

Ich packe meinen Koffer...

Fast jeder kennt dieses Spiel aus Kindertagen, bei dem es darauf ankommt, dass beim Kofferpacken keine Gegenstände vergessen werden. Wenn wir heute mit dem Flugzeug reisen, ist es uns sehr wichtig, dass unser am Check-In-Schalter aufgegebenes Reisegepäck – mit allem, was eingepackt wurde – auch zuverlässig am Zielflughafen ankommt. Aber nur wenig Reisende machen sich Gedanken darüber, welcher logistische Aufwand dazu nötig ist und was mit einem Koffer passiert, wenn er auf dem Förderband im so genannten Keller des Flughafens verschwindet.

Früh morgens am Abflugtag: Der Flughafen erhält den aktuellen Flugplan mit allen Flügen des Tages und speist diese Daten in die Computersysteme der Gepäckförderanlage (GFA) ein.

120 min bis zum Abflug: Der Check-In-Schalter öffnet und die Fluggesellschaft registriert den ersten Passagier mit seinem aufzugebenden Gepäck für den gebuchten Flug. Das Gepäckstück wird gewogen und mit einer Banderole, dem *Baggage Tag*, auf dem eine Identifikationsnummer in Form eines Barcodes aufgedruckt ist, versehen. Parallel wird eine standardisierte elektronische Nachricht an die GFA des Flughafens verschickt. Die Anlage weiß nun, zu welchem Flugzeug das Gepäckstück transportiert werden soll. Dann verschwindet der Koffer aus dem Blickfeld des Passagiers.

115 min bis zum Abflug: Das Gepäckstück passiert auf der GFA ein Lesetor, wo die Identifikationsnummer von der Gepäckbanderole gelesen wird. Mit Kenntnis der Identifikationsnummer, des aktuellen Flugplanes und der elektronischen Information vom Check-In-



Abbildung 1: Automatisierte berührungslose Datenerfassung während des Greifvorganges bei einem mit RFID ausgestatteten Gepäckstück.

Schalter kann die GFA im Flughafenkeller das Gepäckstück zu einer dem Flug zugeordneten Entnahmestelle leiten.

110 min bis zum Abflug: Auf dem Weg dorthin wird das Gepäckstück von der Bundespolizei mittels Röntgentechnik auf verbotene Gegenstände untersucht und sicherheitskontrolliert. Im Zweifelsfall muss dort der Koffer zur Nachkontrolle sogar geöffnet werden, was der Passagier später anhand einer Mitteilung im Koffer erkennt.

80 min bis zum Abflug: Das Gepäckstück wird von der GFA zu der dem Flug zugeordneten Entnahmestelle beim Abflug-Gate transportiert, wo es über eine Rutsche von der GFA entnommen und zusammen mit nachfolgenden Gepäckstücken auf Ladeeinheiten sortiert wird. Ladeeinheiten sind Transportboxen, in denen Koffer konsolidiert ins Flugzeug verladen werden können. Die Sortierung geschieht beispielsweise in Bezug auf Priority-Gepäck bei First-Class-Passagieren oder

Vielfliegern, Transfer-Gepäck bei Anschlussflügen oder direktes Gepäck für den nächsten Ankunftsflughafen. So kann für First-Class-Passagiere garantiert werden, dass sie ihren Koffer vor den anderen Passagieren bekommen. Für Passagiere, die einen weiteren Flug antreten, wird sichergestellt, dass auch deren Gepäck den Anschlussflug erreicht. Deshalb darf an dieser Stelle im Keller nichts falsch sortiert werden und es wird daher oft manuell oder elektronisch dokumentiert, welcher Koffer in welche Ladeeinheit kommt.

55 min bis zum Abflug: Die Gepäck-Entnahmestelle an der GFA wird geschlossen und ein Mitarbeiter der Bodenabfertigung befördert die vollen Ladeeinheiten auf Gepäckwagen hinaus auf das Vorfeld an die Position, wo das Flugzeug parken wird.

40 min bis zum Abflug: Das Flugzeug ist gelandet. Zunächst muss das ankommende Gepäck entladen werden. Dann wird

das sortierte Abflug-Gepäck eingeladen.

