



## **Extra-Fuel?**

Lufthansa spart  
8 500 Tonnen Kerosin  
durch Kosten- und  
Umweltbewusstsein  
der Piloten

Seite 3

## **Mit voller Wucht getroffen**

Zur Situation des  
europäischen Luftverkehrs

Seite 22

## **Das Burn-out- Syndrom**

Es kann jeden treffen

Seite 42

# **Virtualität und Realität**

Ergebnisse des FHP-Symposiums 2009

Seite 18



3



7



22

→ **Aus meiner Sicht**

- 2 Cpt. Werner Knorr, Flugbetriebsleiter, FRA NF

→ **Operationelles**

- 3 Extra-Fuel?
- 5 Keine Eintagsfliege: Auftaktveranstaltung zum „Dialog Cockpit“ in Seeheim
- 7 Jeder ist ein Teil des Ganzen: Crew Resource Management (CRM)
- 10 Crewplanung MUC: ein Blick hinter die Kulissen
- 12 Blick über den Tellerrand: ein Hospitantbericht
- 13 Neue Crewhotels
- 14 Personelles

→ **Forschung und Entwicklung**

- 15 Schluss mit dem Engpass Flughafen: EU-Projekt EMMA2
- 18 Virtualität und Realität: Ergebnisse des FHP-Symposiums 2009

→ **Flugsicherung**

- 21 Aktuelles

→ **Special**

- 22 Mit voller Wucht getroffen: zur Situation des europäischen Luftverkehrs  
Interview mit AEA-Generalsekretär Ulrich Schulte-Strathaus

→ **Bordservice**

- 26 Österreich und ein Hauch Asien: Star Chef Thomas M. Walkensteiner
- 27 Sarah Wiener kocht für Lufthansas jüngste Passagiere
- 27 Discover Picnic

→ **Hubentwicklung**

- 28 Voller Flieger heißt nicht immer volle Kasse

→ **Konzern**

- 30 Konzernnachrichten
- 32 Qualität steht im Vordergrund:  
Überholung der Muster A330/A340 in Malta

→ **A380**

- 34 Ein Bund fürs Leben: A380 Join-up in Toulouse

→ **Star Alliance**

- 36 Aktuelles

→ **Aus der Branche**

- 37 Immer am Puls der Zeit: die Airside Duty Manager
- 40 Kurznachrichten

→ **Medizin und Gesundheit**

- 42 Das Burn-out-Syndrom

→ **Miscellaneous**

- 44 Wie ein Büffel: Ein Flugzeug wird zum Eigenheim
- 47 Welcome aboard
- 48 Retirements
- 49 Lauf für mehr Zeit
- 49 Buchtipp
- 49 Impressum

Inhaltsverzeichnis



32



37



42



Das DLR-Forschungsflugzeug „ATTAS“ vom Typ VFW614 in Prag.

# Schluss mit dem Engpass Flughafen

EU-Projekt EMMA2 liefert vielversprechende Ergebnisse

**EUROCONTROL hat den „Engpass Flughafen“ als zunehmenden Verursacher von Verspätungen klar identifiziert. Eine Erweiterung der Flughafeninfrastruktur, zum Beispiel durch den Bau zusätzlicher Start- und Landebahnen, ist nur in großen Zeiträumen durchsetzbar.**

Der Luftverkehr wird nach Ansicht zahlreicher Experten in Zukunft weltweit zunehmen, auch wenn derzeitige Prognosen von einem kurzzeitig geringeren Wachstum ausgehen. Mit einem Anstieg des Luftverkehrs wachsen auch weiterhin die Anforderungen an die technischen und organisatorischen Randbedingungen des gesamten Luftverkehrsystems. So hat EUROCONTROL den Engpass Flughafen als zunehmenden Verursacher von Verspätungen klar identifiziert. Eine Erweiterung der Flughafeninfrastruktur, beispielsweise durch den Bau zusätzlicher Start- und Landebahnen, ist in der Regel äußerst

