

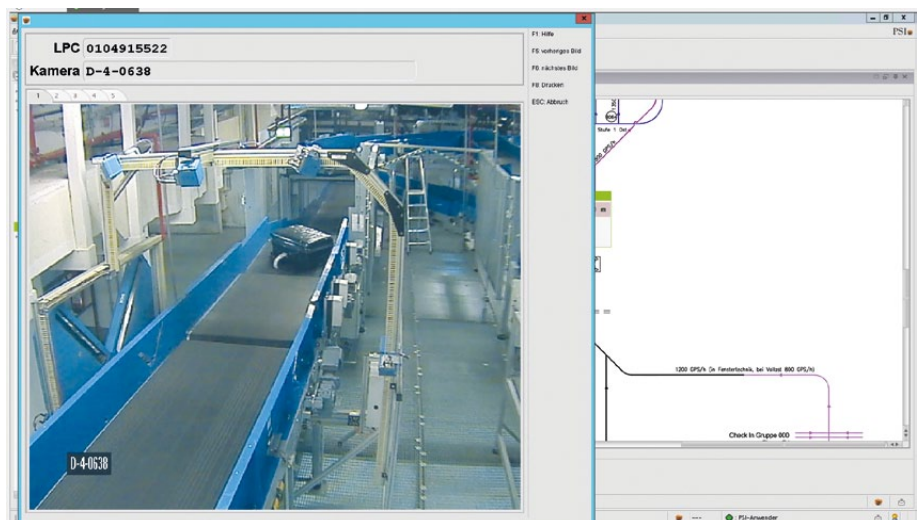


# Neuronales Netzwerk für AutoID

## KI-Pilotprojekt für das Gepäckhandling am Hamburg Airport

Die Einbindung von Methoden und Verfahren der Künstlichen Intelligenz (KI) erschließt neue Dimensionen bei der Automatisierung und Steuerung koordinierter Intralogistikprozesse. Die PSI Logistics hat Methoden und Verfahren der KI bereits in das funktionale Spektrum ihrer Airport-Software für das Gepäck-Handling integriert. Ein Pilotprojekt ist am Flughafen Hamburg Airport implementiert. Die Lösung ist komfortabel auch auf die Prozessoptimierung im Rahmen der Steuerung sowie der Archivierungs- und Dokumentationsfunktionen von Förderanlagen der Intralogistik übertragbar.

Die Corona-Pandemie hat die Luftfahrtbranche schwer getroffen. Auch der Hamburg Airport blickt auf ein ereignisreiches Jahr 2020 zurück. Aufgrund der Reisebeschränkungen und Quarantäneregulungen zur Bekämpfung der Corona-Pandemie sanken die Passagierzahlen im Vergleich zum Vorjahr um rund 75 Prozent. Auch das Jahr 2021 bleibt sehr herausfordernd für Hamburg Airport. Der Flughafen rechnet frühestens im Jahr 2025 mit Verkehrszahlen, die auf dem Niveau von vor der Corona-Pandemie liegen. Wenn mit Abflauen der Pandemie das vorherige Aufkommensniveau wieder erreicht ist, nutzen rund 17,5 Millionen Passagiere pro Jahr den Hamburger Flughafen für ihre Urlaubs- und Geschäftsreisen. Damit zählt Deutschlands ältester Flughafen zu den



*Gepäckstückerkennung per Kamera.*

größten Airports der Republik. Maßgebliche Service- und Qualitätsmerkmale des Hamburger Flughafens bilden Zuverlässigkeit, Effizienz und Sicherheit der Abfertigungsprozesse an und hinter den 90 Check-In-Schaltern. Tragende Säule für die reibungslosen Abläufe sind leistungsstarke IT-Systeme. Die vernetzten Software-Systeme im Flughafen Hamburg sorgen für effiziente Prozesse und transparenten Informationsaustausch mit den Airlines und Handling-Agenten. Dabei setzt der Flughafen im Bereich der Gepäckbearbeitung auf eine

durchgängige IT-Infrastruktur der PSI Logistics GmbH, Berlin. „Effiziente, transparent koordinierte Prozesse und optimal vernetzte Informationsflüsse prägen nicht allein die Intralogistik in Logistikzentren“, sagt Jörg Ruhnau, Leiter Produktion Airport der PSI Logistics. „Gerade die Flughafenswelt weist für reibungslose Abläufe nach dem Check-In komplexe logistische Strukturen auf, für die die PSI Logistics mit den Airport-Systemen in der ‚PSI Logistics Suite‘ intelligente Lösungen unter Einbindung modernster Technologien bietet.“



