

Projektnummer.:  
(= AIRlabs Kostenstelle)

7.703.40001

# Betriebs- und Sicherheitskonzept AIRlabs Austria LO-Rs



Projektnamen:

**Betriebs- und Sicherheitsanalysen LOR 9 (Steinalpl) & Betriebs- und Sicherheitsanalysen LOR 11 (Frauschereck)**

## Allgemeines

Im Rahmen des Projekts wurden die AIRlabs Austria Testgebiete, LO-R 9 sowie LO-R 11, hinsichtlich der besonderen Anforderungen für den Betrieb unbemannter Luftfahrzeugsysteme (UAS) in einer für bemannte Luftfahrt strukturierten und regulierten Umgebung untersucht. Ziel war es, eine umfassende Betriebs- und Sicherheitsanalyse zu erstellen, die als Grundlage für künftige UAS-Einsätze der AIRlabs-Community dient und insbesondere infrastrukturelle, operationelle und ökologische Aspekte berücksichtigt.

In einer ersten Projektphase stellten die Projektpartner umfangreiche Untersuchungen an, um für die gesamte AIRlabs-Community geeignete Start- und Landeflächen zu identifizieren und entsprechend der Anforderungen zu gestalten. Dabei wurden bestehende Möglichkeiten, sowohl innerhalb des Testgebiets LO-R 9 „Steinalpl“ sowie LO-R 11 „Frauschereck“ absolviert.

Aktivierungen der Testgebiete erfolgten entsprechend der, laut Verordnung definierten, Prozeduren ohne Zwischenfälle. Die vorgesehene Vorlaufzeit von 12 Tagen konnte vorwiegend eingehalten werden, und dient als entsprechende zusätzliche Prüfungszeit von Seiten Austro Control Drone Competence Center. Im Falle bereits bewilligter Betriebsgenehmigungen von Seiten der nationalen Luftfahrtbehörde, konnte dieser Zeitraum in Ausnahmefällen zudem reduziert werden. Diese Bereitschaft und Einsicht der nationalen Luftfahrtbehörde steigert zudem die Flexibilität der Nutzung sowie die Attraktivität der Testgebiete im europäischen Umfeld.

Gefolgt von generellen Untersuchungen und Anforderungen an die TLAs setzte die Projektpartner einen umfangreichen Testbetrieb in zwei AIRlabs-Testgebieten um, um Erfahrungen aus der realen Anwendung zu gewinnen.

Die durchgeführten Testoperationen zeigten, dass topografische Einschränkungen, reduzierte hindernisfreie Flächen sowie nicht planbare Präsenz unbeteiligter Personen den sicheren Betrieb signifikant beeinträchtigten. Zusätzlich führten infrastrukturelle Herausforderungen – etwa erschwerte Zufahrten bei winterlichen Bedingungen – zu erhöhtem Aufwand und limitierten die Aussagekraft der geplanten Erhebungen.

Als Basis für die Erfassung eines Modells eines Environmental / ökologischen Footprints wurden das Fluggerät Camcopter S-100 auf dessen Lärmemissionen vermessen.

Daraus ergaben sich folgende **Lessons Learned**:

- Die Integration von UAS in bemannte Luftraumstrukturen erfordert klar definierte, exklusiv nutzbare Testumgebungen mit entsprechender Bodeninfrastruktur.
- Operative Einschränkungen durch unvorhersehbare äußere Faktoren reduzieren die Anwendbarkeit dieses Testgebiets sowie die planmäßige Durchführung von Projekten und Tests.
- Der ökologische Impact (insbesondere Lärm- und Flächennutzung) ist maßgeblich vom Umfeld der Start-/Landefläche abhängig.
- Start- und Landeplätze müssen mit entsprechenden gegen das Betreten durch unbeteiligte gesichert werden.
- Die Zufahrt ist besonders in den Wintermonaten erheblich erschwert und verhindert die Nutzung des Testgebiets
- Genaue Karten und Bildmaterial der TLAs werden für Missionsplanung und Betriebsbewilligung der Testorganisationen benötigt.
- DGM sowie DOM der Umgebung sind nicht zwangsläufig notwendig, aber hilfreich, dies kann auch durch eingemessene und georeferenzierte Referenzpunkte erzielt werden
- Gute Einsehbarkeit der TLA
- Mit Auflagen zur Aktivierung und dem Betrieb des Testgebiets aus dem Bescheid, insbesondere Vorlaufzeit, lässt sich ein effizienter Testbetrieb planen

