AIRBUS

Schlussbericht für das Projekt

LuFo 6.1 TALIA

Gefördert in dem Luftfahrtforschungsprogramm LuFoVI-1
durch das BMWK der Deutschen Bundesregierung
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

Zuwendungsempfänger:	Airbus Operations GmbH
Förderkennzeichen:	20D1907B
Projektdauer:	01.01.2020 - 30.09.2024

Hamburg, den 17.01.2025

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Ansprechpartner: Hermann Schotte
Tel.: +49 172 846 3774
Email: hermann.schotte@airbus.com

Airbus Operations GmbH
Kreetslag 10
21129 Hamburg

AIRBUS

Schlussbericht NKBF 98 § 8.2

ZE:	Förderkennzeichen:
Airbus Operations GmbH	**20D1907B**

Vorhabenbezeichnung:

LuFo 6.1 TALIA

Technologie, Prozesse und digitale Dienstleistungen für sicherheitskritische Anwendungen in Kabine- und Avioniknetzwerken

Laufzeit des Vorhabens:

01.01.2020 - 30.09.2024

Berichterstatter: Airbus Operations GmbH

Förderprojektleiter:

Hermann Schotte

Dokumentenname:

Schlussberichtt_LuFoVI-1_TALIA_FKZ_20D1907B.pdf

Dokumentenreferenznummer:

Erstellungsdatum:

17.01.2025

Inhaltsverzeichnis

1. Übersicht über das Vorhaben 5
1.1 Gesamtziel des Vorhabens 5
1.2 Bezug des Vorhabens zu den förderpolitischen Zielen 6
1.3 Wissenschaftliche und / oder technische Arbeitsziele des Vorhabens 6
1.4 Voraussetzungen unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde 6
2. Zusammenarbeit mit Dritten 7
2.1 Zusammenarbeit Im Verbund 7
3. Planung und Ablauf des Vorhabens 7
3.1 Projektstruktur 7
3.2 Beschreibung der Arbeitspakete mit Airbus Beteiligung 9
3.2.1 TP1 Definition der Anforderungen und Prozesse 9
3.2.1.1 AP 1.1 System, Tool und Plattformanforderungen, Konzepte 9
3.2.1.2 AP 1.2 Prozessdefinition 9
3.2.1.3 AP 1.4 Demonstrator und Definition des Evaluierungskonzeptes 10
3.2.1.4 AP 1.5 System Security Konzept und Anforderungen 10
3.2.2 TP2 Digitale Dienstleistungen für die Plattform 10
3.2.2.1 AP 2.2 User Interface 10
3.2.2.2 AP 2.4 Virtuelle Integration und Validation 10
3.2.3 TP3 Technologien und Funktionen 11
3.2.3.1 AP 3.1 Neue Technologien 11
3.2.3.2 AP 3.2 Plattform Komponenten 11
3.2.3.3 AP 3.4 Moderne Kommunikationsmedien 11
3.2.4 TP4 Gesamtintegration, Demonstration, Validierung 11
3.2.4.1 AP4.3 Demonstration 12
3.2.4.2 AP 4.4 Evaluation der Ergebnisse 12
3.3. Meilensteinplanung 13
4. Darstellung der wissenschaftlichen und technischen Ergebnisse 14
4.1 TP1 Definition der Anforderungen und Prozesse 14
4.1.1 AP1.1 AP 1.1 System, Tool und Plattformanforderungen, Konzepte 14
4.1.2 AP 1.2 Prozessdefinition 15
4.1.3 AP1.3 Verifikations- und Integrationsstrategie 17
4.1.4 AP1.4 Demonstrator Definition und Evaluierungskonzept 17
4.1.5 AP1.5 System Security Konzept und Anforderungen 18
4.2 TP 2 "Digitale Dienstleistungen" für die Plattform 18
4.2.1 AP2.1 Architektur Plattform Konfiguration Umgebung 18
4.2.2 AP2.2 User Interface 18

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

4.2.3 AP2.3 Simulation, Modelle und Automatisierung 19
4.2.4 AP2.4 Virtuelle Integration und Validation 19
4.3 TP3 Technologien und Funktionen 20
4.3.1 AP3.1 Neue Technologien 20
4.3.2 AP3.2 Plattform Komponenten 20
4.3.3 AP3.3 Systeme 21
4.3.4 AP3.4 Moderne Kommunikationsmedien 21
4.4 TP4 Gesamtintegration, Demonstration, Validierung 22
4.4.1 AP4.1 Plattform Integration 22
4.4.2 AP4.2 Demonstrator Aufbau 22
4.4.3 AP4.3 Demonstration 22
4.4.4 AP4.4 Evaluation der Ergebnisse 22
5. Fortschreibung des Verwertungsplans 23
5.1. Diplomarbeiten / Studienarbeiten 23
5.2. Erfindungsmeldungen / Patente 23
5.2. Sonstige Veröffentlichungen 23
6. Verzeichnisse 23
6.1 Abbildungsverzeichnis 23

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

1. Übersicht über das Vorhaben

1.1 Gesamtziel des Vorhabens

Ein Schwerpunkt des Vorhabens war, Entwicklungs- und Integrationsprozesse für Avionics Komponenten herauszuarbeiten, welche die Entwicklungstools in den unten gelisteten wichtigen Eigenschaften grundlegend verbessern sollten:

- Verbesserte Bedienoberflächen für die Tools
- Neue Funktionalitäten und Automatisierung in den Tools
- Einbettung der Tools in den zugelassenen Entwicklungsprozess
- Verbesserter V&V Prozess
- Nutzung der Tools auch durch Systementwickler
- Einbindung von Simulationen und Entwurfsverfahren

Darüber hinaus wurden im Projekt Technologie Themen bearbeitet, die für eine verbesserte Architektur im Flugzeug relevant sind:

- modernen Kommunikationswege - einerseits verdrahtet (Fiber Optik, Power Line Communication) bzw. andererseits drahtlos
- Architekturen für Anwendungen in Kabine und Avionik (z.B. Flugregelung, Energieverteilungssystem, Ventilation)

Eine universelle Verwendbarkeit der Tools und der Technologien und infolgedessen einheitliche Prozesse und Komponenten bei den verschiedenen Flugzeugprogrammen waren dabei von entscheidender Bedeutung.

