

INAD Analyse Tool

Benutzerdokumentation

Erweiterte Version 2.1 – Mehrsprachige Ausgabe

Für die rechtliche Prüfung

Dezember 2024

Inhaltsverzeichnis

Abschnitt	Seite
01 — Einführung und Zweck	3
02 — Der dreistufige Analyseprozess	4
03 — Die erweiterten Funktionen verstehen	6
04 — Die Dashboard-Oberfläche	10
05 — Ergebnisse für die rechtliche Prüfung interpretieren	12
06 — Warum der neue Ansatz robuster ist	14
07 — Konfigurationsparameter	15
08 — Glossar der Begriffe	17

01 — Einführung und Zweck

Was ist dieses Tool?

Das INAD Analyse Tool wurde entwickelt, um Fluggesellschaften und Routen mit systematisch erhöhten Raten von nicht zugelassenen Passagieren (INADs) zu identifizieren. Sein Zweck ist es, die rechtliche Prüfung zu unterstützen, indem unterschieden wird zwischen:

- Einzelfällen, die möglicherweise keine Maßnahmen erfordern
- Systematischen Mustern, die Untersuchungen oder Durchsetzungsmaßnahmen rechtfertigen

Das Tool verarbeitet zwei Datenquellen:

Datenquelle	Beschreibung
INAD-Aufzeichnungen	Fälle von Passagieren, denen die Einreise an Schweizer Grenzen verweigert wurde
BAZL-Passagierdaten	Gesamte Passagiervolumen nach Fluggesellschaft und Route

Durch den Vergleich von INAD-Zahlen mit Passagiervolumen können wir identifizieren, welche Fluggesellschaften oder Routen unverhältnismäßig hohe INAD-Raten im Verhältnis zu ihrem Verkehr aufweisen, was auf potenzielle systemische Probleme bei der Passagierkontrolle hindeutet.

Wer sollte diese Dokumentation verwenden?

Diese Dokumentation richtet sich an Mitglieder des Rechtsteams, die die Analyseergebnisse prüfen und Entscheidungen über weitere Untersuchungen, Warnungen oder Durchsetzungsmaßnahmen treffen. Technische Kenntnisse in Statistik oder Programmierung sind nicht erforderlich.

02 — Der dreistufige Analyseprozess

Die Analyse folgt einem progressiven Filteransatz, wobei jeder Schritt den Fokus einengt, um die bedeutendsten Fälle zu identifizieren.

Schritt 1: Screening auf Airline-Ebene (Prüfstufe 1)

ZWECK

Fluggesellschaften mit einer aussagekräftigen Anzahl von INAD-Fällen identifizieren

FUNKTIONSWEISE

- Zählung der Gesamtzahl der INADs für jede Fluggesellschaft im Semester
- Kennzeichnung von Fluggesellschaften mit 6 oder mehr INADs (konfigurierbarer Schwellenwert)
- Fluggesellschaften unter diesem Schwellenwert werden von weiteren Analysen ausgeschlossen

WARUM 6 INADs?

Eine kleine Anzahl von INADs (1-5) könnte leicht zufällige Ereignisse sein. Die Festlegung eines Mindestschwellenwerts stellt sicher, dass wir uns auf statistisch aussagekräftige Muster konzentrieren und nicht auf Einzelfälle.

Schritt 2: Screening auf Routen-Ebene (Prüfstufe 2)

ZWECK

Von den in Schritt 1 identifizierten Airlines spezifische Routen mit erhöhten INAD-Zahlen identifizieren

FUNKTIONSWEISE

- Für jede Airline aus Schritt 1 werden INADs nach Route (Abflughafen) gezählt
- Kennzeichnung von Routen mit 6 oder mehr INADs
- Routen unter diesem Schwellenwert werden von Schritt 3 ausgeschlossen

WARUM NACH ROUTE ANALYSIEREN?

Eine Airline könnte insgesamt hohe INAD-Zahlen haben, diese aber auf eine Route konzentriert sein. Dies hilft, spezifische Problemquellen zu identifizieren, anstatt den gesamten Betrieb einer Airline zu bestrafen.

