

# ACARS

## Aircraft Communications Addressing and Reporting System

“Man kann nicht nicht kommunizieren“ (Paul Watzlawick) – dies gilt auch in immer größerem Ausmaß für moderne Verkehrsflugzeuge.

Nach dem Absturz des Air France A330, Flugnummer AF447 im Atlantik stützen sich die Untersuchungen einerseits auf die automatisch versandten Nachrichten vom ACARS, andererseits auf die Untersuchung der gefundenen Wrackteile. Das ACARS hat im Zuge des Vorfalls selbsttätig 24 Meldungen an die Air France Basis versandt. Der derzeitige Stand der Ermittlungen ist, dass das Flugzeug in einem Stück auf das Meer aufgeschlagen hat und es zuvor auch keinen Druckverlust in der Kabine gab. Es ist geplant im Laufe dieses Frühjahres wieder auf Spurensuche im Atlantik zu gehen.

ARINC (Aeronautical Radio Incorporated) ist eine Firma, die 1929 in Annapolis, Maryland gegründet wurde; sie beschäftigt sich mit Kommunikation und Datentransfer in vielen Bereichen (z.B.: Luftfahrt, Polizei, Militär, Eisenbahn). Da bereits Ende der 70er Jahre einige Sprechfunkfrequenzen in fliegerischen Ballungsgebieten überlastet waren, wurde von ARINC ein System zur digitalen Datenübertragung entwickelt, ursprünglich zur Übermittlung von OOOI-Nachrichten (Out of the Gate, Off the ground, On the ground, Into the gate). Bald erkannte man die vielfältigen Möglichkeiten zusätzliche Informationen (Wetter, Sensordaten...) auf diesem Wege zu übertragen.

Unter ACARS versteht man das Gesamtsystem aus bordgestützten Geräten, einem Netzwerk aus Empfangsstationen und korrekter Weiterleitung der Daten an den Empfänger. Anfangs bestanden die Bordgeräte aus einem Avionik-Computer genannt Management Unit (MU) und einer CDU (hier nicht politisch; steht

für Control Display Unit). Durch die Verknüpfung von CDU mit FMS haben sich die Nutzungsmöglichkeiten stark erweitert.

Hauptanbieter für die Netz-Bodenstruktur, zu der auch die bodenferne Satellitenübertragung gehört, sind SITA (Société Internationale de Télécommunications Aéronautiques) und ARINC. Im Normalfall geschieht die Übertragung via VHF; dort wo keine VHF-Verbindung möglich ist, kann via Satellit übertragen werden. Für Flugstrecken über die Pole - hier kommt oft keine Satellitenverbindung zustande - wurde vor etwa 10 Jahren von ARINC auch ein HF-data-link aufgebaut.

Während ACARS in den ersten Jahren eher ein System für flugfunktionstechnische Liebhaber war, setzte es sich erst zu Beginn der 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts durch, als durch die Verknüpfung von FDAMS/ACMS (Flugdaten) mit ACARS MU die Möglichkeit geschaffen wurde technische Daten in Echtzeit zu übertragen. Dadurch werden abnormale Flight-Conditions oder Triebwerksparameter sofort und direkt an die jeweilige technische Basis übertragen und somit die Planung von Reparatur- und Wartungsarbeiten verbessert.

Die Anwendungsmöglichkeiten für ACARS wurden in den Folgejahren stark ausgebaut, z.B.:

- Übertragung von Informationen für Passagiere (Anschlussflüge, Terminalinfos...)
- Freitextkommunikation zwischen Crews und Ops-Basis, Technik, Station

- Kommunikation mit Flugsicherungsstellen, Uplink von Clearances
- Automatische Position-Updates für die Flugleitzentralen

Es gibt bei den ACARS-fähigen Flugzeugen der AUA-Gruppe (Boeing und Airbus) bis zu 360 verschiedene Arten von automatisch generierten Nachrichten. Diese reichen von Standardaussendungen wie Take-Off-Report bzw. Cruise-Report zu Sendungen, die durch ein technisches Event ausgelöst werden; z.B.: Turbulence Report, Hard Landing, Engine Overlimit.