schwierig und nur in großen Zeiträumen durchsetzbar. Wissenschaftler aus dem Institut für Flugführung des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) haben durch die Entwicklung neuer Verkehrsführungsverfahren eine effizienzsteigernde Lösung erfolgreich zur Anwendungsreife gebracht. Nach wie vor wird der Rollverkehr weitgehend manuell abgewickelt. Selbst nach einer möglichen automatischen Landung werden Rollbewegungen am Boden immer noch nach Sicht und mit herkömmlichen Hilfsmitteln durchgeführt. Fluglotsen sind ohne technische Hilfsmittel stark auf den Sichtkontakt zu den Luftfahrzeugen angewiesen. Ebenso benötigen Piloten Sichtkontakt zu anderen Luftfahrzeugen, um Kollisionen zu vermeiden. Zur Orientierung benutzen sie weiterhin Papierkarten. Die Kommunikation zwischen Lotsen und Piloten findet ausschließlich über Sprechfunk statt. Werden die Sicht-

bedingungen schlechter, muss der Lotse sich durch Betrachten eines Boden-Radarbildschirms – mit vielen technisch bedingten Unzulänglichkeiten – sowie durch Positionsmeldungen der Piloten ein Bild von der Verkehrssituation machen. Separationen zwischen anfliegenden Luftfahrzeugen steigen bis auf das Dreifache an. Des Weiteren treten spezielle Low Visibility Procedures in Kraft, die Lotsen und Piloten helfen, weiterhin einen ausreichenden Sicherheitsabstand zwischen Luftfahrzeugen am Boden zu gewährleisten. Das alles geschieht aus Gründen der Sicherheit, jedoch mit entsprechend negativen Auswirkungen auf die Flughafenkapazität. Der Pilot nimmt heute noch immer seine Papierkarten zur Hilfe, um seinen korrekten Weg zur Parkposition oder Startbahn zu finden. Selbst neuere Systeme, die diese Papierkarten durch elektronische Displays ersetzen, reduzieren lediglich

den Papieraufwand, sind aber nicht einmal mit den Navigationssystemen heutiger Kraftfahrzeuge zu vergleichen, da der Pilot weder seine Position noch seinen freigegebenen Weg zu seinem Ziel zweifelsfrei erkennen kann.

### A-SMGCS schafft Abhilfe

Abhilfe schafft hier das moderne Rollführungssystem „A-SMGCS“ (Advanced Surface Movement Guidance and Control System). Die Entwicklung dieses Systems und dessen operationeller Einsatz wurden vom DLR maßgeblich vorangetrieben, sind heute in der ersten Generation (Level 1 & 2) mittlerweile weltweit anerkannt und an einigen großen Flughäfen implementiert. Das System überwacht den Rollverkehr mit speziellen Sensoren und bietet dem Lotsen auf einem Verkehrslagedisplay eine wetterunabhängige Verkehrslagedarstellung (Level 1). Ein Level 1 A-SMGCS erfasst also die Positionen aller Verkehrsteilnehmer und identifiziert diese. Hierfür wird ein Sensorsystem aus abhängigen und unabhängigen Sensoren benötigt. Unabhängige Sensoren, zum Beispiel beim Surface Movement Radar, erfassen ein Objekt ohne dessen Mithilfe. Abhängige Sensoren werten ein vom zu lokalisierenden Objekt ausgestrahltes Transpondersignal aus, das auf Anfrage oder eigenständig in bestimmten Abständen ein Signal sendet. Dies geschieht heutzutage weitestgehend über Mode-S-Multilateration. Über eine Laufzeitmessung zu verschiedenen Empfängern wird die Position des Objektes bestimmt. Zusätzlich übermittelt das Transpondersignal den Squawk, der über die Flughafendatenbank eine eindeutige Objektidentifizierung (Call Sign) erlaubt.

Eine weitere wesentliche Funktion dieses Systems ist die Überwachung von Gefahren einer Kollision oder einer Staffellungsunterschreitung auf einer Start- und Landebahn und einer damit verbundenen rechtzeitigen Warnung an den Lotsen (Level 2).

Dieses zusätzliche Safety Net überwacht sozusagen den Istzustand der Verkehrslage. Speziell an den Flughäfen angepasste Algorithmen, die hauptsächlich auf Geschwindigkeitsvektoren basieren, erkennen Konfliktsituationen und lösen Alarm aus, wenn sicherheitskritische Unterschreitungen auftreten.

Während das bislang getestete Rollführungssystem „nur“ aus einem Verkehrslagedisplay mit integrierter Landebahnüberwachung für den Lotsen besteht (Level 1 & 2), bietet ein voll ausgebautes A-SMGCS der zweiten Generation (higher Levels) weit mehr unterstützende Funktionalitäten für den Lotsen, aber auch für den Piloten und etwaige Fahrzeugführer.

