

Digitalisierung als Chance und Gefahr

„Jedes Flugzeug ist
verwundbar und je neuer
es ist, umso angreifbarer
ist es“

Von Claudia Tschabuschnig

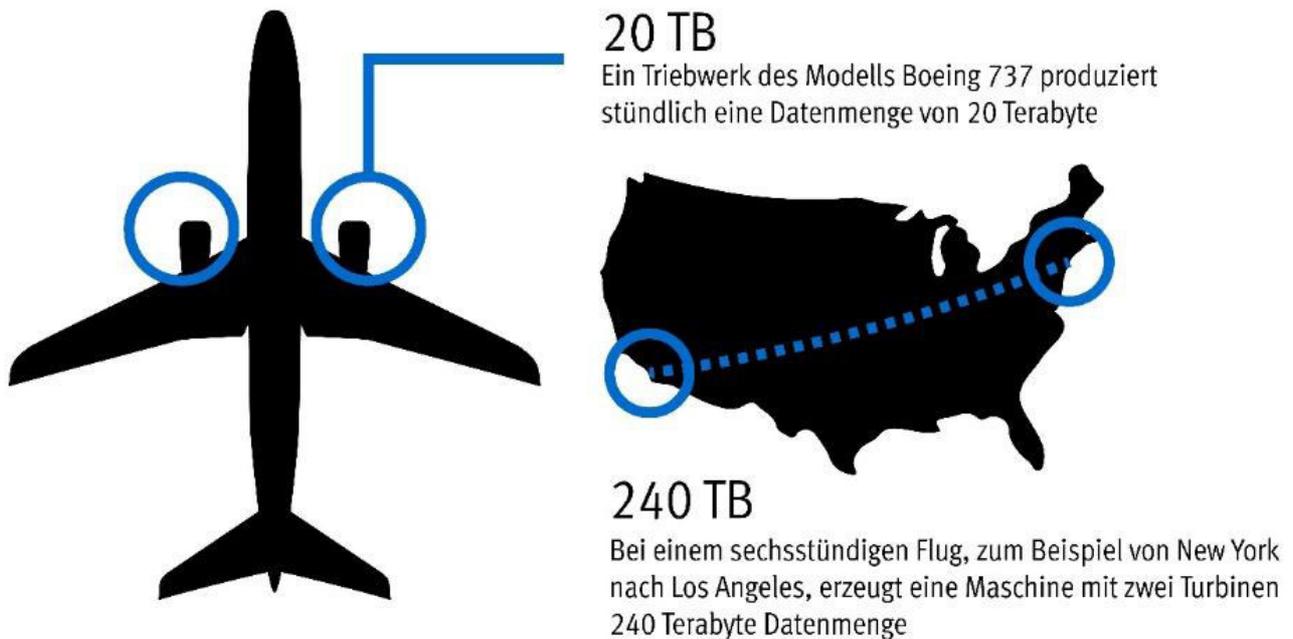
Die Luftfahrt wird immer vernetzter. Wenn sie in ein Flugzeug steigen, ist vielen Passagieren nicht bewusst, welche Datenmassen sie auf ihrer Reise begleiten. Daten, die das Flugzeug sendet und empfängt. Aber auch Passagiere spielen eine immer größere Rolle in der digitalen Welt. Für die Luftfahrtindustrie bedeutet Digitalisierung ein zusätzliches Geschäftsmodell. Flughäfen und Luftlinien investieren viel Geld und Forschung, um das IT-Angebot auszubauen. Gleichzeitig birgt der digitale Wandel auch Sicherheitsrisiken. Welche Daten werden gesammelt, wie verändert sich das wirtschaftliche Umfeld der Luftfahrt und sind Cyberangriffe ein ernstzunehmendes Risiko?

