

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: Dictheanalyse (Prüfstufe 3)

ZWECK

INAD-Zahlen mit Passagievolumen 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 DICHE 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 Passagievolumen:

| 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) | Gesamtpassagierzah 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 PRIORITY 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 Verweigerungscodes

Verweigerungscodes 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)
- Zusammenfassungsstatistiken
- 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 gekennzeichneter 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 Zeitpersistiert. 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 Passagievolumendaten. |
| Konfidenzwert | Ein 0-100% Wert, der anzeigt, wie zuverlässig die Dichteberechnung ist, basierend auf INAD-Anzahl und Passagievolumen. |
| Dichte (INAD-Dichtewert) | INADs pro 1.000 Passagiere: $(\text{INAD-Anzahl} / \text{PAX}) \times 1000$. Ausgedrückt in Promille (%). |
| HOHE PRIORITY | 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 PRIORITY 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.