Schritt 3: Dichteanalyse (Prüfstufe 3)

ZWECK

INAD-Zahlen mit Passagiervolumen vergleichen, um unverhältnismäßig hohe Raten zu identifizieren

FUNKTIONSWEISE

1. Für jede Route aus Schritt 2 wird die Passagierzahl (PAX) abgerufen
2. Berechnung der INAD-Dichte: $(\text{INADs} / \text{PAX}) \times 1000$

Dies ergibt INADs pro 1.000 Passagiere
3. Berechnung des Schwellenwerts (Median aller Dichten)
4. Kennzeichnung von Routen über dem Schwellenwert zur rechtlichen Prüfung

WARUM DICHTEN STATT ABSOLUTE ZAHLEN?

Absolute INAD-Zahlen benachteiligen große Airlines unfair. Eine Route mit 20 INADs und 500.000 Passagieren (0,04‰) schneidet besser ab als eine Route mit 10 INADs und 20.000 Passagieren (0,50‰). Die Dichte ermöglicht einen fairen, relativen Vergleich über verschiedene Verkehrsvolumen hinweg.

03 — Die erweiterten Funktionen verstehen

Die erweiterte Version führt mehrere Verbesserungen ein, um die Analyse zuverlässiger und handlungsorientierter für die rechtliche Prüfung zu machen.

3.1 Robuste Schwellenwertberechnung

Ansatz	Methode	Problem / Vorteil
VORHER	Einfacher arithmetischer Mittelwert (Durchschnitt)	Hochgradig empfindlich gegenüber Ausreißern; ein Extremwert kann Ergebnisse verzerren
NEU	Median (Mittelwert)	Nicht von Ausreißern betroffen; ein schlechter Datenpunkt kann die Analyse nicht verzerren

Der Median ist der mittlere Wert, wenn alle Dichten sortiert sind. Im Gegensatz zum Mittelwert bietet er robuste Statistiken, die in der wissenschaftlichen Forschung, Finanzanalyse und regulatorischen Kontexten Standard sind.

3.2 Mindestpassagier-Schwellenwert

Ansatz	Methode	Problem / Vorteil
VORHER	Alle Routen unabhängig vom Volumen einbezogen	Routen mit wenigen Passagieren erzeugen unzuverlässige Dichten
NEU	Routen mit <5.000 Passagieren als UNZUVERLÄSSIG markiert	Klare Warnungen; von Schwellenwertberechnung ausgeschlossen

Als UNZUVERLÄSSIG markierte Routen werden weiterhin angezeigt, aber mit einer Warnung versehen. Das Rechtsteam kann sie einsehen, sollte sie aber mit Vorsicht

interpretieren. Sie beeinflussen die Schwellenwertberechnung nicht.

3.3 Prioritätsklassifizierungssystem

Der neue Ansatz verwendet ein vierstufiges Prioritätsklassifizierungssystem anstelle einer einfachen "über/unter Durchschnitt" binären Klassifizierung:

Prioritätsstufe	Kriterien	Maßnahme
[ROT] HOHE PRIORITÄT	Dichte $\geq 1,5 \times$ Schwellenwert UND $\geq 0,10\%$ UND ≥ 10 INADs UND ≥ 5.000 PAX	Sofortige rechtliche Prüfung erforderlich
[ORANGE] BEOBACHTUNGSLISTE	Dichte \geq Schwellenwert, erfüllt aber nicht alle HOHE PRIORITÄT Kriterien	Beobachten; kann eskalieren
[GRÜN] UNAUFFÄLLIG	Dichte $<$ Schwellenwert	Keine Maßnahme erforderlich
[GRAU] UNZUVERLÄSSIG	Weniger als 5.000 Passagiere oder unvollständige Daten	Keine Durchsetzungsmaßnahme ergreifen

3.4 Konfidenz-Bewertung

Jede Route erhält einen Konfidenzwert von 0-100% basierend auf INAD-Anzahl und Passagiervolumen:

Konfidenzbereich	Interpretation
0-30%	Geringe Konfidenz – Ergebnisse mit Vorsicht behandeln
30-60%	Mittlere Konfidenz – Ergebnisse sind indikativ
60-100%	Hohe Konfidenz – Ergebnisse sind zuverlässig

3.5 Datenqualitätsprüfungen

Automatische Datenqualitätsprüfungen mit Warnungen:

Warnung	Bedeutung
Unvollständige PAX-Daten (2/6 Monate)	Passagierdaten existieren für weniger als 4 von 6 Monaten; Dichte kann ungenau sein
Niedriges PAX-Volumen (<5.000)	Gesamtpassagierzahl zu niedrig für zuverlässige Statistiken
Hohe Varianz in monatlichen PAX-Daten	Ungewöhnliche Schwankungen können auf Datenerfassungsprobleme hinweisen

3.6 Erkennung systematischer Fälle

Die Mehrsemester-Analyse identifiziert SYSTEMATISCHE Fälle — Routen, die in 2 oder mehr aufeinanderfolgenden Semestern auf der BEOBACHTUNGSLISTE oder HOHEN PRIORITÄT erscheinen. Dies hilft dem Rechtsteam, zwischen einmaligen Problemen und anhaltenden Mustern zu unterscheiden.

