



Datenlink

Jahresbericht 2009

IB-Nummer 112-2010/34
Zugänglichkeitsstufe C/II



Institut für Flugführung
Direktor: Prof. Dr. Dirk Kügler

Dokument Information

Zuständiger	Sven Kaltenhäuser
Projekt- / Abteilungsleiter:	
Zuständiger Autor:	Ingo Jessen
Weitere Autor(en):	
Projekt / Zielfeld:	Datenlink
Zugänglichkeitsstufe:	C/II (im Institut für Flugführung unbegrenzt zugänglich)
Datei:	20100527_Jahresbericht_09.doc
Version:	1.01
Speicherdatum:	2010-08-19
Gesamtseitenzahl:	15

Freigabe:

Die Freigabe erfolgt lt. gesondertem Freigabebeformblatt:

© 2010, DLR, Institut für Flugführung:

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung innerhalb und außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des DLR, Institut für Flugführung, unzulässig und wird zivil- und strafrechtlich verfolgt. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Änderungsverfolgung

Version	Datum	Geänderte Seiten / Kapitel	Bemerkungen
0.01	20.05.2010		Vorversion
1.01	27.05.2010		Fertigstellung

Inhalt

1	Ziel und Zweck des Dokumentes	6
2	Überblick des Datenlinks	7
2.1	Bodenstation Braunschweig	7
2.2	Mobile Bodenstation	7
2.3	Versuchsträger	7
2.4	HF- Labor	7
3	Übertragungsstrecken	8
3.1	S-Band Datenlink	8
3.2	ADS-B	8
3.3	VHF	8
3.4	170 MHz	8
3.5	VDL Mode 2	8
4	Jahresrückblick	9
4.1	ATM Validierung	9
4.2	FAGI	9
4.3	Wetter und Fliegen	10
4.4	Wettbewerbsfähiger Flughafen	10
4.5	GBAS	11
4.6	ALL Flight	13
4.7	GBAS Bo 105	13
5	Vorschau Jahr 2010	14
5.1	Plattform	14
5.2	ADS- B Empfänger	14
5.3	ATRA- Halle	14
5.4	LINA	14
5.5	TOPGAL	14
5.6	Datenlink Update	14
6	Anhang	15
6.1	Abkürzungen	15
6.2	Bildverzeichnis	15
6.3	Tabellenverzeichnis	15

Executive Summary (Zusammenfassung)

This document contains the follow information:

- System overview about the datalinksystems
- Projects and activities of the year 2009
- Preview of the year 2010

1 Ziel und Zweck des Dokumentes

In diesem Dokument sind folgende Informationen enthalten:

- Systemüberblick vom Datenlink
- Projekte und Aktivitäten des Jahres 2009
- Vorschau auf das Jahr 2010

2 Überblick des Datenlinks

In diesem Kapitel sind die einzelnen Stationen dargestellt.

2.1 Bodenstation Braunschweig

Die Bodenstation Braunschweig ist der zentrale Arbeitspunkt für die Kommunikation mit unterschiedlichen Versuchsgeräten (Flugzeuge, PKW's, usw.). Durch ihre umfangreiche Ausstattung ist es möglich dem Nutzer eine große Anzahl von Übertragungsarten bereit zu stellen. Die Bodenstation ist über LWL- Intranet- und Internet- innerhalb und außerhalb des DLR's erreichbar. Es ist somit möglich Messdaten, Audio- und Video Übertragungen relativ einfach dem Nutzer bereit zu stellen.

