



# EES-Warteschlangen optimieren

Wie Flughäfen Regularien für EES erfüllen und Passagierstau im Terminal verhindern

August 2026



# Inhalt

|          |                                                                        |           |
|----------|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Zusammenfassung</b>                                                 | <b>03</b> |
| <b>2</b> | <b>Das EES-Dilemma: Regularien treffen auf begrenzte Infrastruktur</b> | <b>04</b> |
| 2.1      | Anforderungen für Flughäfen                                            | 04        |
| 2.2      | Grenzen der herkömmlichen Passagierstrommessung                        | 05        |
| 2.3      | Auswirkungen von EES auf betriebliche Abläufe                          | 06        |
| <b>3</b> | <b>Kapazitätsmanagement im Terminal neu gedacht</b>                    | <b>08</b> |
| 3.1      | Dynamische Passagierlenkung                                            | 08        |
| 3.2      | Datengetriebene Steuerung in Echtzeit                                  | 09        |
| <b>4</b> | <b>Technologische Lösung: Video Analyse als Hebel</b>                  | <b>10</b> |
| 4.1      | Bestehende Infrastruktur intelligent nutzen                            | 11        |
| 4.2      | Anwendung von Video Analyse bei EES                                    | 12        |
| 4.3      | Datenschutz als Kernkompetenz                                          | 13        |

# 1. Zusammenfassung

Das Entry/Exit-System (EES) hat die Grenzkontrollen im Schengen-Raum seit seiner verpflichtenden Einführung im April 2026 grundlegend verändert. Die Verordnung sieht eine umfassende biometrische Registrierung aller Drittstaatsangehörigen vor, die in die Zone ein- oder ausreisen. Die praktische Umsetzung belastet die bestehende Flughafeninfrastruktur stark und stellt konventionelle Betriebsabläufe vor große Herausforderungen.

Das traditionelle Passagierstrommanagement, das sich einst auf historische Flugplandaten und feste Abfertigungszeiten stützte, hat unter dem neuen System weitgehend seine Gültigkeit verloren. In der Realität dauern Erstregistrierungen aufgrund von Sprachbarrieren und technischer Unsicherheit der Reisenden oft bis zu fünf Minuten pro Person statt der offiziell geschätzten 70 Sekunden. Dieser betriebliche Engpass fragmentiert die Passagiergruppen und führt zu Terminalüberlastungen. Die daraus resultierenden Verzögerungen gefährden Flugpläne, führen zu Slot-Verletzungen der Fluggesellschaften und mindern die Non-Aviation-Umsätze.

Um diese Störungen abzumildern, sind Flughafenbetreiber gezwungen, von retrospektiven Analysen zu einem proaktiven, datengetriebenen Echtzeit-Management über zu gehen. Eine effektive Terminalsteuerung setzt auf eine dynamische Passagierlenkung und permanente Beobachtung der aktuellen Lage. Wenn eine physische Terminalerweiterung aufgrund räumlicher oder finanzieller Beschränkungen keine Option ist, bietet Video Analyse eine leistungsstarke Alternative. Softwarelösungen wie Isarsoft Perception nutzen die bereits vorhandene Überwachungskamerainfrastruktur, um Wartezeiten automatisch zu messen, die Personendichte zu überwachen und Alarme auszulösen, bevor eine Warteschlange ihre kritische Kapazitätsgrenze erreicht.

Dieses Whitepaper bietet einen praxisorientierten Überblick darüber, wie Flughäfen die regulatorischen EES-Anforderungen erfüllen und gleichzeitig einen optimalen Passagierdurchsatz aufrechterhalten können.

## 2. Das EES-Dilemma: Regularien treffen auf begrenzte Infrastruktur

Seit April 2026 ist das Entry/Exit-System (EES) an allen Luft- und Seeaußengrenzen des Schengen-Raums verpflichtend im Einsatz. Das EES digitalisiert den Grenzübertritt grundlegend: Für Drittstaatsangehörigen ist bei der Einreise eine digitale und biometrische Registrierung zwingend erforderlich und ersetzt den klassischen, analogen Stempel im Reisepass durch eine zentrale digitale Datenbank und die Erfassung biometrischer Daten.