### Higher Level A-SMGCS

Eine automatisierte Planung der Verkehrsabläufe in einer räumlichen, vor allem aber zeitlichen Festlegung der Bewegungen auf dem Rollfeld ist ein erster großer Aspekt bei einem Higher-Level-A-SMGCS. Die räumliche Planung (Routing) erstellt optimale Rollrouten, die zeitliche Planung der verschiedenen Operationen und optimiert die Ressourcennutzung. So erhält ein Flugzeug erst dann eine Start-up- oder Push-back-Clearance, wenn ein Start ohne weitere Verzögerungen am Startbahnkopf gewährleistet ist. Diese Planung erfolgt über einen Departure Manager (DMAN), der eine optimale Departure-Sequenz erstellt, die alle wichtigen

Informationen wie Slot-Zeiten, Departure-Routen (SID), Flugzeugtypen (WVC) sowie aktuelle Richtungen der Start- und Landebahnen in Betracht zieht. Das spart Treibstoff und reduziert Schadstoffemissionen.

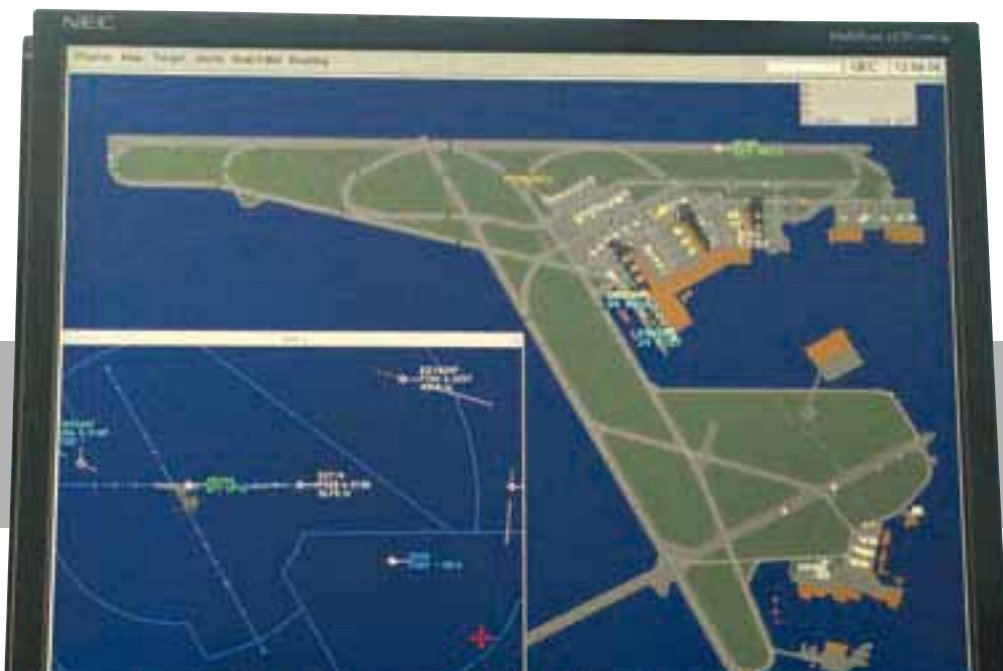
EUROCONTROL hat in einer Studie belegt, dass die Verringerung von Rollzeiten um nur fünf Prozent an einem Flughafen mit 350 000 Bewegungen pro Jahr etwa 1 470 Tonnen Treibstoff einspart, 4 630 Tonnen CO<sub>2</sub> reduziert und damit rund 568 000 Euro einspart.

Eine unterstützende Rollführung (Guidance) hilft Piloten und Lotsen schließlich in der präzisen Umsetzung der zuvor generierten Pläne.

Hierbei werden zwei Arten der Rollführung unterschieden: Ground Guidance Means, wie Mittellinienbefeuern und schaltbare Haltelinien. Diese sind heute vielfach bereits vorhanden und unabhängig vom Grad der Bordausrüstung. Neu hinzu kommen Onboard Guidance Means in Form eines Electronic-Moving-Map-Displays, das dem Piloten über eine aktuelle Flughafenkarte seine Position sowie seine freigegebene Rollroute darstellt.