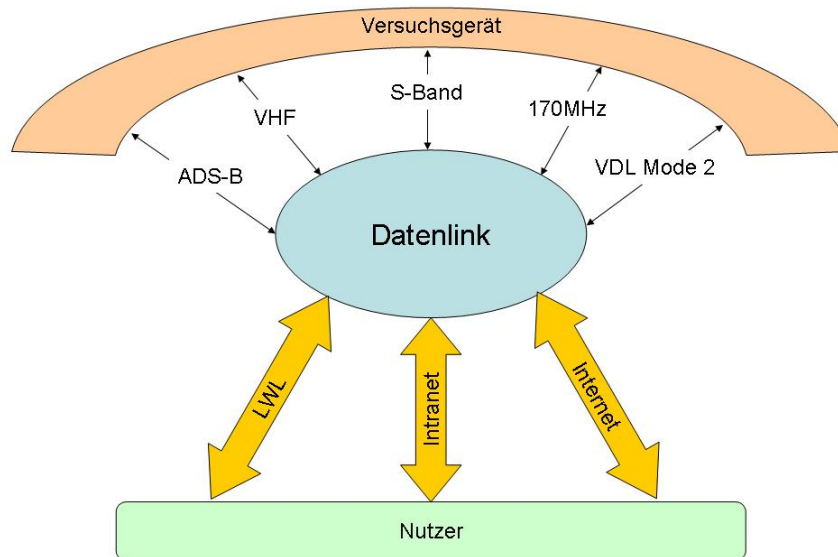


Abbildung 1 Datenlinkstruktur

2.2 Mobile Bodenstation

Die mobile Bodenstation ist kompakter und einfacher Ausgestattet als die Bodenstation Braunschweig. Die mobile Station weist aber die gleichen Eigenschaften auf. Die Station kann innerhalb von 5 Arbeitstagen zum Transport vorbereite werden und dann mittels LKW an einen beliebigen Einsatzort transportiert werden.

2.3 Versuchsträger

Datenlinksysteme sind in unterschiedlichen Versuchsträgern integriert oder können nachgerüstet werden. Neben den auf dem Flughafen Braunschweig Wolfsburg befindlichen Containern und dem Versuchsfahrzeug sind Geräte fest bzw. temporär in Versuchsflugzeuge eingebaut.

2.4 HF- Labor

Das HF- Labor ist mit umfangreichen Messgeräten ausgestattet. Diese Geräte unterliegen dem Qualitätsmanagement um zuverlässige Messungen durchführen zu können. Neben der Instandhaltung des Datenlinks, werden Versuchsgeräte vor dem Einbau in Flugzeuge überprüft bzw. für Versuche vorbereitet.

3 Übertragungsstrecken

3.1 S-Band Datenlink

Der S-Band Datenlink besteht aus einer weiterentwickelten Telemetrie-Übertragungsstrecke. Im Gegensatz zu einer üblichen Telemetrie-Übertragungsstrecke, welche nur ein Downlink-System beinhaltet, besitzt der Datenlink zusätzlich einen Up-Link. Es handelt sich somit um eine Vollduplex-Übertragung. Audio-Signale und Daten werden parallel in beiden Richtungen übertragen.

Mittels dem S-Band Datenlink wird eine „Netzwerkverbindung“ zu den unterschiedlichen Versuchsträgern bereit gestellt, so dass der Nutzer weltweit zum Beispiel an Flugversuchen teilnehmen kann.

3.2 ADS-B

Mittels zweier unterschiedlichen Empfangssysteme, können die Transponderinformationen in einem Radius von ca. 300km um Braunschweig empfangen werden. Diese Informationen werden als Datenstrom oder visuell dem Nutzer zur Verfügung gestellt.

3.3 VHF

An der Sprechfunkübertragung (Flugfunk und Versuchsfunk) kann über die schon oben erwähnten Übertragungswege aktiv und passiv teilgenommen werden.

3.4 170 MHz

Der 170 MHz-Link ist eine Möglichkeit relativ einfach eine serielle bidirektionale Verbindung mit einem Versuchsgerät dem Nutzer zur Verfügung zu stellen.

3.5 VDL Mode 2

Bei dem VDL Mode 2 System handelt es sich um den Standard Datenlink. Dieser wird mit einem Testgerät bereitgestellt, welcher neben dem normierten Protokoll weitere Funktionen bereitstellt.

4 Jahresrückblick

Der Rückblick wird nicht chronologisch sondern Projektbezogen dargestellt. Einige Projekte wurden in mehreren Teilabschnitten durchgeführt.

