

Barracudas Erstflug

- **EADS entwickelt unbemannten UAV-Demonstrator „Barracuda“**
- **Automatisierte Code-Generierung mit TargetLink**
- **45 % der Flugsteuerungssoftware mit TargetLink generiert**

Am 2. April 2006 fand im spanischen San Javier der Jungfernflug des Technologie-Demonstrators „Barracuda“ statt – eines von EADS Military Air Systems entwickelten unbemannten Flugzeugs, das als Demonstrator und Entwicklungsplattform zukünftiger „Unmanned Aerial Vehicles“ (UAVs) dienen soll. In dem Flugsteuerungsrechner an Bord befinden sich mehrere Subsysteme, deren Code mit TargetLink generiert wurde – insbesondere die Flugregelung. Mit diesem UAV-Demonstrator hat die EADS auf dem bisher von den USA dominierten Zukunftsmarkt unbemannter Flugzeuge einen technologischen Quantensprung erreicht.

Wozu unbemannte Flugzeuge?

Autonom fliegende UAVs bieten gegenüber bemannten Flugzeugen unschlagbare Vorteile: Sie ersparen Piloten riskante Missionen und können extreme Flugmanöver mit Beschleunigungen fliegen, die für menschliche Piloten eine zu große Belastung darstellen würden. Außerdem sind UAVs besonders für lange und monotone Einsätze hervorragend geeignet, denn anders als eine menschliche Besatzung ermüden sie nicht. Durch den hohen Automatisierungsgrad entfallen Pilotenlehrgänge ebenfalls – sie werden durch schlichte Software-Updates ersetzt. Lebenserhaltende Systeme wie Sauerstoffversorgung und Druckkabine braucht ein UAV ebenfalls nicht. Einsatzmöglichkeiten für UAVs liegen hauptsächlich in den Bereichen Überwachung und Aufklärung, sie können aber auch als preiswerter Ersatz für Satelliten dienen – beispielsweise als Sendestation oder zur Kartenerstellung.

Barracuda – das elektrische Flugzeug

Der Barracuda macht seinem Namensgeber, einem pfeilschnellen Raubfisch, alle Ehre, denn das vollständig aus Kohlefaserverbundstoff bestehende Fluggerät enthält eine Fülle

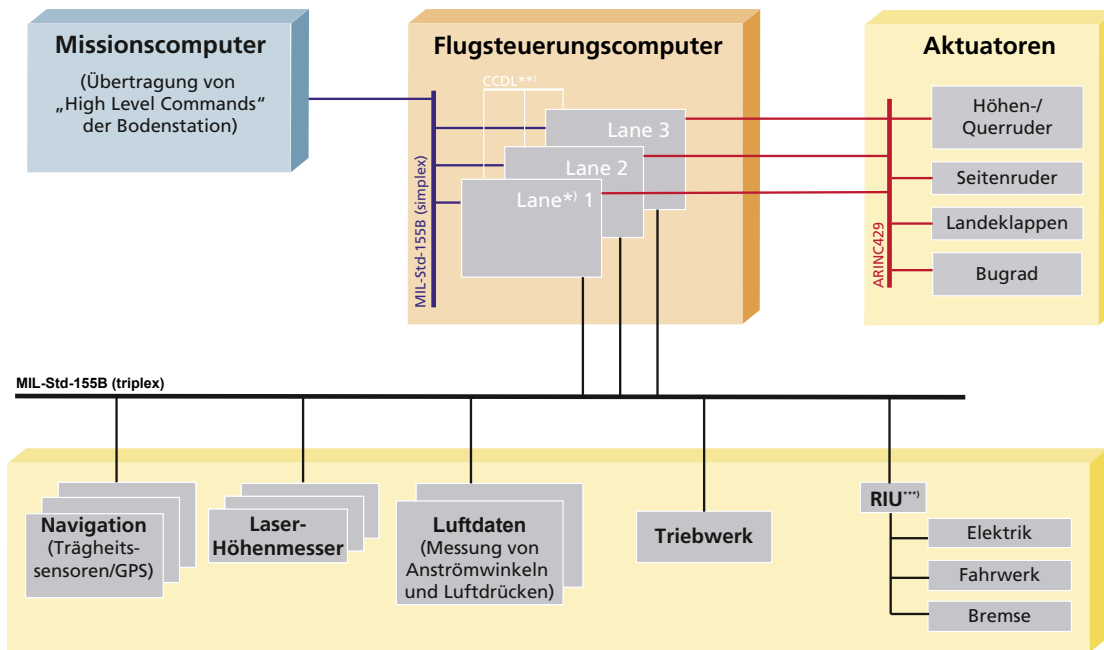
technischer Feinheiten, bei deren Entwicklung auch TargetLink eine wichtige Rolle spielte. Abgesehen von Fahrwerk und Bugradsteuerung handelt es sich um ein komplett elektrisches Flugzeug, das im Gegensatz zu herkömmlichen Flugzeugen keine hydraulischen, sondern rein elektromechanische Stellantriebe besitzt. Der dreifach redundant ausgelegte Flight Control Computer (FCC) macht den Barracuda extrem zuverlässig. Außerdem erlaubt das modulare Avionikkonzept des UAV-Demonstrators Barracuda die Einbindung unterschiedlichster Systeme, unter anderem Radarsysteme, elektrooptische oder Infrarotsensoren, Laser-Zielmarker oder Detektoren für radiomagnetische Strahler, um nur einige zu nennen. Diese offene und modulare Avionik macht ihn zur idealen Entwicklungsplattform für zukünftige UAVs.