Zusätzliche Informationen für systematische Fälle:

- Gesamtauftreten über alle Semester

- Maximale aufeinanderfolgende Auftreten
- Trendrichtung (VERBESSERND oder VERSCHLECHTERND)
- Prozentuale Änderung der Dichte im Zeitverlauf

3.7 Kategorisierung der Verweigerungs codes

Verweigerungs codes werden nun kategorisiert, um die Art der Probleme zu verstehen:

Kategorie	Beispiele
Dokumentation	Fehlende oder ungültige Reisedokumente
Betrug	Gefälschte oder verfälschte Dokumente
Visum	Visumsbezogene Probleme (abgelaufen, falscher Typ, Überschreitung)
Sicherheit	Sicherheitsbedenken, Einreiseverbote

Diese Kategorisierung hilft, die NATUR des Problems zu verstehen und angemessene Reaktionen zu informieren.

04 — Die Dashboard-Oberfläche

Das Dashboard bietet sechs Hauptregisterkarten zur Navigation durch die Analyse, mit Unterstützung für drei Sprachen (Englisch, Deutsch, Französisch) über den Sprachwechsler in der Seitenleiste.

Tab 1: Übersicht

Schnellzusammenfassung der gesamten Analyse:

- Zusammenfassungsmetriken (Gesamt-INADs, Anzahl nach Prioritätsstufe)
- Kreisdiagramm zur Prioritätsverteilung
- Konfidenzwert-Verteilung
- Datenqualitätswarnungen
- Top-Routen nach Dichte
- Aufschlüsselung der Verweigerungskategorien für gekennzeichnete Routen

Tab 2: Schritt 1 — Airlines

Überprüfung der Screening-Ergebnisse auf Airline-Ebene:

- Liste aller Airlines mit INAD-Zahlen
- Farbcodierter Status (Prüfung / OK)
- Zusammenfassungenstatistiken
- Verteilungshistogramm

Tab 3: Schritt 2 — Routen

Überprüfung der Screening-Ergebnisse auf Routen-Ebene:

- Liste aller Routen mit INAD-Zahlen

- Filter nur für Airlines aus Schritt 1
- Top-Flughäfen nach INAD-Anzahl

Tab 4: Schritt 3 — Prioritätsanalyse

Detaillierte Prioritätsklassifizierung mit vollständigen Metriken:

- Erklärung der Klassifizierungskriterien
- Vollständige Routenliste mit Dichte, Konfidenz und Priorität
- Interaktives Streudiagramm (Dichte vs. Passagiere)
- Zusammenfassung der HOHEN PRIORITÄT und BEOBACHTUNGSLISTE Anzahl

Tab 5: Systematische Fälle

Identifizierung persistenter Muster über mehrere Semester:

- Anzahl bestätigter systematischer Fälle
- Trendanalyse (verbessernd/verschlechternd)
- Historisches Diagramm gekennzeichneteter Routen im Zeitverlauf
- Individueller Routen-Verlauf-Viewer

Tab 6: Rechtliche Zusammenfassung

Exportbereite Zusammenfassung für das Rechtsteam:

- Verwendete Analyseparameter
- Liste der HOHEN PRIORITÄT Routen mit Details
- Liste der BEOBACHTUNGSLISTE Routen mit Details
- Datenqualitätshinweise
- Export-Schaltflächen für CSV-Downloads

05 — Ergebnisse für die rechtliche Prüfung interpretieren

Empfohlener Prüfprozess

Schritt	Maßnahme
1. Mit Rechtlicher Zusammenfassung beginnen	HOHE PRIORITÄT Routen zuerst prüfen. Diese haben die stärkste statistische Grundlage für Maßnahmen. Konfidenzwerte beachten.
2. Nach systematischen Fällen suchen	Routen, die als systematisch erscheinen, haben über die Zeit persistiert. Trend prüfen — sich verschlechternde Trends sind besorgniserregender.
3. Beobachtungsliste prüfen	Routen über dem Durchschnitt, die aber nicht alle HOHE Kriterien erfüllen. Können im nächsten Semester zu HOHER PRIORITÄT eskalieren.
4. Datenqualitätswarnungen beachten	Vorsicht bei UNZUVERLÄSSIGEN Klassifizierungen. Wenn eine Route Qualitätswarnungen hat, unterstützen Ergebnisse möglicherweise keine Maßnahmen.
5. Für Dokumentation exportieren	Export-Schaltflächen verwenden, um Aufzeichnungen zu erstellen. Analyseparameter in Dokumentation einbeziehen.