Im Juni 2015 legte ein Hackerangriff die Bodencomputer der polnische Fluggesellschaft LOT lahm. 1400 Passagiere saßen am Warschauer Flughafen fest. Der Vorfall wirft Fragen auf: Sind Flugzeuge ausreichend vor Cyberangriffen geschützt? Wie leicht kann man in das IT-System einer Maschine eindringen? Für den amerikanischen Cybersecurity Spezialisten George M. Schu bringt die Digitalisierung auch „neue Wege für Hacker ein Flugzeug zu attackieren.“ Denn: „Jedes Flugzeug ist verwundbar und je neuer es ist, umso angreifbarer ist es, da es automatisierter und digitalisierter ist.“

Die neue Generation der Flugzeuge ist mit dem Internet verbunden, das schafft Sicherheitslücken. Ein Risiko sieht Schu in der Digitalisierung des nationalen Luft- und Raumfahrtsystems NAS, das den Flugverkehr in Amerika kontrolliert. Das System verändert

sich von einem bodenbasierten, analogen Radarsystem, bei dem eine Flugaufsicht mit dem Piloten spricht, hin zu einem digitalen System, das über Satellitenfunksystem mittels Internetprotokoll zwischen Maschine und Maschine kommuniziert. Laut einem Bericht der US-amerikanischen Flugsicherheitsbehörde FAA sind bereits 36 Prozent der amerikanischen Flugverkehrskontrollsysteme mit IP-Adressen verbunden.

„Je moderner eine Maschine, umso mehr Daten liefert sie“



Laut Berechnungen des IT-Konzerns Teradata generiert eine Passagiermaschine bei einem sechsstündigen Flug etwa 240 Terabyte Daten. © flickr CC

240 Terabyte Daten. Das ist die Menge, die eine Boeing 737 während eines sechsstündigen Fluges von New York nach Los Angeles erzeugt. Es sind Daten, die durch tausende am Flugzeug angebrachte Sensoren erzeugt werden. Von den Triebwerken, Landeklappen bis zum Fahrwerk – die Sensoren liefern Daten zu ihrem Zustand, aber auch zur unmittelbaren Umgebung, wie Temperatur, Höhe und Geschwindigkeit. Während des Fluges senden die Sensoren in regelmäßigen Abständen Datenpakete an die Wartungstechniker am Boden. Diese können dann den Verschleiß von wesentlichen Bauteilen vorhersehen und Wartungen planen. Vorausschauende Inspektionsintervalle reduzieren die Ausfallzeit von Flugzeugen. Turbinen, die schon vorausschauend geprüft werden, benötigen auch weniger Kraftstoff. Das verlängert die Lebensdauer der Maschinen. Für die Verarbeitung der Datenmengen holen sich Triebwerks-Hersteller wie Pratt & Whitney Hilfe aus der IT-Branche – mit IBM und Studenten des MIT. Mit der IBM-Infrastruktur, in der Daten in Cloud-Diensten zusammengeführt werden, kann der Triebwerks-Hersteller den Zustand der vernetzten Turbinen überwachen.

Auf Flughäfen steht der digitale Service im Mittelpunkt. Nach einer Studie des Flugtransportunternehmens SITA, in 106 weltweit Flughäfen befragt wurden, investieren mehr als die Hälfte der Betreiber in den Ausbau von IT- und Telekommunikationssystemen. In Zukunft sollen mobile Applikationen zeitgerecht über Verspätungen und Ausfälle von Flügen informieren. Auch in Cloud-Technologie soll Geld fließen. „Die Herausforderung ist,

was man mit den riesigen Datenmengen macht. Wir erreichen einen Punkt, wo wir nicht mehr alles verarbeiten können“, erklärt David Bulman, IT-Direktor der Airline Virgin Atlantic gegenüber ComputerWorld UK. Laut Bulman können Cloud-Lösungen die Infrastruktur der Airline entlasten.