Das Vorhaben war eine logische Fortführung des EU Projektes ASHLEY und des LUFO Vorhabens ATIKA.

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

1.2 Bezug des Vorhabens zu den förderpolitischen Zielen

Die Arbeit von Airbus Operations in diesem Vorhaben leistete gezielte Beiträge zur Gestaltung von leistungsfähigen und sicheren Systemen der Zukunft, um die Gesamtsystemfähigkeit der deutschen Luftfahrtindustrie zu festigen.
In dem Vorhaben wurden durch die Partner neue Plattformen und Tools für vernetzte luftfahrttechnische Systeme entwickelt, die Flugzeugtyp-übergreifend einsetzbar sind.

Der Einsatz dieser Tools und Plattformen kann Entwicklungs- und Qualifikationskosten neuer Technischer Lösungen reduzieren. Die beiden Projektstränge – einerseits gezielte Verbesserung durch Automatisierung und andererseits Anwendung von neuen Technologien – sorgte für eine vollständige Abdeckung der Flugzeugarchitektur. Es wird dadurch die Fähigkeit zur Definition und Entwicklung eines Gesamtsystems erreicht.

Das Partnernetz im Verbund bestand aus Airbus-Partnern wie Industrieunternehmen und Universitäten, was entscheidend zum Ziel des Projektes, der Sicherung und Erweiterung der Wertschöpfung am Standort Deutschland für eine hohe Leistungsfähigkeit und Effizienz der deutschen Luftfahrtindustrie, beigetragen hat.

Grundsätzlich unterstützte das Vorhaben TALIA das förderpolitische Ziel 4 „Gesamtsystemfähigkeit“ des zweiten Programmaufrufs im Rahmen des sechsten nationalen Luftfahrtforschungsprogramms.

1.3 Wissenschaftliche und / oder technische Arbeitsziele des Vorhabens

Die wesentliche technische Zielsetzung des Projektes war die Verbesserung des Gesamtprozesses durch Automatisierung. Die wesentliche Zielsetzung des Airbus-Vorhabens war hier die Sicherstellung der Flugzeugübergreifenden Anwendbarkeit der Ergebnisse. Außerdem wurden verschiedene Einzeltechnologien bearbeitet, welche als Voraussetzung für zukünftige systemübergreifende Daten und Kommunikationsplattformen und den dazugehörigen Auslegungstools identifiziert wurden.

1.4 Voraussetzungen unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Das Vorhaben TALIA war mit seinen technologischen Inhalten und Zielsetzungen ein wichtiger Baustein der Airbus internen Technologie-Roadmaps. Als eines der Themen, die zur Umsetzung der zuvor genannten Roadmaps notwendig sind, war das Projekt TALIA in die Airbus R&T Prozesse eingebunden, wodurch sichergestellt wurde, dass sowohl der technische Fortschritt als auch der technologische Reifegrad regelmäßig überprüft wurden. Eine spätere Verwertung der Projektergebnisse , bzw. eine Fortführung

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

der in TALIA erarbeiteten Ergebnisse in Folgeprojekten wie z.B. eKabKlima oder DaKliF wurde so maßgeblich unterstützt.

2. Zusammenarbeit mit Dritten

2.1 Zusammenarbeit Im Verbund

Der Verbund wird durch Diehl Aerospace geführt und hat u.a. Nord-Micro als industriellen Partner. Die Erfahrungen seitens Diehl in den Bereichen IMA-Plattform und Hochauftriebssysteme haben mit den Arbeiten von Airbus eine enge thematische Verbindung. Nord-Micro ist seit langem kompetenter Zulieferer für das Ventilation System und kennt daher die Probleme bei der Entwicklung von IMA Systemen aus Anwendersicht. Die Hochschulen haben bei der Entwicklung von Tools und Prozessen dezidierte Erfahrungen und können daher einen wesentlichen Beitrag leisten.

3. Planung und Ablauf des Vorhabens

Die detaillierten Beschreibungen der Arbeitspakete für die Teilvorhaben werden im Folgenden aufgeführt.

3.1 Projektstruktur

In Abbildung 1 sind die Arbeitsthemen und ihre Einbindung in das Gesamtvorhaben als Überblick dargestellt. Die Arbeitspakete, an denen sich Airbus beteiligt hat, sind mit AOG gekennzeichnet.

