

# KONFORMUS

**Kooperatives Netzwerk für interoperable, regularienkonforme Missionsdurchführung im U-Space**

Lieferdrohnen im urbanen Raum • medizinische Transporte • automatisierte 3D-Geodatenverarbeitung • Flugplanung • Dashboard • elektrisch betriebene Drohnen (eVTOLs) • Notlandung

Gefördert durch	Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (Bereich „Vernetzung und Sicherheit digitaler Systeme“)
Bearbeitung Kontakt und Info	PSU   Prof. Schaller UmweltConsult GmbH <a href="mailto:info@psu-schaller.de">info@psu-schaller.de</a>   <a href="http://psu-schaller.de">psu-schaller.de</a>
Projektpartner	uVigilant GmbH (Projektkoordination) esc Aerospace
Unterauftragnehmer von PSU	ili gis-services SmartGeoMaps
Bearbeitungszeitraum	2023-2025
Leistungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>GIS-Analyse und Datenaufbereitung</li> <li>Aufbau eines 3D Stadtmodells</li> <li>Erstellung eines Dashboards zur 2D und 3D Routenplanung und Flugvorbereitung</li> <li>Echtzeitdatenverarbeitung</li> <li>Virtuelle 3D-Flugvisualisierung</li> </ul>

## Das Projekt

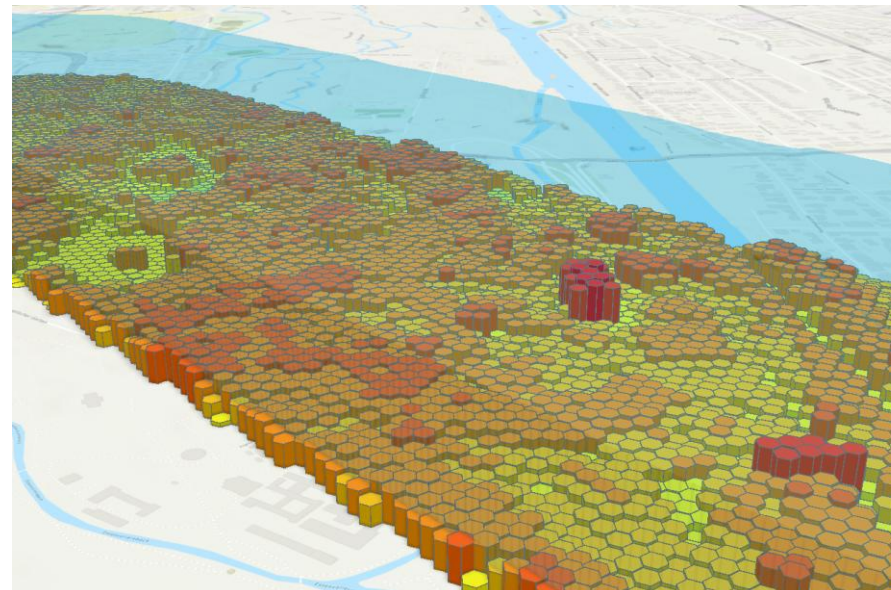
Das Projekt KONFORMUS entwickelte ein innovatives, sicheres, resilientes und leistungsfähiges Netzwerksystem, mit dessen Hilfe die unterbrechungs- und verlustfreie Kommunikation zwischen den relevanten Teilnehmenden an Betrieb und Überwachung unbemannter Luftfahrzeuge (Drohnen) gewährleistet werden kann. Das Netzwerksystem kombiniert mehrere innovative Hard- und Software Komponenten, um künftig zertifizierungsfähige U-Space-Dienste (U-Space: Unterer Luftraum für Drohnen) bereitzustellen.

Zentrales Element ist ein integriertes, ausfallsicheres Kommunikationssystem auf Basis verschiedener mobiler Übertragungswege zur resilienten Übermittlung relevanter Fluggeräteinformationen zwischen Drohne und zentraler Datenverarbeitung. Ergänzend wurde ein autonomer, drohnenunabhängiger Identifier zur Generierung hochpräziser Navigations- und Flugdaten entwickelt. Diese werden in einer zentralen USSP-Datenverarbeitung in Echtzeit regelkonform aufbereitet.

Darüber hinaus umfasst das System ein verlässliches 3D-Geodatenmodell für urbane Lufträume, das allen relevanten Stakeholdern in Echtzeit über das entwickelte Dashboard interaktiv zur Verfügung gestellt wird.

