

# avDmf

Überwachung des Fluglärms und der Lärminderungsverfahren, **Flug für Flug und in Echtzeit.**

Zusammenfassung des technischen Berichts · Flughafen Athen (LGAV)

DiMicro AG · [geokot@dimicro.gr](mailto:geokot@dimicro.gr)

**7**

geprüfte Regeln

**3,5 Mio.**

Flugpositionen

**Minuten**

vom Ereignis zum Befund

## Zwei Klarstellungen, die für alles Folgende gelten

- **Wir trennen Messung und Sanktion strikt.** Das System misst, zeichnet auf und dokumentiert. Es verhängt keine Sanktion, greift nicht in den Betrieb des Luftfahrzeugs ein, sendet kein Signal an die Besatzung und nimmt dem Kommandanten oder der Aufsichtsbehörde keinerlei Zuständigkeit oder Ermessen.
- Es erzeugt Daten. **Deren Bewertung, die Abwägung der Sicherheitsausnahmen und eine etwaige Verhängung von Sanktionen liegen ausschließlich bei der zuständigen Behörde.**
- **Was als bestehend beschrieben wird, ist in Betrieb.** Dies ist keine Machbarkeitsstudie: das System läuft produktiv auf den tatsächlichen Bewegungen des Flughafens, und die genannten Zahlen stammen aus der Produktionsdatenbank.

TEIL 1

# **Das System, wie es heute steht**

Was heute läuft, in einer Produktionsumgebung.

# Was heute läuft

Vier Glieder, alle produktiv.

1

## Erfassung

Eigene ADS-B-Empfänger, zusammengeführte Datenströme, redundante Abdeckung. Automatische Archivierung von METAR/TAF je Flughafen.

2

## Auswertung

Je Flug und fortlaufend — keine nächtliche oder monatliche Stapelverarbeitung. Sieben Regeln, deren Parameter in einer Datenbanktabelle liegen.

3

## Dokumentation

Eine vollständige Akte je Befund, exportiert als Textdokument: Karte, Diagramme, abgetastete Spur, METAR, Ausnahmen.

4

## Benachrichtigung

Push, SMS oder E-Mail an eine festgelegte Empfängerliste, innerhalb von Minuten nach dem Ereignis.

# 1.1 Datenerfassung

Primärdaten, nachvollziehbar bis zum einzelnen Empfänger.

---

- Die Überwachung erfolgt mit **eigenen ADS-B-Empfängern** (bis zu drei), deren Datenströme zusammengeführt werden und die sich gegenseitig absichern.
- Jede Spurposition wird zusammen mit **der Kennung des Empfängers, der sie erfasst hat**, mit einem Zeitstempel und mit den Feldern für Position, Höhe, Geschwindigkeit, Kurs, Vertikalrate, Rufzeichen und Luftfahrzeugkennung gespeichert — in einer Geodatenbank.
- Die Daten stammen **nicht aus kommerziellen oder kostenlosen Online-Sammeldiensten** und werden von keinem Dritten zwischenverarbeitet. Das ist für ihren Beweiswert entscheidend.
- Parallel werden **METAR/TAF je Flughafen automatisch empfangen und archiviert**, sodass jedem Ereignis die zur Tatzeit herrschenden Wetterbedingungen beiliegen.

## 1.2 Auswertung in Echtzeit

Es gibt keine nächtliche oder monatliche Stapelverarbeitung. Die Auswertung erfolgt je Flug und fortlaufend.

| Zeitpunkt                          | Vorgang                                                                                                                                          |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Während des Fluges</b>          | Alle 20 Positionen in der Luft wird der gesamte Regelsatz ausgewertet; was erkannt wird, wird sofort erfasst und löst eine Benachrichtigung aus. |
| <b>Beim Abschluss des Fluges</b>   | Endgültige Auswertung über die vollständige Spur (bei 6.000 ft oder nach 15 Minuten ohne Signal).                                                |
| <b>Beim Neustart der Anwendung</b> | Offen gebliebene Flüge werden abgeschlossen und ausgewertet, sodass keine Bewegung verloren geht.                                                |