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

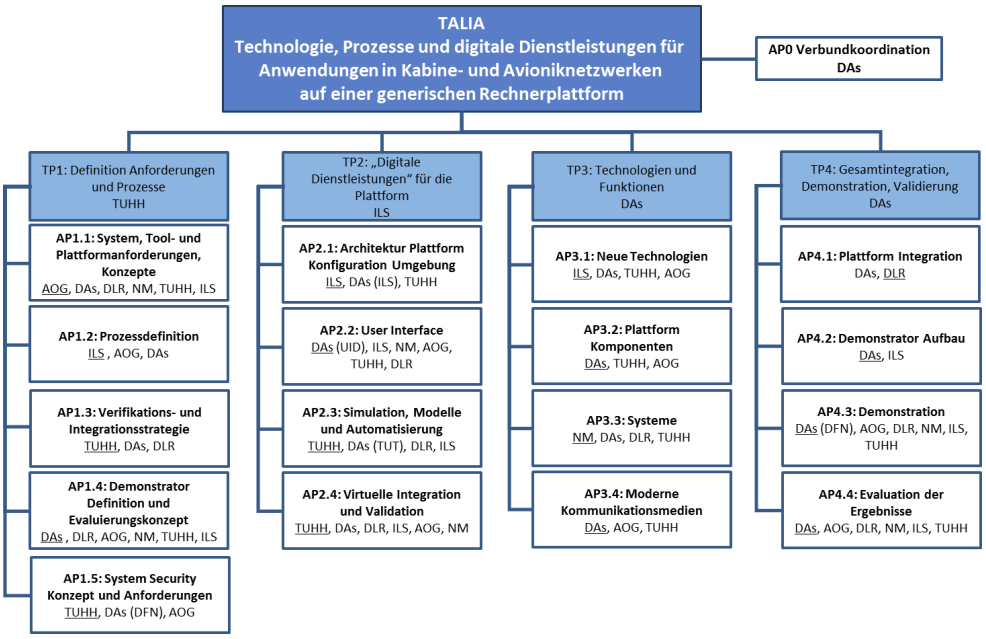

Abbildung 1: Verbund FIONA Projektstrukturplan

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

Airbus beteiligt sich an den folgenden Arbeitspaketen:

- 1.1 System, Tool- und Plattformanforderungen, Konzepte
- 1.2 Prozessdefinition
- 1.4 Demonstrator und Definition des Evaluierungskonzeptes
- 1.5 System Security Konzept und Anforderungen
- 2.2 User Interface
- 2.4 Virtuelle Integration und Validation
- 3.1 Neue Technologien
- 3.2 Plattform Komponenten
- 3.4 Moderne Kommunikationsmedien
- 4.3 Demonstration
- 4.4 Evaluation der Ergebnisse

In den folgenden Kapiteln werden die Arbeitsinhalte zu den einzelnen Arbeitspaketen erläutert.

3.2 Beschreibung der Arbeitspakete mit Airbus Beteiligung

3.2.1 TP1 Definition der Anforderungen und Prozesse

Das Teilprojekt (TP) besteht aus 5 Arbeitspaketen. AOG war an den folgenden Arbeitspaketen beteiligt.

3.2.1.1 AP 1.1 System, Tool und Plattformanforderungen, Konzepte

Die Aufgabe der Airbus Operations GmbH (AOG) bestand in der Koordinierung des Arbeitspaketes sowohl inhaltlich als auch organisatorisch, um die Lieferungen der Ergebnisse sicherzustellen. Ziel des Arbeitspaketes war die Erarbeitung der Anforderungen an den Prozess aus der Sicht der verschiedenen Systemapplikationen, der Konfiguration und der Plattform.

Das Arbeitspaket wurde von Airbus geleitet.
Beteiligt waren: Diehl, Nord-Mikro, TUHH, ILS, DLR.

3.2.1.2 AP 1.2 Prozessdefinition

In diesem Arbeitspaket wurden die Definition eines automatisierten Prozesses und die Schnittstellen zwischen den beteiligten Werkzeugen erarbeitet.

AOG hat hier im Wesentlichen die Anforderungen eines Flugzeugherstellers in die Definition eines neuen Prozesses und die mögliche Integration in den Airbus Prozess erarbeitet und in das Gesamtprojekt eingebracht.

Das Arbeitspaket wurde von ILS geleitet.
Beteiligt waren: AOG und Diehl.

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

3.2.1.3 AP 1.4 Demonstrator und Definition des Evaluierungskonzeptes

In dem Arbeitspaket Demonstrator und Definition der Evaluationsanforderungen wurden Testfälle und Anwendungsbeispiele durch AOG definiert, welche sich vor allem auf die Validierung des Software-Entwicklungs- und Integrationsprozess konzentrieren.

Das Arbeitspaket wurde von Diehl geleitet.
Beteiligt waren: DLR, AOG, NM, TUHH, ILS.

3.2.1.4 AP 1.5 System Security Konzept und Anforderungen

In diesem Arbeitspaket wurden Konzepte zur Sicherstellung der Systemsecurity erarbeitet. AOG hat hier die vorgeschlagenen Konzepte aus Sicht eines Flugzeugherstellers bewertet und entsprechende Anforderungen erarbeitet.

Das Arbeitspaket wurde von der TUHH geleitet.
Beteiligt waren: Diehl, AOG.

3.2.2 TP2 Digitale Dienstleistungen für die Plattform

Das TP besteht aus 4 Arbeitspaketen. AOG war an den folgenden 2 Arbeitspaketen beteiligt.

3.2.2.1 AP 2.2 User Interface

In diesem Arbeitspaket wurden die Anforderungen an das Frontend der Tools mit den Partnern abgestimmt. Airbus hat das resultierende Frontend-Design aus Sicht des Flugzeugherstellers und Plattformintegrators beurteilt.

Das Arbeitspaket wurde von DAs geleitet.
Beteiligt waren: AOG, NM, ILS, TUHH, DLR.

3.2.2.2 AP 2.4 Virtuelle Integration und Validation

Anhand von Beispielen und Testfällen wurde die automatische Code und Konfigurationserzeugung einschließlich der Dokumentenerzeugung nachvollzogen und mit dem aktuellen Prozess verglichen.

Das Arbeitspaket wurde von der TUHH geleitet.
Beteiligt waren: DAs, DLR, ILS, NM.

