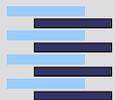


Realtime Ethernet aus Sicht der Flugzeug- und Automobilindustrie

Christian Strahl
AW1 WS 08/09



Inhalt des Vortrags

- Motivation für Bussysteme in Fahr-/Flugzeugen
- Konzepte von Bussystemen
- AFDX
- Anforderungen der Automobilindustrie
- Ausblick
- Risiken
- Quellen
- Fragen

Motivation für Bussysteme in Flug- und Fahrzeugen

- höhere Bandbreite für Kommunikation der Komponenten
- höhere Flexibilität beim Hinzufügen / Austauschen von Komponenten
- weniger Verdrahtungsaufwand
- weniger Gewicht

Aktuelle Situation in der Automobilindustrie

- viele verschiedene Bussysteme für verschiedene Aufgaben und Anforderungen:
 - LIN
 - CAN
 - MOST
 - FlexRay
 - ...
- jedes Bussystem hat eine eigene Sprache
- teure proprietäre Software
- Expertenwissen nötig

Vorteile durch Ethernet

- Diagnose mittels vorhandener Tools (Wireshark, ...)
- viele qualifizierte Mitarbeiter vorhanden
- leichtere Erweiterbarkeit auf neue Komponenten
- höhere Bandbreite für die Zukunft

Konzepte von Bussystemen

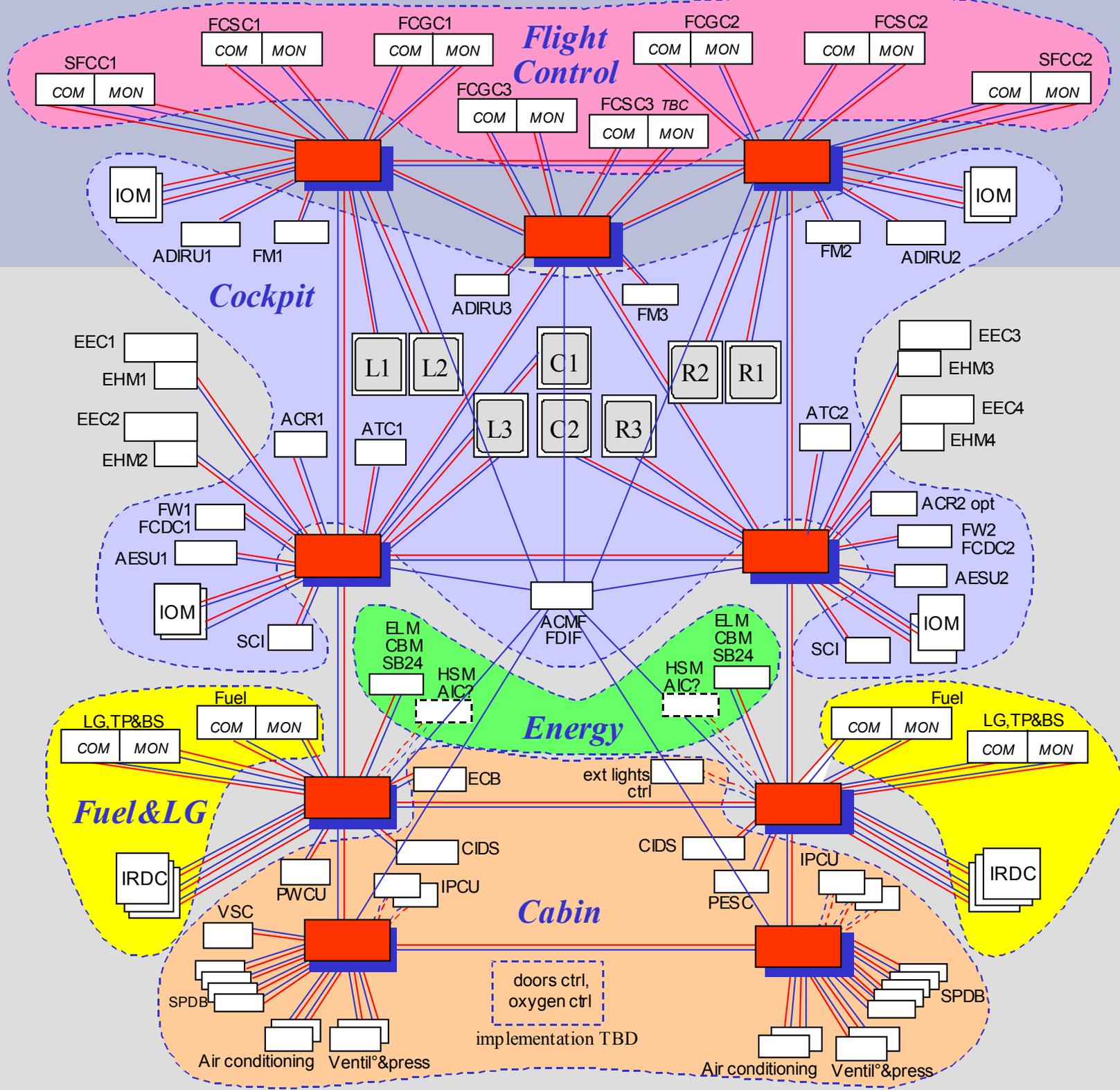
- TimeTriggered
 - TTCAN
 - FlexRay
- Tokenbus
 - ARCNET
 - Profibus
- Trafficshaping
 - AFDX