*Der Vorgang kann wiederholt werden, ohne dass für denselben Flug ein doppelter Eintrag entsteht: jede neue Auswertung ersetzt die vorherigen. In der Praxis liegt der Befund vor und ist mitgeteilt **innerhalb von Minuten nach dem Ereignis, nicht im Folgemonat.***

## 1.3 Die geprüften Regeln und ihre Rechtsgrundlage

Die Parameter jeder Regel liegen in einer Datenbanktabelle und werden über die Verwaltungsoberfläche geändert, ohne Eingriff in den Code.

| Code                                  | Was geprüft wird                                                     | Rechtsgrundlage                       | Schwellen                   |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| <a href="#">nadp_thrust_reduction</a> | Zu frühe Reduzierung der Startleistung                               | AIP GREECE LGAV AD 2.21.3(a)          | unter 1.800 ft MSL          |
| <a href="#">nadp_acceleration</a>     | Zu frühe Beschleunigung über die Anfangssteiggeschwindigkeit (V2+10) | AIP GREECE LGAV AD 2.21.3(a)          | unter 3.300 ft MSL · +10 kt |
| <a href="#">sid_horizontal</a>        | Abweichung der horizontalen Spur von der veröffentlichten SID        | AIP GREECE LGAV AD 2.21.3(b)          | unter 1.800 ft              |
| <a href="#">tango_takeoff_point</a>   | Startlauf außerhalb der ersten 300 m der Bahn begonnen               | Verfahren TANGO / SID 4 RWY 03R       | 300 m · 30 kt               |
| <a href="#">tango_speed_change</a>    | Anfangsgeschwindigkeit um mehr als 10 kt verändert                   | Verfahren TANGO                       | bis 3.300 ft                |
| <a href="#">tango_course_change</a>   | Kursänderung vor 4.300 ft                                            | Verfahren TANGO · AD 2.21.3(b)        | 20° · bis 4.300 ft          |
| <a href="#">speed_limit_low</a>       | Überschreitung von 250 kt unter 10.000 ft                            | Allgemeine Geschwindigkeitsbegrenzung | 250 kt + 10 kt Toleranz     |

Das Verfahren NADP-A wird **in allen drei Gliedern** geprüft — keine Leistungsreduzierung vor 1.800 ft, keine Beschleunigung vor 3.300 ft und Einhaltung der veröffentlichten SID — und nicht nur hinsichtlich der Anfangssteiggeschwindigkeit.

# 1.4 Messtechnische Sorgfalt

Die Auslegung ist bewusst einseitig konservativ: lieber kein Befund als ein Befund, der sich nicht belegen lässt.

## Barometrische Korrektur (QNH)

ADS-B-Höhen sind Druckhöhen. Ohne Korrektur erreicht der Fehler gegenüber der wahren Höhe über NN  $\pm 500$  ft. Das System rechnet die Höhen automatisch mit dem QNH des zeitlich nächsten METAR auf MSL um, vor jedem Vergleich, und nennt die Korrektur im Befund.

## Bahnhöhen & zwei Messungen

Die Messzonen werden über der Höhe der konkreten Bahn festgelegt. Jede Erkennung einer Änderung verlangt **zwei aufeinanderfolgende Messungen**, damit kurzzeitiges Messrauschen ausgeschlossen ist.

## Absicherung der Abdeckung

Eine Prüfung läuft nur dort, wo die Bodenspur durchgehend ist und das Luftfahrzeug vor dem Startlauf praktisch stillstehend gemessen wurde. Ist die Abdeckung lückenhaft, **wird die Regel übersprungen**, anstatt einen unbelegten Befund zu erzeugen.