Diese zeitlich und räumlich optimierte Rollroute wird towerseitig vom A-SMGCS erstellt und vom Lotsen als höchste Instanz geprüft und implementiert, das heißt, über einen Datenlink ins Cockpit übertragen und damit freigegeben. Diese Art der Kommunikation nennt man „Controller Pilot Data Link Communication“, kurz CPDLC. Die Vorteile liegen auf der Hand: CPDLC erhöht die Transparenz im Cockpit, eventuell durch den Sprechfunk verursachte Missverständnisse und Abweichungen von der freigegebenen Rollroute verringern sich und die Sprechfunkfrequenz wird entscheidend entlastet.

Für die Durchführung der Data-Link-Kommunikation benötigen Lotse und Pilot spezielle Eingabemöglichkeiten. Der Lotse nutzt dafür elektronische Flugstreifen (EFS), die mit den notwendigen Übertragungsfunktionen ausgestattet sind und die alten Papierstreifen ersetzen. Bordseitig erhält der Pilot ein



A-SMGCS-Display in Prag

Eingabegerät, das in der Funktionalität an der „Datalink Control & Display Unit“ orientiert ist.

### Sahnehäubchen TIS-B

Für die Datenübertragung sind Frequenzen im VDL2-Bereich freigehalten. Das „Sahnehäubchen“ bildet die Anzeige der umgebenden Luftfahrzeuge. Diese Informationen werden auch auf der Electronic Moving Map dargestellt. Ein Traffic Information System-Broadcast (TIS-B) überträgt die gesamte Verkehrslage, die dem Lotsen am Boden vorliegt, ins Cockpit und erhöht damit das Situationsbewusstsein des Piloten am Boden während der Rollverfahren. Auf Grundlage dieser Informationen können auch bordseitig kritische Verkehrssituationen erfasst werden und dem Piloten direkt zugänglich gemacht werden („Boden-TCAS“).

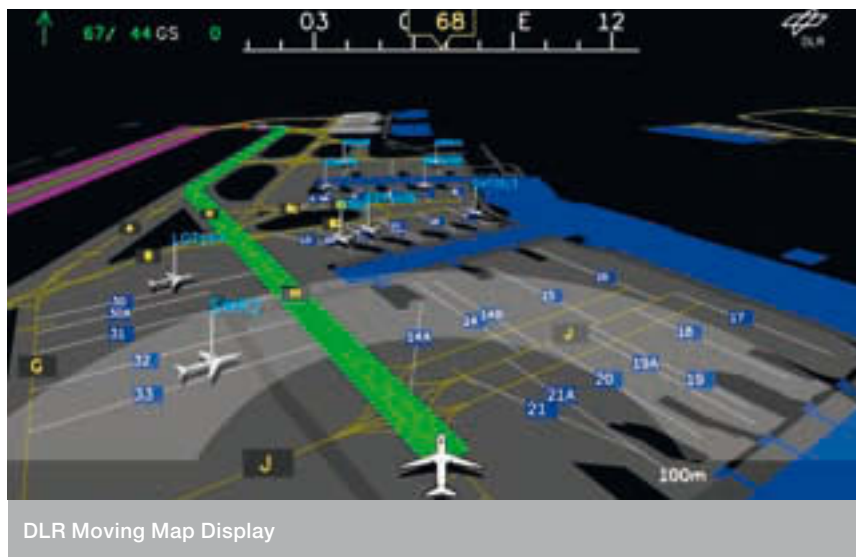
Diese theoretische Definition von technischen Systemen und Funktionen bedarf einer klaren Spezifikation für die operationelle Anwendung. Deshalb werden vom DLR in EU-Rahmenprogrammen zusammen mit anderen Partnern die Technik und die Nutzung eines A-SMGCS systematisch vorangetrieben.

So wurden im 6. Rahmenprogramm der EU unter der Federführung des DLR die Projekte EMMA und EMMA2 (European Airport Movement Management by A-SMGCS, Part 2) ins Leben gerufen (2004–2009).

Hierbei hat Lufthansa erst als Mitglied der Star Alliance, später eigenständig, sowohl technisch als auch operationell, mitgewirkt. Im Februar 2005 fanden Gespräche über die technische Modifizierung eines Lufthansa-Flugzeugs, eines Airbus A320, statt, die aber leider an den Airbus-Kapazitäten scheiterten, da – wie bekannt – Airbus seine Ressourcen auf die A380 und A350 konzentrierte. Dennoch nahmen Lufthansa Piloten an den Simulationsversuchen im DLR-Experimentcockpit teil.

