



- HorizonUAM -



3. URBAN AIR MOBILITY SYMPOSIUM

Dr. Bianca I. Schuchardt

4.-5. Juli 2023, DLR Cochstedt



Vehikel

Infrastruktur



Betrieb



Forschung zum urbanen Luftverkehr
am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt



Ziel: Bewertung der Chancen und Risiken von Lufttaxis und urbanen Luftverkehrskonzepten Urban Air Mobility – UAM

Zentrale Inhalte

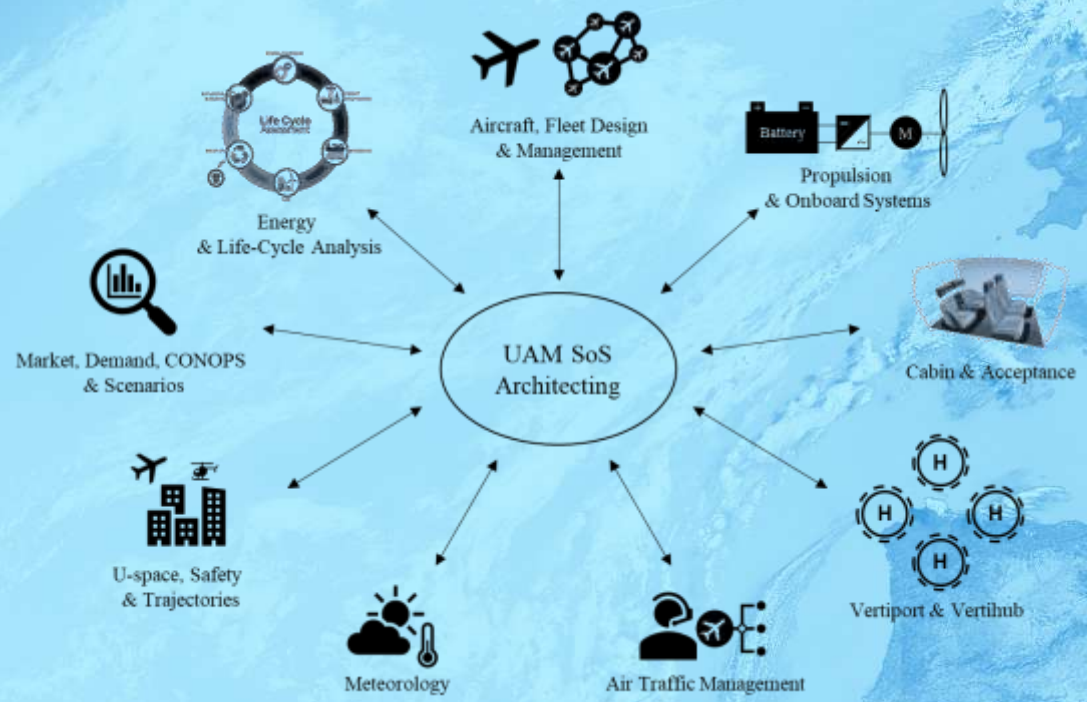
- Prognose der Marktdurchdringung
- Modellbasierte UAM-Gesamtsimulation
- Systementwurf Lufttaxikonzept
- Flugführungsstrategien am Vertidrom
- UAM-Integration am Flughafen
- Akzeptanzuntersuchung
- Skalierte Demonstration in zu errichtender Modellstadt

📅 Laufzeit: 07/2020 – 08/2023 (38 Monate)

👤 Umfang: 52,1 Personenjahre / 9,1 Mio. €

🤝 Beteiligte: 10 DLR-Institute/Einrichtungen, Kooperationspartner NASA und Bauhaus Luftfahrt



