

UmSiTrUL

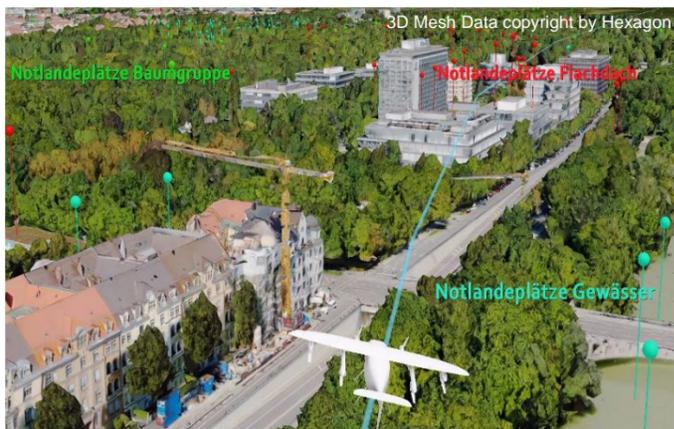
Umweltfreundliche und sichere eVTOL Transporte im Urbanen Luftraum

- Lieferdrohnen im urbanen Raum
- medizinische Transporte
- automatisierte 3D-Geodatenverarbeitung
- Lärmmodellierung
- sichere, umweltfreundliche und lärmoptimierte Flugrouten
- elektrisch betriebene Drohnen (eVTOLs)
- Notlandung

Auftraggeber	„Holistische Air Mobility Initiative“ im Bayerischen Luftfahrtforschungsprogramm (HAMI)
Projektkoordination und Bearbeitung Kontakt und Info	PSU Prof. Schaller UmweltConsult GmbH info@psu-schaller.de psu-schaller.de
Projektpartner	TUM – Lehrstuhl für Luftfahrtsysteme Phoenix-Wings GmbH
Unterauftragnehmer von PSU	GEOSYSTEMS GmbH und HEXAGON aircraft electronic engineering GmbH SprintEins GmbH ili gis-services
Bearbeitungszeitraum	2022-2024
Leistungen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GIS-Analyse und Workflows ▪ Lärmimmissionsberechnungen ▪ Generierung von Notlandepunkten ▪ Automatisierte und optimierte Routenberechnung ▪ Virtuelle 3D-Flugvisualisierung

Das Projekt

UmSiTrUL liefert einen Beitrag zu den aktuell diskutierten Anforderungen an einen sicheren, effizienten und umweltverträglichen Drohnentransport im urbanen Luftraum. Um die Akzeptanz eines zukünftigen Betriebs von elektrischen Senkrechtstartern in der Bevölkerung zu erreichen, muss der Betrieb umweltfreundlich und für Menschen sicher gestaltet werden. Als Untersuchungsgebiet diente das nördliche Gebiet der Stadt München.



Flug mit eingeblendeten Notlandepunkten

Sichere Notlandung

Anhand hochauflöser Geodaten wurden potenzielle Notlandeflächen identifiziert. Dafür wurden Workflows entwickelt und ArcGIS Pro Tools für eine automatisierte Ausführung programmiert. Die so erzeugten Notlandepunkte werden der Drohne für den Emergency Mission Computers (EMC) auf den Flug mitgegeben. Sollte es während des Fluges zu einer Notsituation kommen, berechnet der EMC den nächstgelegenen geeigneten Notlandepunkt und startet eine autonome Notlandung. Somit kann in dicht besiedelten, urbanen Räumen sichergestellt werden, dass nur ein geringes Gefährdungsrisiko bei einer Notlandung besteht.



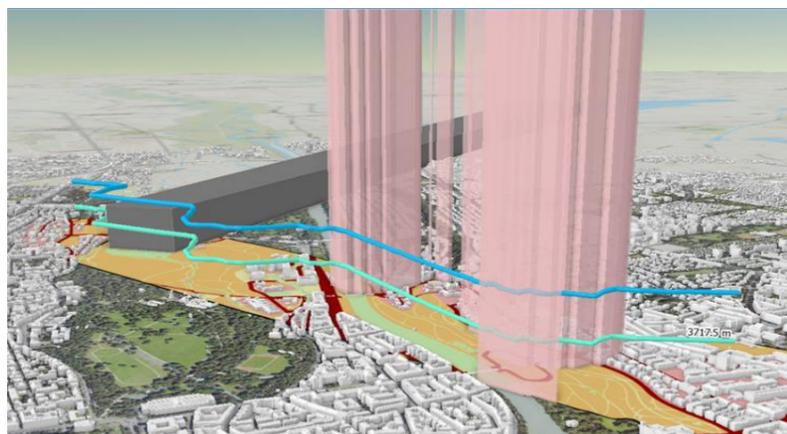
EMC Platine



Optimierte Route

Flugroutenoptimierung

Für die Erzeugung von lärmarmen Flugkorridoren im urbanen Raum wurden Geobasisdaten zu Grunde gelegt, welche in Lärmempfindlichkeitsklassen eingeteilt wurden. Zudem wurden weitere Umweltthemen wie Vogelzugrouten und Schutzgebiete in die Routenoptimierung einbezogen sowie Sperrzonen der geographischen Gebiete laut LuftVO §21h. Unterschiedliche Gewichtungen führen zu mehreren Routenvorschlägen, je nach Priorisierung des Fluges. Die Routenoptimierung erfolgt durch Einsatz der entwickelten Workflows zur konkreten Flugplanung im Vorfeld des Fluges.



Optimierte Route im 3D Stadtmodell mit Beschränkungsgebieten

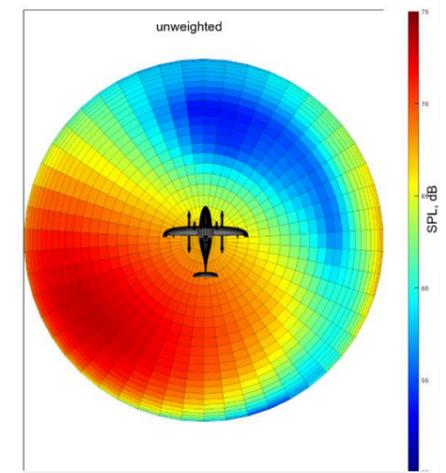


Lärmemissionen der Drohne auf Gebäude, die überflogen werden

Lärmmessungen und Lärmimmissionsberechnungen

Um herauszufinden, wie hoch die Lärmimmission von Drohnen ist, wurden Messungen anhand von Testflügen durchgeführt. Die Messergebnisse flossen in eine Lärmmodellierung der TUM ein, deren Ergebnis ein Lärmmodell mit mehreren Parametern ist. Für diese Modellierung wurde ein CFD-Modell der Drohne verwendet und dann Simulationen durchgeführt.

Die Ergebnisse dieser Lärmmodellierung wurden durch virtuelle Flüge im 3D-Stadtmodell zur Berechnung der Lärmimmission auf die Gebäude und den Boden der überflogenen Stadtteile genutzt.



Lärmhemisphäre der PW.Orca

Flugtests

Für die Überprüfung der Ergebnisse wurden reale Flugtests durchgeführt, die sowohl die Notlandung als auch die Ergebnisse der Lärmmodellierungen validieren.



PW.Orca auf dem Flugfeld