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

3.2.3 TP3 Technologien und Funktionen

Das TP besteht aus 4 Arbeitspaketen. AOG war an den folgenden 3 Arbeitspaketen beteiligt.

3.2.3.1 AP 3.1 Neue Technologien

In diesem Arbeitspaket wurde untersucht, wie der Konfigurationsaufwand mit einer selbstorganisierenden (adaptiven) Plattform reduziert werden kann.

Das Arbeitspaket wurde von der ILS geleitet.
Beteiligt waren: DAs, AOG, TUHH.

3.2.3.2 AP 3.2 Plattform Komponenten

In diesem Arbeitspaket wurden seitens AOG potentielle Plattformkomponenten und deren Auswirkungen auf die erarbeitete Toolkette untersucht.

Das Arbeitspaket wurde von DAs geleitet.
Beteiligt waren: AOG, TUHH.

3.2.3.3 AP 3.4 Moderne Kommunikationsmedien

DAs hat Architekturuntersuchungen bezüglich künftiger Kommunikationsmedien (optisch und wireless) durchgeführt. Airbus hat dabei analysiert, welchen Einfluss die betrachteten neuen Kommunikationsmedien im Flugzeug auf die Gesamtarchitektur haben.

Das Arbeitspaket wurde von DAs geleitet.
Beteiligt waren: AOG, TUHH.

3.2.4 TP4 Gesamtintegration, Demonstration, Validierung

Das TP besteht aus 4 Arbeitspaketen. AOG war an den folgenden 2 Arbeitspaketen beteiligt.

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

3.2.4.1 AP4.3 Demonstration

In diesem Arbeitspaket erfolgte die Durchführung der Demonstration. Dabei hat AOG an den jeweiligen Tests und Demonstrationen teilgenommen und eine Bewertung vorgenommen.

Das Arbeitspaket wurde von DAs geleitet.
Beteiligt waren: AOG, DLR, NM, ILS, TUHH.

3.2.4.2 AP 4.4 Evaluation der Ergebnisse

In dem Arbeitspaket Evaluation erfolgte die Bewertung der Demonstration.

Das Arbeitspaket wurde von DAs geleitet.
Beteiligt waren: AOG, DLR, NM, ILS, TUHH.

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

3.3. Meilensteinplanung

Das Projekt wurde gemäß der unten dargestellten Arbeits- und Meilensteinplanung abgearbeitet und konnte im September 2024 erfolgreich beendet werden.