## Geschwindigkeitskorrektur & Umfang

Die Grenze von 250 kt bezieht sich auf die angezeigte Geschwindigkeit, während ADS-B die Geschwindigkeit über Grund übermittelt; es wird korrigiert. Die Prüfung der horizontalen Spur bleibt auf Strahlflugzeuge beschränkt, bis je Kategorie eigene Korridore festgelegt sind.

# 1.5 Ausnahmen — das System prüft nicht, was nicht zu prüfen ist

Die Ausnahme wird auf drei Ebenen entschieden und ausdrücklich festgehalten.

1

## Nach Luftfahrzeugtyp

Propellerflugzeuge mit einem Höchstabfluggewicht bis 5.700 kg (ausdrücklich nach AIP AD 2.21.3a), Hubschrauber, rein militärische Typen (Abkommen von Chicago, Artikel 3), Löschflugzeuge.

2

## Nach Luftfahrzeug

Gewöhnliche Zivilmuster, die einer staatlichen Stelle gehören — Militär, Küstenwache, Polizei, Rettungsflugzeug, Regierung —, automatisch erkannt an Eigentümer oder Halter.

3

## Nach Flug

Über das Rufzeichen: die einschlägigen Ausnahmen knüpfen an **den Auftrag, nicht an das Luftfahrzeug** — derselbe Hubschrauber kann heute einen Verkehrsflug und morgen einen Krankentransport fliegen.

*Die Entscheidung über Erfassung oder Ausnahme wird als Momentaufnahme im Datensatz jedes Fluges gespeichert, sodass der Eintrag die zur Tatzeit geltende Lage dokumentiert — auch wenn sich die Rechtslage später ändert.*

# 1.6 Die Beweisakte

Zu jedem Verstoßbefund entsteht automatisch eine vollständige Akte, exportiert als Textdokument.

---

- **Flugdaten** — Datum und Uhrzeit, Flugkennung, Rufzeichen, Luftfahrzeugtyp, Kennzeichen, Bahn, Flughafen.
- **Eine Beschreibung des Verstoßes** mit dem gemessenen Wert und einem Verweis auf die verletzte Regel.
- **Die Spur auf einer Karte** zusammen mit der genehmigten SID.
- **Diagramme** der Höhe über die Entfernung, der Geschwindigkeit und der Abweichungen.
- **Eine auf 50 Punkte abgetastete Spur** — Höhen, Entfernungen von der Schwelle, Zeiten, Geschwindigkeiten, Geometrie.
- **Das METAR der Ereigniszeit.**
- **Eine ausdrückliche Angabe zu Erfassung oder Ausnahme** vom Verfahren.

## 1.7 Aktuelle Zahlen aus der Produktionsdatenbank

Stichtag: 04.08.2026.

**3.506.770**

erfasste Flugpositionen

**19.853**

Flüge

**9.186**

Flüge mit Verstoßbefunden

**3.203**

Luftfahrzeuge im Register

**132 / 213**

Luftfahrzeugtypen / Halter

**4–6 Min.**

vollständige Neuprüfung eines Verkehrsmonats

*In der Vorphase wurden für einen einzigen Monat 4.200.000 Spurdatensätze verarbeitet, davon 1.900.000 für Bewegungen von und zum Flughafen bis 10.000 ft. Ein vollständiger Verkehrsmonat lädt in etwa 15 Minuten — **eine vollständige Neuprüfung ist eine Sache von Minuten, was jedem Dritten die Überprüfung der Ergebnisse erlaubt.***

TEIL 2

# Die geplanten Erweiterungen

Ein akustisches Teilsystem und die Erkennung der Umkehrschubnutzung bei der Landung.

## 2.1 Akustisches Teilsystem

Messung des Momentanpegels je Ereignis — kein Gebietsmittelwert.

### Was installiert wird

Feste Schallmessstationen der **Klasse 1** (IEC 61672-1), mit einem Kalibrator nach IEC 60942 und rückführbarer Kalibrierung, nach **ISO 20906** (unbeaufsichtigte Überwachung von Fluglärm). Aufgezeichnet werden LAFmax (Fast, 125 ms) und eine spektrale Signatur in Terzbändern, GPS-zeitsynchron.