05 min bis zum Abflug: Das Gate wurde geschlossen und alle Passagiere sind an Bord. Das Gepäck ist eingeladen. Anhand eines Abgleichs der Passagier- und Gepäcklisten wird sichergestellt, dass alle Passagiere, die Gepäck eingecheckt haben, auch an Bord gegangen sind. Wäre dies nicht der Fall, müssten Gepäckstücke, deren Besitzer nicht an Bord gegangen sind, aufgrund einer Sicherheitsbestimmung der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation (ICAO)^[1] wieder ausgeladen werden.

03 min bis zum Abflug: Die Frachtraum- und Passagiertüren werden geschlossen und das Flugzeug steht zum Abflug bereit!

Trotz der Verbesserung und immer weitergehenden digitalen Unterstützung von Prozessen kommt es beim Sortieren oder beim Verladen von Gepäckstücken zu Fehlern. Im Jahr 2015

sind immerhin noch 6,5 von 1.000 Gepäckstücken fehlgeleitet worden [2]. Das heißt, sie haben den Flug nicht rechtzeitig erreicht oder wurden auf ein falsches Flugzeug verladen. Dass Gepäckstücke fehlgeleitet wurden, wird erst dann erkannt, wenn ein Passagier sein Gepäckstück bei der Ankunft nicht zurückbekommt und dieses dann als vermisst meldet. Dies stellt für ihn einen extremen Komfortverlust dar und die anschließende Suche und Rückführung seines Gepäcks ist sehr aufwendig und teuer. Warum also findet, im Zeitalter der Digitalisierung, nicht eine noch intensivere und durchgängigere Verfolgung, Überprüfung und Dokumentation des Gepäckflusses statt?

Die Prozesse am Flughafen bei der Abfertigung von Flugzeugen, d.h. beim Turnaround, sind sehr kompliziert, intensiv miteinander verflochten, fast immer zeitkritisch und sie werden von vielen unterschiedlichen Akteu-

ren erledigt. Ein Ramp Agent verantwortlich, koordiniert und überwacht dabei auf dem Vorfeld alle Abfertigungsprozesse am Flugzeug und stellt so die zentrale Informations- und Kommunikationsschnittstelle zwischen Flugzeug und den Prozessbeteiligten am Flughafen dar. Am Institut für Flugzeug-Kabinensysteme der Technischen Universität Hamburg-Harburg wird derzeit in einem Forschungsprojekt namens „Digitaler Ramp-Agent“ [3] untersucht, ob mittels funkbasierter Technik, beispielsweise der Radio-Frequenzidentifikation (RFID, vgl. Abbildung 1), ein digitaler Informationsaustausch die jeweils aktuelle Informationslage des Ramp Agenten am Flugzeug weiter verbessern kann. Auch sollen Informationen vom Vorfeld auf digitalem Weg an die Kabinencrew im Flugzeug übergeben werden. Für die Analyse ist es wichtig, alle Prozesse und die prozessbegleitenden Informationen in handhabbarer Form

darzustellen und zu dokumentieren. Das Institut nutzt dazu die *Systems Modeling Language*, eine semi-formale, standardisierte Modellierungssprache, mit der sich sowohl alle physischen Aktivitäten in den Prozessabläufen, als auch die Informationsflüsse im gesamten System darstellen lassen. Durch Analyse des so modellierten Systems können die Bereiche identifiziert werden, wo durch geeigneten Technologieinsatz die jeweils aktuelle Informationslage beim Turnaround verbessert werden kann. Abbildung 2 zeigt einen repräsentativen Ausschnitt des Modells, welcher sich konkret auf die Abfertigungsprozesse beim aufgegebenen Reisegepäck bezieht. Als verbesserungswürdig wurden hier beispielsweise die Informationserhebung und Informationsprüfung bei der Gepäck-Entnahmestelle im Flughafenkeller und am Flugzeug bei der Gepäckverladung identifiziert. Aktuell werden nun Konzepte entworfen und

durch Simulation des Modells erprobt, wie eine echtzeitnahe Bereitstellung von Informationen beim Ramp Agenten und deren digitale Übertragung an die Kabinenbesatzung zu einer Prozessverbesserung genutzt werden kann. Beim Reisegepäck ist das Ziel beispielsweise, dass der genaue Verbleib von allen aufgegebenen Gepäckstücken im Flugzeug immer genau bekannt ist. Damit kann dann im Fehlerfall sofort gehandelt werden, so dass z.B. in Bezug auf das Gepäck der Komfort des Passagiers zu keiner Zeit beeinträchtigt wird.