„Das System Flugzeug hat eine Komplexität, in der der Faktor Mensch das Regulativ ist“

Das digitale Cockpit liefert in Echtzeit Informationen zu Wetter, Gewicht, Wartung und Tankstand, aber auch zu alternativen Flugrouten. Das macht die Luftfahrt sicherer. So kann der Computer Windböen erkennen und ausgleichen oder bei schlechten Sichtverhältnissen beim Landeanflug einspringen. Schwere Pilotenkoffer wurden mittlerweile durch ultraleichte Tablets ersetzt. In den elektronischen Pilotenkoffer finden sich Handbücher, Kartenmaterial und Checklisten. Vor dem Flug können die Piloten aktuelle Flugpläne, Wetterinformation und Systemdaten auf das Tablet laden und offline im Cockpit verwenden. Die digitale Umstellung wurde im November 2011 von der US-amerikanischen Flugsicherheitsbehörde FAA eingeläutet, die einer privaten Charterfluglinie die Verwendung der Tablets erlaubte. Im November 2014 wurden auch die Piloten der Austrian Airlines und Lufthansa mit Tablets ausgestattet. Doch der technologische Fortschritt hat auch Schattenseiten und wurde für American Airlines im Mai 2015 zum Verhängnis. Wegen eines Softwarefehlers zeigten die Tablets der Piloten nicht die notwendigen Flugdaten an. Der Fehler sorgte für lange Wartezeiten am Rollfeld.



Tablet-PCs lösen schwere Pilotenkoffer ab. Wichtige Informationen wie Flugrouten werden per App abgerufen. Airbus entwickelte bereits 2012 ein "Electronic Flight Bag" auf iPad-Basis. © Airbus

Trotz kleiner Zwischenfälle geht der Trend in die Richtung voll automatisierter Flugzeuge und damit um den Ersatz des Menschen. Michael Santo, der Flugunternehmen zu den Chancen der Digitalisierung berät, ist dagegen überzeugt, dass der Pilot immer eine Berechtigung haben wird. „Ein Flugzeug kann heute nahezu voll automatisch starten und landen, aber das System Flugzeug hat eine Komplexität, in der der Faktor Mensch das

Regulativ ist und im Notfall vernünftig entscheiden kann“, sagt er. Umso wichtiger sei es, dass der Pilot im richtigen Stadium der Anspannung gehalten wird. Wenn also automatisierte Systeme große Teile der Flugsteuerung abnehmen, muss es anspruchsvolle Tätigkeits- und Arbeitsfelder im Cockpit geben, um den Piloten in einem reaktionsfähigen Zustand zu halten.

Fluglinien rücken näher an die Technologieszene



Wer Big Data sagt, meint Daten, die mit hoher Bandbreite und hoher Geschwindigkeit aus unterschiedlichen Kanälen fließen: aus Bild, Ton, Text, Suchmaschinen, sozialen Netzwerken, Sensoren oder Chips. Die Auswertung der Datensätze ist schwierig. Um die Digitalisierung zu meistern, muss die Luftfahrtindustrie darum näher an die Technologieszene rücken. So unterschrieb Etihad Airways im Oktober 2015 einen 700 Millionen schweren Zehnjahresvertrag mit dem IT-Riesen IBM. Mit dem Deal will die Fluglinie Kundendaten analysieren und neue Technologien entwickeln, wie ein Programm, welches das Flugwetter präziser voraussagt.

Auch die amerikanische Fluggesellschaft Delta Air Lines investiert fünf Millionen Euro in ein Forschungszentrum am Georgia Institute of Technology. Mit der Investition will die Airline das Fluggeschäft und Konsumentenerlebnis verbessern. Die Lufthansa will bis 2020 500 Millionen Euro in Innovationen investieren. Im Juni 2015 lieferte der Berliner Hub sein erstes Projekt, eine Applikation namens „Time2Gate“. Mit der App können Reisende aktuell auf den Berliner Flughäfen in Tegel und Schönefeld Flugdaten abrufen und die kürzesten und günstigsten Wege zu Transportmitteln vergleichen.

Experten aus der Luftfahrtbranche sehen die digitale Entwicklung dennoch als einen langsamen Prozess. „Die Luftfahrtbranche lebt eine unheimliche Dynamik, ist aber nicht gerade von Dynamik geprägt“, so Santo. Der Grund: „die starke Loyalität der Mitarbeiter von Fluglinien“ und „das Agieren auf Basis eines kleinsten gemeinsamen Nenners“ innerhalb der Luftfahrtallianzen. =Ende des Aufklapptextes

Zuklappen

Die Digitalisierung verändert die Art wie wir reisen

73,4 Prozent der Weltbevölkerung am Boden hat Zugang zu Wireless-Services. Die Zahl der Reisenden, die Smartphones zum Buchen von Tickets nutzen, steigt. Das treibt die Entwicklung neuer Technologien voran. In Zukunft werden alle Stationen der Reise digital sein. Der „vernetzte Passagier“ ist keine Zukunftsmusik, sondern längst Realität.