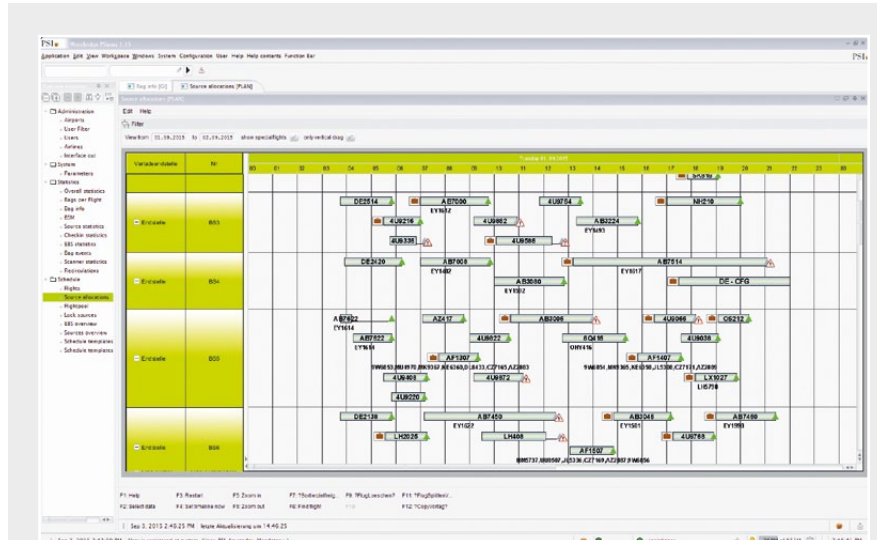
*Die Airport-Systeme der PSI Logistics unterstützen alle an die Gepäckförderanlagen angehängten Schnittstellen und steuern die prozessbeteiligten Bereiche.*

Das in Hamburg installierte Spektrum der IT-Systeme reicht vom Check-In an den Self-Bag-Drops oder den Countern der Fluggesellschaften bis zur Verladung durch den Handling-Dienstleister Groundstars. Es umfasst sowohl Management-, Fluginformations- und Monitoring-Systeme als auch Software zur koordinierten Steuerung der operativen Prozesse: das Baggage-Handling-System („PSlairport/BHS“), das Baggage-Reconciliation-System („PSlairport/BRS“), den modernen Leitrechner, das „Gehirn“ der Gepäckanlage, sowie die „PSlairport/Connection Suite“, die die Verteilung sämtlicher Informationen zur Airline-, Flughafen- und Sicherheitskommunikation übernimmt. In ihrem Zusammenspiel übernimmt das „PSlairport/BHS“ insbesondere die übergeordnete Anlagensteuerung sowie die zielgerechte Verteilung der Gepäckstücke und Integration von Ergebnissen der Gepäckkontrollstufen. Das „PSlairport/BRS“ steuert und dokumentiert die Prozessfolgen der Bodenverkehrsdienste der Hamburg-Airport-Tochterfirma Groundstars für das Gepäckhandling zwischen der Fördertechnik und dem Flugzeug: Transportfahrzeug, Verladung und Übergabe an die Fluggesellschaften – inklusive Gepäckwagen- und Container Management sowie die Kostenzuordnung.

