

Geo- und Gebäudedaten-Hub Frankfurter Flughafen

Notwendigkeit von Geo- und Gebäudedaten für die Flughafeninfrastruktur der Fraport AG

Geo and Building Data Hub Frankfurt Airport

Necessity of Geo and Building Data for Fraport AG's Airport Infrastructure

Nadine Halboth | Markus Schroth

Zusammenfassung

Die Fraport AG ist ein führendes Unternehmen im internationalen Flughafenbetrieb und betreibt Flughäfen weltweit. Ihr Heimatdrehkreuz ist der Flughafen Frankfurt (FRA). Im Laufe der Jahre hat sich FRA zu einem bedeutenden internationalen Drehkreuz entwickelt.

Im Zuge der Digitalisierung sind die Geo- und Gebäudedaten ein zentrales Element der Flughafeninfrastruktur, die für zahlreiche Geschäftsprozesse unerlässlich sind.

Das Geo- und Gebäudedatenmanagement der Fraport AG stellt sicher, dass Geo- und Gebäudedaten präzise erfasst, effizient verwaltet, verarbeitet und Dritten zugänglich gemacht werden, was für die Planung und den Betrieb des Flughafens entscheidend ist.

Schlüsselwörter: Flughafeninfrastruktur, Geodaten, Gebäude-daten, Geschäftsfelder, Vermessung, Geodatenmanagement, Web-Anwendungen, Liegenschaften, Verfahrensrichtlinie CAD

Summary

Fraport AG is a leading company in international airport operations and operates airports worldwide. The home hub is Frankfurt Airport (FRA). Over the years, FRA has developed into a major international hub.

In the course of digitalization, geospatial and building data are a central element of the airport infrastructure and are essential for numerous business processes.

Fraport AG's geospatial and building data management ensures that geospatial and building data is precisely recorded, efficiently managed, processed and made accessible to third parties, which is crucial for the planning and operation of the airport.

Keywords: *airport infrastructure, geodata, building data, business areas, surveying, geodata management, web applications, real estate, CAD procedural guidelines*

Abb. 1:

FRA virtuell über der Stadt Frankfurt am Main

1 Die Fraport AG

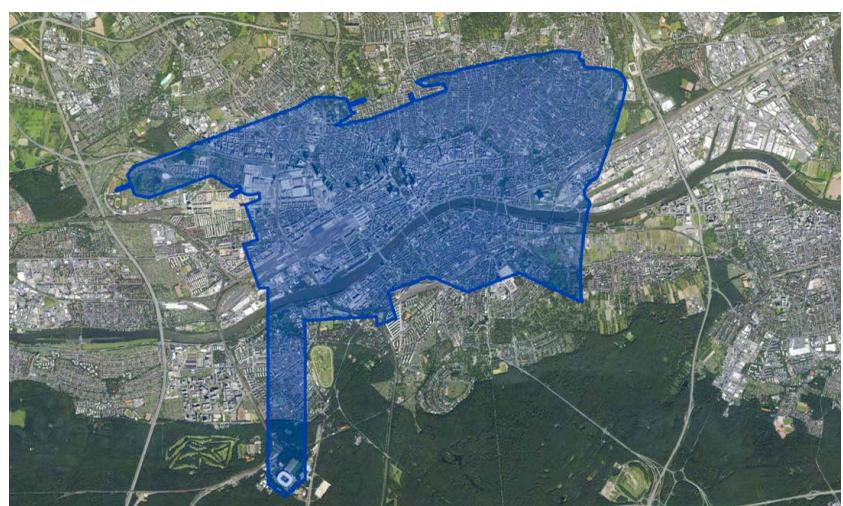
Die Fraport AG gehört zu den international führenden Unternehmen im Airport-Business und ist an 29 Flughäfen auf vier Kontinenten aktiv. Das Heimatdrehkreuz ist der Flughafen Frankfurt, der im Jahr 2024 sein hundertjähriges Bestehen feierte.

In diesen 100 Jahren entwickelte sich der Flughafen von einem Kleinflughafen auf dem Rebstockgelände im Frankfurter Westen hin zu einem internationalen Hub. Rund 80.000 Menschen beschäftigt der Flughafen heute und ist somit eine der größten Arbeitsstätten in Deutschland. Im Jahr 2024 flogen ca. 62 Millionen Passagiere über FRA. Es fanden ca. 440.000 Flugbewegungen statt, dies entspricht mehr als tausend Flugbewegungen am Tag.