"Der vernetzte Passagier" 1) Mobiler Boarding Pass 2) Augmented Reality App lotst durch Flughafen-Gates 3) RFID Chips auf dem Koffer-Etikett 4) WLAN an Bord. © CC, thenounproject

Die Reise beginnt nicht mehr am Ticketschalter, denn Boarding Pass und Flugunterlagen werden mobil über Apps am Smartphone oder Smartwatch abgerufen (1). Lufthansa und Air Berlin ermöglichen bereits mobile Bordkarten mit Apple Passbook. Mit dem Launch der Apple Watch im April 2015, stellten einige der großen Airlines, darunter Lufthansa, American Airlines, British Airways, Delta, Emirates, Air France/KLM und Finnair, Applikationen für die Smartwatch vor. Den Weg zum Gate (2) weist eine Augmented Reality App. Diese erkennt über die Kamerafunktion die Umgebung und bildet Wegweiser live im Bild ab. Diese Technologie wird seit 2013 am Flughafen in Kopenhagen eingesetzt. Seit Mai 2015 wird auch am Flughafen Wien Schwechat getestet. Mit dem "Personal Indoor Assistant" der TU Wien und dem Startup-Unternehmen "Insider Navigation" soll man bald durch den Flughafen navigieren können. Die Gepäcksabgabe wird durch das Self Check-in abgelöst und dank stecknadelgroßer RFID Chips (3) können Koffer leichter verfolgt werden. Das neue System der Gepäckserkennung RFID (Radio Frequency Identification) ersetzt den Barcode am Gepäcketikett. An Bord des Flugzeuges kann der Passagier im WLAN (4) surfen auf seinen mitgebrachten mobilen Geräten oder dem Flugmagazin, das nicht mehr in der Sitztasche klemmt, sondern in digitaler Form heruntergeladen werden kann, ein Service, der bei German Wings schon möglich ist. Auch Crewmitglieder werden mit Tablets ausgestattet, wie bei der Jet Blue-Fluggesellschaft aus Amerika. Dort können Flugbegleiter erkennen, wo Vielflieger sitzen und ihnen speziellen Service anbieten.



Seit einem Entscheid der amerikanischen und europäischen Luftsicherheitsbehörde bieten immer mehr Fluggesellschaften ihren Passagieren WLAN an Bord an. © imago

Doch schon jetzt hinterlassen Passagiere eine Vielzahl an sensiblen Daten. Ob sie nun koscheres Essen an Bord bestellen oder häufig eine Reiseversicherung abschließen – jede Information und jeder Service hinterlässt Informationen, die ein genaues Profil des Reisenden zeichnen können und besonders für die Werbung interessant sind. „Neben meinem Namen, Alter, darüber wo ich gerne sitze bis zu den Mahlzeiten, die ich gerne esse, kommen dann noch Daten über den Zeitpunkt der Check-in, den bevorzugten Sitzplatz, auf welchen Routen gereist wird, wie häufig man fliegt, in welchen Flugzeugtypen und in welcher Klasse dazu. All das sind Daten, die Airlines in ihren Meilenprogrammen einsetzen und die deshalb auch sehr wertvoll sind. Deshalb werden diese Meilenprogramme teilweise verkauft oder durch Externe betrieben“, erklärt Santo.

„Sie würden von solchen Daten träumen“



Doch die Daten, die Airlines speichern, sind nicht nur auf Reisedaten beschränkt. Delta Airline gelang 2013 in die Schlagzeilen, als Passagiere private Daten auf der Website entdeckten, darunter ihr Alter, geschätztes Jahreseinkommen und Haushaltswert. In einer Stellungnahme sagt ein Sprecher der Fluglinie, dass das Unternehmen "wie andere Fluglinien auch" demographische Daten seiner Kunden verwende, um den Service besser auf die Kunden zuzuschneiden. Aus den Datenschutzbestimmungen der Star-Allianz, zu der 28 internationale Fluglinien, darunter die Austrian Airlines und Lufthansa zählen, geht hervor, dass Mitglieder innerhalb der Allianz Daten austauschen können und persönlichen Daten auch mit weiteren Informationen anreichern können.