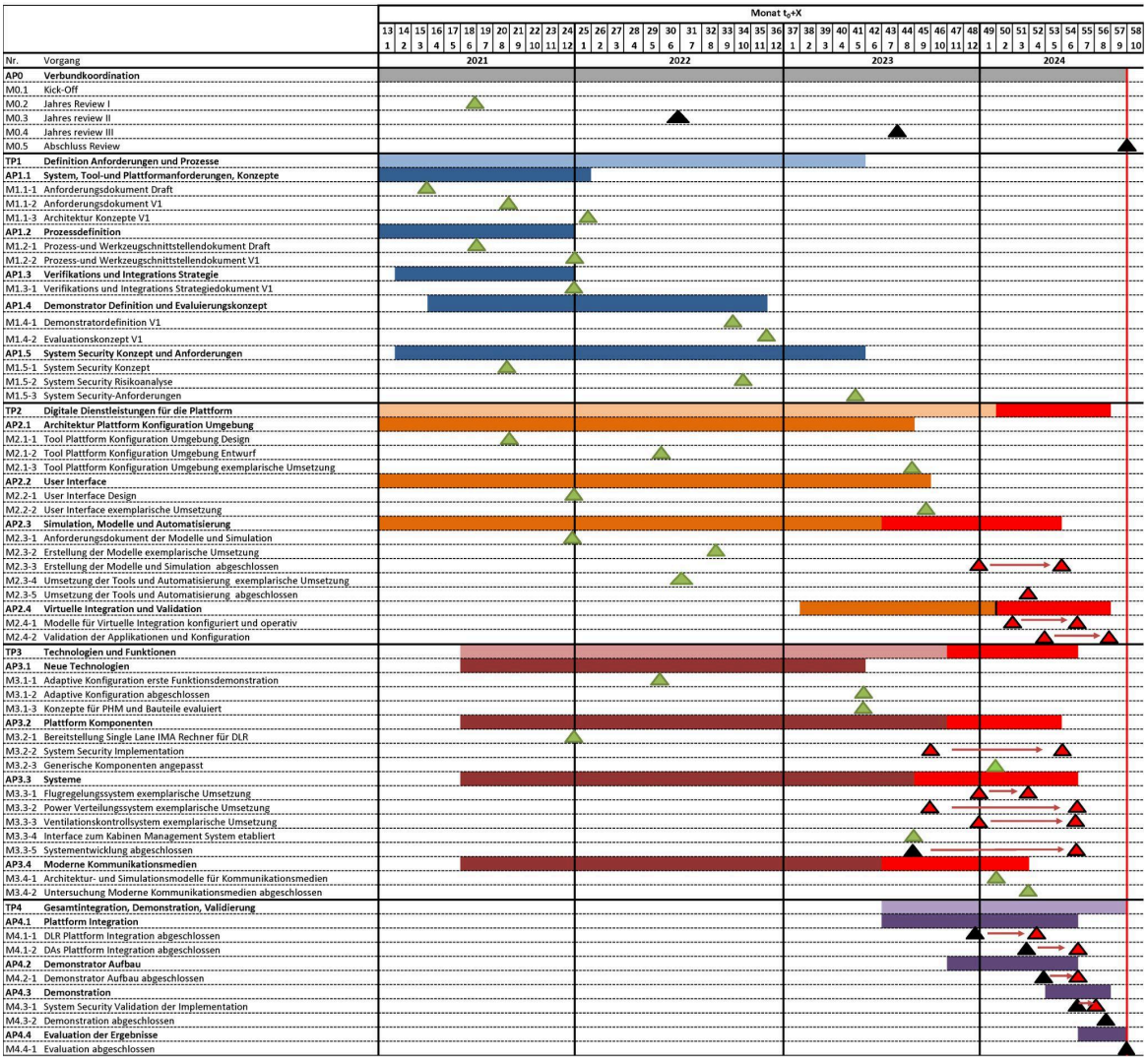

Abbildung 2: Arbeits- und Meilensteinplanung

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

4. Darstellung der wissenschaftlichen und technischen Ergebnisse

Nachfolgend werden die wissenschaftlich-technischen Ergebnisse der einzelnen Arbeitspakete dargestellt.

4.1 TP1 Definition der Anforderungen und Prozesse

4.1.1 AP1.1 AP 1.1 System, Tool und Plattformanforderungen, Konzepte

Grundsätzlich ging es in diesem Teilprojekt darum zu erarbeiten, in welcher Form die zugehörigen Daten erfasst und im weiterführenden Prozess validiert werden und wie die Daten letztlich in die Modul-Binär-Dateien einfließen.

In Abbildung 3 ist der heutige Prozess abgebildet

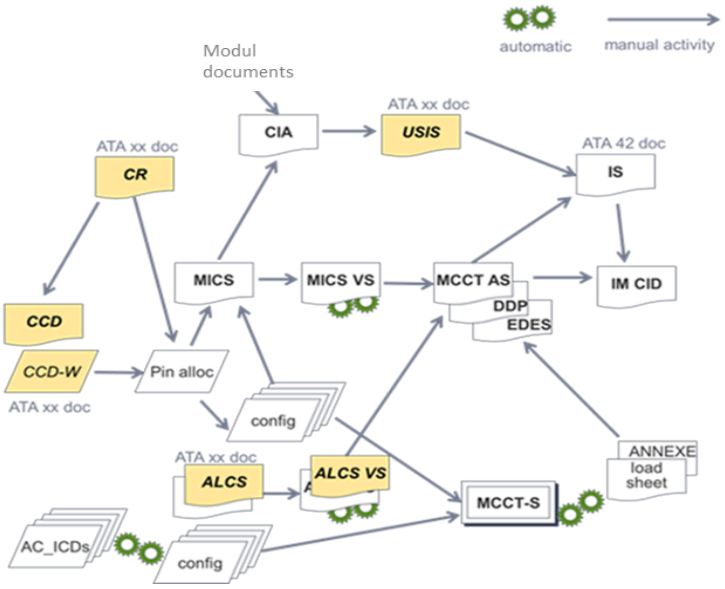

Abbildung 3 : Prozessdarstellung

Dieser Prozess erfolgt in Schritten, ist iterativ und enthält mögliche Korrekturschleifen. Die Daten der Applikationen, der Konfiguration und der Plattform sind voneinander abhängig, die Konsistenz muss sichergestellt sein. Dies erfolgt heute vielfach manuell, siehe die Pfeile in obiger Abbildung.

Im Arbeitspaket 1.1 wurde zu Beginn des Projektes ein Anforderungsdokument für ein neues Tool-Konzept erarbeitet, das die manuellen Arbeitsschritte vermeidet.

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

In der neuen, durch das oben genannte Anforderungsdokument und der neuen Architektur beschriebenen Lösung soll so viel wie möglich automatisch erstellt werden, ermöglicht durch die Unterstützung von grafischen Funktionen in einer einzigen Tool-Umgebung und möglichst nicht verteilt auf mehrere Tools. Diese Tool-Umgebung soll eine vollständige Konfiguration der Applikationen und der Plattform umfassen und die verschiedenen Rollen innerhalb des IMA-Prozesses besser als heute unterstützen.

Der Einfluss von künftigen Kommunikationsmedien (AP3.4) und von System Security (AP1.5), welche teilweise zeitgleich bearbeitet werden, wurde einbezogen.

Das Ziel der Arbeiten lag darin, ein Tool-Konzept zu erstellen, das die größtmögliche Automatisierung sicherstellt - sowohl bei der Erzeugung als auch bei der Validierung der Daten.

Die Anforderungen/Eigenschaften der möglichen Tools wurden berücksichtigt.

Auf Basis dieser Anforderungen konnte eine Gesamtarchitektur eines neuen Tool-Konzeptes erarbeitet werden.

4.1.2 AP 1.2 Prozessdefinition

Auf Basis des aktuellen Entwicklungsprozesses, der als Referenz verwendet wurde, wurde ein automatisierter Prozess erarbeitet. Eine der wesentlichen Neuerungen ist hier die Einführung einer Ausgleichsschicht zwischen Plattform- und Systemebene.

Der automatisierte Entwicklungsprozess umfasst verschiedene Tools, und eine der wesentlichen Aufgaben war, deren Anwendung im neuen, in TALIA entwickelten Prozess zu zeigen. Außerdem war es notwendig, ein gemeinsames Verständnis zu erarbeiten, welche Prozessschritte im Projekt von den TALIA-Tools unterstützt werden sollten und welche nicht.