Das Betriebsgelände umfasst ca. 19 km². Legt man diese Fläche virtuell über das Stadtgebiet (Abb. 1) von Frankfurt, überdeckt es den kompletten Innenstadtbereich und zahlreiche angrenzende Stadtteile. Diese Größe und die stetige Weiterentwicklung des Flughafens verdeutlichen die großen Anforderungen an die Infrastruktur.

1.1 Herausforderung Infrastruktur Flughafen

Mit dem Börsengang der Fraport AG im Jahr 2001 beschloss der Vorstand, dass der Flughafen nur mit weitreichenden Veränderungen in der Infrastruktur weiterwach-



sen und sich somit auf dem Weltmarkt als Drehkreuz behaupten kann.

Im öffentlichen Fokus standen dabei besonders die beiden Leuchtturmprojekte Inbetriebnahme der Landebahn Nordwest (Jahr 2011, 2800 m lang) und Erweiterung des Terminal 1 um den Flugsteig A-Plus (Jahr 2012, 800 m lang). Seitdem betreibt FRA zwei Start- und Landebahnen, eine Startbahn, eine Landebahn und allein Lufthansa kann sechs Millionen Passagiere durch den neuen Flugsteig zusätzlich abfertigen. Auch der Trend zu Großraumflugzeugen auf der Langstrecke führte zu erheblichen Veränderungen in der Infrastruktur. Dies umfasste u.a. Anpassungen der Rollbahnbreiten sowie Neu- und Umbaumaßnahmen in und an den Terminals.

Nachdem Prognosen dem internationalen Flugverkehr, und somit auch Frankfurt, ein weiteres Wachstum prophezeiten, erfolgte 2015 der Spatenstich für den Bau des Terminal 3 im Süden des Frankfurter Flughafens (Abb. 2). Im Jahr 2026 wird das Terminal 3 in Betrieb gehen. Dann stehen 38 Gebäudepositionen, mehr als 50 Gates und tausende Quadratmeter an Lounge-, Einkaufs- sowie Gastronomieflächen, den erwarteten 20 Millionen Passagieren zur Verfügung. Das Terminal 3 gilt als größtes privatwirtschaftlich finanziertes Infrastrukturprojekt Europas. Die Erweiterung der 5,6 km langen Skyline-Bahn stellt die Anbindung an die bestehenden Terminals her. Terminalbau heißt immer auch, Verkehrsanbindungen schaffen. Als Beispiele sind hier die neue Autobahnanschlussstelle Zepelinheim an die Autobahn A5 und die Neukonzeption der Verkehrswege rund um das neue Terminal 3, inklusive Anschlüsse an die bestehende Infrastruktur, zu nennen.

Nicht zu vergessen sind aber auch zahlreiche Maßnahmen an und in den bestehenden Gebäuden und Verkehrsflächen (vor allem Rollbahnen). Diese müssen instand gehalten und saniert, teilweise aber auch an neue Regularien angepasst werden. Dies macht einen Großteil der täglichen Herausforderungen aller Geschäftsfelder aus.

1.2 Geo- und Gebäudedaten als Grundlage für zahlreiche Geschäftsfelder

Die Organisation der Fraport AG untergliedert sich in vier strategische Geschäftsbereiche sowie vier Servicebereiche und elf Zentralbereiche. Die größten Bereiche stellen Aviation (AVN), Fraport Ground Services (FGS), HR Operations (HRO), Handels- und Vermietungsmanagement (HVM), Integriertes Facility Management (IFM), Informations- und Kommunikationsdienstleistungen (IUK) und Zentrales Infrastrukturmanagement (ZIM) dar.

Der Fachbereich Geo- und Gebäudedaten ist dem Servicebereich Integriertes Facility Management zugeordnet.



Abb. 2: Terminal 3, im Bau

Bereits in den 1960er Jahren wurde eine Vermessungsabteilung bei der damaligen Flughafen AG (FAG) aufgebaut. Seitdem hat sich der Bereich von einer traditionellen Vermessungsabteilung hin zu einem innovativen und modernen Dienstleister für Geo- und Gebäudedaten entwickelt.