4.1 ATM Validierung

Für den zukünftigen Einsatz in Versuchsträgern sind unterschiedliche Geräte im Datenlink geprüft und modifiziert worden.

4.2 FAGI

Die Flugversuche für das Projekt FAGI wurden mit Hilfe des Datenlinks durchgeführt. Die Flugzeugparameter sowie Audio und Video Informationen sind mit dem S-Band Datenlink zum Boden übertragen worden. Mittels dem in der Bodenstation aufgebauten 4D Planer wurde der Anflug des Versuchsflugzeuges im Datenlink kalkuliert und per Versuchsfunk an die Piloten weitergeleitet.

Die mit dem an Bord integrierte TOPCON Receiver ermittelten Messdaten sind über den Datenlink und einem SSH Tunnel sowie die Video- und Audio Informationen per Intranet an die Projektpartner in Neustrelitz und Oberpfaffenhofen übertragen worden.

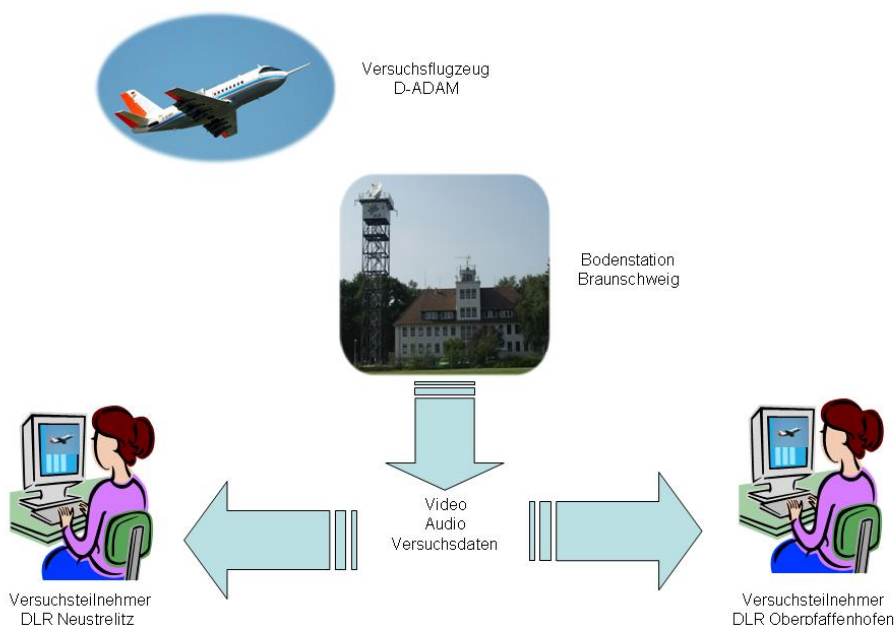


Abbildung 2 TOPCON Übertragung



Abbildung 3 FAGI Flugversuchsteilnehmer

4.3 Wetter und Fliegen

Bei den Versuchen wurden die im Versuchsflugzeug befindlichen Datenlink Geräte eingesetzt.

4.4 Wettbewerbsfähiger Flughafen

Mit den Testumgebungen des Datenlinks, wurde ein sogenannter „Jena- Decoder“ entwickelt und getestet. Diese Software diente im Versuchsflugzeug D-ATRA als Schnittstellenkonverter zwischen dem Versuchs- Equipment des Instituts für Flugführung und dem Airbus Test- Equipment. Die Versuche mit dem Versuchsflugzeug wurden auf den Flughäfen Frankfurt und Braunschweig-Wolfsburg durchgeführt.