Der heutige IMA-Integrationsprozess erfolgt in verschiedenen Einzelschritten, die jeweils durch eine Validation abgeschlossen werden. Im Allgemeinen sind mehrere Systeme in jedem Modul beteiligt, was Aktivitäten beim Modul-Integrator und bei den Softwareherstellern bedeutet. Jeder einzelne Entwicklungsschritt wird in den genannten Dokumenten dokumentiert:

- Konfigurationsanforderungen der Systeme (CCD)
- Definition der Modulkonfiguration (MICS) und ihre Validation (MICS VS)
- Änderungsanalyse der Modulkonfiguration (CIA)
- Software-Erzeugungs- und -Qualifikationsdokumente der Applikationen (SAS/DDP)
- Konfiguration der Applikation (ALCS) und deren Validation (ALCS VS)

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

- Validation des Module Loads (MCCT AS)
- Integrationsberichte der Systeme (ISIS) und Compliance Analyse (IS)
- Konfigurationsindex des integrierten Modules (CID)

Es wird erwartet, dass diese Dokumente auch in einem zukünftigen Prozess notwendig sein werden, es aber wesentlich weniger manuelle Arbeitsschritte zur Erstellung bedarf. Daraus resultieren zwei wesentliche Vorteile:

- Inkonsistenzen und Fehler werden schneller gefunden.
- Korrekturen können schneller als bisher implementiert werden. Dies dürfte dazu führen, dass die Entwicklungszeit vom ersten Design bis zur Markteinführung verkürzt werden kann - soweit es Anwendungssoftware auf der Plattform betrifft.

In Abbildung 4 zeigt den in diesem Arbeitspaket erarbeiteten MBSE-basierten Prozess der Entwicklung einer Avionicsplatform.

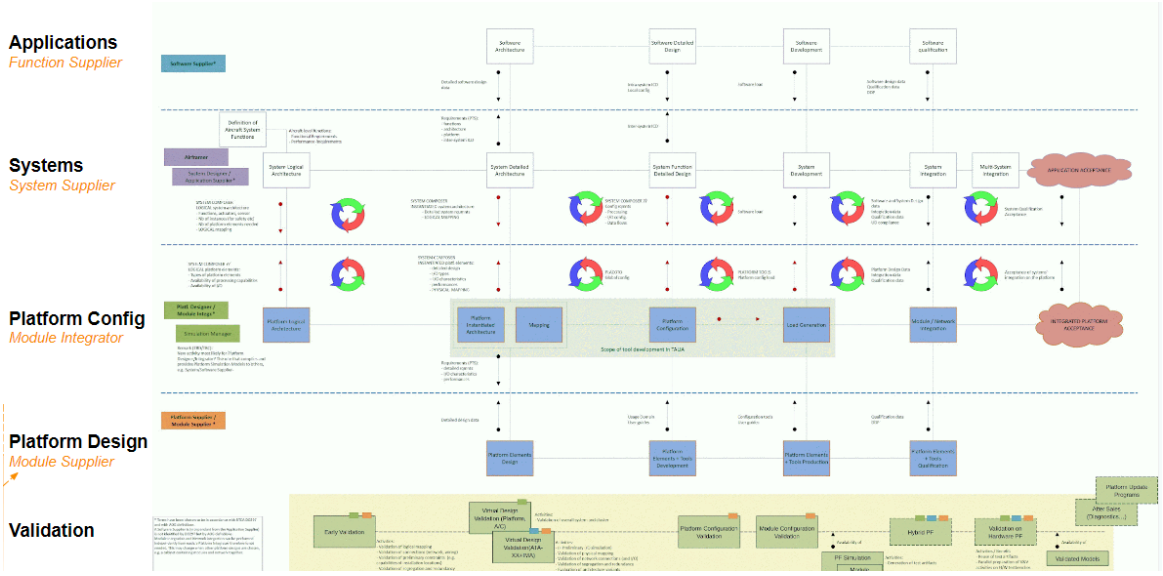

Abbildung 4: MBSE TALIA process

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

4.1.3 AP1.3 Verifikations- und Integrationsstrategie

Keine AOG Beteiligung

4.1.4 AP1.4 Demonstrator Definition und Evaluierungskonzept

In dem Arbeitspaket Demonstrator und Definition der Evaluationsanforderungen wurden Testfälle und Anwendungsbeispiele durch AOG definiert, welche sich vor allem auf die Validierung des Software-Entwicklungsprozesses und Integrationsprozesses konzentrieren.

Dazu wurde in enger Abstimmung mit den Projektpartnern festgelegt, welchen Umfang die Funktionen der VCS-Applikation haben sollten, die im Demonstrator implementiert wird.

Außerdem wurden in dem gemeinsam mit allen Verbundpartnern erstellten Anforderungsdokument für den Demonstrator die Airbus-Anforderungen eingebracht.

Teil dieser Anforderungsdefinition ist die Festlegung der Evaluationsanforderungen und Kriterien mit der grundsätzlichen Zielsetzung, die Bewertung des Entwicklungs- und Integrationsprozesses anhand typischer Entwicklungsaktivitäten (define safety&reliability requirements, define resource needs, automatically derive the platform configuration, ...) zu ermöglichen.

Es gibt keine numerische Bewertung von Entwicklungsprozessen und damit auch keine Beweise, ob eine oder eine andere Prozessvariante besser ist. Dies gilt entsprechend auch für prozessunterstützende Tools. Airbus hat daher Szenarien vorgeschlagen, die geeignet sind, die Vorteile der TALIA-Tools wenn nicht zu beweisen so doch anschaulich zu machen.

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

4.1.5 AP1.5 System Security Konzept und Anforderungen

Zu diesem Thema erfolgte die Unterstützung und Einschätzung zu den vorgeschlagenen Konzepten zur System Security aus der Sicht der Flugzeugentwicklung.

Dazu gehörte:

- Review der exemplarischen Security-Analysen auf System- und Plattform-Ebene der TUHH
- Review des System Security-Konzepts
- Review der System Security-Modelle der TUHH

Die Arbeiten zum AP 1.5 wurden bereits im Jahr 2022 abgeschlossen.