### Die Übertragung läuft bereits im Pilotbetrieb

Testgeräte sind über MQTT mit TLS an avDmf angebunden, mit automatischer Abweisung doppelter Nachrichten und Wiederaufnahme nach einer Netzunterbrechung. Für Geräte, die Dateien in festen Abständen senden, liest ein Gateway die fortlaufende serielle Ausgabe (eine Zeile alle 0,5 s) und leitet sie live weiter — eine Benachrichtigung in 1–2 Sekunden —, während es die Originaldateien als Beweismittel mit CRC und SHA-256 herunterlädt.

### Was es hinzufügt

Für jede einzelne Bewegung entsteht eine Zeitreihe des Momentanpegels, über die ADS-B-Spur einem bestimmten Flug zugeordnet. Also eine Antwort nicht auf die Frage „wie laut ist das Gebiet im Mittel“, sondern auf die Frage „**welches Luftfahrzeug, zu welcher Zeit, nach welchem Verfahren und mit welchem Pegel**“.

*Dieselbe Architektur bedient unverändert auch die festen Stationen der Klasse 1 in der Produktionsphase.*

## 2.2 Erkennung der Umkehrschubnutzung bei der Landung

Ein Verfahren in sechs Stufen.

1

### Auslöser Aufsetzen

Aufsetzen aus ADS-B: Zeitstempel und Bahn.

2

### Analysefenster

Die ersten etwa 15–20 Sekunden des Auslaufs — dort wird der Umkehrschub eingesetzt.

3

### Erkennung des Einsatzes

Ein steiler Anstieg des LAFmax zusammen mit einer breitbandigen spektralen Signatur. Die Unterscheidung ist nicht feinsinnig: Umkehrschub über Leerlauf erhöht die Drehzahl deutlich und erzeugt eine klar unterscheidbare Komponente.

4

### Räumliche Prüfung (TDOA)

Mit drei Stationen wird bestätigt, dass sich die Quelle mit Landegeschwindigkeit entlang der Bahnachse bewegt — Bodenfahrzeuge, andere Luftfahrzeuge und sonstige Quellen werden ausgeschlossen.

5

### Einordnung

Leerlauf oder über Leerlauf, mit einer je Luftfahrzeugtyp kalibrierten Schwelle.

6

### Beweisakte

Flugdaten, Pegelzeitreihe, Spektrum, TDOA-Ergebnis, Zuverlässigkeitsgrad, METAR, Abgleich desselben Kennzeichens bei anderen Landungen, Kalibrierzertifikate.

Zwei Auslegungsentscheidungen halten wir für nicht verhandelbar: **(a)** keine Falschbefunde als Vorrang — eine hohe Zuverlässigkeitsschwelle, doppelte Bestätigung und **ein Mensch im Ablauf vor jeder Ausstellung**; **(b)** Kalibrierung gegen Referenzdaten aus den Flugdaten eines mitwirkenden Halters während einer Pilotphase.

TEIL 3

# **Nutzen bei der Überprüfung der Maßnahmen**

Was es über die Aufzeichnung hinaus tatsächlich ermöglicht.