*Christoph Schulte,
Ulrike Wittke,
Prof. Dr. Ralf God,
Institut für
Flugzeug-Kabinensysteme,
Technische Universität
Hamburg-Harburg,
www.tuhh.de/fks*

Literaturverzeichnis

[1] ICAO Annex 17: Security Safeguarding International Civil Aviation Against Acts of Unlawful Interference, Kapitel 4, Abschnitt 4.5.3.

[2] SITA The Baggage Report 2016, <http://www.sita.aero/resources/type/surveys-reports/baggage-report-2016>

[3] Vorhaben KomKab, Teilvorhaben Digitaler Ramp Agent, gefördert vom BMWi, LuFo V-2, FKZ 20K1505D
Das Teilvorhaben "Digitaler Ramp Agent" wird innerhalb des Forschungsvorhabens "Kommunizierende Kabine (KomKab)" mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages innerhalb des Luftfahrtforschungsprogramms V-2 gefördert und vom Projektträger für Luftfahrtforschung und -technologie des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) betreut.

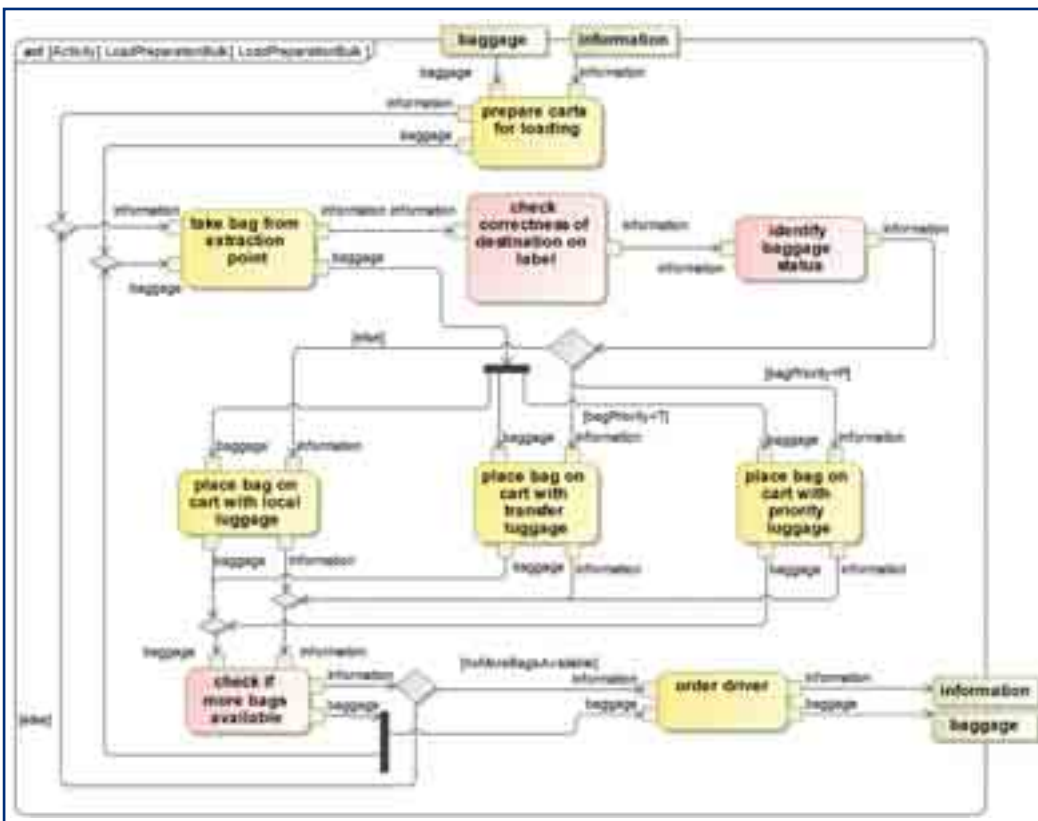


Abbildung 2: Mit der *Systems Modeling Language (SysML)* für die Abfertigung von aufgegebenem Reisegepäck erstelltes Prozess- und Informationsmodell. Die Analyse des Systems erlaubt die Identifikation von Verbesserungsmöglichkeiten, welche durch eine intensivere Informationsgewinnung und -weitergabe erreicht werden können.