### 2.1 Anforderungen für Flughäfen

Konkret werden Flughäfen zu folgenden Maßnahmen verpflichtet:

- **Biometrische Erfassung:**  
Pflicht zur Aufnahme und Speicherung von Gesichtsbildern und Fingerabdrücken der Reisenden.
- **Automatisierte Vor-Registrierung:**  
Flughäfen müssen Self-Service-Automaten bereitstellen, an denen Reisende ihre Daten selbstständig vorerfassen können.
- **Datenabgleich:**  
Der Abgleich von Reisedokumenten mit den EES-Datenbanken und dem VIS (Visa-Informationssystem) zur Identifikation von Personen und zur Kontrolle der zulässigen Aufenthaltsdauer.
- **Echtzeit-Dokumentation:**  
Genaue und lückenlose Protokollierung von Ein- und Ausreisedaten direkt an den Grenzübergangsstellen.

## 2.2 Grenzen der herkömmlichen Passagierstrommessung

Vor der Einführung von EES basierte das Kapazitätsmanagement an Flughäfen auf bewährten, mathematischen Modellen. Anhand von historischen Flugplandaten, Passagierstatistiken und festen Durchschnittszeiten, z. B. der manuellen Passkontrolle, konnte mit hoher Genauigkeit vorhergesagt werden, wie viele Schalter geöffnet sein mussten, um einen reibungslosen Durchfluss zu garantieren.

Mit EES verloren traditionelle Modelle jedoch ihre Gültigkeit.

Während die Europäische Kommission von einer Abfertigungszeit von ca. 70 Sekunden ausging, zeigt die Praxis ein völlig anderes Bild: Die Registrierung dauert bei der ersten Einreise oft **bis zu 5 Minuten pro Person.**

Quelle: [ACI Europe & IATA](#)

Bearbeitungszeiten variieren stark und werden unvorhersehbar für klassische, mathematische Modelle. Gründe dafür sind:

- Sprachbarrieren der Passagiere
- Technische Unsicherheiten bei der Bedienung der Kioske
- Physische Verzögerungen, z. B. Probleme bei der Fingerabdrucks-Erkennung bei älteren Passagieren
- Kaskaden-Effekt, wenn ein einzelner Passagier statt der kalkulierten 70 Sekunden, 300 Sekunden an einem EES-Kiosk benötigt, kollabiert die mathematische Warteschlangentheorie.
- Uneinsehbare Personalplanung für Flughäfen über die Anzahl der gestellten Grenzbeamten.

## 2.3 Auswirkungen von EES auf betriebliche Abläufe

Besonders für kleinere Flughäfen bringt das EES enorme operative und wirtschaftliche Herausforderungen mit sich. Da die neuen Regelungen ausschließlich für Drittstaatsangehörige gelten, müssen EU- und Non-EU-Bürger getrennte Kontrollpunkte durchlaufen. Dies führt zu einer Fragmentierung der Passagierströme und verschärft bestehende Nadelöhre:

### **Platzmangel in den Terminals:**

Platz ist begrenzt und oft sind Check-in- und Passkontrollbereiche eng bemessen. Das Aufstellen der neuen Self-Service-Kioske erfordert Platz, der schlichtweg kaum vorhanden ist.

### **Der "Knäuel-Effekt":**

An Regionalflughäfen kommen Passagiere häufig geballt in Wellen an, z. B. eine voll besetzte Maschine aus London. Wenn nun für einen Großteil der Passagiere die Kontrollzeit pro Person von ca. 30 Sekunden auf mehrere Minuten steigt, staut es sich schnell bis auf das Vorfeld oder in die Gänge zurück.

### **Hohe Investitionskosten:**

Die Anschaffung der Hardware sowie die notwendige Anpassung der IT-Infrastruktur binden erhebliche finanzielle Ressourcen.

### **Personalkosten:**

Obwohl die Kioske "Self-Service" sind, benötigen Passagiere bei der Erstregistrierung erfahrungsgemäß viel Hilfe. Flughäfen müssen daher oft eigenes Bodenpersonal abstellen, um den Passagieren beim Scan-Prozess zu helfen, damit die Bundespolizei an den Schaltern entlastet wird.

### **Verzögerungen im Flugplan:**

Wenn sich die Bearbeitungszeit pro Passagier durch technische Probleme, Sprachbarrieren oder Systemausfälle verlängert, führt das sofort zu Verspätungen im Flugplan. Wird die Kontrollzeit zu lang, riskieren Fluggesellschaften, ihre Slots an den Zielflughäfen zu verpassen.