### 3. Nutzen bei der Überprüfung der Lärminderungsmaßnahmen

- **3.1 Überprüfung der Einhaltung, Bewegung für Bewegung.** Für jeden Abflug wird dokumentiert, ob alle Glieder von NADP-A, von TANGO und der veröffentlichten SID eingehalten wurden; für jede Landung, ob Umkehrschub über der zulässigen Stellung eingesetzt wurde. Das ist weder Stichprobe noch statistische Schätzung — es ist eine Vollerhebung.
- **3.2 Bestimmung der Lärmquelle.** Die Verbindung von akustischer Messung und ADS-B-Spur beantwortet die Frage, die kein auf Mittelwertindizes ausgelegtes System beantworten kann: welche konkrete Bewegung die konkrete Belästigung verursacht hat. Das ist die Voraussetzung jeder gezielten Maßnahme und jeder glaubwürdigen Antwort auf die Beschwerde eines Anwohners.
- **3.3 Bewertung der Wirksamkeit der Maßnahmen.** Weil die vollständigen Primärdaten erhalten bleiben, ist für jede angewandte Maßnahme ein Vorher-Nachher-Vergleich möglich: die Veränderung der Einhaltungquote nach Halter, Luftfahrzeugtyp, Bahn und Tagesstunde, gemessen am Pegel in den Wohngebieten.
- **3.4 Nachtbetrieb.** Dieselben Prüfungen werden mit eigenen Schwellen und eigener Berichterstattung für die Nachtzeit angewandt, in der die Belästigung unverhältnismäßig schwerer wiegt.
- **3.5 Der Nutzen wirkt in beide Richtungen.** Dieselben Daten schützen auch den Geprüften: die Archivierung der Wetterbedingungen, die Erfassung der NOTAM und die Berechnung der Ausnahmen erlauben den objektiven Nachweis, dass eine Abweichung auf betriebliche Gründe oder auf eine Anweisung der Flugverkehrskontrolle zurückging.

TEIL 4

# Wirksamkeit

Eine Stellungnahme zu den technischen Einwänden. Die rechtliche Bewertung liegt bei den Bevollmächtigten und beim Gericht.

## 4.1 „Ein vollständiger Mechanismus zur NADP-A-Überwachung besteht bereits“

Es wird nicht bestritten, dass ein Überwachungsmechanismus entwickelt wurde und dass Sanktionen verhängt worden sind. Folgende technische Beobachtungen werden vorgelegt.

### (A) ZEITPUNKT

Die Prüfung erfolgt im Rückblick und monatlich, nicht in Echtzeit. Je größer der Abstand zum Ereignis, desto schwerer sind die Begleitunterlagen zu beschaffen und desto schwächer ist die abschreckende Wirkung. In avDmf liegt der Befund vor und wird **innerhalb von Minuten** mitgeteilt.

### (B) ABDECKUNG

Berichtet werden Prüfungen von 19.061 Flügen über zwölf Monate — im Mittel 1.400 bis 1.500 Flüge im Monat. Diese Zahl ist der Gesamtzahl der Abflüge gegenüberzustellen, damit die tatsächliche Abdeckungsquote erkennbar wird. avDmf prüft **jede Bewegung**, die die Empfänger erfassen, ohne Stichprobe.

### (C) PRÜFUNGSGEGENSTAND

Die festgestellten Verstöße betrafen die „Überschreitung der Anfangssteiggeschwindigkeit“ — eines der Glieder von NADP-A. Es ist nicht ersichtlich, dass die Höhe der Leistungsreduzierung, die Einhaltung der veröffentlichten SID oder das Verfahren TANGO systematisch geprüft werden.

### (D) ART DER QUELLEN

Zu den genannten Werkzeugen gehören offene Flugverfolgungsanwendungen. Dabei handelt es sich um aggregierte Daten eines Drittanbieters, deren Verarbeitungskette dem Nutzer unbekannt ist. Für eine Verwaltungssanktion oder die Verwendung vor Gericht ist der Unterschied zu einer Primärerfassung durch einen eigenen Empfänger erheblich.

## 4.1 (e) Die Abweichung der Ergebnisse

Die beiden Zahlen sind nicht unmittelbar vergleichbar — die Abweichung ist jedoch von einer Größenordnung, die sich damit allein nicht erklären lässt.

**584 / 19.061**

Verstöße zu geprüften Flügen, nach den Angaben der Behörde (3 %)

**9.186 / 19.853**

Flüge mit Befunden zur Gesamtzahl, in der Produktionsdatenbank von avDmf

- avDmf prüft **sieben Regeln**, während das vorliegende Material darauf hindeutet, dass im Wesentlichen eine geprüft wird.
- Ein einzelner Flug kann **mehr als eine Regel** verletzen.
- Die Einträge von avDmf sind **Befunde**, die die Prüfung rechtfertigender Sicherheitsgründe noch nicht durchlaufen haben.