Abbildung 4 Versuchsflugzeug D-ATRA in Frankfurt

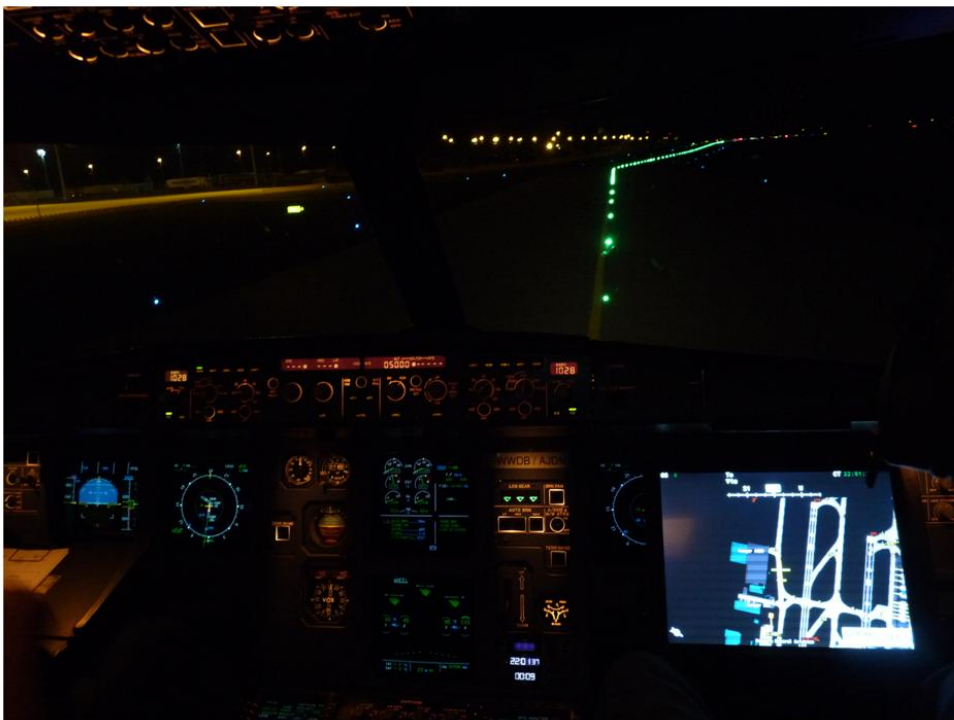


Abbildung 5 Cockpit mit Versuchsdisplay

4.5 GBAS

Auf dem Flughafen Braunschweig- Wolfsburg wurde vom DLR eine GBAS- Station errichtet. Während der Inbetriebnahme und den anschließenden Flugversuchen wurden in der Bodenstation Kontrolldaten aufgezeichnet und dargestellt.