### **Das Risiko von Domino-Effekten:**

Stau an der Passkontrolle führt zu Verzögerungen beim Boarding und erhöht die Non-Aviation-Umsatzverluste, wenn Passagiere keine Zeit für Duty-Free-Shopping haben.

Flughäfen können sich nicht mehr auf statische Durchschnittswerte verlassen und die EES Regularien fordern mehr Platz und Personal im Terminal ein. Um den Herausforderungen durch EES gerecht zu werden, müssen Flughafenbetreiber von der historischen Analyse zur Echtzeit-Erfassung und vorausschauenden Analyse übergehen.

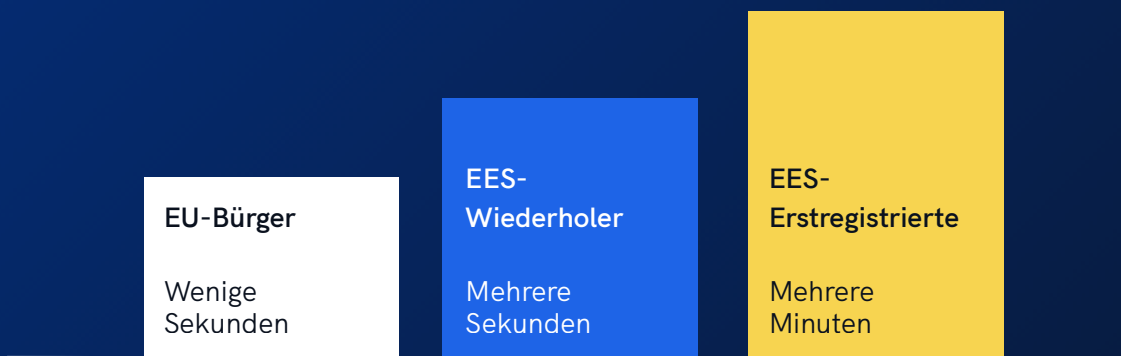


# 3. Kapazitätsmanagement im Terminal neu gedacht

EES zwingt Flughäfen dazu, ihr Terminal-Management neu zu denken. Wenn physischer Raum nicht erweitert werden kann und die Bearbeitungszeiten pro Passagier steigen, wird die effiziente Nutzung der vorhandenen Fläche und Zeit zum Wettbewerbsfaktor. Ein erfolgreiches Kapazitätsmanagement stützt sich nun auf zwei wesentliche Säulen:

## 3.1 Dynamische Passagierlenkung

Das klassische „First in - first out“ Prinzip führt bei Einreisekontrollen mit EES zum Systemkollaps, denn Bearbeitungszeiten variieren stark.



Für Flughäfen bedeutet das, sie müssen Passagierströme bereits weit vor den eigentlichen Schaltern intelligent segmentieren.

### Segmentierung:

Die Trennung der Ströme in EU/EEA, EES Registered und EES First-Time isoliert die „langsamen“ Erstregistrierer so, dass sie den Fluss der schnelleren Passagiergruppen nicht blockieren.

### Warteschlangen-Design:

Mäander-Warteschlangen nutzen den begrenzten Raum optimal aus und verhindern, dass stockende Schalter die ganze Schlange blockieren. Das langsame, kontinuierliche Vorwärtsgen mindert die psychologische Frustration der Passagiere.

### Vor-Ort-Aufklärung:

Um die Zeit am EES-Kiosk zu verkürzen, müssen Passagiere bereits in der Warteschlange durch mehrsprachiges Personal, Displays oder QR-Codes auf den Prozess (z. B. das Ablegen von Brillen/Hüten) vorbereitet werden.

## 3.2 Datengetriebene Steuerung in Echtzeit

Bisher reagierten Flughafen-Leitstände oft erst dann, wenn die Schlange visuell oder durch Beschwerden auffällig wurde. Im EES-Zeitalter ist es dann bereits zu spät. Da sich Rückstaus durch die langen Bearbeitungszeiten kaskadenartig aufbauen, müssen Flughäfen von einem reaktiven zu einem proaktiven, prädiktiven Management übergehen.