**Potenziale der Künstlichen Intelligenz weiter ausgeschöpft**

Die per Scanner und mobilen Handgeräten erfassten Informationen werden im „PSlairport/BHS“ und „PSlairport/BRS“ zusammengeführt und unter anderem an die betreffenden Fluggesellschaften sowie an die Zielflughäfen weitergeleitet. „Die Airport-Systeme der PSI Logistics unterstützen alle an die Gepäckförderanlagen angehängten Schnittstellen und steuern die prozessbeteiligten Bereiche“, fasst Angela Lipinski, Projektleiterin Passagier- und Gepäcklogistik der Flughafen Hamburg GmbH zusammen. Die Systeme bieten zudem eine probate Basis zur Einbindung neuester Technologien – beispielsweise Methoden und Verfahren der Künstlichen Intelligenz (KI). „Mit adaptiven Verhaltensmustern reagieren IT-Systeme in sich wiederholenden Anwendungsprozessen eigenständig auf veränderte Bedingungen dynamischer, komplexer Umgebungen“, erläutert Ruhнау. „Die rasanten Entwicklungen bei Speicherkapazitäten und Prozessorgeschwindigkeiten sowie in Bereichen wie etwa der Sensorik und Bild erfassung bieten nun die technischen Möglichkeiten, die Potenziale der Künstlichen Intelligenz weiter auszuschöpfen und sie zur Erschließung von Optimierungspotenzialen verfügbar zu machen.“

Mit Verfahren und Methoden der KI, etwa Fuzzy Logic, neuronalen Netzen und Deep Learning, speichern die IT-Systeme Informationen als Erfahrungswerte, verarbeiten auch neue, unbekannte Daten und treffen dann selbstlernend und eigenständig Entscheidungen. Sie identifizieren automatisiert Schlüsselfaktoren, Risiken und Potenziale, gleichen sie konzer-



Das „PSlairport/BHS“ übernimmt insbesondere die übergeordnete Anlagensteuerung sowie die zielgerechte Verteilung der Gepäckstücke und Integration von Ergebnissen der Gepäckkontrollstufen.



Mit der PSI-Software werden die Schnittstellen zur Steuerungsebene der Anlage geführt. Die KI-Anwendung ermöglicht es, die Kamerabilder in Echtzeit direkt zu verarbeiten.



Code-Erfassung an den Endstellen

tiert ab und zeigen Lösungen auf beziehungsweise leiten diese ein. Gemeinsam mit dem Schwesterunternehmen PSI FLS Fuzzy Logik & Neuro Systeme GmbH hat die PSI Logistics solche KI-Instrumente bereits entwickelt und in das funktionale Spektrum der Airport-Systeme aus der „PSI Logistics Suite“ für das Gepäck-Handling eingebunden. Mit den Verfahren und Methoden der KI entwickelten die beiden Software-Unternehmen ein neuronales Netzwerk für AutoID, Dokumentation und Rückverfolgung mit Überwachungskamerasystemen, CCTV (Closed Circuit Television).

### Täglich 30.000 Koffer auf der Gepäckanlage

Hintergrund: Im Normalbetrieb transportieren die mehrere Kilometer langen Förderbänder der Sortier- und Förderanlage in den Terminals 1 und 2 pro Tag bis zu 30.000 Koffer. Nachdem die Gepäckstücke aufgegeben und von den Förderbändern in die Sortieranlage eingeschleust worden sind, erfassen 200 hochauflösende Kameras an der Förder- und Sortierstrecke kontinuierlich die mit den Flug- und Fluggastdaten verknüpften Gepäckstücke und deren Barcodes. „Die Überwachung und Gepäckverfolgung erweitern und optimieren wir kontinuierlich“, sagt Lipinski. „Mit der PSI-Software werden die Schnittstellen zur Steuerungsebene der Anlage geführt. Die KI-Anwendung ermöglicht es, die Kamerabilder in Echtzeit direkt zu verarbeiten.“ Dahinter steckt eine anspruchsvolle Programmierung für das sogenannte Deep Learning. So wurde das neuronale Netz für das Deep Learning mit mehr als 2.000 Bildern von Gepäckstücken in unterschiedlichen Lagen und aus verschiedenen Perspektiven „gefüttert“. Auf dieser Basis „erkennt“ die Software vollautomatisiert alle weiteren Varianten von Gepäckstücken – inklusive ihrer individuellen Merkmale. Dieses Deep Learning

erfolgt in Echtzeit. Die an Gepäckschaltern, Zuführstrecken und Gepäckförderanlage installierten Ultra-HD-Kameras verfolgen und überwachen den Transport jedes einzelnen Gepäckstücks. Dabei werden an allen Meldepunkten mittels Trigger von jeder HD-Kamera bis zu fünf Bilder aus dem Video Stream ausgeschnitten und in der Datenbank des Sortierleitrechners gespeichert. Parallel dazu beginnt die automatisierte Echtzeit-Analyse.