## Datenaufbereitung

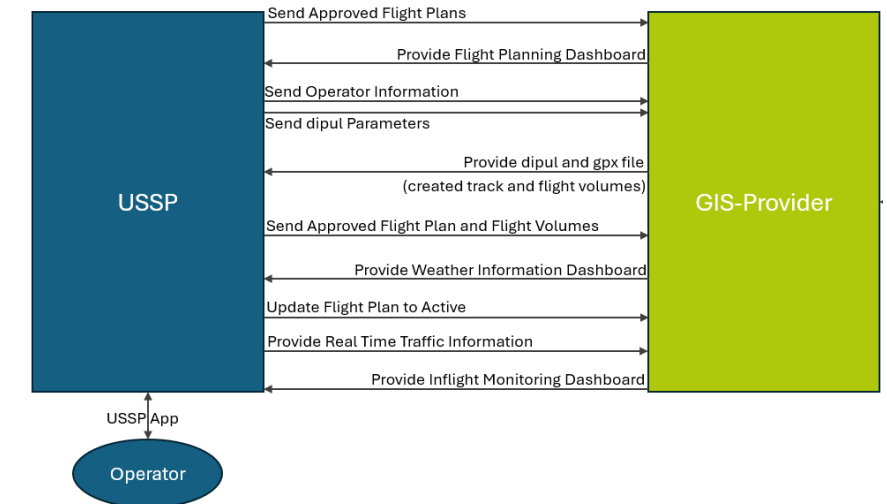
PSU fungierte im Vorhaben als GIS-Datenprovider und erstellte eine umfassende 3D-Geodatenbasis für die Nutzung durch die Stakeholder. Ausgewählte Geodaten wurden mit ArcGIS® Pro, FME sowie Python aufbereitet und in einer Geodatenbank zusammengeführt, die alle für den U-Space relevanten statischen und dynamischen Geodaten enthält. Zusätzlich wurden Notlandeplätze aus dem F&E-Projekt Um-SiTrUL integriert. Es entstand ein hochaufgelöstes Stadtmodell, das sowohl die Flugplanung als auch das Inflight-Monitoring unterstützt.



Hexagone mit Höhen- und Hindernisinformation zur vereinfachten Flugplanung

## Schnittstellen

Schnittstellen zu den übrigen Subsystemen wurden definiert und implementiert, um eine zuverlässige Datenübermittlung zwischen GIS-Provider und USSP sicherzustellen (Echtzeitdaten, Wetterdaten, Webcam, Flugpläne, Flugvolumen etc.). Hierzu wurde eine Architektur für die Übertragung von Geodaten, Echtzeitdaten und Flugplänen aufgebaut. Die Schnittstellen wurden über HTTP-basierte APIs realisiert, umfassend getestet und optimiert.



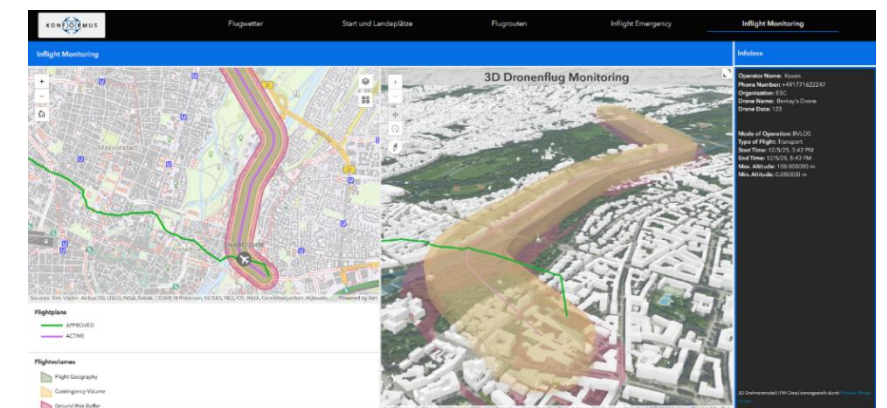
Schnittstellen zwischen U-Space Service Provider (USSP) und GIS-Provider (Bereitstellung von 2D und 3D GIS-Daten)

## Dashboard für Routenplanung und Flugvorbereitung

PSU erstellte ein demonstratorhaftes Web-Dashboard für Routenplanung und Inflight-Monitoring, entwickelt mit dem ArcGIS® Experience Builder. Es visualisiert statische und dynamische GIS-Daten einschließlich Geometrien und Attributen in 2D und 3D. Relevante Schnittstellen zur Echtzeitdarstellung der Drohnenposition wurden integriert.

## Abschlusstests

Zum Abschluss des Projektes wurden Testfälle definiert, um das Gesamtsystem mittels systematischer Ende-zu-Ende-Tests zu optimieren und die unterschiedlichen Use Cases zu validieren. Zur Validierung der Ergebnisse wurden Hard- und Software sowie die Kommunikation mit der Prototypdrohne demonstriert. Die Tests erfolgten in enger Abstimmung mit den Projektpartnern uVigilant und esc und umfassten sowohl Fehleridentifikation und -behebung als auch gezielte Systemverbesserungen.



Dashboardansicht mit Inflight-Monitoring in 2D und 3D