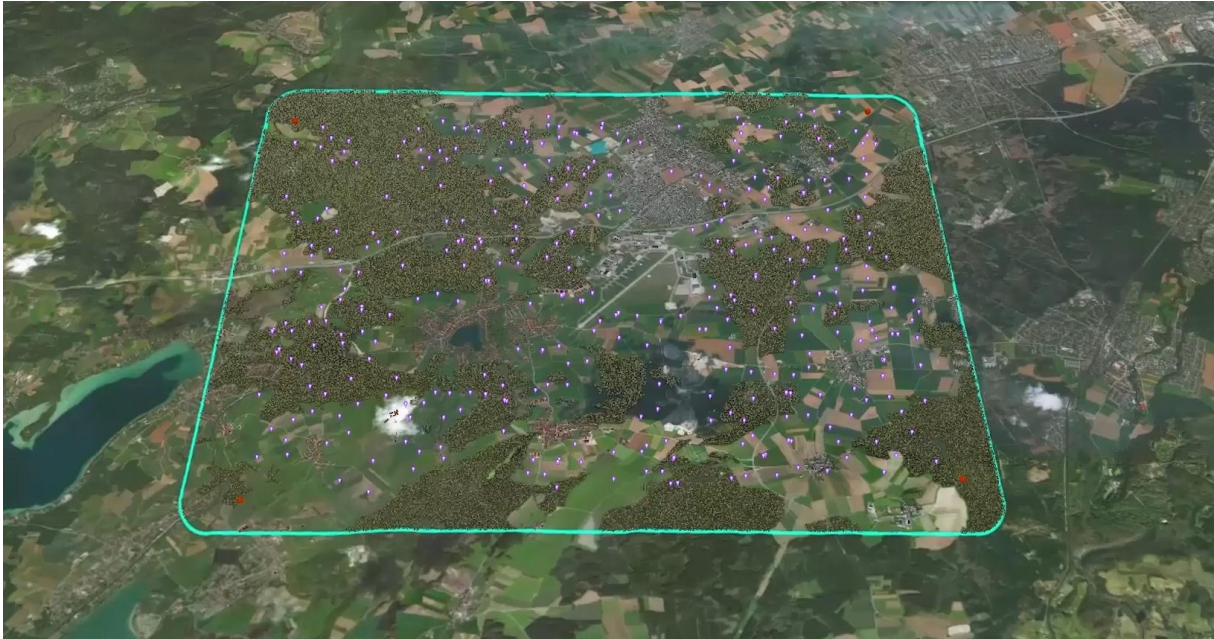


Abbildung 1: Missionsgebiet bei Oberpfaffenhofen mit den ermittelten Notlandepunkten

Die Notlandung wird entweder über die Bodenkontrollstation (BKS) des Drohnenpiloten oder autonom über den Autopiloten der Drohne ausgeführt. Aus dem GIS-System werden die dazu notwendigen Geobasisdaten ausgewertet und über die BKS zur Notlandeflugsteuerung geliefert.



Abbildung 2: Technische Hauptkomponenten für S4Drones

Die Bodenkontrollstation stellt die wichtigste Hauptkomponente des Notlandesystems dar und agiert gleichzeitig als Schnittstelle zwischen der Flugplanung, dem Drohnenpiloten und dem Autopiloten der Drohne. In der BKS werden die möglichen Notlandepunkte für das Missionsgebiet visualisiert und deren Koordinaten der Drohne über die im Projekt entwickelte Hard – und Softwareschnittstelle vollständig vor dem Einsatz bereitgestellt. Aufgrund spezieller Gegebenheiten oder Restriktionen vor Ort können die Notlandepunkte bei Erfordernis im Einsatzgebiet einfach interaktiv editiert werden.

Auf Basis der Anforderungen der BKS wurden von der Prof. Schaller UmweltConsult GmbH in enger Abstimmung mit den Projektpartnern folgende Kernaufgaben des GIS Tools definiert und umgesetzt:

Erstellung der Notlandeflächen

Die Notlandeflächen werden auf Grund verschiedener Eignungslevels ermittelt. Der grundsätzliche Workflow für die Berechnung dieser Notlandeflächen ist in Abbildung **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** ersichtlich.