*Wir erklären, dass wir **unsere gesamten Primärdaten der Behörde zur Verfügung stellen**, gerade damit diese Abweichung gemeinsam untersucht werden kann.*

## 4.2 „Für die Überwachung des Momentanpegels fehlt die Zuständigkeit“

### DER EINWAND

Ein nationaler Höchstwert für die momentane Emission ist nicht festgelegt, und die Zuständigkeit für seine Festlegung liegt beim Umwelt- und Energieministerium.

### DIE TECHNISCHE STELLUNGNAHME

Die Prämisse ist zutreffend; der Schluss folgt daraus nicht. **Messung und Archivierung des Momentanpegels setzen keinen Grenzwert voraus — es ist umgekehrt:** kein Grenzwert kann festgelegt oder auch nur erörtert werden ohne vorherige systematische Messung.

### INTERNATIONALE PRAXIS

Der Bericht selbst nennt momentane Lärmgrenzwerte an Flughäfen im Ausland, auf deren Grundlage Bußgelder verhängt werden. Diese Grenzwerte sind definitionsgemäß **gemessen** — es besteht also international eine gelebte Praxis der Messung je Ereignis.

### DIE EIGENTLICHE LÜCKE

Die Argumentation über Grenzwerte beruht auf **Lärmzeugnissen für den Typ** (ICAO Annex 16) — Werten aus Prüfungen unter standardisierten Bedingungen. Die Typzulassung bescheinigt, was ein Luftfahrzeug emittieren *\*kann\**; sie bescheinigt nicht, was die konkrete Bewegung über der konkreten Wohnung emittiert.

## 4.3 „Die Überwachung des Umkehrschubs ist technisch nicht möglich“

### (A) DAS BESTEHENDE SYSTEM KANN DIE KOMPONENTE NICHT ISOLIEREN

Zutreffend — und zu erwarten. Solche Systeme wurden für die Gesamtbelastung mit gewichteten Langzeitindizes ausgelegt, mit Stationen unter den Flugwegen und außerhalb des Flughafengeländes. **Dass ein für einen anderen Zweck ausgelegtes Gerät diesen Zweck nicht erfüllt, beweist keine technische Unmöglichkeit — es beweist, dass eine andere Messanordnung erforderlich ist.**

### (B) EIN EINZELNER LÄRMWERT BEWEIST KEINE NUTZUNG DES UMKEHRSCHUBS

Zutreffend in der Prämisse, fehlerhaft im Schluss. Niemand schlägt eine Beurteilung anhand eines einzigen Wertes vor. **Drei unabhängige Achsen müssen gleichzeitig übereinstimmen:** die zeitliche (ein enges Fenster nach dem Aufsetzen, aus ADS-B bekannt), die spektrale (die breitbandige Signatur eines hochgedrehten Triebwerks) und die räumliche (die Quelle bewegt sich entlang der Bahnachse).

### (C) AN KEINEM INTERNATIONALEN FLUGHAFEN BESTEHT EIN VERGLEICHBARER MECHANISMUS

Die Feststellung mag zutreffen, ist aber kein technisches Argument der Unmöglichkeit. **Das Fehlen eines Vorbilds belegt, dass das Vorhaben neu ist — nicht, dass es unerreichbar ist.** Dem Hersteller wurde die Frage gestellt, ob ein fertiges Modul existiert; eine abschlägige Antwort darauf ist nicht dasselbe wie technische Unmöglichkeit.

*Wir akzeptieren uneingeschränkt, dass ein neuartiges System streng zu bewerten ist. Genau deshalb schlagen wir eine Pilotphase mit Kalibrierung gegen Flugdaten und menschlicher Freigabe vor jeder Ausstellung vor.*

## 4.4 „Es besteht ein Risiko für die Flugsicherheit“

Wir stimmen ohne Vorbehalt zu, dass die Flugsicherheit jedem Umweltziel vorgeht.