Das Projekt wichtige lieferte wichtige Impulse für die Weiterentwicklung praxisnaher Betriebs- und Sicherheitsprotokolle für UAS-Testumgebungen, der Steigerung der Sicherheit innerhalb der Testgebiete sowie der Definition von Verfahren und Prozeduren mit angrenzenden Stakeholdern. Es unterstreicht die Notwendigkeit robuster Infrastruktur, klar abgegrenzter Betriebsräume und definierter Prozeduren für einen nachhaltigen, sicheren Drohnenbetrieb.

## TLAs und Hindernisfreiheiten

Geeignete Start- und Landefläche innerhalb der Testgebiete stellen einen maßgeblichen Faktor in der Attraktivität und dem Nutzen der Testgebiete dar. Durch einhergehende Untersuchungen konnten, sowohl auf Basis von operativen Vorgaben von Nutzern sowie Erkenntnisse auf Basis von Testflügen, Anforderungen an Start- und Landeplätze definiert werden.

Für die Auswahl und Gestaltung der Take-off & Landing (TLA) Flächen wurden für große UAS besondere Anforderungen identifiziert, diese sind insbesondere:

- **Einsehbarkeit:** TLA muss für die Betreiber-Crew gut einsehbar sein – Idealerweise durch die Schaffung einer erhöhten Position der GCS und Mission-Management
- **Bodenbeschaffenheit:** Die TLA, in einem Abstand von bspw. 10m um den Referenzpunkt, muss
  - Einen festen Untergrund besitzen
  - Eine maximale Neigung nach außen nicht überschreiten, während ein Wasserabfluss gesichert ist
  - Hindernisfrei sein
- **Hindernisfreiheit:** Einen größeren Sicherheitsbereich (Radius ca. 60 Meter) ohne Hindernisse aufweisen
- **Umgebung:** Einen An- bzw. Abflug in VLOS ermöglichen
- **Erreichbarkeit:** Zufahren und Flächen sollten ausreichend Platz für zusätzliche Infrastrukturen wie Container und Antennen bereitstellen

- **Bevölkerung:** Berücksichtigung von Populationsdichte und Besiedlung, insbesondere auch zum Schutz der Anrainer vor Lärmemissionen
- **Konnektivität:** Besonders in alpinen Bereichen eine geeignete Position der TLA, um die Radio-Line-of-Sight großflächig sicherzustellen
- **Erreichbarkeit für bemannte Luftfahrt:** Ausreichende Exponierung, um benötigte Funkbereitschaft zu erfüllen
- **Grundversorgung:** Bereitstellung von Stromanschlüssen sowie sanitären Anlagen

Die Erfüllung dieser Anforderung wird als ein essenzielles Erfordernis für eine internationale Positionierung der AIRlabs Austria gesehen.

Zur Steigerung der Sicherheit und der Gewährleistung der Ersichtlichmachung des Betriebs für unbeteiligte wird zudem eine entsprechende Kennzeichnung empfohlen, um ein beabsichtigtes wie auch unbeabsichtigtes Betreten der TLAs zu unterbinden. Vor diesem Hintergrund wurden unterschiedliche Versionen von Beschilderungen erarbeitet und unter den realen Bedingungen im Einsatzbereich untersucht. Hier zeigte sich besonders, dass die Farbwahl so zu wählen ist, um einen möglichst großen Kontrast zur vorliegenden Flora zu gewährleisten.