Historische Daten und reine Flugplandaten reichen dafür nicht mehr aus, da sie die tatsächliche Dynamik im Terminal, z. B. verspätete Zubringerflüge oder unvorhergesehene Passagierstrukturen auf bestimmten Routen, nicht abbilden können. Gefragt ist ein digitales Abbild des aktuellen Terminal-Zustands. Um die Effizienz der EES-Zonen mess- und steuerbar zu machen, müssen Leitstände ihr Dashboard um spezifische Kennzahlen erweitern.

| KPI                 |                                                                                                  | Operative Relevanz                                                                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Warteschlangenlänge | Die physische Länge der Schlange in Metern oder Anzahl der Personen.                             | Definiert das Risiko des „Overspills“ in andere Terminalbereiche, z. B. Blockieren von Fluchtwegen. |
| Wartezeit           | Die exakte Dauer von der Ankunft des Passagiers in der Zone bis zum Verlassen des EES-Schalters. | Kritischer Faktor für das Passagiererlebnis und die Einhaltung von Service Level Agreements.        |
| Durchsatz           | Anzahl der erfolgreich abgefertigten Passagiere pro Kiosk/Schalter pro Stunde.                   | Gibt Effizienz wieder und deckt technische Störungen oder langsame Abfertigungsprozesse auf.        |

# 4. ■ Technologische Lösung: Video Analyse als Hebel

Die operativen Herausforderungen des EES lassen sich ab einem gewissen Passagieraufkommen nicht mehr durch rein organisatorische Maßnahmen bewältigen. Der dauerhaft hohe Personaleinsatz für Passagierlenkung und Unterstützung an den Kiosken verursacht zusätzliche hohe Kosten. Bauliche Erweiterungen von Terminalflächen sind extrem zeit- und kostenintensiv und oft auch architektonisch nicht umsetzbar.

Der Schlüssel zur Bewältigung des EES-Engpasses liegt in Echtzeitdaten. Mithilfe von KI-basierter Video Analyse, wie Isarsoft Perception, können Flughäfen ihre bestehende Kamera-Infrastruktur in ein präzises, automatisiertes Steuerwerkzeug für das Terminal-Management verwandeln.

Die anonymisierte Erfassung der Wartezeiten von Passagieren im EES-Prozess mit Isarsoft ermöglicht dem Salzburger Flughafen, die Prozesslaufzeiten detailliert zu messen und besser zu verstehen. Die gewonnenen Daten werden zur Analyse und Bewertung der Abläufe im Ankunftsbereich genutzt.

Alexander Münch, Leiter IT



## 4.1 Bestehende Infrastruktur intelligent nutzen

KI-gestützte Video Analyse setzt, anders als Hardware-Lösungen oder bauliche Investitionen, dort an, wo die Infrastruktur bereits vorhanden ist: bei den Sicherheits- und Überwachungskameras des Flughafens.

Durch das Aufschalten moderner KI-Algorithmen auf die bestehenden Videostreams wird die visuelle Erfassung automatisiert. Die Software „sieht“ und analysiert den Passagierfluss kontinuierlich, übersetzt die Videobilder in anonyme Metadaten und speist diese in die zentralen Flughafen-Management-Systeme ein. Das Terminal erhält dadurch ein digitales Nervensystem, das Engpässe erkennt, noch bevor sie für das menschliche Auge im Leitstand sichtbar werden.

### EES Optimierung am Salzburg Airport:

#### Ziel:

Den EES Prozess für die Wintersaison zu analysieren und zu optimieren.

#### Ergebnis:

Nach **4 Wochen** exakte Durchlaufzeiten und vollständige Abbildung der Passagierströme bei ca. **1/3 der Kosten** im Vergleich zu einer Lösung mit Sensoren.

#### Umsetzung:

1. Erfassung der Transferbusse bei Ankunft und Zuordnung zur Flugnummer
2. Zählung der aussteigenden Passagiere und Zuordnung zum Flug
3. Berechnen der Durchlaufzeit beim EES durch Wiedererkennung der Passagiere am Ende des Prozesses.



Lesen Sie die  
komplette  
Case Study



## 4.2 Anwendung von Video Analyse bei EES

### Messung von Warte- und Durchlaufzeiten

Die Software erfasst automatisiert Ein- und Austritt des Passagiers in der EES Zone mit bis zu 90% Genauigkeit und errechnet daraus die Durchlaufzeit. Wenn die durchschnittliche Bearbeitungszeit steigt, schlägt ein Alarm an.



### Belegung und Personendichte

Eng bemessene EES-Zonen überwacht Isarsoft mit virtuellen Zonen im Kamerabild. Wird die kritische Personenanzahl pro Quadratmeter überschritten, meldet das System die Überlastung an das Sicherheitspersonal.