Im Zuge der Digitalisierung sind nun die Geo- und Gebäudedaten in nahezu allen Prozessen unverzichtbar. Abb. 3 zeigt Beispiele, bei denen Geo- und Gebäudedaten als Grundlage für Prozesse unterschiedlichster Geschäftsfelder dienen.

2 Regelleistungen des Geo- und Gebäudedatenmanagements

Die Grundlagen aller Regelleistungen (Abb. 4) bilden immer die Erfassung, Pflege und Aktualisierung der Geo- und Gebäudedaten. Sämtliche Regelleistungen werden durch die Fachabteilung gesteuert, qualitätsgesichert und in Eigenleistung erbracht. Lediglich in der Erfassung dieser Daten ist eine externe Unterstützung, durch Rahmenvertragspartner, erforderlich.

Die Daten unterliegen einem kontinuierlichen Wandel. Gesetze, Richtlinien und unternehmensinterne Anforderungen bedingen eine immer intelligenter Vernetzung, Weiterentwicklung und Bereitstellung von Geo- und Gebäudedaten.

2.1 Ingenieurvermessung

Die Vermessung ist zentrale Grundlage für eine zeitnahe und vollständige Erfassung der ober- und unterirdischen Infrastruktur. Herausfordernd ist vor allem die Koordination der Vermessung aller unterirdischen Ver- und Entsorgungsleitungen am offenen Graben. Diese Einmessungen