Aufgrund unterschiedlicher Übertragungsstandards – zum Beispiel wurde eigens für die B777 die Specification ARINC629 geschaffen – werden die dafür zuständigen IT-Abteilungen auch in Zukunft nicht über Arbeitsmangel klagen.

Für die Übertragung der Daten werden den Airlines natürlich Gebühren in Rechnung gestellt. Hierzu wurde eine „Verrechnungseinheit“ kreiert, eine VE entspricht einem Kilobit - 128 Zeichen.

- 1 VE via VHF kostet 9ct
- 1 VE via SAT kostet 14ct
- 1 VE via AVICOM (Japan) kostet 42ct

Man sieht, es ist in Japan preiswerter, die Satellitenverbindung zu nutzen.

Der Abruf von 3 METARs entspricht durchschnittlich 2 VE; 5 TAFs etwa 8 VE.

Folgender Cruise Report entspricht etwa 4 Verrechnungseinheiten.

Beispiel: Automatisch versendete Nachricht/ cruise report B777

```

QU VIEQQOS
.QXSXMXS 110936
DFD
FI OS00XX/AN OE-LPX
DT QXT IOR2 110936 D01A
- ACM01ACM230BSOSOE-LPXAUXX LOWVVTBS110110 1ER070925618113172LAL10101
  19003700301
  9001670301
  38999-2442628395030613999
  B00130 95 68901 00 819
  A00133106 67701 01 801
  935 935 9351028 7456 7351646 0 0
  935 935 9351024 7668 7522645 5 4
  2852 000) 000)16702 00)-245 2444717
  2852 000) 000)16568 00)-245 2534693
    7404 0)000000001003
    7810 5770000000001003
  00080371560041093411570461156
  00270170430062912940450131043
  62 48154 4 4 ) 62 ) 7457
  63 54164 3 2 ) 62 ) 7668
  11411011111101
  11411011111101

```

Es wurde bei OS auch evaluiert, regelmäßig die geographischen Koordinaten der Flugzeuge zu senden, um einen genaueren Update über den Flugverlauf zu erhalten. Bei MR-Flugzeugen wäre dies alle 10 Minuten und bei LR-Fliegern alle 20 Minuten der Fall gewesen; aufgrund der Kosten/Jahr von \$ 60.000, wurde dies allerdings nicht verwirklicht.

Seit dem AF447 Unfall gibt es Bestrebungen, aus dem ACARS eine Art online-blackbox zu machen. Dies hätte den Vorteil, dass auch bei unauffindlicher bzw. zerstörter Blackbox die Daten nicht verloren sind.

ACARS-Signale werden von der Online-Society in Echtzeit mitverfolgt. Zwar werden diese Signale von einigen Fluglinien (darunter OS und LH) verschlüsselt, allerdings bedeutet Verschlüsselung für viele Net-User zusätzliche Motivation zu dekodieren.

Es wird nur der Inhalt einer Nachricht verschlüsselt; nicht der Header.

Heute sind, besonders in der Nähe größerer Flughäfen, die ACARS-Frequenzen mindestens genauso überlastet wie die Sprechfunkfrequenzen. Außerdem weist das ACARS-Protokoll einige inhärente Einschränkungen auf, die die Entwicklung weiterer Data Links notwendig machen. Es wird derzeit daran gearbeitet, ACARS durch VDL2 (VHF Digital Link Mode 2) abzulösen. Einige Fluggesellschaften arbeiten bereits mit VDL2, die Umstellung bzw. Erweiterung der Bodenstationen nimmt allerdings noch Zeit in Anspruch.



Wilhelm Brugger

Quellen:

Wikipedia, sita, arinc, os-it