4.2 TP 2 "Digitale Dienstleistungen" für die Plattform

4.2.1 AP2.1 Architektur Plattform Konfiguration Umgebung

An diesem Arbeitspaket war Airbus nicht beteiligt.

4.2.2 AP2.2 User Interface

In diesem Arbeitspaket wurden die Vorstellungen an das Frontend der Tools seitens AOG dargelegt und mit den Partnern diskutiert. Besonderes Interesse galt grafischen Methoden, welche sowohl zur Konfigurationserstellung als auch zur Codeerzeugung nutzbar sein sollten. In Abbildung 5 sind grundsätzliche Überlegungen für grafische Darstellungen in Zusammenhang mit der ganzen Load-Erzeugung dargestellt.

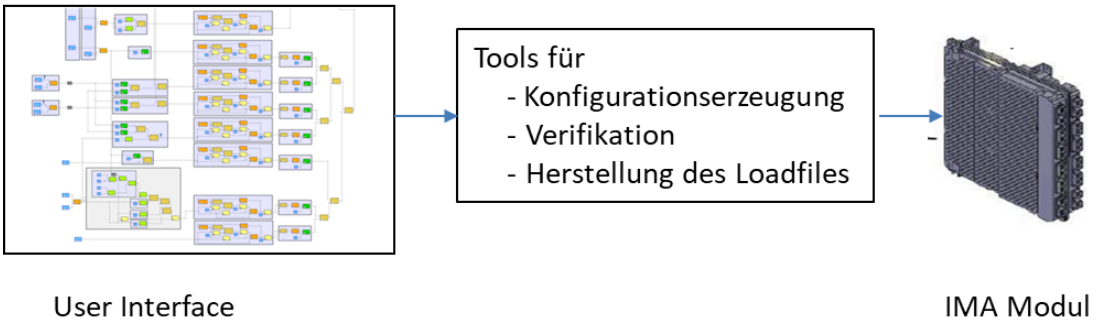

Abbildung 5: Toolkette mit User Interface

Auf Basis der von Diehl erstellten Tools und Benutzerschnittstellen wurden im Jahr 2022 und 2023 Workshops zur Vorstellung und gemeinsamen Diskussion der Tools und Benutzerschnittstellen durchgeführt und von Airbus unterstützt.

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

Airbus hat dann auf Grundlage der Erfahrungen aus den laufenden Airbus-Programmen eine Bewertung der Tools und Benutzerschnittstellen aus Sicht des Plattformintegrators und Flugzeugherstellers durchgeführt.

Wesentliche Punkte waren hier:

- offene Toolkette
  weitere Tools können angebunden werden
- flexible Tooklette
  Teile der Toolchain können 'leicht' durch andere Tools ersetzt werden
- kooperative Zusammenarbeit
  Plattformarchitektur, Applikationen und Mapping sind weitgehend unabhängig
- informative Nutzerschnittstelle:
  Plattform- und Modul-Sicht zeigen das *remain-to-do* und genutzte bzw. freie Kapazitäten

4.2.3 AP2.3 Simulation, Modelle und Automatisierung

An diesem Arbeitspaket war Airbus nicht beteiligt.

4.2.4 AP2.4 Virtuelle Integration und Validation

Ziel war, anhand von Beispielen und Testfällen die automatische Code- und Konfigurationserzeugung einschließlich der Dokumentenerzeugung nachzuvollziehen und mit dem aktuellen Prozess zu vergleichen. Zu diesem Zweck wurden die von der TUHH erarbeiteten Lösungsansätze in einem Workshop gemeinsam mit Airbus-Experten analysiert und diskutiert. Airbus hat hierzu Beispiele realer Testfälle (Total loss of crew/pax compartment ventilation; in-flight loss of cabin or flight deck smoke removal capability, in presence of smoke - both critical) definiert und beigetragen.
Durch die Analyse und Diskussion der Testfälle konnte letztlich die virtuelle Integration und Validation nachvollzogen werden.

Die Bewertung durch Airbus wurde der TUHH zur Verfügung gestellt und ist in deren Bericht eingeflossen und verarbeitet worden. Die Ergebnisse der vollständigen Validierung werden durch TUHH zur Verfügung gestellt.

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

4.3 TP3 Technologien und Funktionen

4.3.1 AP3.1 Neue Technologien

In diesem Arbeitspaket wurde untersucht, wie der Konfigurationsaufwand mit einer selbstorganisierenden (adaptiven) Plattform reduziert werden kann. Dieses Konzept ist vom ILS vorgeschlagen worden.

Airbus hat hierbei im wesentlichen bewertet, welche Vorraussetzungen das neue Konzept für die Zulassung braucht. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:
Das Erkennen externer Komponenten und Ableiten der Plattformkonfiguration

- muss deterministisch sein
- muss auch zuverlässig sein für akzeptierte Produktionstoleranzen, für verschiedene Systemvarianten, bei Verwendung gleicher Sensoren oder Aktuatoren in verschiedenen Systemen, bei Fehlerfällen
- darf nur am Boden (nicht im Flug) und nur manuell aktiviert werden (nicht automatisiert)

Die Ergebnisse dieser Bewertung wurden in einem Bericht zusammengefasst. Grundsätzlich wird eine Umsetzbarkeit auf Grund der Zulassungsanforderungen aktuell als schwierig eingestuft.