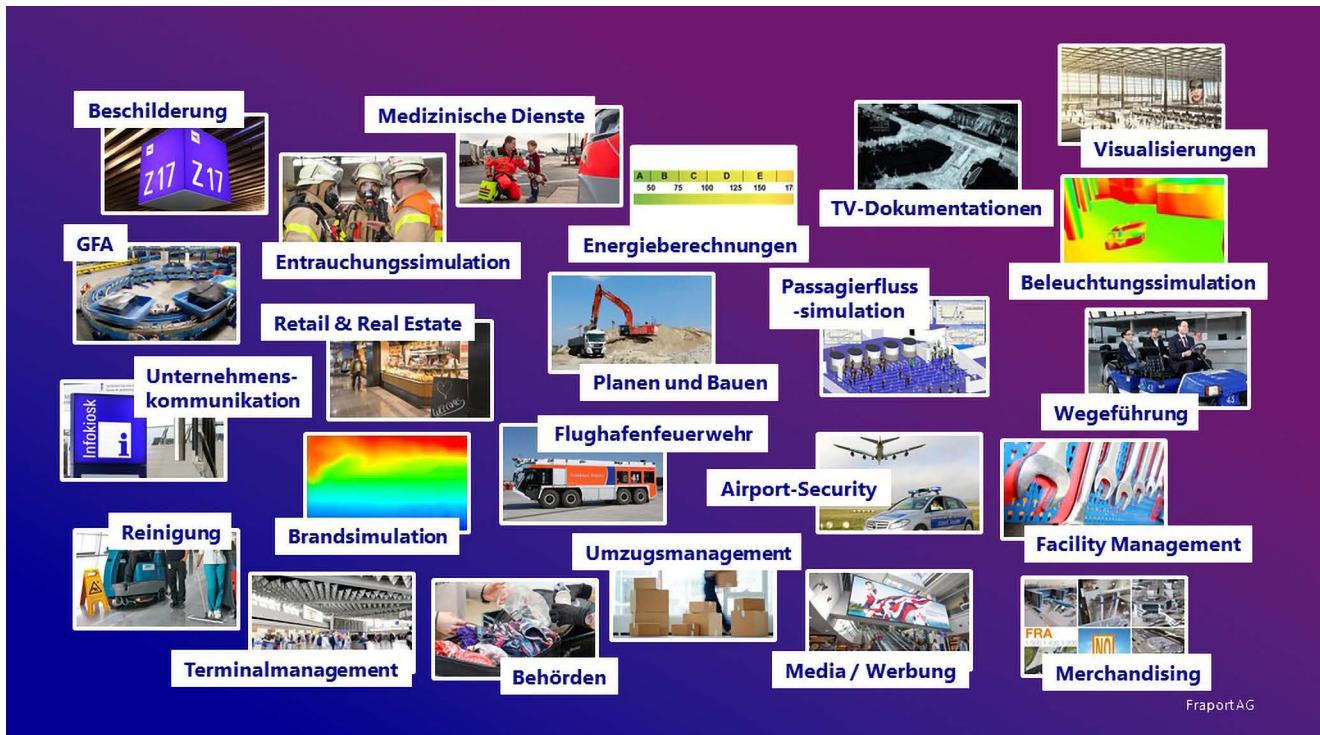


Abb. 3: Geo- und Gebäudedaten, Grundlage unterschiedlichster Geschäftsfelder

stehen oftmals im Widerspruch zu den Kosten und weiteren Bauabläufen, da Gräben nicht ohne vorherige Vermessung verfüllt werden dürfen. Aufgrund des Flugverkehrs verteilen sich alle Arbeiten im Durchschnitt auf rund 300 Nacht- und 500 Tagschichten im Jahr. Die Vermesser steuern und bearbeiten ca. 100 Bauprojekte jährlich.

Spezielle Anforderungen an die Geodaten stellt, auf Grundlage einer EU-Verordnung, die Aeronautical Data Quality (ADQ)-konforme Dokumentation der Flugbetriebsflächen dar. Resultierend aus dieser Verordnung,

wurde eine Codierungsdatenbank erstellt und auf alle Vermessungsinstrumente implementiert. Dieses codierte Messen bildet den Start eines durchgehenden, automatisierten, nicht zu manipulierenden Workflows, von der Erfassung der Geodaten bis zur Übermittlung an die Deutsche Flugsicherung (DFS).

Weitere Hauptaufgaben bei Projekten sind: planungsrelevante Vermessungsleistungen (z.B. Bestandsaufmaße der Topografie, Schächte, Markierung, Befeuerung, Höhenaufnahme etc.), Pflege und Übergabe Festpunktnetze,



Abb. 4: Regelleistungen des Geo- und Gebäudedatenmanagements

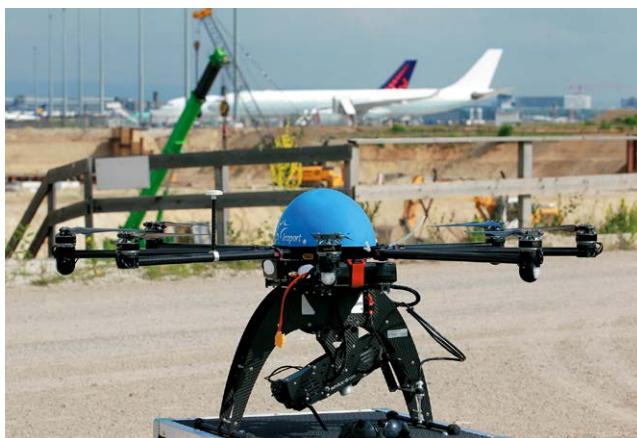


Abb. 5: Einsatz UAV, Bereich Baustelle Terminal 3

Kontroll- und Deformationsmessungen und Absteckungen der geplanten Gebäudegeometrien in die Örtlichkeit (nur bei Gebäudemassnahmen).