Mit ihrer hohen Auflösung erfassen die HD-Kameras sogar den Barcode an den Gepäckstücken, was gegenwärtig noch Scanner übernehmen. „Mittelfristiges Ziel ist es, das „PSIairport/CCTV“ mittels der eingesetzten KI-Lösung dahingehend zu konditionieren, dass diese Barcodes ausschließlich an mehr als 200 Meldepunkten über die Kameras verlässlich erfasst und weitergeleitet werden“, erläutert André Beck, Senior Projektmanager der PSI Logistics.

### Alle relevanten Informationen in einem schlüssigen Datensatz

Das „PSIairport/CCTV“ verknüpft die Bildaufnahmen der individuellen Gepäckstücke mit den Barcodeinformationen, verifiziert die Gepäckstücke als solche und steuert ihren Weg auf der Förderanlage. Alle relevanten Gepäckstückdaten werden innerhalb des Sortierleitrechners zusammengefasst, mit den Bildern verknüpft und ergeben einen schlüssigen Datensatz. Darüber hinaus können die Videos oder Bilder aus dem „PSIairport/CCTV“ auch zur Störungsüberwachung und Meldungsaufschaltung genutzt werden. Die neue sogenannte Leerlauferkennung innerhalb des „PSIairport/CCTV“ spart zudem viel Speicherplatz ein. Das führt dazu, dass der für Recherchen und Analysen zurückliegende Zeitraum zur Archivierung erweitert wird. Zudem werden dadurch die Rechenzeiten des

Prozessors verkürzt und die Reaktionszeiten deutlich verbessert. „Die Vorteile liegen auf der Hand und sind auch auf Anwendungen zur Prozesssteuerung in Logistikzentren übertragbar“, urteilt Ruhnau. So könnten Investitionen für zusätzliche Scanner-Technik entfallen, die Fehlerquote sinke, Ressourcen für Nachbearbeitungen, die bei herkömmlichen Prozessen in Flughäfen bis zu zehn Prozent des Gepäckaufkommens betreffen, würden entfallen und der Servicelevel steige. Überdies ließen sich Gepäck-Handling sowie der Zustand der Koffer lückenlos dokumentieren und archivieren. Darüber hinaus erkenne die KI-Lösung etwaige Beschädigungen der Gepäckstücke, melde automatisch entsprechende Veränderungen und unterstütze die Ursachenermittlung.

„Die Einbindung von KI-Methoden und -Verfahren in das funktionale Leistungsspektrum von IT-Systemen, mithin die weitere Automatisierung funktionaler Prozesse auf Basis selbstlernender und -entscheidender Intelligenz, erschließt deutliche Optimierungspotenziale“, fasst Ruhnau zusammen. „Die PSI Logistics arbeitet unter anderem bereits an KI-Lösungen für gänzlich unterschiedliche Pack- und Gepäckstücke sowie die Einbindung von sprachbasierten Applikationen. Bei der Behältererkennung und Unterstützung von Anwendungen der Qualitätssicherung ist der Aufwand für das Deep Learning bereits vertretbar.“ Für verschiedene optionale Anwendungen der KI/CCTV-Lösung in der Intra-logistik hat die PSI Logistics bereits einen Live-Show-Case entwickelt. Über eine Cloud-Applikation können Interessenten sich damit direkt vor Ort in ihrer Anlage von den vielfältigen Vorteilen einer solchen Anwendung überzeugen. „Weitere Optionen erschließen wir gegenwärtig für Anwendungen bei der multi-kriteriellen Optimierung von Logistiknetzen“, resümiert Ruhnau. „Die Entwicklung unserer Software-Systeme befindet sich gegenwärtig in einer äußerst spannenden Phase.“ (ck)