4.3.2 AP3.2 Plattform Komponenten

Grundsätzlich hat Airbus langfristig das Ziel, eine gemeinsame Plattform sowohl für Avionik als auch für die Kabinensysteme umzusetzen. In diesem Arbeitspaket wurden seitens Airbus potentielle Plattform-Komponenten hinsichtlich ihrer Eigenschaften und möglichen Anwendung auf einer gemeinsamen Plattform untersucht. Um Anforderungen an eine zukünftige gemeinsame Plattform und Auswirkungen auf mögliche Architekturen auf Flugzeugebene festlegen zu können, wurde eine beispielhafte Komponente ausgesucht und eine Testkampagne zu Ermittlung und Festlegung der relevanten Parameter definiert. Bei dem ausgesuchten Modul handelt es sich um ein Gerät, welches als mögliches Interface einer zukünftigen Plattform zu angeschlossenen Komponenten dienen könnte und geeignet ist, hohe Lasten, z.B. für Küchengeräte, zu schalten.

Für diese Gerät wurde(n)

- Funktionsdemonstratoren beschafft
- eine Testkampangen definiert
- eine Testumgebung aufgebaut
- die Testumgebung in Betrieb genommen
- die Funktionsdemonstratoren in Betrieb genommen

Im Rahmen von TALIA konnten die Test noch nicht abgeschlossen werden. Die

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

Ergebnisse von TALIA werden in Folgeprojekten (LuFo 6.3 DaKliF und LuFo 6.3 ekabKlima) verwendet und dort weiter bearbeitet.

In Abbildung 6 ist der Funktionsdemonstrator des Control Power Moduls zu sehen. Abbildung 7 zeigt das angeschlossene Gerät in der Testumgebung.

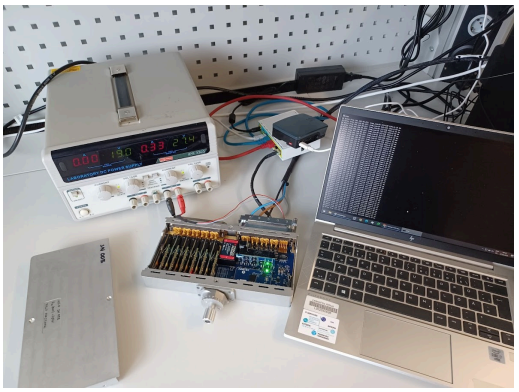

Abbildung 6 / 7 Controller Power Module / Netzwerk Verbindungsversuche im Labor

4.3.3 AP3.3 Systeme

An diesem Arbeitspaket war Airbus nicht beteiligt.

4.3.4 AP3.4 Moderne Kommunikationsmedien

In diesem Arbeitspaket hat Airbus neue Kommunikationsmedien im Flugzeug und deren Einfluss auf die Gesamtarchitektur untersucht. Dabei wurden:

- Recherchen zum Thema Übertragung über Power-Line Communication durchgeführt
- Erste Untersuchungen zur kabellosen Kommunikation mit besonderem Schwerpunkt hinsichtlich der Safety-Beurteilung durchgeführt
- Der Einfluss neuer Kommunikationsmedien auf die Gesamtarchitektur analysiert

Außerdem wurden Architekturdaten synthetisiert und an Diehl geliefert. Auf Basis dieser Daten konnte Diehl eigene Systemarchitektur-Varianten analysieren und bewerten.

Grundsätzlich ist eine technische Umsetzbarkeit der untersuchten alternativen Kommunikationsmedien gegeben, allerdings nach aktueller Beurteilung eine wirtschaftliche Umsetzbarkeit nur in sehr engen technischen Grenzen.

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

4.4 TP4 Gesamtintegration, Demonstration, Validierung

4.4.1 AP4.1 Plattform Integration

An diesem Arbeitspaket war Airbus nicht beteiligt.

4.4.2 AP4.2 Demonstrator Aufbau

An diesem Arbeitspaket war Airbus nicht beteiligt.

4.4.3 AP4.3 Demonstration

In diesem Arbeitspaket erfolgte die Planung und Durchführung der Demonstration. Die Demonstration wurde auf dem gemeinsamen Abschlussmeeting mit allen Verbundpartnern durchgeführt.

4.4.4 AP4.4 Evaluation der Ergebnisse

Airbus hat sich in TALIA auf Fragen konzentriert, die Prozesse, Tools und die Auswirkungen von Technologien und Komponenten auf zukünftige Avionikarchitekturen betreffen.

TALIA hat Airbus geholfen, einige zentrale Fragen zu beantworten (zB MBSE-Prozess/AP1.2, Power-Line- und Wireless-Kommunikation/AP3.4).

Andere Fragen (zB optimale Schnittstelle zum Schalten hoher elektrischer Lasten/AP3.2) sind noch offen geblieben, können aber in Folgeprojekten weiter untersucht werden.

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

5. Fortschreibung des Verwertungsplans

5.1. Diplomarbeiten / Studienarbeiten

Im Rahmen des Vorhabens wurden keine Diplom-/ Studien-/ Bachelor-/ Masterarbeiten erstellt.

5.2. Erfindungsmeldungen / Patente

Im Rahmen des Projektes TALIA sind seitens Airbus keine Patentanmeldungen durchgeführt worden.

5.2. Sonstige Veröffentlichungen

Es erfolgten innerhalb des Projekts keine Veröffentlichungen.

6. Verzeichnisse

6.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verbund FIONA Projektstrukturplan 7
Abbildung 2: Arbeits- und Meilensteinplanung 11
Abbildung 3 : Prozessdarstellung 12
Abbildung 4: MBSE TALIA process 14
Abbildung 5: Toolkette mit User Interface 16
Abbildung 6 / 7 Controller Power Module / Netzwerk Verbindungsversuche im Labor 19

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed

Letzte Seite des Dokuments.

© Copyright Airbus (Airbus Operations GmbH 2024)
Airbus proprietary
GE-EC-not listed