Fluggastdaten werden aber auch für andere Zwecke gesammelt – wie zur Terrorprävention. Auf Flügen aus und in die USA müssen europäische Airlines 19 Datensätze, zu denen Kreditkartennummer und Menüwünsche der Passagiere zählen, an

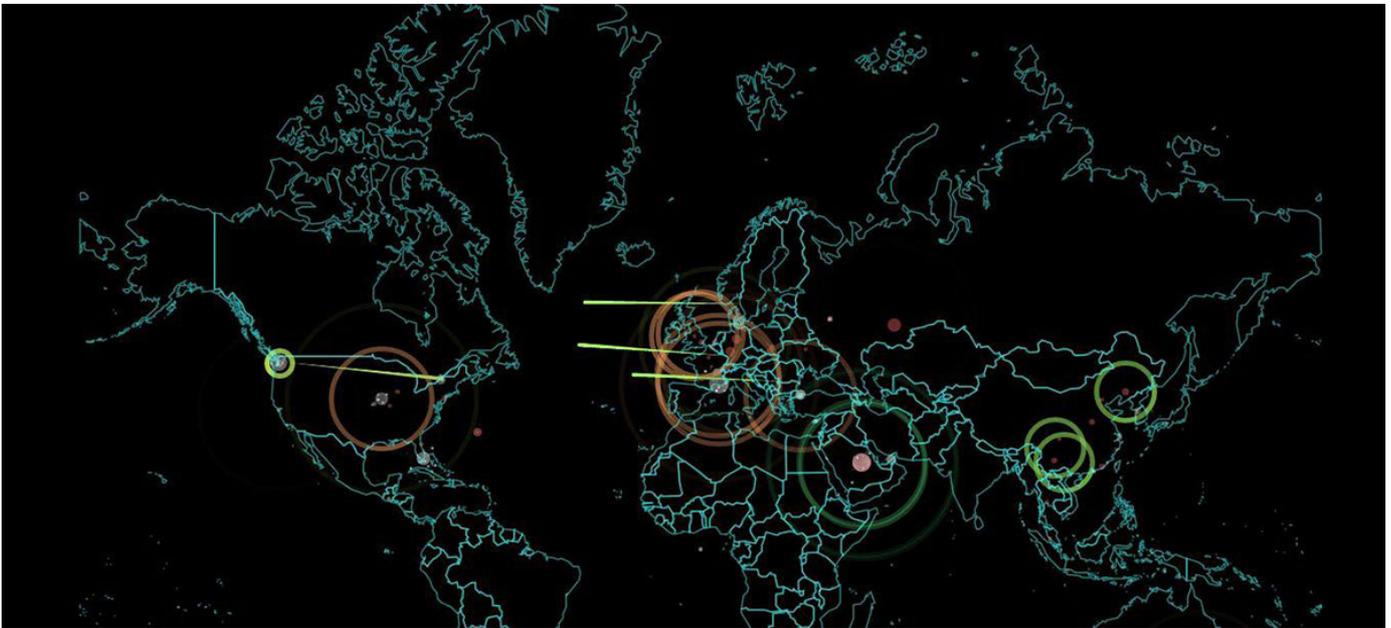


Nicht nur der Körperscanner durchleuchtet den Passagier, © @imago

Behörden weitergeben. Bei Terrorverdacht kann die Polizei darauf zugreifen. Seit den Anschlägen im November 2015 in Paris drängten auch europäische Staaten auf ein innereuropäisches Fluggastdatenabkommen für Fluggäste, das Anfang Dezember in Brüssel beschlossen wurde. Die Richtlinie besagt, dass Daten, die bei der Flugbuchung angegeben werden, von Fluggesellschaften an staatliche Behörden weitergeleitet und ein halbes Jahr mit Klarnamen und danach für weitere fünf Jahre anonymisiert gespeichert werden. Bei außereuropäischen Flügen gilt der Austausch als verpflichtend, bei innereuropäischen Flügen als freiwillig.