Neben den klassischen Vermessungsverfahren werden dafür auch Vermessungsinstrumente, zur Erfassung von Massendaten (z.B. Laserscanner), verwendet. Besonders erwähnenswert ist der Einsatz eines unbemannten Luftfahrzeugs (Unmanned Aerial Vehicle, UAV) im Gebiet rund um das neue Terminal 3, das während des Flugbetriebs verwendet wird (Abb. 5). Dies wurde an einem europäischen Flughafen erstmalig 2019 im Regelbetrieb in Frankfurt realisiert. Die an der Drohne verbauten Sensoren liefern Daten zur Erstellung von Orthofotos, 3D-Punktewolken und digitale Geländemodelle. Daraus lassen sich u.a. Soll-Ist-Abgleiche, Aushubvolumen und Baufortschritte ableiten und berechnen.

2.2 Geodatenmanagement

Die zuvor erfassten Geodaten werden im Bereich Geodatenmanagement weiterverarbeitet. Grundlage bildet die codierte Messung, die über einen Import in einer Rohdatenbank vorliegt. Durch Einsatz eines Geoinformationssystems (GIS) wird auf die Rohdatenbank zugegriffen und die Geodaten können qualifiziert werden.

Verarbeitet werden jährlich ca. 1500 Feldbücher (Messprotokolle) und es wird in bis zu 250 verschiedene Objekttypen unterschieden. Dabei handelt es sich nicht um einen vollautomatischen Prozess, da immer an die bestehenden Daten angeschlossen werden muss. Die Infrastrukturdichte (Abb. 6) und deren fortlaufende Veränderung stellt dabei, neben der zeitnahen Bereitstellung, die besondere Herausforderung dar.

