

DLR Center of Excellence für Robuste und zuverlässige Kommunikation

CoE for SoL Communications



Allgemeine Angaben:

Koordination: Prof. Dr. Uwe-Carsten Fiebig, KN-FS

Beteiligtes Institut: Institut für Kommunikation und Navigation

Beteiligte Abteilungen: KN-DN, KN-FS, KN-PA

Arbeitsbereiche des CoE:

- Kommunikation für die Luftfahrt
- Kommunikation für den Katastrophenschutz
- Kommunikation zwischen Zügen
- Kommunikation im Straßenverkehr

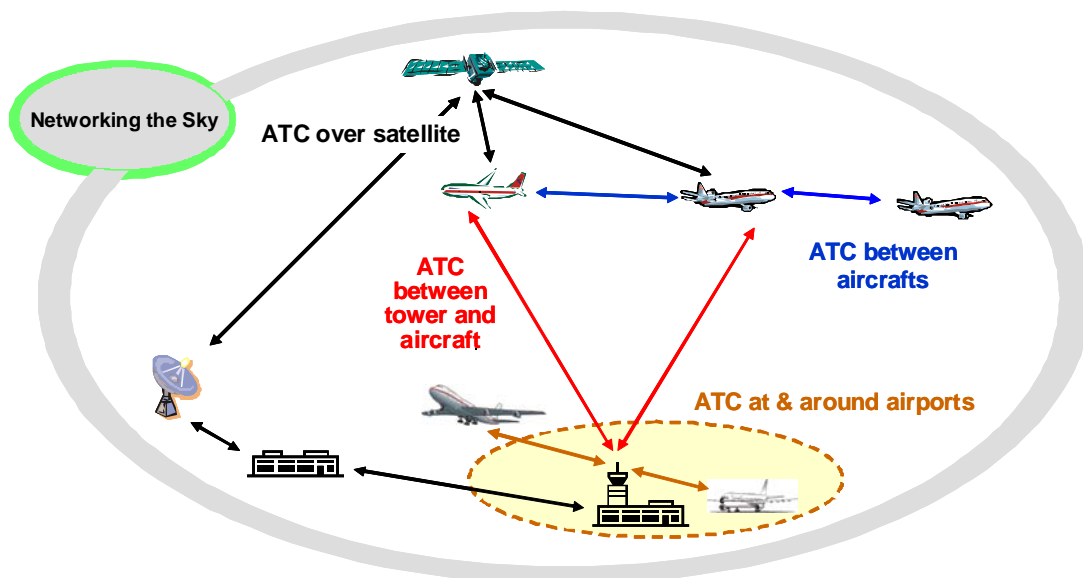


Jüngste Arbeiten des CoE for SoL Communications

1. Kommunikation für die Luftfahrt

Vernetzung des Himmels

Das Institut entwickelte vor einigen Jahren die Vision der Vernetzung des Himmels (Networking the sky): Unser Ziel ist es, sämtliche Kommunikationsverfahren für das Air Traffic Management miteinander zu vernetzen und auf diese Weise größere Robustheit und Zuverlässigkeit zu erzielen. Fällt beispielsweise die direkte Funkverbindung zwischen Flugzeug und Boden (A/G-Link) aus, soll in Zukunft automatisch eine alternative Funkverbindung aufgebaut werden. Dies kann z.B. eine Satellitenverbindung sein oder eine Funkverbindung, die sich aus einer A/G-Komponente zu einem anderen Flugzeug und einer Flugzeug-Flugzeug-Komponente zusammensetzt. Zu diesem Thema leitete das Institut in den Jahren 2008 bis 2010 das EU-Projekt *NEWSKY* (<http://www.newsky-fp6.eu/index.htm>), das im IP *SANDRA* seine Fortsetzung findet. Es vertritt die neu entwickelten Verfahren in internationalen Gremien.



Konzept der Vernetzung des Himmels.