Feuerwehren

Fest definierte Notfallverfahren sehen insbesondere eine Kontaktaufnahme zur verantwortlichen Feuerwehr vor. Im Zuge des Projekts wurden daher umfangreiche Verfahren definiert, verantwortliche Bezirksfeuerwehren und freiwillige Feuerwehren im Bereich der Testgebiete identifiziert sowie Verfahren gemeinsam evaluiert. Dies erfolgte zudem durch persönliche Vorstellungen von möglichen Testfällen vor Ort. Aus diesen Konsolidierungen ergaben sich folgende Learnings, welche sowohl für den Testbetrieb innerhalb der AIRlabs-Testgebiete relevant sind wie auch von der UAS-Community aufgegriffen werden können.

Identifizierung der zuständigen Bezirksfeuerwehr zur Informationsübermittlung des Vorhabens vorab. Insbesondere bei Verwendung von Gefahrenstoffen. Relevante Gefahrenstoffe sind:

- AvGas/Jet A-1/MoGas
- Li-Io/Li-Po Akkumulatoren
- Öle
- Kühlmittel
- Wasserstoff
- Brennbare Materialien (GFK/CFK)

Werden Feuerwehren vorab Informationen übermittelt, insbesondere geografische Positionen, werden diese Karten auf Basis ÖK 50 (1:50 000 UTM) bereitgestellt. Diese verfügen über ein Koordinaten-Raster (UTM 33, WGS 84) in Meter nördl. Äquator und östl. Bezugsmeridian UTM Zone 33. Die Start-/Landeplätze des Testgebiets oder des jeweiligen Betriebsorts können damit im Alarmplan der Feuerwehr hinterlegt.

Für den Betrieb von UAV wird jedem Start-/Landeplatz eine zuständige Gemeinde zugewiesen. Diese wird in jedem Fall alarmiert, um den Einsatz am jeweiligen Start-/Landeplatz zu koordinieren. Die Alarmierung der zuständigen Feuerwehr, der durch die Position des Absturz betroffenen Gemeinde, wird von Seiten der koordinierenden Feuerwehr veranlasst.

Im Falle eines Zwischenfalls hat jedenfalls eine Kontaktaufnahme über Notrufnummer 122 zu erfolgen. Eine direkte Kontaktaufnahme mit dem entsprechenden Bezirksfeuerwehrkommando wird nicht empfohlen. Eine Alarmierung erfolgt insbesondere in den folgenden Fällen:

- Absturz des UAVs mit Brand
- Absturz des UAVs ohne Brand in Trockenzeit
- Absturz des UAVs mit Gefahrstoffen
- Absturz des UAVs mit Personenschaden und -bergung

Erfolgt eine telefonische Alarmierung sind die folgenden Informationen im Informationsaustausch vorzusehen:

- Information über Vorfall einer Drohne innerhalb/außerhalb des Testgebiets
- Etwaiger Personenschaden
- Gemeinde des Start-/Landeplatzes
- Gemeinde des voraussichtlichen Absturzortes
- Treibstoff oder Gefahrenstoff

Es ist jedenfalls ein Treffen zwischen Feuerwehr und Betreiber am jeweiligen Start-/Landeplatz vorzusehen. Hier werden genaue Informationen zum Luftfahrzeug und letzter bekannten Koordinate eingeholt und das Vorgehen koordiniert.

## Ausnahmeberechtigte Einsatzflüge

Gemäß AIP ist der Ein-, Aus- und Durchflug durch die Testgebiete während der Aktivierungszeiten verboten. Davon sind u.a. Einsatzflüge gemäß §145 LFG ausgenommen. Entsprechend dieser AIP haben zulässigen Flüge ihre Vorhaben über die zugewiesene Frequenz kundzutun.