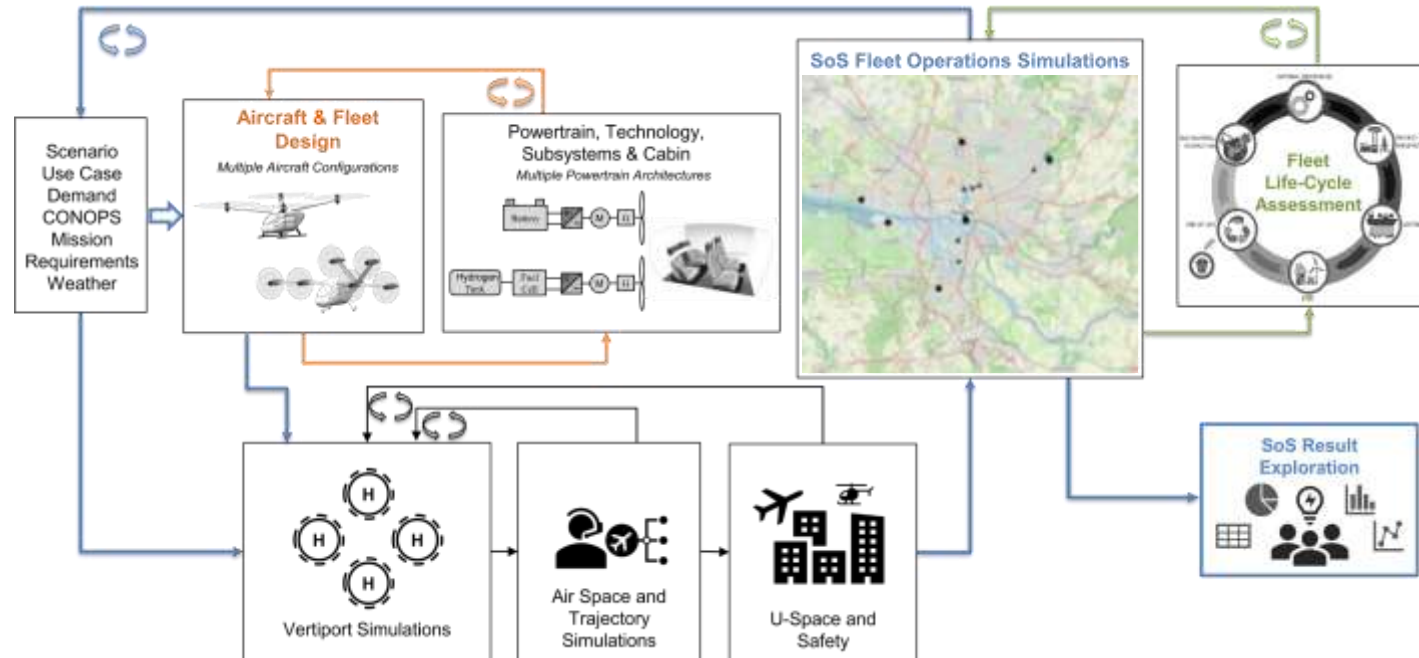



- HorizonUAM -

GESAMTSYSTEMSIMULATION



System-of-Systems-Simulation der Urban Air Mobility



- Globale UAM-Marktprognose zeigt bis 2025 hohes Potential für mehr als 200 Städte weltweit
- Niedrige Ticketpreise (möglichst unter 4 € / km) und kurze Distanzen zu Vertidromen (mindesten 1 Vertidrom je 50 km²) erhöhen die potentielle Nachfrage
- Anforderungen für den Vehikelentwurf ergeben sich aus der System-of-System-Simulation



VEHIKEL

Quadrotor (Batterie-elektrisch)

- **Urban / Flughafenzubringer:**
50 km; 120 km/h; 2 Stopps



- Markteintritt: 2030/2035
- Max. Abflugmasse: 1.543 kg
- Nutzlast: 440 kg / 4 Pax



Konzeptionelles Vehikeldesign

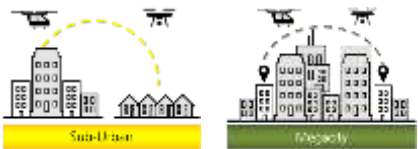
Quadrotor + Schubpropeller



Vorentwurf

Tiltrotor (Batterie-elektrisch)