Entwicklung des zukünftigen, weltweiten Flugfunks

Der DLR-Vorschlag L-DACS-1 hat beste Aussichten, zum künftigen weltweiten Flugfunkstandard L-DACS (L-band digital aeronautical communications system) zu werden. Die Spezifikation von L-DACS ist unter http://www.eurocontrol.int/communications/public/standard_page/LDACS.html zu finden.

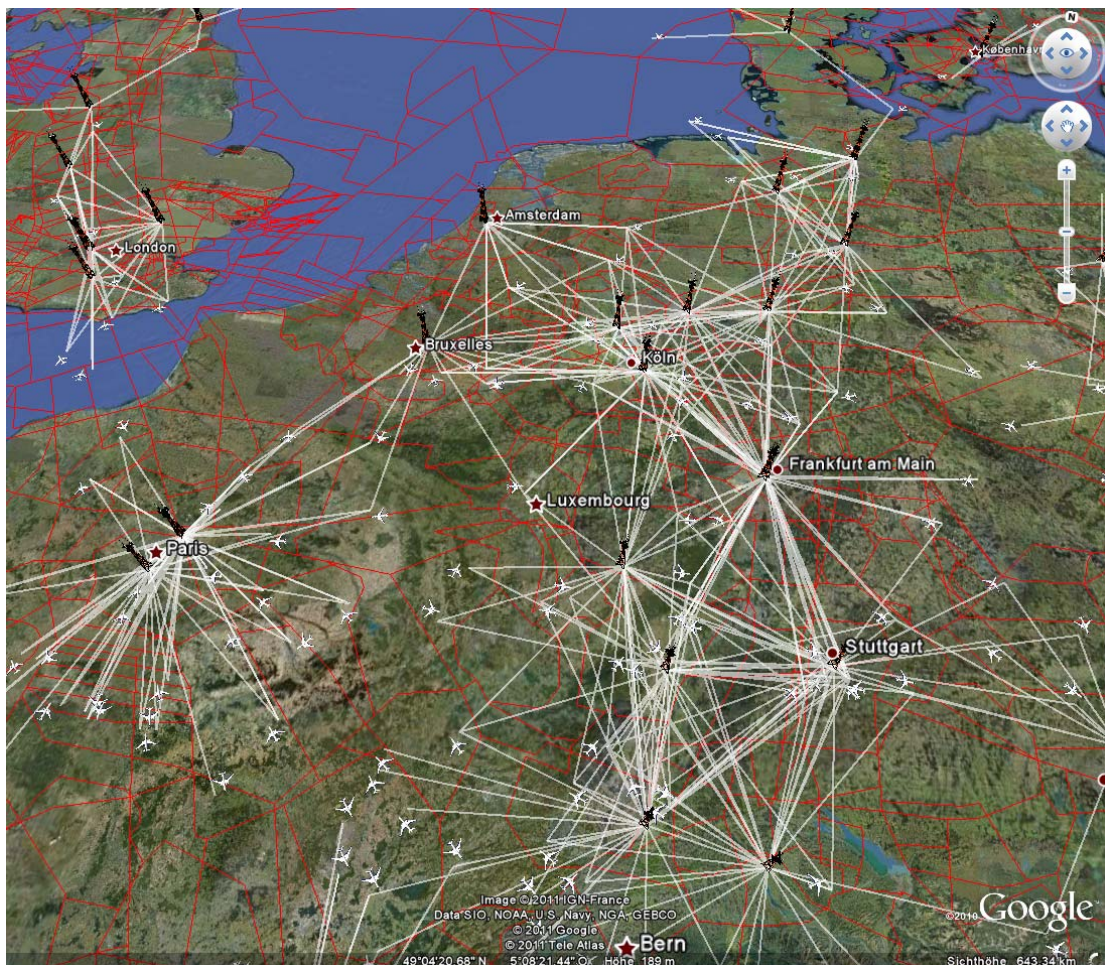
Das Institut leitet die Entwicklung von L-DACS-1. Es hat jüngst den weltweit ersten Prototyp finalisiert und erfolgreich getestet. L-DACS-1 basiert auf dem sehr robusten und flexibel konfigurierbaren Modulationsverfahren OFDM (orthogonal frequency division multiplexing) und unterdrückt die im gleichen Frequenzband vorkommenden Signale von DME-Stationen. Die Robustheit gegenüber den DME-Signalen wird durch zahlreiche Maßnahmen wie z.B. Interleaving, effiziente Kanalcodierung und intelligentes Pulsblanking erzielt. Aber auch die Signalstrukturen von L-DACS-1 sind entsprechend optimiert worden. Ein zweiter Prototyp wird von der Firma iAd in Zusammenarbeit mit dem Institut entwickelt.