Unterschieden wird bei der Pflege und Fortschreibung des Geodatenbestandes in folgende Gewerke: Ver- und Entsorgung (u.a. Entwässerung, Heizungstrassen, Elektroversorgung, Treibstofftrassen, Wasserversorgung), Topografie (u.a. Gebäude, Topografie, unterirdische Bauwerke), Befeuern und Vorfeldmarkierung.

Die qualifizierten Bestandsdaten sind Grundlage für zahlreiche Geschäftsprozesse.

2.3 Geodatensysteme

Das Team der Geodatensysteme ist ein zentraler Teil des Geodatenmanagements. Das Team beschäftigt sich mit der Speicherung, Verarbeitung und der Veröffentlichung der qualifizierten Geodaten. Durch die sorgfältige Definition und kontinuierliche Weiterentwicklung von Datenmodellen stellt das Team sicher, dass Geodaten effizient und effektiv im Unternehmen genutzt werden können.

Der Geodaten-Hauptbestand wird zentral im Unternehmen bereitgestellt, um eine Vielzahl von Nutzungen zu ermöglichen. Durch die Implementierung von Schnittstellen wird ein nahtloser Austausch von Geodaten mit Fremdsystemen gewährleistet.

Über Web-Anwendungen, sogenannte GeoWeb-Portale, werden Geodaten unternehmensweit zugänglich gemacht. In diesen Portalen werden Fachinformationen mit räumlichem Bezug, basierend auf der Geo-Bestandsdokumentation, visualisiert. Die Fachabteilungen haben die Möglichkeit, über das jeweilige GeoWeb-Portal Sachdaten zu erfassen, zu pflegen und auszuwerten, was ein effizientes Reporting erlaubt. Die Sachdaten können sowohl stationär als auch mobil erfasst werden. Es stehen mittlerweile ca. 30 unterschiedliche GeoWeb-Portale zur Verfügung (z.B. Beleuchtungskataster, Abfallwirtschaft, Asbestkataster, Hinderniskataster und viele mehr).

Das Team Geodatensysteme übernimmt zusätzlich die Verantwortung für die Beschaffung von Luftbildern. Um hochpräzise Luftbilder zu gewährleisten, wird jährlich eine Luftbildbefliegung des Gebiets rund um den Flughafen beauftragt. Diese Luftbilder werden mit einer Auflösung von 7 cm erstellt (Abb. 7) und stehen unternehmensweit zur Verfügung. Sie sind in allen GeoWeb-Portalen integriert und werden auch anderen Anwendungen zugänglich gemacht.

Die Herausforderung der nahen Zukunft besteht in der weiteren Verknüpfung der Geo- und Gebäudedaten. Der CAD-Bereich verwaltet die Gebäudedaten, zum Teil werden diese bereits über die GeoPortale publiziert und mit der GIS-Datenbank abgeglichen. Diese Vorgehensweise soll kontinuierlich erweitert werden, sodass immer mehr Objekte des Gebäudemanagements regelmäßig und automatisiert mit der GIS-Datenbank synchronisiert werden. Diese Integration zielt darauf ab, die Interoperabilität zwischen verschiedenen Datenquellen zu verbessern und eine nahtlose Verbindung zwischen räumlichen und strukturellen Informationen herzustellen.

2.4 Eigentum- und Liegenschaftsmanagement

Die Verwaltung von Eigentum und Katasterdaten ist, neben Flächenanalysen, ein zentraler Aspekt der Tätigkeiten des Teams Eigentum- und Liegenschaftsmanagement. In dieser Rolle unterstützt das Team die Fraport AG bei unterschiedlichsten Entscheidungsprozessen.