- **Sub-urban / Megacity:**
100 km; 200 km/h; 1 Stopp



- Markteintritt: 2030/2035
- Max. Abflugmasse: 2.065 kg
- Nutzlast : 360 kg / 4 Pax



Konzeptionelles Vehikeldesign



Kabinendesign



HAM airport

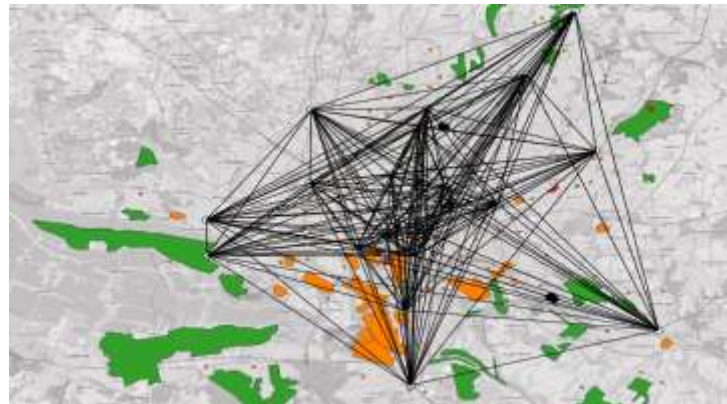
VERTIDROM

Airside Level of Service



- Die luftseitigen Abläufe am Vertidrom wurden in einer Schnellzeitsimulation modelliert.
- Die Methode **Level of Service** ist geeignet, um den Betrieb eines einzelnen Vertidroms zu bewerten und zu optimieren.

Netzwerk-Management



- Beispiel Hamburg: Ein Netzwerk aus 20 Vertidromen benötigt 422 Parkpositionen, eine Ladeleistung von 11 MW und 275 Vehikel für 2800 Flüge am Tag.
- Eine **Reduktion der Batterieladedauer** kann die benötigte Flottengröße um 18% und die benötigten Parkflächen um 24% reduzieren.

Flughafen-Integration



- Die Integration des Lufttaxiverkehrs auf bestehenden Landebahnen ist nur in Zeiten geringen Verkehrsaufkommens möglich.
- Towerlotsen können nur eine begrenzte Anzahl an zusätzlichen Vehikeln kontrollieren. Ein exklusiver **UAM-Lotsenarbeitsplatz** ist zu empfehlen.

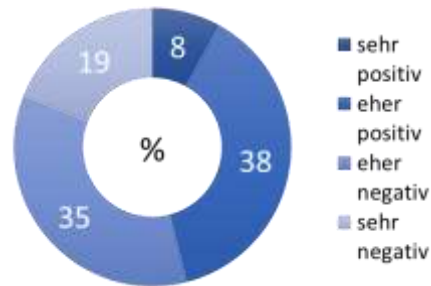


GESELLSCHAFTLICHE AKZEPTANZ

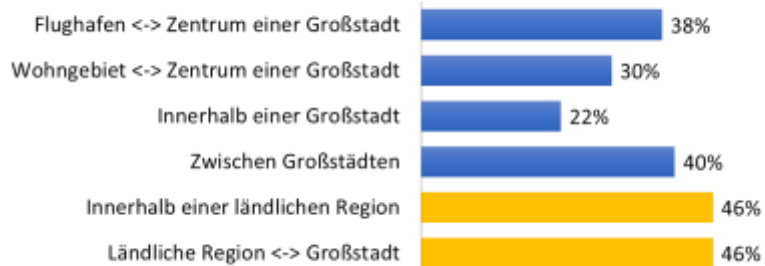
Telefonbefragung

- Die generelle Einstellung der deutschen Bevölkerung gegenüber Lufttaxis ist gemischt.
- Die Bereitschaft, ein Lufttaxi zu nutzen, ist am höchsten für Szenarien, die ländliche Gebiete einschließen.