Arbeiten am L-DACS-1-Prototypen.

Simulation des Flugfunkaufkommens

Zur Untersuchung der Leistungsfähigkeit aeronautischer Kommunikationsverfahren hat das Institut ein Simulationstool entwickelt, das eine realistische Simulation des Flugfunkaufkommens in beliebigen Lufträumen erlaubt. Mit diesem Werkzeug kann die Kapazität von Flugfunksystemen ermittelt werden; es kann aber auch zur Zellplanung und zur Ermittlung spezifischer Parameter eingesetzt werden, die für die einzelnen Dienste von entscheidender Bedeutung sind, wie z.B. Update-Raten, Interferenzpegel und Durchsatz.



Der DLR-Simulator zur Ermittlung des Flugfunkaufkommens berücksichtigt die Größe von Funkzellen, Ausbreitungseffekte, realistische Flugrouten und Flugaufkommen und die Protokolle der zu untersuchenden Kommunikationsverfahren. Das Bild zeigt Funkzellen (in rot) und einen Teil der simulierten Flugrouten (in weiß).

2. Kommunikation für den Katastrophenschutz

Satellitenkommunikation für den Katastrophenschutz

Im Rahmen des Projekts *MOSAKA* der DLR-Agentur entwickelte das Institut ein Zugriffsverfahren für mobile, sich dezentral organisierende Ka-Band-Satellitenterminals. Gerade im Katastrophenschutz ist die dezentrale Komponente von großer Bedeutung. Das neue Verfahren wird 2011 demonstriert.



Mobiles MOSAKA-Terminal im Testaufbau.

Entwicklung und Demonstration eines elektronischen Betroffenen-Erfassungssystems

Das Institut leitet das BMBF-Projekt *eTriage*. Zentrale Aufgabenstellung ist die Entwicklung und Demonstration eines elektronischen Betroffenen-Erfassungssystems für größere Katastrophen als auch Individualnotfälle. Allen Personen, die an der Rettung, am Abtransport und an der Unterbringung der Verletzten in Krankenhäusern beteiligt sind, soll ein Kommunikations- und Datenbanksystem zur Verfügung stehen. Damit kann die Koordinierung dieser Vorgänge schnell, sicher und effizient erfolgen und die Dokumentation für spätere Einsatzanalysen automatisch erstellt werden. Die Arbeiten haben großen Bezug zu dem früheren EU-Projekt *WISECOM*.



WISECOM-Terminal in der praktischen Erprobung.

Entwicklung des Disaster Management Tools (DMT)