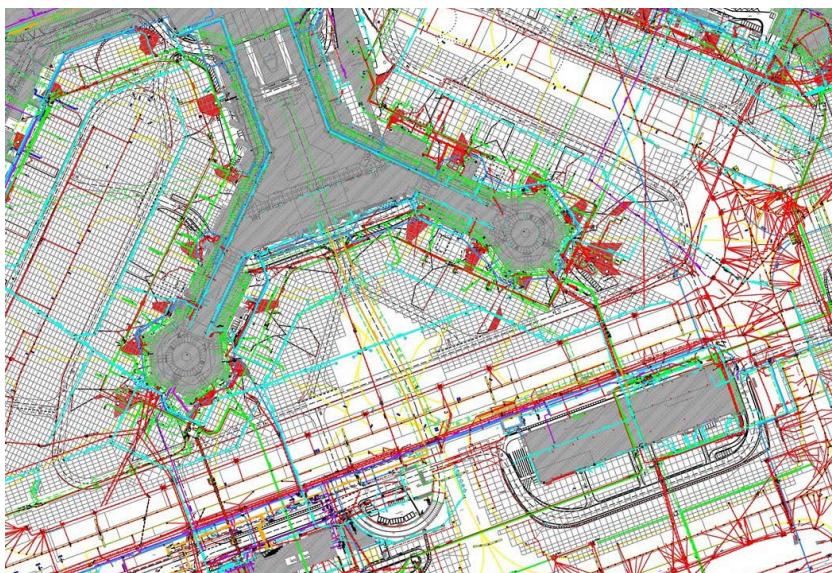


Abb. 6: Übersicht erdverlegter Leitungen im Bereich Terminal 1, Flugsteig B

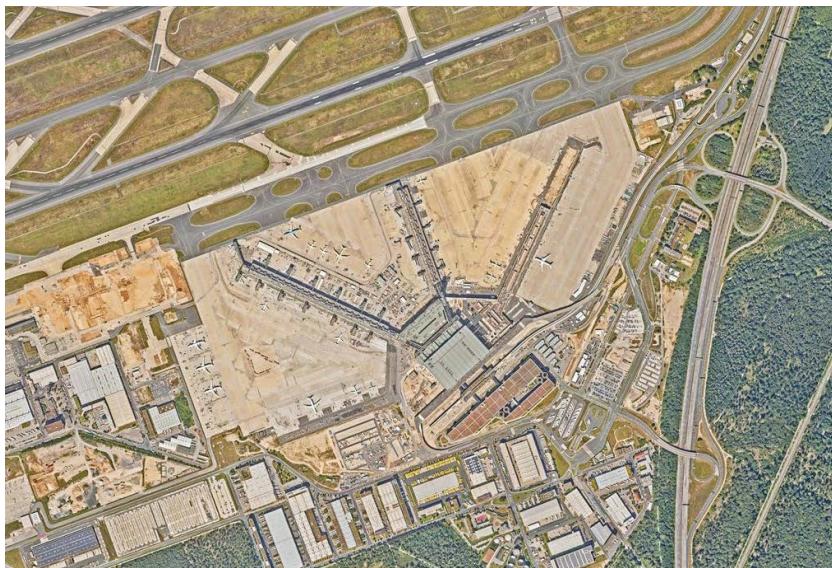


Abb. 7: Luftbild 2024, Bereich Baustelle Terminal 3

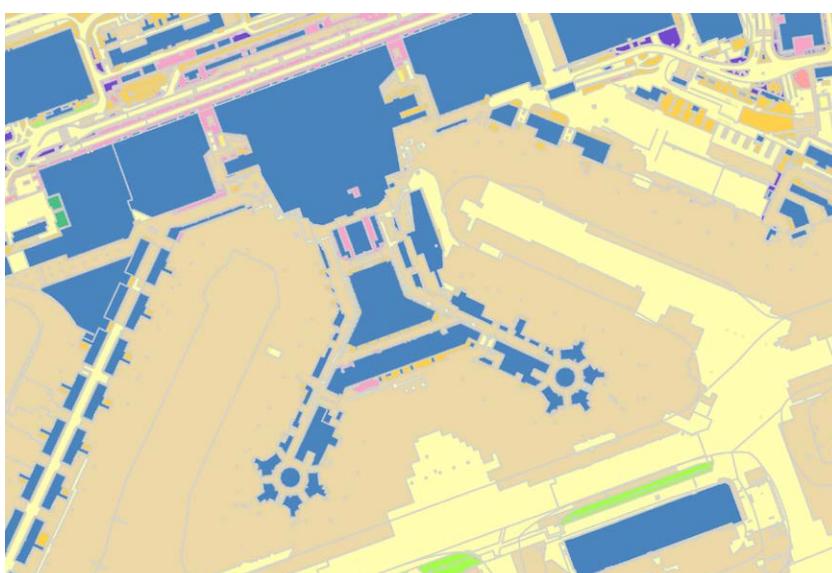


Abb. 8: Flächenauswertung nach Oberflächenbeschaffenheit, Terminal 1

Katasterinformationen und die präzise Erfassung und Pflege dieser Daten bieten eine detaillierte Übersicht über die räumliche Lage und Größe von Liegenschaften und sind ein unverzichtbares Instrument für die Planung und Entwicklung von Grundstücken und Bauprojekten. Die Erstellung amtlicher Dokumente, Baulastenauskünfte, Grundbuchinformationen oder andere relevante Informationen zum Eigentum – alle diese Unterlagen und Informationen sind unerlässlich für die rechtliche Absicherung von Geschäften und bilden die Basis zur Weiterentwicklung des Heimatflughafens der FRA.

Die Entwicklung und Nutzung einer Vertragsdatenbank trägt wesentlich zur effizienten Organisation von Miet- und Eigentumsverträgen bei. Durch die systematische Erfassung von Vertragsdaten können Risiken minimiert und bereichsübergreifend optimiert gehandelt werden.

Darüber hinaus sind Flächenanalysen von zentraler Bedeutung, um insbesondere die operativen Bereiche der Fraport AG fundiert zu unterstützen. Die Detailtiefe der erfassten Geodaten ermöglicht es, gezielte Analysen, u.a. zur Oberflächenentwässerung, der Planung des Winterdiensteinsatzes oder dem Grünflächenmanagement, zu erstellen (Abb. 8).

Auch ökologische Ausgleichsmaßnahmen im Kontext von Bauprojekten und Landnutzungsänderungen nehmen einen immer höheren Stellenwert im Rahmen des Teams ein. Die Erfassung von Kompensationsflächen, die Hilfe bei der Identifizierung geeigneter Lebensräume für Eidechsen sowie die Implementierung eines Baumkatasters stellen dabei einzelne Aspekte dieses umfassenden Themenbereichs dar.

2.5 Gebäudedatenmanagement

Der Betrieb eines Flughafens ist eine hochkomplexe Aufgabe, die ein Zusammenspiel vieler verschiedener Komponenten erfordert. Neben den Geodaten sind die Gebäude und Terminals entscheidend für die Funktionalität eines Flughafens. Das Gebäudedatenmanagement hat hierbei eine zentrale Rolle.