Einstellung gegenüber Lufttaxis



Bereitschaft zur Nutzung eines Lufttaxis

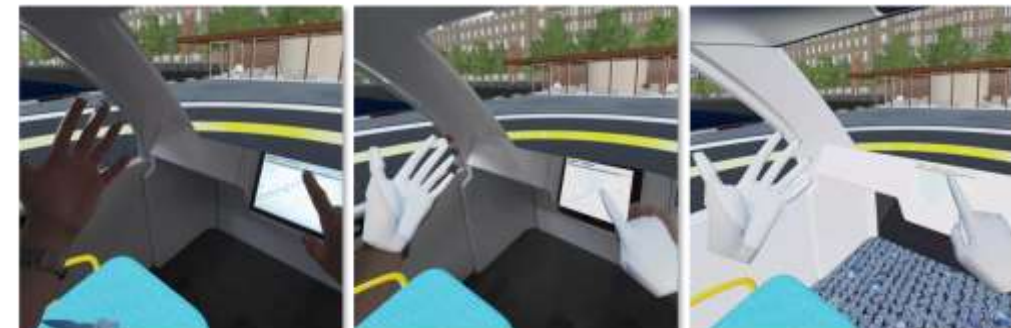


N = 1001 Computer-assistierte Telefoninterviews in 2022 (Ø 21 Min.), repräsentativ für die deutsche Bevölkerung.

HorizonUAM, 3. UAM Symposium, 4.-5. Juli 2023

Mixed-Reality Simulation

- 30 Probanden erlebten im Lufttaxisimulator mittels Mixed-Reality einen ferngeführten Flug über Hamburg.
- Das Wohlbefinden konnte insbesondere bei Flugplanänderungen durch die Anwesenheit eines Crew-Mitglieds tendenziell gesteigert werden.



DEMONSTRATION

NATIONAL EXPERIMENTAL
TEST CENTER

Urban Air Mobility Flugdemonstration



- Lufttaxiflug zwischen Vertidrom “Hamburg Flughafen” und “Hamburg Binnenalster”
- Skalierte Demonstration: Lufttaxis werden durch kleinere Multikopter repräsentiert
- Fokus der Demonstration:
 - Luftraumintegration mittels U-space
 - Vertidrommanagement
 - Künstliche Intelligenz (KI) für die automatische Personendetektion
 - Sichere urbane Kommunikation and Navigation