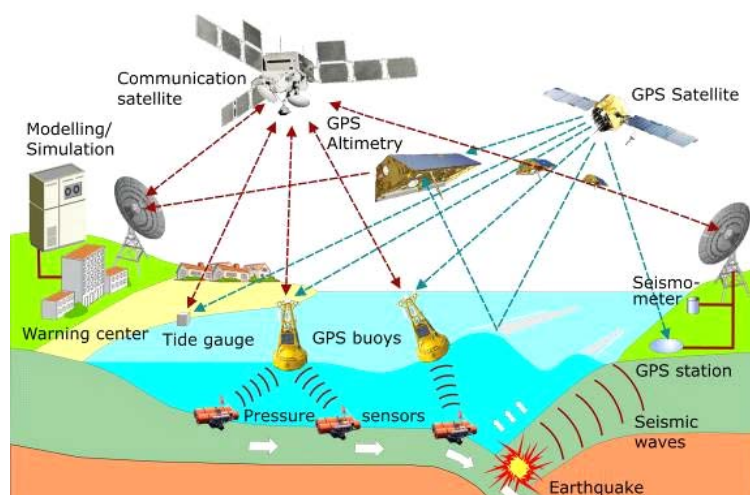
In enger Kooperation mit EU und UNO hat das Institut ein mobiles Endgerät - das DMT - entwickelt, das von Assessment-Experten zur Lageerfassung im Katastrophenfall eingesetzt wird. Diese Experten verschaffen sich unmittelbar nach Eintreffen einer Katastrophe ein genaues Bild der Schadenslage. Das DMT verfügt über Satellitenverbindungen, WLAN und Mobilfunk. Kern des Geräts ist die Software, die eine automatische Weiterleitung von Daten zum Krisenlagezentrum und zwischen den mobilen Einheiten der Assessment-Experten erlaubt. Bei den Daten handelt es sich beispielsweise um Karten, die vom Krisenlagezentrum erstellt werden, als auch um Informationen, die von den Experten selbst erhoben werden wie z.B. Schadensbeschreibungen der Infrastruktur und Fotos. Das DMT wurde mit den Anwendern auf internationalen Katastrophenschutzübungen in den vergangenen Jahren verfeinert. Das DMT wird zurzeit mit Unterstützung des Technologiemarketings des DLR zur Marktreife geführt.



DMT der neuen Generation (links) und im Einsatz bei einer EU-Katastrophenschutzübung (rechts).

Deutsch-indonesisches Tsunami-Warnsystem (GI-TEWS)

Das Institut entwickelte Kernkomponenten für die Kommunikationsverbindungen für das deutsch-indonesische Tsunami-Warnsystem im Rahmen des BMBF-Projekts *GI-TEWS*. Insbesondere wurde vor Ort in Jakarta eine robuste und redundant ausgelegte Netzanbindung installiert. GI-TEWS ging Ende 2008 in Betrieb.

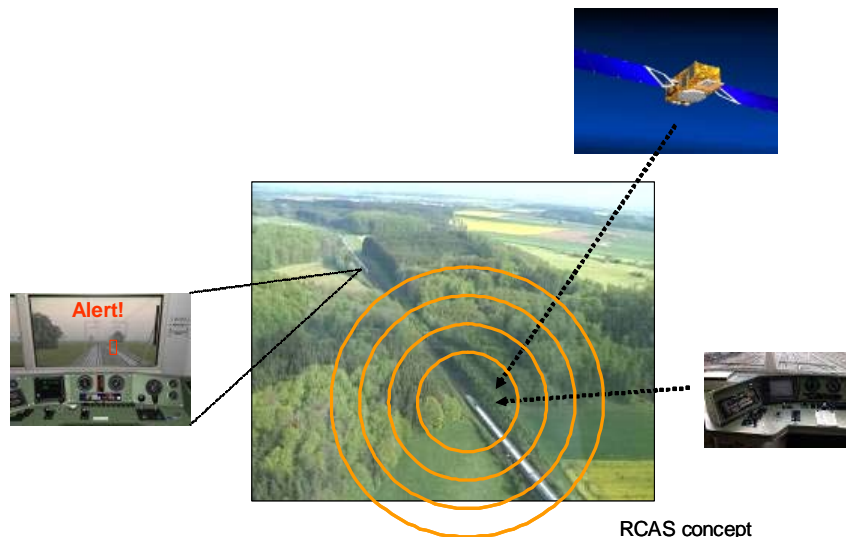


GI-TEWS: Kommunikationskonzept (unten).