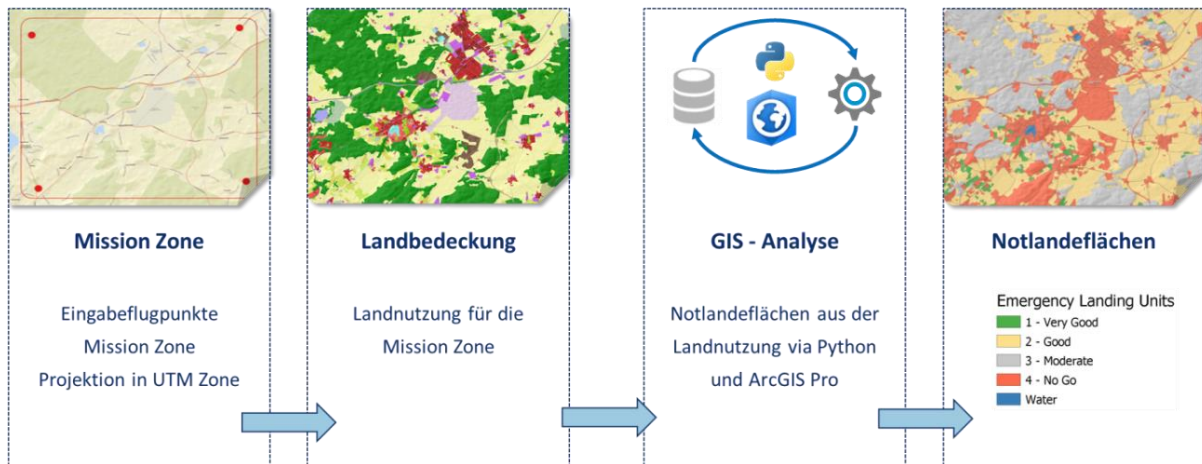


Abbildung 3: Allgemeiner Workflow für die Erstellung von Notlandeflächen

Identifizierung geeigneter Notlandepunkte

Die Notlandepunkte, die zum Landeanflug auf einer Notlandefläche geeignet sind, werden auf Grundlage der Flächennutzung und der Gelände- bzw. Hindernishöhen der Nutzung durch einen GIS-Workflow ermittelt.

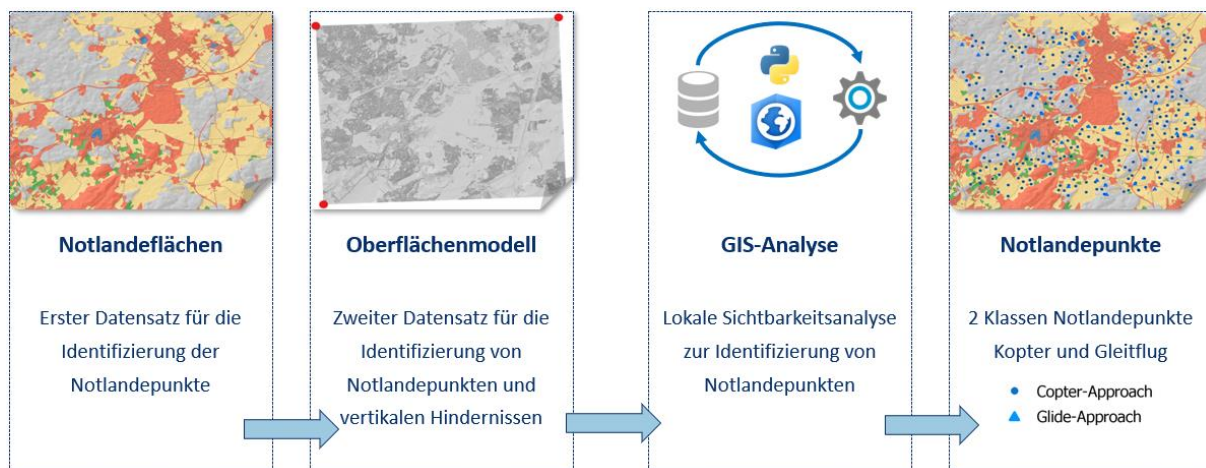


Abbildung 4: Workflow für die Identifizierung geeigneter Notlandepunkte

Die resultierenden Notlandepunkte werden nach Eignung für unterschiedliche Anflugtrajektorien attribuiert und farblich codiert ausgegeben. Alle vier Schritte für die Ermittlung der Notlandepunkte sind über ein Python Tool in ArcGIS Pro implementiert und abrufbar. Das im Projekt entwickelte GIS Werkzeug beinhaltet verschiedene Parameter zur Ermittlung der Notlandepunkte für unterschiedliche Drohnentypen, um eine Vielzahl von Anflugszenarien bzw. Trajektorien für die automatisierte Berechnung der geeigneten Notlandepunkte abzudecken.