In EMMA2 hat ein Team von 22 europäischen Partnern aus zehn Ländern ein Higher-Level-A-SMGCS an drei Flughäfen (Prag Ruzyně, Toulouse Blagnac, Mailand Malpensa) installiert und getestet. Neben zahlreichen Echtzeitsimulationen mit Towersimulator und Cockpitsimulatoren waren auch zwei voll ausgerüstete Testflugzeuge vom Typ VFW614 und Piper Archer an den Flughäfen im Einsatz.

Das DLR-Forschungsflugzeug ATTAS (Advanced Technology Testing Aircraft



System, Typ VFW614) operierte an allen drei Testflughäfen und bewies damit, dass trotz unterschiedlicher industrieller Bodensysteme das EMMA2-Konzept eine Harmonisierung und Standardisierung gewährleistet. Um sicherheitsrelevante Tests sowie Grenzbelastungen für Lotsen und Piloten durchzuführen, wurde im DLR eine komplette Simulation des Prager Flughafens aufgebaut. Die DLR-Wissenschaftler vernetzten den Towersimulator mit dem Cockpit-simulator und mehrere sogenannte „Pseudopiloten“ steuerten zusätzlich virtuelle Flugzeuge. In acht Tagen wurden 33 Versuchsdurchläufe von bis zu 70 Minuten Dauer mit sieben Lotsen und elf Piloten durchgeführt, wobei insgesamt etwa 1 400 Luftfahrzeuge bewegt wurden. Bezüglich der Datalink-Kommunikations-Tests zwischen Bord und Boden über CPDLC war dies sogar weltweit die erste Simulationskampagne, bei der in einem wirklichkeitsnahen Verkehrsszenario Linienpiloten und Towerlotsen in einem Cockpit- beziehungsweise Towersimulator Rollfreigaben über ein Datalink-Medium verhandelten.

### EMMA und EMMA2

Das EMMA-Konzept (Level 1 & 2) ermöglicht dem Lotsen über ein entsprechendes Verkehrslagedisplay, den gesamten Rollverkehr wetterunabhängig zu führen.

Das EMMA2-Konzept (Higher-Level-A-SMGCS) bietet Lotsen und Piloten zusätzliche Unterstützungssysteme, die es ihnen erlauben, noch effizienter und sicherer am Boden zu agieren. Planungssysteme helfen dem Lotsen, den Verkehr effizienter abzuwickeln.

Rollzeiten und Wartezeiten am Startbahnkopf können verringert werden. Verletzungen von Slot-Zeiten verringern sich, die allgemeine Pünktlichkeit steigt. Das spart Treibstoff und entlastet die Umwelt. Bodenseitig vorhandene Informationen zur Verkehrslage sowie Rollfreigaben können dem Piloten bordseitig zugänglich gemacht werden und erhöhen das Situationsbewusstsein der Crew. EMMA2 hat einen Meilenstein in der Implementierung eines Higher-Level-A-SMGCS an Flughäfen gesetzt. EMMA2 hat systematisch den Bogen vom Konzept über die Implementierung bis zum Nachweis der Nutzbarkeit durch ein ausgereiftes operationelles Konzept unter Einbeziehung der Nutzer aufgezeigt. In EMMA2 wurden sicherheitsrelevante Freigaben bewusst über den Sprechfunk erteilt. Ob dies in Zukunft auch über CPDLC möglich wäre, müssen weiterführende Untersuchungen zeigen. Die Ergebnisse aus EMMA2 fließen in das Projekt SESAR (Single European Sky ATM Research) ein. Sie sind Meilensteine für die europaweite Einführung des A-SMGCS in Bezug auf Sicherheit, Effizienz, Umweltentlastung und steigende Pünktlichkeit.

### Michael Röder, Jörn Jakobi und Marcus Biella

*Die Autoren sind wissenschaftliche Mitarbeiter am Institut für Flugführung des DLR und verantwortlich für die Projektleitung und -durchführung von EMMA und EMMA2.*

### Weitere Informationen unter:

[www.dlr.de/emma](http://www.dlr.de/emma)  
[www.dlr.de/emma2](http://www.dlr.de/emma2)