TargetLink für die gesamte Algorithmik

Bei der Entwicklung der Software für den Flugsteuerungsrechner des Barracudas haben wir Simulink® und Stateflow® zur Modellentwicklung sowie TargetLink für die Code-Generierung für folgende Komponenten eingesetzt:

► *Der völlig autonom fliegende Barracuda (Länge 8,25 m, Spannweite 7,22 m, Abfluggewicht ca. 3 Tonnen) dient als Entwicklungsplattform für unbemannte Flugzeuge der nächsten Generation.*





◀ Schematische Übersicht des Zusammenspiels des dreifach redundant ausgelegten Flugsteuerungsrechners mit den übrigen Systemen des Barracudas.

*) Redundanter Kanal; **) Cross Channel Data Link; ***) Remote Interface Unit

- Die Flugregelung
- Den Autopiloten
- Das Flight Management
- Die Berechnung der Luftdaten
- Die Navigation
- Die Signalkonsolidierung innerhalb des dreifach redundanten Systems. Hier werden mit einer Frequenz von 50 Hz die wesentlichen Signale und Zustandsgrößen untereinander ausgetauscht und abgeglichen.

Genauer entwickelt als nötig

Insgesamt haben wir etwa 45 % des gesamten FCC-Quellcodes mit TargetLink automatisiert generiert. Wichtiges Kennzeichen unseres Prozesses ist, dass die Systementwicklung in Simulink® und Stateflow® erfolgt und anschließend die aktualisierten Modelle nach TargetLink unter Benutzung einer umfangreichen Skript-Umgebung importiert werden.

„TargetLink war genau das passende Werkzeug, um in dem hochdynamischen Projekt für unseren UAV-Demonstrator Barracuda die erforderlichen kurzen Entwicklungszyklen zu realisieren.“

**Dr. Achim Schönhoff,
EADS Military Air Systems**

Zu Beginn des Projektes haben wir oft täglich neue Modelle in Code umgesetzt, später dann immer seltener. Der Objekt-Code durchlief 1-2 Tage dauernden Überprüfungen, anschlie-

bende Systemtests benötigten 2-3 Tage. Die EADS-Philosophie während der gesamten Entwicklung war, sorgfältiger vorzugehen, als für den Erstflug im gesperrten Luftraum über dem ebenfalls gesperrten offenen Meer nötig gewesen wäre. Das heißt, obwohl wir für die Verifikation der Software lediglich den so genannten ‚Level D‘ des Zertifizierungsstandards RTCA DO-178B angewendet haben, liefen Software-Design und Codierung gemäß DO-178B Level A (dem höchsten Luftfahrt-Standard zur Zertifizierung von Software). Auf diese Weise halten wir uns alle Möglichkeiten für eine spätere Zertifizierung offen, die es uns ermöglichen würde, die Erprobung des Barracudas vom Flughafen Manching aus fortzusetzen.

Pionierarbeit für intelligente UAVs

Mit dem Barracuda haben wir ein Fluggerät geschaffen, mit dem wir wichtige Pionierarbeit für die UAVs der nächsten Generation leisten können. Typische Zukunftsszenarien für UAVs sind zum Beispiel ihr Einsatz im Verbund mit anderen Flugzeugen oder auch die Fähigkeit, selbstständig von einer Überwachungs- in eine Aufklärungsrolle wechseln zu können.

*Dr. Achim Schönhoff,
Kai Harth
EADS Deutschland GmbH
Military Air Systems
Deutschland*