AFDX

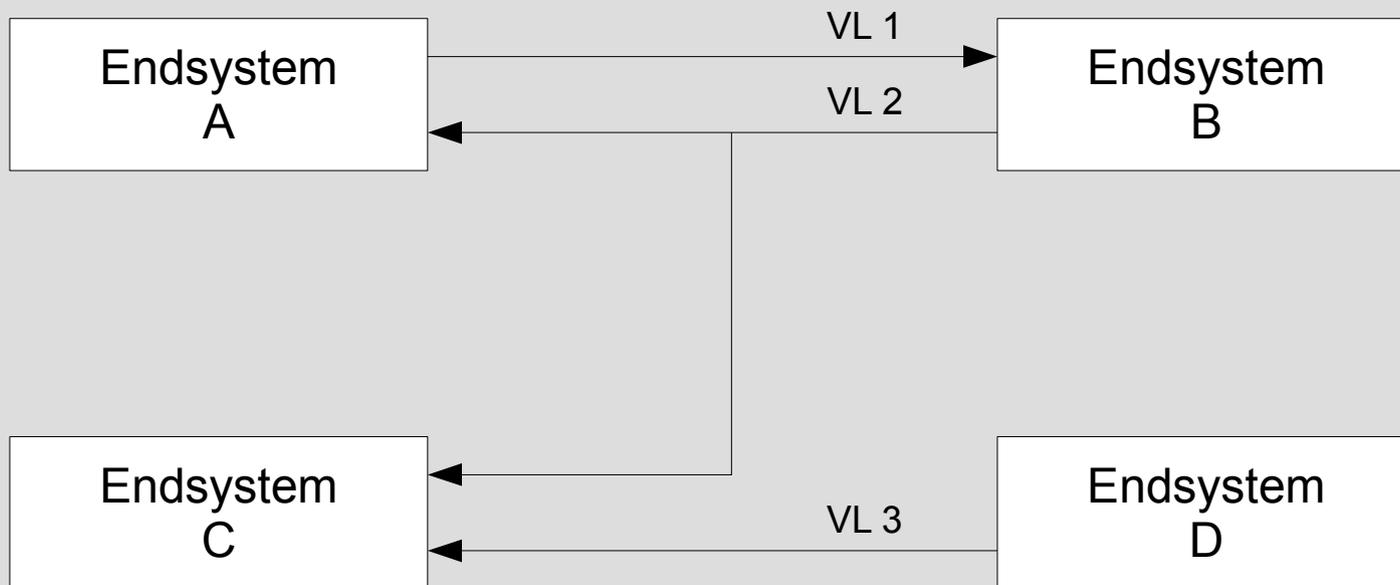
- Avionic Full Duplex Switched Ethernet
- entwickelt von Airbus
- standardisiert von ARINC (ARINC-664)
- Einsatz in Airbus A380, Boeing 787, ...