Was jede Prioritätsstufe für Maßnahmen bedeutet

Priorität	Statistische Basis	Empfohlene Maßnahme
[ROT] HOHE PRIORITÄT	Stark	Formelle Untersuchung, mögliche Warnung oder Geldstrafe
[ORANGE] BEOBACHTUNGSLISTE	Moderat	Beobachten, informelle Kontaktaufnahme erwägen
[GRÜN] UNAUFFÄLLIG	Unter Schwellenwert	Keine Maßnahme erforderlich

[GRAU] UNZUVERLÄSSIG	Unzureichende Daten	Keine Durchsetzungsmaßnahme ergreifen
-------------------------	------------------------	--

Wichtige Vorbehalte

1. Statistische Indikatoren sind kein Beweis — Hohe Dichte deutet auf ein untersuchungswürdiges Muster hin, aber vor Maßnahmen ist noch eine Ursachenanalyse erforderlich.
2. Kontext ist wichtig — Einige Herkunftsorte können inhärent höhere INAD-Raten haben. Geopolitische Faktoren, Visaregime usw. berücksichtigen.
3. Datenlimitierungen — Passagierdaten können für einige Routen unvollständig sein. Immer Datenqualitätswarnungen prüfen.
4. Schwellenwert ist relativ — Über dem Median zu liegen bedeutet über der Hälfte der Vergleichsgruppe. Es bedeutet nicht, dass die absolute Rate notwendigerweise problematisch ist.

06 — Warum der neue Ansatz robuster ist

Vergleich: Alte vs. neue Methodik

Problem	Alter Ansatz	Neuer Ansatz
Ausreißer-Empfindlichkeit	Eine Route mit schlechten Daten konnte gesamte Semesterergebnisse verzerren	Median-basierter Schwellenwert ignoriert Extremwerte; Datenqualitätsprüfungen
Klassifizierung	Binär: "über Durchschnitt" oder "unter Durchschnitt" ohne Unterscheidung	Vierstufiges System mit klaren Kriterien; proportionale Reaktion
Zeitliche Ansicht	Jedes Semester isoliert analysiert	Systematische Fallerkennung über Semester; Trendanalyse
Konfidenz	Alle Ergebnisse mit gleichem Gewicht präsentiert	Konfidenzwerte basierend auf Stichprobengröße; klare Warnungen
Datenqualität	Probleme nicht erkannt oder gemeldet	Automatische Qualitätsprüfungen; sichtbare Warnungen im Dashboard

Statistische Validität

Der neue Ansatz folgt etablierten statistischen Best Practices:

- **Robuste Statistik** — Die Verwendung des Medians anstelle des Mittelwerts ist Standard, wenn Ausreißer vorhanden sein können. Sie wird weltweit in wissenschaftlicher Forschung, Finanzanalyse und regulatorischen Kontexten verwendet.
- **Mindeststichprobengröße** — Der Schwellenwert von 5.000 Passagieren stellt sicher, dass Dichteberechnungen auf ausreichenden Daten basieren.

- Mehrperiodenanalyse — Die Betrachtung von Mustern über mehrere Semester reduziert die Chance, auf zufällige Schwankungen zu reagieren.
- Konfidenz-Bewertung — Bietet ein intuitives Maß für Zuverlässigkeit, das Nicht-Statistikern hilft, Ergebnisse angemessen zu interpretieren.

07 — Konfigurationsparameter

Alle Parameter können in der Dashboard-Seitenleiste angepasst werden, um die Analyseempfindlichkeit und Schwellenwerte anzupassen.