DANKE FÜR
IHRE AUFMERKSAMKEIT

Szenario Hamburg



Vertidrom Flughafen



Vertidrom Binnenalster

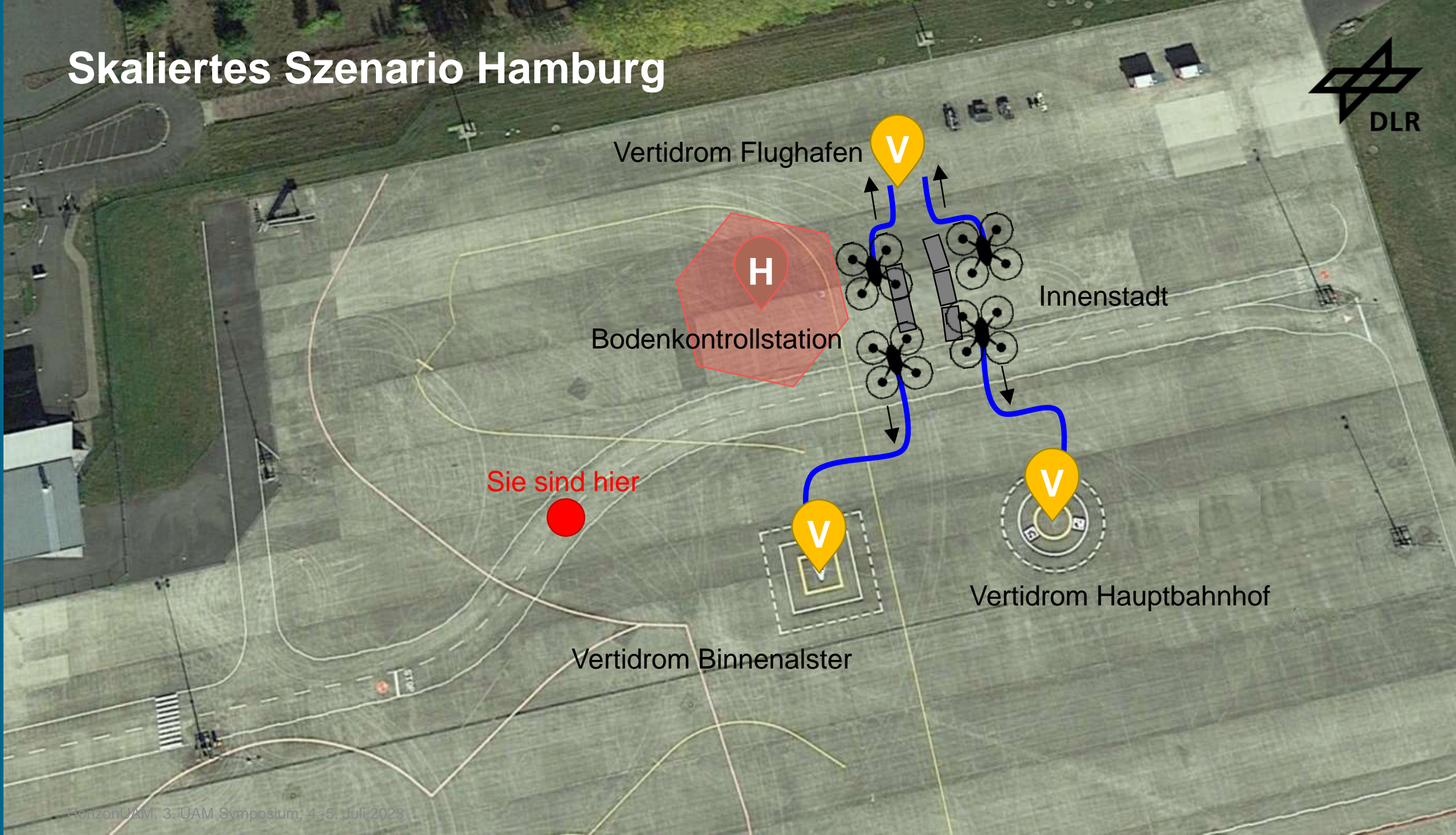
H
Klinikum

V **V**

Vertidrom Hauptbahnhof



Skaliertes Szenario Hamburg



Vertidrom Flughafen



Bodenkontrollstation

Innenstadt

Sie sind hier



Vertidrom Hauptbahnhof

Vertidrom Binnenalster

Thema: **HorizonUAM Projektvorstellung zum Pressegespräch**
3. UAM Symposium

Datum: 4.-5. Juli 2023

Autoren: B.I. Schuchardt, A. End, H. Pak, F. Meller, S. Schweiger, C. Torens

Institut: DLR-Institut für Flugführung
DLR-Institut für Antriebstechnik
DLR-Institut für Flugsystemtechnik
DLR-Institut für Luftverkehr
DLR-Institut für Kommunikation und Navigation
DLR-Institut für Luft- und Raumfahrtmedizin
DLR-Institut für Physik der Atmosphäre
DLR-Institut für Systemarchitekturen in der Luftfahrt
DLR-Institut für Instandhaltung und Modifikation
Nationales Erprobungszentrum für unbemannte Luftfahrtsysteme

Bildcredits: Alle Bilder „DLR (CC BY-NC-ND 3.0)“,
sofern nicht anders angegeben