### DAS SYSTEM IST PASSIV UND AUSSERHALB

Es befindet sich nicht an Bord, kommuniziert nicht mit der Besatzung, erzeugt keine Anzeige im Cockpit und ändert nichts an den Mitteln, die dem Kommandanten zur Verfügung stehen. Für den Ablauf des Fluges ist es **einem Schallpegelmesser in einem Hinterhof gleichwertig**.

### DER „FEHLANREIZ“ BETRIFFT SANKTIONEN, NICHT DIE MESSUNG

Besteht die Sorge, der Kommandant werde zögern, so ist die sachgerechte Antwort eine klare Festlegung der Sicherheitsausnahmen und der ausdrückliche Schutz seiner Beurteilung — nicht das Ausbleiben der Messung. **Unwissenheit ist keine Sicherheitsmaßnahme.**

### BESTEHENDE PRAXIS

Halter zeichnen über die Flugdatenüberwachung bereits jeden Parameter einer Landung im Einzelnen auf, ohne dass dies als Fehlanreiz gilt — im Gegenteil, es ist ein Grundpfeiler des modernen Sicherheitsmanagements.

## 4.5 Schluss zur Wirksamkeit

---

- **Eine technische Unmöglichkeit besteht nicht.** Was fehlt, ist die geeignete Messanordnung — die gerade deshalb nicht installiert wurde, weil sie nie verlangt wurde.
- Der Teil des Mechanismus, der **die Abflüge betrifft (NADP-A, TANGO, SID), ist heute bereits in Betrieb**, in einer Produktionsumgebung, auf den tatsächlichen Bewegungen des Flughafens.
- Seine Ergebnisse stehen **zur Überprüfung** durch jeden Dritten bereit, weil die vollständigen Primärdaten erhalten bleiben und eine vollständige Neuprüfung eines Monats eine Sache von Minuten ist.

TEIL 5

# **Zusammenarbeit & nächste Schritte**

Entscheidende Schritte der Umsetzung lassen sich nicht einseitig gehen.

## 5. Die Stellen, die zusammenwirken müssen

Nicht aus institutioneller Höflichkeit, sondern aus konkreten technischen Gründen.

| Stelle                                       | Rolle                                                                                                                                                        | Was ohne sie unmöglich ist                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Flughafenbetreiber</b>                    | Zugang zum Sicherheitsbereich, Genehmigung der Standorte in der Aufsetzzone, Stromversorgung und Vernetzung, sicherheitstechnische Freigabe der Installation | Die Messung des Umkehrschubs — die Aufsetzzone liegt innerhalb des Geländes.                                                                      |
| <b>Luftfahrtbehörde</b>                      | Rechtlicher Rahmen, Installationsgenehmigung, Bewertung der Befunde, Abwägung der Sicherheitsausnahmen, Verhängung von Sanktionen                            | Aus einer Aufzeichnung ein Ergebnis zu machen; und der Zugang zu den Flugdaten der Halter.                                                        |
| <b>Flugsicherungsdienst</b>                  | Daten der Flugverkehrskontrolle, NOTAM, AIP, Bahnverfahren                                                                                                   | Die endgültige Erklärung von Abweichungen — einen Verstoß von einer Anweisung der Radarführung zu unterscheiden.                                  |
| <b>Umwelt- und Energieministerium</b>        | Festlegung eines Höchstwerts für den Momentanpegel                                                                                                           | Eine Sanktion für die Überschreitung eines Lärmpegels. Die Messung kann sofort beginnen; eine Sanktion setzt einen festgelegten Grenzwert voraus. |
| <b>Halter</b>                                | Bereitstellung von Flugdaten in einer Pilotphase, Verfahren je Typ                                                                                           | Die Kalibrierung gegen Referenzdaten — ohne sie beruht die Schwelle auf Statistik.                                                                |
| <b>Gemeinden &amp; Umweltverbände</b>        | Standortwahl und Aufstellung der Stationen außerhalb des Flughafens, Beschwerden der Anwohner als unabhängiger Abgleich                                      | Die Messung an dem Ort, an dem die Belästigung tatsächlich auftritt — worum es im Kern geht.                                                      |
| <b>Akkreditiertes Labor &amp; Hochschule</b> | Regelmäßige Kalibrierung der Geräte mit rückführbaren Zertifikaten; Validierung der Methodik und der Algorithmen                                             | Der Beweiswert jeder Messung und die Belastbarkeit des Systems gegenüber Angriffen.                                                               |