Mindest-INAD-Schwellenwert (Standard: 6)

Funktion: Legt die Mindestanzahl von INADs für Schritt 1 und Schritt 2 fest

Einstellung	Empfehlung
6 (Standard)	Standardeinstellung, gleicht Sensitivität und Spezifität aus
Niedriger (3-5)	Empfindlicher, erfasst kleinere Muster
Höher (8-10)	Konservativer, kennzeichnet nur klare Muster

Mindest-PAX für zuverlässige Daten (Standard: 5.000)

Funktion: Routen mit weniger Passagieren werden als UNZUVERLÄSSIG markiert

Einstellung	Empfehlung
5.000 (Standard)	Standardeinstellung, vernünftige statistische Basis
Niedriger	Mehr Routen einbeziehen, aber mit weniger Konfidenz
Höher	Konservativer, nur Ergebnisse mit höchster Konfidenz

Schwellenwert-Berechnungsmethode (Standard: Median)

Optionen zur Berechnung des Dichteschwellenwerts:

Methode	Empfehlung
Median	Mittelwert, am robustesten gegenüber Ausreißern (EMPFOHLEN)
Getrimmter Mittelwert	Entfernt obere/untere 10%, dann Durchschnitt
Mittelwert	Einfacher Durchschnitt (NICHT EMPFOHLEN — empfindlich gegenüber Ausreißern)

Mindestdichte für HOHE PRIORITÄT (Standard: 0,10‰)

Funktion: Auch wenn über Schwellenwert, muss dieses absolute Minimum überschritten werden

Einstellung	Empfehlung
0,10‰ (Standard)	Standardeinstellung
Niedriger	Mehr Routen qualifizieren sich als HOHE PRIORITÄT
Höher	Nur die schwerwiegendsten Fälle gekennzeichnet

HOHE PRIORITÄT Multiplikator (Standard: 1,5x)

Funktion: Muss dieses Vielfache des Schwellenwerts für HOHE PRIORITÄT sein

Einstellung	Empfehlung
1,5x (Standard)	Standardeinstellung (50% über Schwellenwert)
Niedriger (1,2-1,3)	Empfindlicher
Höher (2,0+)	Nur extreme Fälle gekennzeichnet

08 — Glossar der Begriffe

Begriff	Definition
BAZL	Bundesamt für Zivilluftfahrt. Quelle der Passagierevolumendaten.
Konfidenzwert	Ein 0-100% Wert, der anzeigt, wie zuverlässig die Dichteberechnung ist, basierend auf INAD-Anzahl und Passagierevolumen.
Dichte (INAD-Dichtewert)	INADs pro 1.000 Passagiere: $(\text{INAD-Anzahl} / \text{PAX}) \times 1000$. Ausgedrückt in Promille (‰).
HOHE PRIORITÄT	Routen, die sofortige rechtliche Prüfung erfordern. Erfüllen alle Kriterien: hohe Dichte, hohe INAD-Anzahl, zuverlässige Daten.
INAD	Nicht zugelassener Passagier. Ein Passagier, dem aus verschiedenen Gründen die Einreise an der Grenze verweigert wurde.
Letzter Stopp	Der letzte Abflughafen vor der Ankunft in der Schweiz. Wird verwendet, um die Herkunft von INAD-Fällen zu identifizieren.
Median	Der mittlere Wert in einer sortierten Liste. Im Gegensatz zum Mittelwert wird er nicht von Extremwerten beeinflusst.
PAX	Passagiere (in der Luftfahrtindustrie verwendete Abkürzung).
Semester	Sechsmonatiger Zeitraum für die Analyse. H1: Januar-Juni, H2: Juli-Dezember.
Systematischer Fall	Eine Route, die in 2+ aufeinanderfolgenden Semestern gekennzeichnet wurde. Zeigt ein anhaltendes Muster an.
Schwellenwert	Der Dichtewert, der verwendet wird, um "über dem Durchschnitt" von "darunter" zu trennen. Berechnet unter Verwendung des Medians zuverlässiger Routendichten.
UNZUVERLÄSSIG	Klassifizierung für Routen mit unzureichenden Daten. Sollte nicht als Grundlage für Durchsetzungsmaßnahmen verwendet werden.

BEOBACHTUNGSLISTE	Routen über dem Schwellenwert, die aber nicht alle HOHE PRIORITÄT Kriterien erfüllen. Sollten beobachtet werden.
-------------------	--

Dokumentinformationen

Dokumentversion	2.1
Zuletzt aktualisiert	Dezember 2024
Tool-Version	Erweitertes INAD Analyse Tool 2.1
Unterstützte Sprachen	English, Deutsch, Français

Für technischen Support oder Fragen zu dieser Dokumentation wenden Sie sich bitte an das Datenanalyseteam.