Ein zentrales Thema war die Gewährleistung der Flugsicherheit in gemeinsam genutzten Lufträumen. Die Sicherheitsmitigations umfassen unter anderem die Nutzung segregierter Lufträume, die Erstellung und Veröffentlichung von NOTAMs, die Einhaltung definierter Contingency-Volumina sowie Maßnahmen wie Air-Risk Buffer, NAV/POS-Lichter, Transpondersignale und eine konsequent proaktive Sicherheitskultur. Auch Softwarelösungen wie Flightradar24 oder ADS-B Exchange werden unterstützend eingesetzt.

Die Kommunikation mit der Austro Control (ACG), dem AMC und dem MCC ist dabei fester Bestandteil des betrieblichen Rahmens von Seiten SEG. Darüber hinaus wurde betont, dass eine aktive Boden-Luft-Kommunikation über definierte Frequenzen und Call Procedures sicherzustellen ist. Diese aktive Boden-Luft-Kommunikation stößt aufgrund der Topografie und Bewaldung des Gebiets an technische Grenzen. Zudem können nicht alle, im Gebiet betriebenen UAS unterschiedlicher Hersteller und technologischer Reifen, mit Systemen wie Transponder oder ADS-b out versehen werden.

Im Zentrum der Diskussion stand die Schnittstelle zwischen dem unbemannten Flugbetrieb und dem bemannten Flugbetrieb des ÖAMTC. Als operative Schnittstelle dient künftig insbesondere die ÖAMTC-Applikation, über die Drohnenflüge angemeldet, dargestellt und gegebenenfalls mit anderen Organisationen wie BMI oder SAR-Einheiten geteilt werden können. Die App ermöglicht darüber hinaus die Anzeige von Drohnenflügen in der Euro Nav Moving Map des EC135T3 Helionix – was eine wichtige Sicherheitsunterstützung für den bemannten Flugverkehr darstellt.

Die telefonische oder schriftliche Vorabinformation an den Stützpunkt wurde nach eingehender Diskussion als nicht praktikabel und potenziell fehleranfällig bewertet. Stattdessen wird die Nutzung der ÖAMTC-App als alleiniger Kommunikationsweg empfohlen, wobei deren Nutzung eine stabile Datenverbindung voraussetzt.

Gemeinsam mit dem ÖAMTC wurde eine standardisierte Phraseologie/Funkkommunikation implementiert. Die standardisierte Kommunikation über VHF wurde anhand eines beispielhaften Funkdialogs demonstriert. Die jeweiligen Callsigns lauten dabei:

- ÖAMTC: „Europe 3“ (Squawk 1657)
- FRAUSCHERECK: „Frauschereck“

### **Beispieldialog:**

ÖAMTC: “Europe 3 for Frauschereck”

FRAUSCHERECK: “Frauschereck for Europe 3 – go ahead”

ÖAMTC: “Europe 3 north of LOR11 inbound LOR11 2500 ft AMSL, QNH 1021”

FRAUSCHERECK: "QNH 1021, Holding Position 2100 ft AMSL – Frauschereck"

ÖAMTC: "Europe 3 leaving LOR11"

FRAUSCHERECK: "Roger – Frauschereck"

Auf Basis dieser gemeinsamen Weiterentwicklung von Sicherheitsstandards und Prozeduren konnten die folgenden Empfehlungen festgehalten werden:

- Nutzung der ÖAMTC-Applikation als primäres Kommunikations- und Koordinationstool für UAS-Flüge wird dringend empfohlen.
- Keine telefonische oder schriftliche Vorabinformations an den Stützpunkt notwendig – ersetzt durch App-Anmeldung.
- Fluggebiete mit hoher Nutzung sollten in Sektoren unterteilt oder mit Holding-/Circle-Points strukturiert werden.
- Betreiber ohne Transponder müssen bei Konfliktlage den Flug unterbrechen oder in sichere Höhe absinken.
- Funkverbindung ist stets herzustellen, unabhängig von App-Nutzung.
- QNH-Synchronisation mit umliegenden Flugplätzen (z. B. LOWS/LOWL) empfohlen, nicht pauschal LOWW verwenden.