Abbildung 6 Air Berlin bei Landung

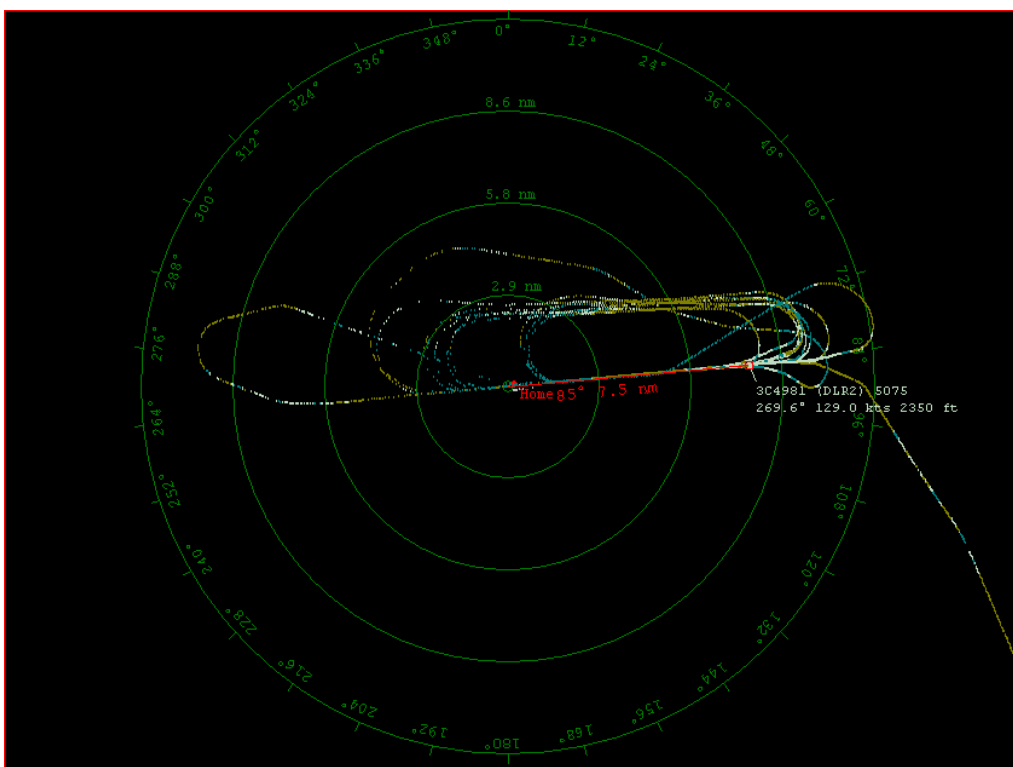


Abbildung 7 Flugweg GBAS

4.6 ALL Flight

Während der ALL Flight Versuche diente der Datenlinkturm als „Versuchsträger“. Hierzu wurde das Versuchs- Equipment auf die untere Plattform aufgebaut. Bei den anschließenden Versuchen konnte die Geräte abgeglichen und ausgiebige Versuche durchgeführt werden.

4.7 GBAS Bo 105

Für eine genaue Vermessung der GBAS- Station Braunschweig soll mittels des Versuchsflugzeug H-HDDP ein Antennendiagramm ermittelt werden. Weiterhin soll durch Überprüfung der Reichweite eine Störung der GBAS- Station Bremen ausgeschlossen werden. Es wurden erste Vorversuche durchgeführt.

5 Vorschau Jahr 2010

Neben den oben benannten Projekten, sind im Jahr 2010 folgende Arbeiten geplant.

5.1 Plattform

Die schon vor längerer Zeit bestellte Plattform der Firma imar, wird in dieses Jahr voraussichtlich geliefert. Neben den Anpassungen der Schnittstellen, soll eine Zulassung für Fluggeräte erstellt werden.

5.2 ADS- B Empfänger

Die Schnittstellen zu den ADS- B Empfänger sollen überarbeitet werden. Die mit dem ADS-B übertragenen Positionsdaten dienen zum Ausrichten der Antennen.

5.3 ATRA- Halle

Nach Abschluss der Bauarbeiten an der neuen Flugzeughalle, werden die benötigten Datenlink- Systeme auf und um die neue Flughalle aufgebaut.

5.4 LINA

Für das Projekt LINA werden Datenlinkkomponenten in das Versuchsflugzeug D-ATRA eingerüstet und betrieben.

5.5 TOPGAL

Die im D-ADAM integrierten Bord- Systeme und die Bodenstation werden während des Projekts TOPGAL benötigt.

5.6 Datenlink Update

Der S-Band Datenlink wird mit neuen Komponenten ergänzt. Hierzu werden neue Netzwerk- Systeme in die Bodenstation und in das Versuchsflugzeug D-ADAM integriert.

6 Anhang

6.1 Abkürzungen

Abk.	Abkürzung
ACARS	Aircraft Communications Addressing and Reporting System
ATTAS	Advanced Technology Transfer Aircraft System
BER	bit error rate
bps	Bits per Second
DL	Datenlink-Station
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
ICAO	International Civil Aviation Organization
TCP/IP	Transmission Control Protocol Internet Protocol
TDMA	Time Division Multiplex
UDP	User Datagram Protocol
VDL	VHF Datalink
VHF	Very high frequency

Tabelle 1 Abkürzungen

6.2 Bildverzeichnis

Abbildung 1 Datenlinkstruktur	7
Abbildung 2 TOPCON Übertragung	9
Abbildung 3 FAGI Flugversuchsteilnehmer	10
Abbildung 4 Versuchflugzeug D-ATRA in Frankfurt	11
Abbildung 5 Cockpit it Versuchsdisplay	11
Abbildung 6 Air Berlin bei Landung	12
Abbildung 7 Flugweg GBAS	12

6.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Abkürzungen	15
-----------------------------	----