### Prädiktive Frühwarnsysteme und Alarmierung

Über das Live-Monitoring hinaus nutzt Isarsoft Perception die erfassten Daten für Vorhersagen. Wenn die EES-Warteschlange in 15 Minuten die Kapazitätsgrenze erreichen wird, generiert die Software einen Alarm.



## 4.3 Datenschutz als Kernkompetenz

Die Einführung von innovativen Lösungen an Flughäfen scheitert in Europa oft an den strengen Hürden des Datenschutzes und internen Anforderungen. Der Schutz der Passagieridentitäten bei der Einreise mit EES muss zu jeder Zeit gewährleistet bleiben. Möglich wird das für Video-Analyse-Software mit anonymisierten Videostreams und mit der reinen Verarbeitung von Metadaten.

Bei Isarsoft ist Datenschutz und Informationssicherheit kein nachträglicher Prozess, sondern fundamentale Kernarchitektur. Da zu keinem Zeitpunkt biometrische Profile erstellt, gespeichert oder abgeglichen werden, erfüllt die Technologie DSGVO-Vorschriften zu 100%. Die freiwillige ISO 27001 Zertifizierung beschleunigt rechtliche und betriebliche Freigaben für das Flughafen-Management weiterhin. Folgende Maßnahmen werden für den Datenschutz getroffen:

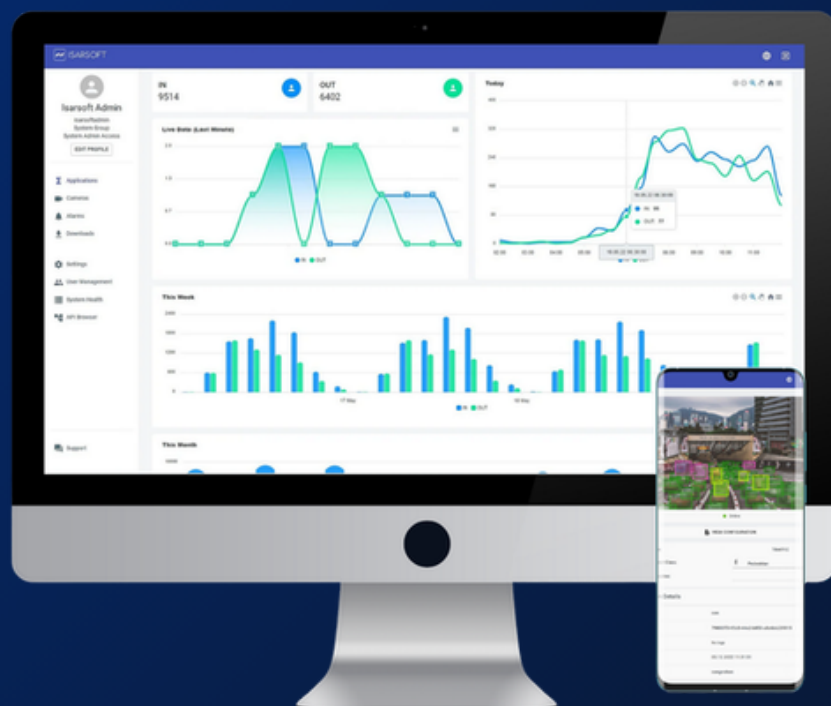
1. Keine biometrischen Daten
2. Verpixelung in Echtzeit
3. Irreversible Anonymisierung
4. Statische Sperrzonen



# Über Isarsoft

Das Münchner Unternehmen Isarsoft macht sich seit 2019 als verlässlicher Partner im Bereich der Video Analyse einen Namen. Die Mission: Das Potenzial von vorhandenen Sicherheitskamerasystemen mit künstlicher Intelligenz zu nutzen.

Bekannt für Zuverlässigkeit, Flexibilität, Benutzerfreundlichkeit und vielfältige Integrationsmöglichkeiten, unterstützt Isarsoft Flughäfen, Betriebsprozesse zu optimieren, Sicherheit zu erhöhen und Kundenzufriedenheit zu stärken. Angefangen mit Personenzählung, gehören heute mehr als 10 Anwendungsfälle, darunter Warteschlangenmanagement, Objekterkennung, Laufweganalyse, Demografie u. v. m. zum Portfolio. Für Isarsoft zählt jede Kamera im Handel, an Flughäfen, im öffentlichen Verkehr, in der Stadtplanung, in Logistik und Kulturbetrieben.



→ [isarsoft.com](https://isarsoft.com)