„Personendaten sind auch für Datensammler wie Google und Facebook interessant“, ist Santo überzeugt. „Sie würden von solchen Daten träumen. Ich hätte Angst, wenn Google planen würde, die drei erfolgreichsten Meilenprogramme in Europa zu kaufen. Dabei handelt es sich um sensible Daten und Google weiß wie man mit diesen umgeht.“ Allerdings: Je mehr Daten gesammelt werden, umso interessanter werden diese auch für Cyberkriminelle. Im April 2015 kam es zu einer Cyber-Attacke auf Kunden der Lufthansa. Hacker tauschten mit gefälschten Zugangsdaten Kunden-Meilen in wertvolle Gegenstände wie Uhren und Tablet-Rechner um. Nur wenige Monate zuvor griffen Hacker Konten von Vielfliegern bei der British Airways an. Doch nicht nur Passagierdaten sind im Visier der Cyberkriminellen, auch Informationen zur Fracht und Flugzeugdaten haben für sie Relevanz.

Zuklappen



Ein Screenshot der virtuellen Weltkarte der IT-Sicherheitsfirma Norse, die weltweit ausgeführte Cyberattacken in Echtzeit zeigt. © norse.com Screenshot von <http://map.norsecorp.com/> (<http://map.norsecorp.com/>)

Im April 2015 twitterte Chris Roberts vom Bord eines United Airline Fluges einen Hack der Flugzeug-Elektronik, über den Piloten unter anderem aktuelle Daten über die Triebwerke der Maschine erhalten. Laut einem FBI-Dokument besteht der Verdacht Roberts habe sich über das System der Unterhaltungselektronik in die Flugzeugelektronik gehackt und ein Aufsteigen sowie eine Seitwärtsbewegung des Flugzeuges erreicht. Das war nicht der erste und einzige Hack von Roberts. In einer Befragung des FBI beschreibt Roberts auf mehreren Flügen in Boeing und Airbus Maschinen die Sicherheitslücken in der Unterhaltungselektronik getestet zu haben. Ob ihm das tatsächlich gelang ist nicht bewiesen. Das FBI ermittelt noch gegen den Hacker, der 2015 mindestens dreimal verhört wurde. Eine Anklage gab es bislang nicht, da es für seine ihm unterstellte Tat noch keine Beweise gibt.

„Hacker wissen wie sie in ein System kommen – und wenn nicht finden sie einen Weg“



Die Internetverbindung, die Passagiere an Bord verwenden und die Unterhaltungselektronik sind mittels Internetprotokoll verbunden. Auch das Cockpit ist indirekt mit der Kabine über eine geteilte IP-Adresse verbunden. „Hacker wissen wie sie von einem System zum anderen kommen – und wenn nicht, finden sie einen Weg. Chris Roberts ist genau das gelungen – von dem WIFI-System zur Flugzeugkontrolle zu gelangen“, erklärt Schu. Roberts warnt seit Jahren, dass die Internetverbindung für Passagiere besonders bei modernen Flugzeugmodellen auch für die Kommunikation im Cockpit verwendet wird. So könnten Hacker Wetter- oder Statusupdates von Bodenkontrollstellen manipulieren und Piloten dazu bringen, falsche Entscheidungen zu treffen. Wenige Wochen vor Roberts Tweet, veröffentlichte der amerikanische Rechnungshof GAO einen Bericht, in dem er warnt, dass bei modernen Flugzeugen die strikte Trennung zwischen Unterhaltungselektronik und Cockpit nicht gegeben sei. Mit derselben Thematik befasst sich der spanische Sicherheitsexperte Hugo Tesa, der von

Spezialeinheit, auf, die potentielle Hacker-Angriffe identifizieren und bekämpfen soll. Eine Initiative, die weit über die Bestrebungen der amerikanischen Behörde geht. Das World Street Journal bewertet diesen Schritt als „das dramatischste Beispiel für das aggressive Vorgehen der Luftfahrtbehörde“.

Zuklappen