3. Kommunikation zwischen Zügen

Entwicklung eines Kollisionswarnsystems

Die europäischen Eisenbahnen verfügen über gute Zugsicherungssysteme. Sie basieren im Wesentlichen auf verbauter Infrastruktur. Trotz aller Anstrengungen gibt es aber immer noch Unfälle. Um auch diese Unfälle zu vermeiden, entwickelt das DLR ein Kollisionswarnsystem für Züge, das in Ergänzung bestehender Systeme und auch als stand-alone-System betrieben werden kann. Diese Arbeiten finden unter Federführung des Instituts im Rahmen des DLR-internen Projektes *RCAS (rail collision avoidance system)* statt. Das entwickelte Kollisionswarnsystem basiert - ähnlich wie das bereits etablierte System TCAS der Luftfahrt - auf einem steten, gegenseitigen Austausch von Fahrzustandsinformationen. Die Zuverlässigkeit des Kommunikationsverfahrens spielt eine große Rolle. Sowohl im Modell als auch bei Versuchen im realen Bahnumfeld konnte die Tauglichkeit des neuen Systems demonstriert und das industrielle Interesse geweckt werden. Zurzeit wird RCAS mit robusten Verfahren der Navigation vervollständigt.

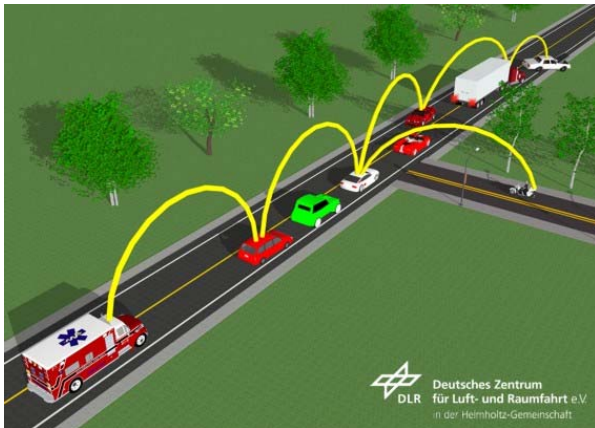


Konzept von RCAS: Züge senden in regelmäßigen Zeitabständen u.a. ihre Position, Gleis, Geschwindigkeit und Fahrtrichtung. Diese Nachrichten werden von entgegenkommenden Zügen empfangen, so dass daraus Kollisionswarnungen abgeleitet werden können.



In Wegberg bei Düsseldorf wurde im Mai 2010 gezeigt, dass durch RCAS zuverlässig vor drohenden Kollisionen warnt und damit Unfälle verhindert.

4. Kommunikation im Straßenverkehr



Konzept der Car-to-Car-Kommunikation über mehrere Fahrzeuge (links) und Fahrzeug des Instituts zur Entwicklung und Validierung der Car-to-Car-Kommunikation (rechts).

Car-to-Car Communications Consortium

Das Institut ist Partner im internationalen Car-to-Car Communications Consortium und trägt zur Entwicklung von Standards und Testverfahren bei. Dabei setzt es im Car-to-Car-Testbed in Oberpfaffenhofen sein eigenes Fahrzeug, 802-11p-Emulatoren und eine Vielzahl von Roadside-Units ein. Projektpartner testen ihre Car-to-Car-Kommunikationskomponenten gegen Implementierungen des Instituts, insbesondere im Vorfeld größerer Demonstrationen wie 2008 in Dudenhofen oder 2010 zum *PreDrive*-Projektabschluss. Die institutseigene Entwicklung des CODAR-Viewers (cooperative object detection and ranging) wird bei zahlreichen Partnern in ihren Fahrzeugen eingesetzt, um den aktuellen Nachrichtenaustausch zwischen Fahrzeugen zu visualisieren.