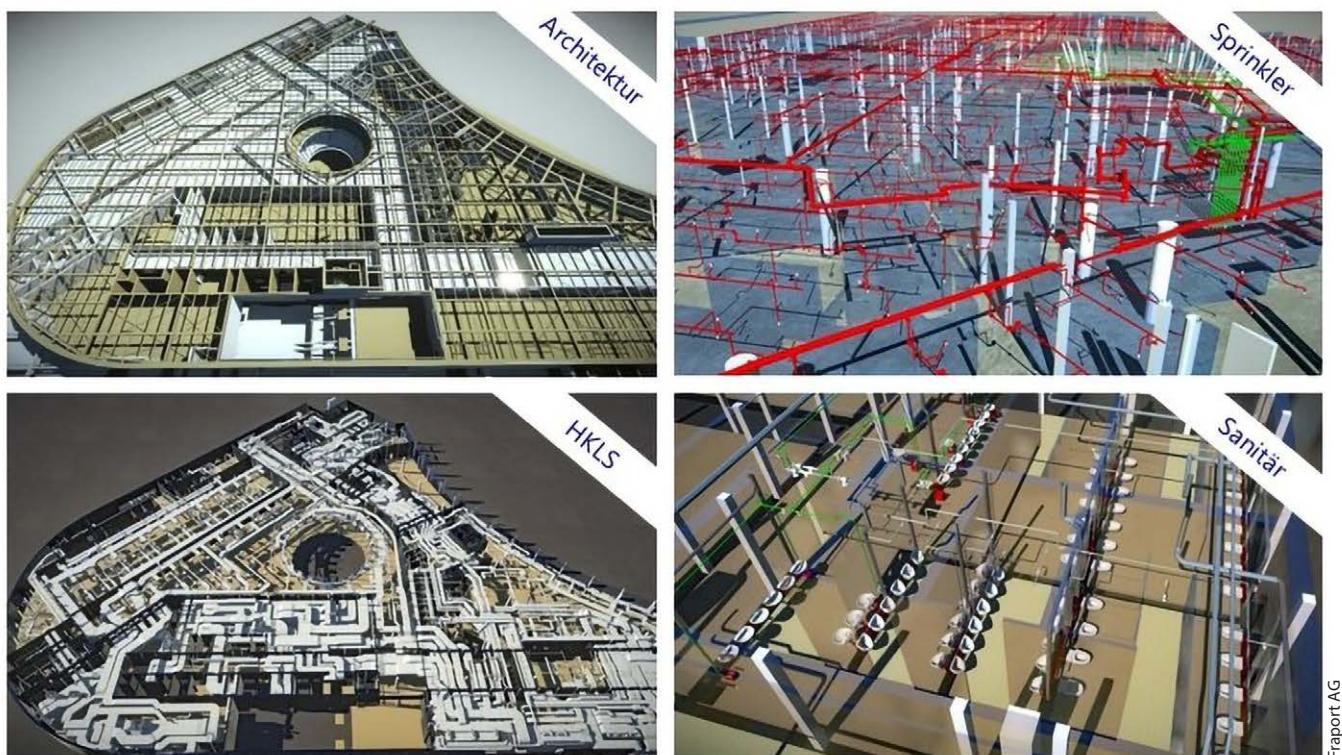


Abb. 9: Gebäudemodelle in 3D

In diesem Bereich werden die Architektur- und TGA-Bestandsdaten (Technische Gebäudeausrüstung) für alle Gebäude erfasst und dokumentiert. Diese Daten sind essenziell für zahlreiche Geschäftsprozesse wie Retail, Vermietung, Terminalbetrieb sowie für Planung, Bau und Betrieb.

Um allen Fraport-Mitarbeitern den Zugang zu diesen wichtigen Daten zu ermöglichen, wurde ein maßgeschneidertes Facility-Management-System entwickelt. Dieses System erlaubt es, ohne CAD-Kenntnisse auf die Grundrisse aller Gebäude auf dem Flughafengelände zuzugreifen, Räume gezielt zu suchen, Grundrisspläne zu drucken und individuelle Suchen und Reports zu erstellen. Dieses Gebäudeinformationssystem wird kontinuierlich gepflegt, Umbauten werden zeitnah eingepflegt sowie Terminalübersichtspläne zur Kostenabrechnung erstellt (Abb. 9).

Die Aufgaben im Gebäudedatenmanagement beinhalten nicht nur die Pflege, Verwaltung und Optimierung der Gebäudedaten im Bereich Architektur und Infrastruktur sowie technische Gebäudeausrüstung, sondern auch die Integration von Planungsvorhaben und Ausführungsplänen. Der Übergang von Projektplänen in die Bestandsdokumentation wird durch die Verfahrensrichtlinie CAD (VR-CAD) geregelt, um einen reibungslosen Transfer und eine konsistente Dokumentation sicherzustellen.

Zusätzlich werden Gebäude- und Raumnummern mit einem einheitlichen Nummernsystem vergeben, was die Organisation, Nachverfolgung und Orientierung innerhalb der Gebäude erheblich verbessert. Durch die Türnummern vor Ort lässt sich sofort erkennen, in welchem Gebäude man sich befindet und welche Raumnummer der aktuelle Standort hat. Diese Informationen sind wertvoll für Ein-

satzkräfte wie die Feuerwehr, da sie eine schnelle und präzise Lokalisierung im Notfall ermöglichen.

3 Fazit

Die systematische Nutzung und Verwaltung von Geo- und Gebäudedaten unterstützt die vielfältigen Anforderungen der Flughafeninfrastruktur. Dies hilft, die Effizienz, Nachhaltigkeit und Sicherheit zu verbessern und die strategische Entwicklung des Flughafens voranzutreiben.

Um dies zu gewährleisten, ist eine intensive Vernetzung und Zusammenarbeit zwischen allen beteiligten Bereichen unverzichtbar.

Kontakt

Dipl.-Ing. (FH) Markus Schroth
Fraport AG, Frankfurt Airport Services Worldwide
Integriertes Facility Management – Geodatenmanagement, IFM-TG
Ingenieurvermessung Innendienst / Ansprechpartner Projektarbeit und
Koordination Außendienst
60547 Frankfurt am Main
m.schroth@fraport.de

Dieser Beitrag ist auch digital verfügbar unter www.geodaeis.info.