# Der Vorschlag: ein gemeinsamer technischer Ausschuss

Luftfahrtbehörde — Flugsicherungsdienst — Flughafenbetreiber — Gemeinden und Umweltverbände — eine unabhängige Hochschule.

i

## Eine einheitliche Methodik

Einigung auf eine Messmethodik, die von allen Beteiligten getragen wird.

ii

## Ein sechsmonatiger Pilotbetrieb

Mit **gemeinsamem Zugang aller Beteiligten zu denselben Primärdaten**.

iii

## Gemeinsame Untersuchung der Abweichung

Der Abweichung der Ergebnisse, die in Abschnitt 4.1(e) beschrieben ist.

Ein solches Verfahren würde **mit Messungen statt mit Behauptungen** alle streitigen technischen Fragen beantworten — und schneller, als ein Rechtsstreit sie beantworten wird.

# Zeitplan — der entscheidende Punkt

Das Teilsystem der Abflüge braucht keine Umsetzungszeit, sondern eine Entscheidung, es zu nutzen.

---

- **Phase 1 — Beschaffung und Lieferung der Ausrüstung.** Die einzige Phase mit klar vorhersehbarer Dauer.
- **Phase 2 — Installation und Inbetriebnahme der Stationen,** nach den erforderlichen Standortgenehmigungen im Sicherheitsbereich.
- **Phase 3 — Konfiguration und Kalibrierung je Luftfahrzeugtyp,** mit Pilotbetrieb unter menschlicher Freigabe.
- **Phase 4 — Abnahmeprüfungen und Endabnahme.**

*Die zeitkritischen Abhängigkeiten des Vorhabens insgesamt **sind nicht technisch**: es sind die Standortgenehmigung im Sicherheitsbereich und der Zugang zu den Flugdaten. Die Kosten sind Gegenstand eines gesonderten technisch-wirtschaftlichen Angebots und nicht Teil dieser Vorstellung.*

# Zum Schluss

---

- Der Teil des Mechanismus, der **das Verfahren NADP-A und die übrigen Abflugverfahren betrifft, ist bereits in Betrieb**, Flug für Flug und in Echtzeit, mit vollständiger Beweisakte — und von jedem Dritten überprüfbar.
- **Die Überwachung des Momentanpegels** für jede einzelne Bewegung ist mit Geräten der Klasse 1 technisch unauffällig und setzt keinen gesetzlichen Grenzwert voraus; **der Grenzwert setzt die Messungen voraus, nicht umgekehrt.**
- **Die Erkennung des Umkehrschubs** ist mit der geeigneten Messanordnung technisch machbar; sie erfordert eine Pilotkalibrierung und menschliche Freigabe und berührt weder den Betrieb des Luftfahrzeugs noch das Ermessen des Kommandanten in irgendeiner Weise.
- **Nichts davon trägt Früchte ohne Zusammenarbeit.** Die Aufsetzzone liegt im Sicherheitsbereich; die Flugdaten gehören den Haltern; die Sanktion gehört der Behörde; der Ort, an dem die Belästigung auftritt, gehört den Gemeinden.

*Keine Seite kann das Problem allein lösen — und kein Gerichtsurteil ersetzt einen Schallpegelmesser.*