Eigenschaften von AFDX

- Redundant
- Deterministische Wegführung
- Kontrollierte Bandbreite



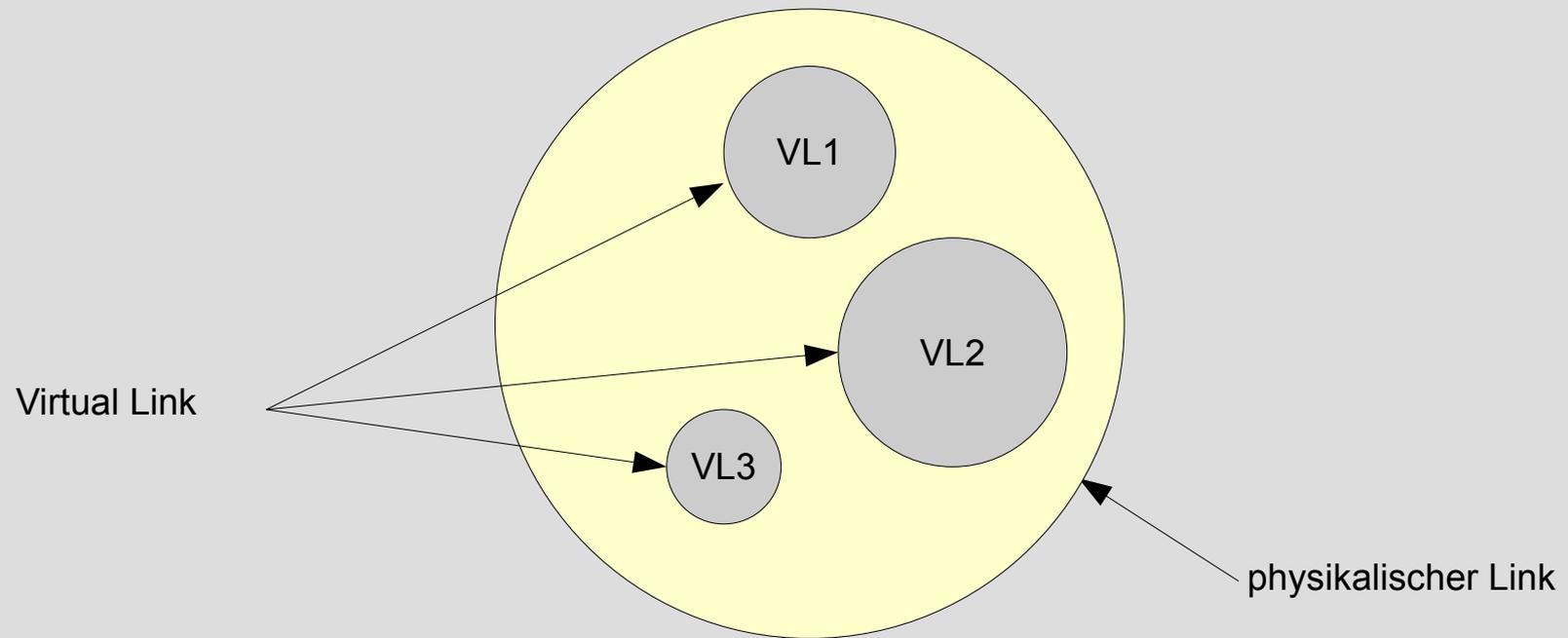
Virtual Links



AFDX-Message

- Message gehört zu einem Virtual Link
- Message enthält
 - VirtualLinkID
 - MessageID
 - Transmissionsrate

AFDX-Netzwerklast



Nachteile von AFDX

- vom Standard abweichende Nutzung der MAC, IP und UDP-Header
- spezielle Switches
- spezielle Interfaces
- aufwändige Planung notwendig

Anforderungen an Bussysteme in der Automobilindustrie

- garantierte Latenzen
 - zum Auslösen von Airbags und Gurtstraffern bei einem Unfall 10ms
 - bei Eingriff in die Fahrzeugsteuerung (ASR, ABS,...)
- garantierter Jitter

Ausblick auf AW2, Projekt

- Untersuchung alternativer Realtime Bussysteme auf Ethernet Basis
- Simulation von RT-Ethernetbussystemen

Risiken

- Wenig Kooperationsbereitschaft aus der Industrie (viele Dokumente nicht öffentlich)
- Anforderungen im Detail zu komplex

Quellen

- P. Holleczeck, B. Vogel-Heuser (Hrsg.), „Mobilität und Echtzeit“, Springer (Pearl 2007)
- Christian Strahl, „Design und Entwicklung eines Realtimesystems für den Flugzeugsystembus AFDX“, Bachelorarbeit, HAW-Hamburg 2007
- Uwe Rokosch, „Airbag und Gurtstraffer“, Vogel 2002
- Paul Pop, Petru Eles, Zebo Peng, „Analysis and Synthesis of Distributed Real-Time Embedded Systems“, Kluwer Academic Publishers 2004
- „AFDX / Arinc 664 Protocol Tutorial“, GE Fanuc Embedded Systems 2007
[<http://www.gefanucembedded.com/news-events/whitepapers/1955>]

Fragen?

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit