

ERFOLGSFAKTOREN IM PROJEKTMANAGEMENT AM BEISPIEL DES PROJEKTES ARIANE 5 OBERSTUFEN-ENTWICKLUNG

J. Laßmann

ASTRIUM Space Transportation, Airbus-Allee 1, 28199 Bremen, Deutschland

Zusammenfassung

Die Entwicklung einer neuen Oberstufe für die europäische Trägerrakete ARIANE 5 wurde von ASTRIUM als Hauptauftragnehmer verantwortlich durchgeführt. Zwischen Vertragsunterzeichnung 1998 und dem Erstflug im Dezember 2002 lagen nur fünf Jahre, was für das Management eines Raumfahrtprojektes eine Herausforderung bedeutet.

Die Erfolgsfaktoren im Projektmanagement hängen eng mit den besonderen Randbedingungen dieses Entwicklungsprojektes zusammen. Aktuelle Zeit- und Ressourcenplanung, stringentes Unterauftragnehmer-Management, sowie ein kontinuierliches Risikomanagement waren hierbei maßgebend. Die Standard-Managementregeln für die Entwicklung von Trägerraketen waren kurz zuvor von der französischen Raumfahrtbehörde CNES und der ARIANE 5-Betreibergesellschaft ARIANESPACE überarbeitet und dabei stärker auf die Produktionsphase ausgerichtet worden. Eine Anpassung an die kurze Entwicklungszeit musste mit allen Verantwortlichen vor Vertragsunterzeichnung abgesprochen werden. Neue Meilensteine wie das „Manufacturing Release Review“ wurden dabei eingeführt.

Darüber hinaus mussten beim Projektmanagement Besonderheiten, wie die enge Einbindung des Entwicklungs-Auftraggebers CNES und des zukünftigen Betreibers ARIANESPACE, die zwei unabhängige Kunden sind, Berücksichtigung finden. Auch wurde vom Auftraggeber anfänglich die Entwicklungsautorität auf Seiten der Unterauftragnehmer verlangt und im Laufe des Projektes wieder stark eingeschränkt.

Dieser Vortrag wird ausgehend von den Herausforderungen des Entwicklungsauftrags am konkreten Beispiel die Erfolgsfaktoren im Projektmanagement vorstellen und einige Lessons Learnt aufzeigen.

1. EINFÜHRUNG

Zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Trägerrakete hatten die Vertreter der am ARIANE-Programm teilnehmenden ESA-Mitgliedsstaaten beschlossen, eine kryogene Oberstufe zu entwickeln. Dies sollte in zwei Programmschritten durchgeführt werden: Um wettbewerbsfähig zu bleiben, sollte schnell eine Oberstufe basierend auf Elementen des ARIANE 4 H10-Antriebssystems entwickelt werden, die dann in einem zweiten Schritt mit einem neu zu entwickelnden Triebwerk versehen auch wiederzündfähig werden sollte.

Die „Zwischenlösung“ ESC-A (Etage Supérieure Cryotechnique – A) ist inzwischen das „Arbeitspferd“ der Betreibergesellschaft Arianespace und bis heute 38 Mal erfolgreich geflogen.

Mit ESC-A wurde die Nutzlast der ARIANE 5 von 5.600 kg auf 9.600 kg in GTO (Geostationärer Transfer-Orbit) nahezu verdoppelt. Die ESC-A wird vom HM-7B-Triebwerk angetrieben. Triebwerk, Sauerstofftank, Schubstruktur und FCE (Fluid Control Equipment) stammen von der H10-Stufe. Neu entwickelt wurden der Wasserstofftank, die Treibstoffleitungen und die Übergangsstruktur von der ersten zur zweiten Stufe.



BILD 1: Flug 554 der ARIANE 5 E/CA am 4. August 2010
(Foto: Arianespace)

Die ESC-A wird mit 12.000 kg flüssigem Sauerstoff und 2.600 kg flüssigem Wasserstoff betankt. Die Strukturmasse beträgt 4.550 kg, und das Triebwerk hat einen Schub von 65 kN.

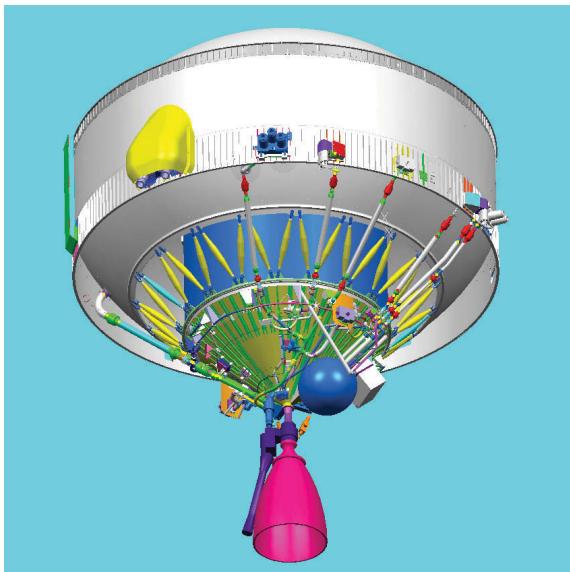


BILD 2: ARIANE 5 Oberstufe ESC-A

Neben der technisch anspruchsvollen Aufgabe, eine neue Raketenstufe zu entwickeln, waren die Rahmenbedingungen für das Projektmanagement eine große Herausforderung.

2. BESONDERE RAHMENBEDINGUNGEN

Das Projektmanagement für die Entwicklung der ESC-A ist stark getrieben von besonderen Rahmenbedingungen, die mit einer ESA-Finanzierung einhergeht und ein Produkt betrifft, das kommerziell betrieben wird. ESA (European Space Agency) gibt den finanziellen Return vor, was einen großen Anteil von Unteraufträgen bedingt, die über die beitragenden Nationen verteilt sind. Arianespace treibt den Zeitplan und vermarktet auch den Erststart an einen kommerziellen Kunden. Dazu kommt noch ein historisch gewachsenes Programmmanagement durch die französische Raumfahrtbehörde CNES (Centre National d'Etudes Spatiales), die dies im Auftrag der ESA durchführt.

2.1 Komplexes Auftraggeberverhältnis

Die Entwicklung der ESC-A Oberstufe ist Teil der Entwicklung des Trägersystems ARIANE 5E/CA, das im Auftrag der ESA von der CNES als Launch System Programm-Verantwortlicher durchgeführt wurde. Die ESA finanziert das gesamte Entwicklungsprogramm und definiert zusammen mit Arianespace als Betreibergesellschaft die Hauptanforderungen. Die CNES stellt entsprechend der Einzahlung der teilnehmenden Staaten (geografischer Return) das industrielle Team zusammen, wobei ASTRIUM der Hauptauftragnehmer für die Oberstufenentwicklung wurde. SNECMA war verantwortlich für das Antriebssystem der Oberstufe, und Aerospatiale war der industrielle Architekt des Trägers.

BILD 3 zeigt die vertraglichen Abhängigkeiten der Projektbeteiligten. Die ESA hat sich nicht in die technische Projektabwicklung eingebrech, nahm jedoch bei großen Projekt-Reviews sowie an der Qualifikationskommission teil.

Arianespace ist der Auftraggeber für die Fertigung des ersten Flugmodells und der anschließenden Serie. Um das Entwicklungsbudget klein zu halten, wurde das erste Flugmodell bereits als kommerzieller Flug vermarktet.

Die Schnittstelle zwischen Entwicklung und Fertigung gegenüber dem Hauptauftragnehmer wurde organisatorisch aufgelöst: CNES und Arianespace hatten eine gemeinsame Projektabteilung gegründet. Diese trat als Auftraggeber auf und vertrat gegenüber den industriellen Auftragnehmern eine gemeinsame Linie.

Der industrielle Architekt hatte eine Sonderrolle und verfolgte eng die Entwicklung einer Reihe von Bauteilen, die großen Einfluss auf das Verhalten des Trägersystems als Ganzes haben. Es bestand keine vertragliche Bindung zwischen industriellem Architekten und Oberstufen-Entwicklungsverantwortlichen. Der Architekt gab die geometrischen Schnittstellen zu den anderen Stufen vor und definierte die äußeren Lasten. Er hatte zudem eine Art Votorecht bei technischen Entscheidungen.

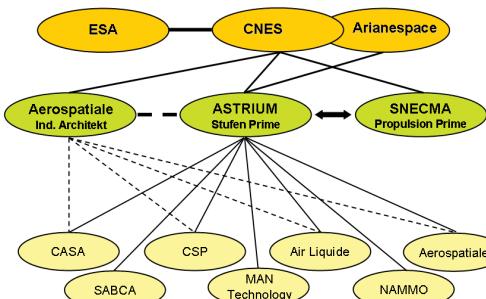


BILD 3: Vertragsverhältnis ESC-A Entwicklung

Das komplexe Vertragsverhältnis auf Auftraggeberseite hatte daher wenig Einfluss auf die Projektdurchführung. Das potentiell schwierige Verhältnis zwischen Entwicklungs- und Produktionsauftragnehmer war durch die gemeinsame Projektabteilung weitgehend harmonisch. Größere Schwierigkeiten gab es in der internen Abstimmung zwischen der ARIANE 5-Serienproduktion und der Integration von Testbauteilen und dem ersten Flugmodell, da zwei separate Verträge geschlossen wurden, die von unterschiedlichen Projektteams bearbeitet wurden. Es wurde intern versucht, entwicklungsbedingte Änderungen der Flugkonfiguration zu einem späten Zeitpunkt zu verhindern, was zu weiteren Verspätungen führte. Effizienter wäre auch auf Hauptauftragnehmerseite ein gemeinsames Entwicklungs- und Fertigungsprojektteam gewesen.

2.2 Kurze Projektlaufzeit

Die Entwicklung sollte von der Vertragsunterzeichnung Mitte 1998 bis zum Erststart in nur vier Jahren abgeschlossen sein. Im Vergleich zur vorangegangenen Oberstufenentwicklung ist dies eine um 60 Prozent verkürzte Entwicklungszeit. Möglich war dies nur, da alle notwendigen Technologien einen hohen Reifegrad hatten und das gesamte Antriebssystem bereits in der ARIANE 4 im Flugeinsatz ist. Aus diesem Grund wurde auf einen Bodentest der angetriebenen Stufe verzichtet. Auch dies war ein erstmaliges Vorgehen in der Entwicklung und hat den Zeitplan um etwa ein Jahr verkürzt.

BILD 4 zeigt die Entwicklungsplanung, wie sie bis auf kleinere Abweichungen auch realisiert wurde. Der erste Start fand mit einem halben Jahr Verspätung im Dezember 2002 statt.

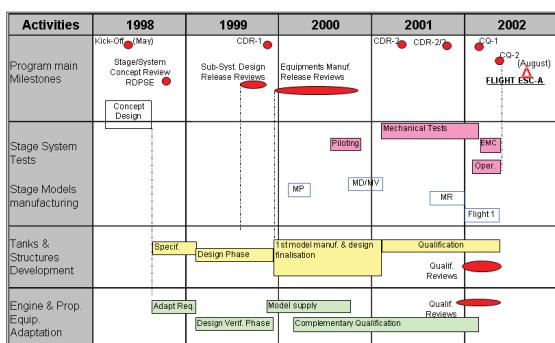


BILD 4: Projektplanungsübersicht ESC-A

Ein Erfolgsfaktor im Projektmanagement für so eine kurze Entwicklungszeit ist die integrierte Projektplanung, die zwischen Auftraggeber, Hauptauftragnehmer und Unterauftragnehmer zeitnah abgestimmt wurde. Dazu wurde für die Projektlaufzeit ein zentraler Planungsingenieur durchgehend eingesetzt, der Verschiebungen seitens Beistellungen durch den Kunden sofort in die Planung integrierte. Im Projektteam und bei den Unterauftragnehmern agierte dieser Planungsingenieur weitgehend unabhängig, hinterfragte angekündigte Terminverschiebungen und erarbeitete Gegenmaßnahmen. Er war bei allen Projektbesprechungen anwesend und verfügte direkt und ohne zusätzliche Schnittstellen über alle planungsrelevanten Informationen.

Daneben spielt ein aktives Risikomanagement eine weitere Schlüsselrolle zum Einhalten des Zeitplans. Neben der regelmäßigen Erfassung von Risikothemen wurden monatlich Teilprojekte zur Risikobegrenzung angeschoben oder gestoppt, sobald ein Risiko entfiel. Alle administrativen Aufgaben zur Risikoerfassung und Verfolgung wurden vom zentralen Projekt-Controller durchgeführt. Auch hier ist das erfolgreiche Risikomanagement bedingt durch den direkten Zugang zu den relevanten Informationen. Zusätzlich hatte CNES jährlich eine Risikobewertung durchgeführt und entsprechende Maßnahmen zur Risikobegrenzung initiiert.

Risikomanagement bei den Unterauftragnehmern wurde gänzlich anders durchgeführt. Bedingt durch Festpreis-

verträge ließen sich die Unterauftragnehmer nicht zum gemeinsamen Risikomanagement bewegen und waren nicht bereit, Risikolisten zu kommunizieren. Ein präventives Risikomanagement war daher nur durch ein paralleles Engineering durch ASTRUM machbar. Teilprojekte zur Risikobegrenzung wurden über Vertragserweiterungen eingeführt. Gerieten technische Probleme und Verschiebungen von Aktivitäten auf den kritischen Pfad, so wurden vor Ort spezielle Arbeitsgruppen gegründet, die unter der Leitung erfahrener Spezialisten standen, die nicht zum ursprünglichen Projektteam gehörten. Diese Arbeitsgruppen wurden von den Unterauftragnehmern akzeptiert, da hochrangige CNES-Vertreter als prominente Teilnehmer oder Leiter zugegen waren. Entscheidungen, die Zusatzkosten generierten, konnten ad hoc getroffen werden. Die Unterauftragnehmer waren motiviert, diese Arbeitsgruppen so schnell wie möglich positiv abzuschließen, um die permanente Präsenz von Auftraggebern wieder zu beenden.

Neben all diesen Projektmanagement-Maßnahmen ist der wahre Treiber, dem engen Zeitplan zu folgen, die hohe Motivation des Projektteams, an einer der interessantesten Aufgaben mitzuarbeiten. Auch war das Team des Auftraggebers hoch motiviert, den festgesetzten Endtermin (Erstflug) einzuhalten. Der Abschluss eines Festpreisvertrags über die gesamte Entwicklungszeit hat weiterhin geholfen, die Planung strikt einzuhalten.

2.3 Unterauftragnehmer-Management

Etwa 65 % der Entwicklungskosten der ESC-A entfielen auf Unteraufträge. Entsprechend wichtig für das erfolgreiche Projektmanagement ist eine effiziente Steuerung der Unterauftragnehmer. BILD 5 zeigt die wichtigsten Unterauftragnehmer und die Bauteile in ihrer Verantwortung.

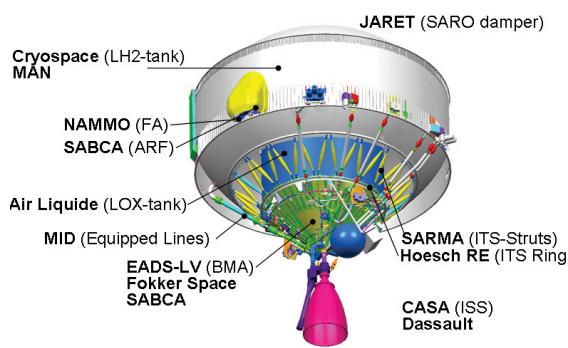


BILD 5: ESC-A Unterauftragnehmer

Der ursprüngliche Ansatz der CNES, Entwicklungsarbeiten voll eigenverantwortlich beim Unterauftragnehmer durchzuführen, hat sich in der Praxis schnell als nicht machbar erwiesen. ASTRUM sollte demnach nur die Ergebnisse in Form von elektronischen Zeichnungen in die Stufendefinition übernehmen. Eine kritische Prüfung der Analysen sollte nicht stattfinden. Der enge Zeitplan jedoch erlaubte keine so genaue Spezifizierung und Definition von Schnittstellen für diese Entwicklungsphilosophie. Mehrere Entwicklungsschleifen basierend auf vorläufigen Lasten waren für verschiedene Bauteile

notwendig. Ein frühzeitiges Eingreifen und Steuern der Unterauftragnehmer war daher aus Zeit- und Kostengründen notwendig.

Ursprünglich wurden die Arbeiten der Unterauftragnehmer vom System Engineering gesteuert. Es zeigte sich jedoch schnell, dass der Aufwand groß ist und dass es notwendig ist, gegenüber dem Unterauftragnehmer klar und verbindlich aufzutreten. Dazu wurde für jedes „externe“ Bauteil ein „Hardware Manager“ benannt, der die Schnittstelle zwischen Stufen-System Engineering und Unterauftragnehmer bildet. Dieser definiert die Planungsvorgaben für den Unterauftragnehmer, verhandelt Vertragsänderungen, gibt Zahlungen frei bei Erfüllung von Vertragsmeilensteinen, akzeptiert Dokumente und Bauteile als Lieferung im Rahmen des Vertrags und führt das Risikomanagement. Ein Vertragskaufmann und der zentrale Planungsingenieur stehen ihm zur Seite. Für technische Fragen wird er von Fachingenieuren unterstützt.

Der „Hardware Manager“ agierte in der Funktion und Verantwortung eines Teilprojektleiters und hat mit entsprechend hoher Motivation dafür gesorgt, dass der entsprechende Unterauftragnehmer pünktlich und technisch kohärent liefert.

Der Vertragskaufmann für die Unteraufträge ist dieselbe Person, die sich auch um den Hauptvertrag mit der CNES kümmert. Dadurch war sichergestellt, dass alle Ideen, Klauseln und Meilensteine in allen Verträgen abgestimmt sind.

Eine Sonderrolle hatte SNECMA inne, die sich verantwortlich zeichnete für die Anpassung des H10-Antriebssystems an die ESC-A Randbedingungen. SNECMA hatte als „Co-Prime“ keine vertragliche Bindung an ASTRIUM und war daher auch kein Unterauftragnehmer. Von der CNES wurden die SNECMA-Aktivitäten als Beistellung zur Stufenerwicklung vertraglich geregelt. Jedoch betonte die CNES auch immer wieder, dass die Gesamtverantwortung für das System Oberstufe inklusive aller ihrer Funktionen bei ASTRIUM liegt. Dieser Graubereich der Verantwortungen zwischen SNECMA und ASTRIUM hat immer wieder zu Reibungsverlusten geführt.

Eine echte Entwicklungspartnerschaft, wie von der CNES angestrebt, hatte nicht stattgefunden. SNECMA hat strikt nach ihrem Vertrag mit der CNES gearbeitet und die Arbeiten nicht an die Evolution der Oberstufearbeiten angepasst. Offensichtlich wurde dies jeweils bei Projekt-Reviews (PDR, CDR), während derer externe Gutachter den unterschiedlichen Entwicklungsstand angeprangert hatten. Das anschließende Synchronisieren der Entwicklung und damit verbundene Vertragsanpassungen haben regelmäßig zu Mehrarbeit und Verzögerungen geführt.

3. PROJEKTMANAGEMENT ESC-A ENTWICKLUNG

Das Projektmanagement für die Entwicklung der ESC-A folgte im Wesentlichen den Vorgaben des Auftraggebers CNES, die wenige Monate vor dem Projektstart eine Serie von überarbeiteten Management-Spezifikationen (SM's)

herausgebracht hat, die vertraglich bindend waren. Diese SM's sind vor allem für eine Serienproduktion der ARIANE 5 angepasst worden, waren aber lückenhaft für eine Neuentwicklung. Im Rahmen der Vertragsverhandlung wurden daher einige Sonderregelungen für ein effizientes Projektmanagement getroffen. Die kurze Projektlaufzeit erforderte Fertigungsfreigaben für Testeinheiten, bevor das Stufendesign eingefroren wurde. Dazu wurden „Manufacturing Release Reviews“ eingeführt, die eine Fertigungsfreigabe noch vor dem „Critical Design Review“ ermöglichten. Weiterhin wurde der Konfigurations-Management-Prozess angepasst, so dass schnellere Freigaben von Änderungen der Flugkonfiguration möglich waren.

3.1 Projektteamstruktur

Das ESC-A Entwicklungsteam folgt einer klaren hierarchischen Struktur mit sauber definierten Schnittstellen. Projektmanager und Systemingenieur bilden das Kernelement des Projektmanagements. Bild 5 zeigt die Organisation des Entwicklungsteams.

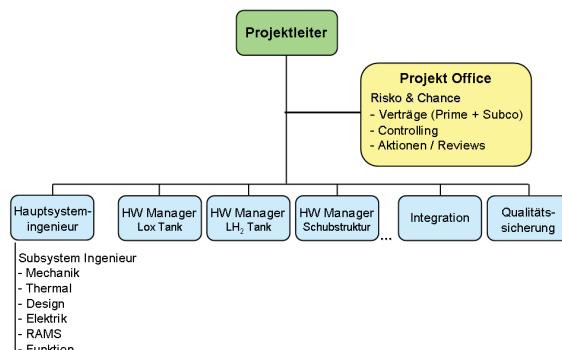


BILD 5: Organisation des ESC-A Entwicklungsteams

Die Gesamtprojektverantwortung liegt beim Projektmanager, der die Hauptschnittstelle zum Auftraggeber ist. Er ist gegenüber der Geschäftsführung verantwortlich für die pünktliche Lieferung des Produktes Oberstufe im Kostenrahmen und in der vom Kunden erwarteten Qualität.

Der Systemingenieur ist verantwortlich für die technische Leistung des Produktes Oberstufe entsprechend der im Vertrag festgeschriebenen Anforderungen des Kunden. Dem Systemingenieur sind alle Subsystemingenieure unterstellt, die wiederum die Fachteams leiten und gemeinsam die Kohärenz der Stufe sicherstellen. Da fast alle Baugruppen (Tanks, Leitungen, Strukturen,...) im Unterauftrag entwickelt wurden, wurde für jede Baugruppe ein verantwortlicher Teilprojektleiter (Hardware Manager) ernannt. Parallel dazu gab es einen Teilprojektleiter zur Integration von Testbauteilen sowie zur Vorbereitung der Serienproduktion. Auf gleicher hierarchischer Ebene war dann noch die Qualitätssicherung angesiedelt.

Unterstützt wurde das Projektmanagement von einem „Projekt Office“ mit den Funktionen Planung, Vertragswesen, Projektkontrolle, Risiko und Opportunity Management sowie Aktionsverfolgung.

3.2 Kommunikation

Essentiell für ein effizientes Projektmanagement ist ein klarer und regelmäßiger Informationsaustausch, ohne verschiedene Personengruppen zum selben Thema mehrfach zusammenzubringen. Bild 6 zeigt die Regelkommunikation im Projekt und mit dem Auftraggeber. Abstimmung im Entwicklungsteam fand wöchentlich im „Projekt Staff Meeting“ statt, dem ebenfalls wöchentlich das „System Engineering Meeting“ folgte. Mit den Unterauftragnehmern gab es monatliche „Progress Meetings“ und mit zwei Wochen Abstand einen kurzen weniger formalen „Status Key Point“.

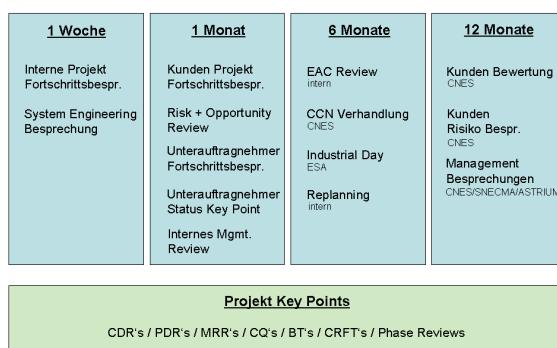


BILD 6: ESC-A Regelkommunikation

Mit dem Auftraggeber wurde ebenfalls monatlich ein „Progress Meeting“ durchgeführt, bei dem der Fortschritt der Arbeiten vorgestellt, die Planung abgestimmt sowie kritische technische und organisatorische Themen diskutiert wurden. Anstelle eines normalerweise üblichen monatlichen schriftlichen Fortschrittsberichts stellte der Auftraggeber einen permanenten Vertreter vor Ort ab. Dieser war frei in seiner Informationssammlung. Durch diese starke Transparenz entwickelte sich ein großes Vertrauen zwischen ASTRIUM und CNES. Nachteilig war, dass der Kunde teilweise besser über den technischen Fortschritt bzw. Probleme informiert war als der Projektleiter.

3.3 Projekt-Office

Das Projekt-Office bestand aus einem zentralen Projektplaner, einem verantwortlichen Vertragskaufmann, einem Manager für Risiken und Opportunities, der gleichzeitig der Projektassistent war, einem zentralen Projekt Controller und einem Verfolger von Aktionen und Organisator von Reviews.

Der Projektplaner erstellte die Planung der Entwicklungsarbeiten und die Planung der Integration der Testeinheiten sowie der ersten Flugeinheit im ASTRIUM-Team. Weiterhin unterstützte er aktiv die Planung der Unterauftragnehmer.

Ein zentraler Vertragskaufmann war sowohl für die Vertragsgestaltung des Hauptvertrages mit der CNES zuständig als auch für alle Unteraufträge. Auf diese Weise waren alle Verträge kohärent, speziell die

Vertragsklauseln, Lieferungen, Meilensteine und Vertragsstrafen. Er führte zusammen mit dem Projektleiter bzw. den Hardware Managern die Vertragsverhandlungen.

Gleichwertig mit dem Risikomanagement ist ein großer wirtschaftlicher Erfolg dem Opportunity Management geschuldet. Durch die Tatsache, dass ein Vertreter des Kunden vor Ort war, sowie dadurch, dass die SNECMA Arbeiten vertraglich eine Beistellung waren, hat der Kunde immer wieder versucht, stärker in das Projektmanagement von ASTRIUM einzugreifen. Für jede Anfrage nach einer Arbeit, die nicht im Vertrag festgeschrieben war, wurde zeitnah ein Angebot zur Vertragsänderung an die CNES geschickt. Im halben Jahr kamen so etwa 30 Angebote zusammen, die dann im Paket verhandelt wurden. Dies hat dazu geführt, dass der Kunde sich so weit wie möglich eingeschränkt hat einzugreifen.

Die Verfolgung von Aktionen wurde erst relativ spät angegangen, was unnötigen Aufwand verursacht hat. Im Rahmen der verschiedenen Reviews wurden Aktionen akzeptiert, die formell zur Qualifikation der Stufe geschlossen werden mussten. Etwa 2500 Aktionen hatten sich allein auf Stufenebene aufgestaut, von denen einige so schlecht beschrieben waren, dass deren Ziel nicht mehr klar war. Das System Engineering Team und die Hardware Manager waren nahezu ein Jahr beschäftigt, alle Aktionen vor dem Erstflug zu schließen. Ein früheres Verfolgen der Aktionen verdeutlicht dem Entwicklungsteam den Aufwand und vermindert so das schnelle Akzeptieren einer Aktion vom Review Team oder dem Kunden.

4. LESSONS LEARNED

Die Einhaltung des engen Zeitplans und die inzwischen in der Serienproduktion nachgewiesene Qualität des Entwicklungspakts ESC-A zeigen, dass ein erfolgreiches Projektmanagement stattgefunden hat. Im Nachgang der Entwicklung lassen sich folgende Erfolgsfaktoren identifizieren:

Motivierende Aufgabe für das Team – die Chance, in kurzer Zeit von der Konzeptphase bis zum Erstflug eine Trägerstufe verantwortlich zu entwickeln, war der Hauptgrund für ein erfolgreiches Projektmanagement.

Hohe Motivation auf Auftraggeberseite mit klaren und festen Zielvorgaben – Integriertes Projektteam sorgt für ausgeglichene Interessen über den gesamten Lebenszyklus. Aktive Unterstützung von Arbeitsgruppen zur Lösung technischer Probleme. Aktives Risikomanagement.

Klare Verantwortungsbereiche der Entwicklungsmannschaft haben stark zur Team-Motivation beigetragen und Verluste durch schlecht definierte Schnittstellen verhindert. Viele kleinere Aufgaben, die keiner klassischen Ingenieursdisziplin zuzuordnen waren, wurden vom System Engineering bearbeitet, so dass keine aufwendigen Absprachen notwendig waren.

Verantwortliche Hardware Manager, die als Teilprojektleiter für ein Subsystem zuständig sind, das im Unterauftrag entwickelt wird. Hohe Motivation, das

entsprechende Bauteil nicht auf den kritischen Pfad zu bringen. Gute Versorgung der Unterauftragnehmer mit notwendigen Inputs seitens des System Engineering. Singulärer Ansprechpartner für den jeweiligen Unterauftragnehmer.

Regelmäßiges Projekt-Replanning. Kontinuierliche Anpassung der Arbeiten fokussiert auf den Termin des Erstflugs. Aufbau eines ausgeprägten Kosten- und Budgetbewusstsein bei allen Arbeitspaketverantwortlichen.

Zentraler Vertragskaufmann für den Hauptvertrag zwischen ASTRUM und CNES sowie alle Verträge zwischen ASTRUM und den Unterauftragnehmern. Dadurch ist die lückenlose Deklination des Hauptvertrages auf die Unterverträge möglich. Vermeidung von Kommunikationsfehlern.

Opportunity Management ist mindestens genauso wichtig wie Risiko-Management. Kontinuierliches formales Anbieten von Vertragsänderungen (CCN) wegen zusätzlicher Arbeiten führt zu geringerer Einflussnahme durch den Auftraggeber und damit besserer Kontrolle über das Projekt.

Einige wenige Umstände standen einem effizienten Projektmanagement entgegen und sollten möglichst vermieden werden. Die entsprechenden Lessons Learnt lassen sich wie folgt formulieren:

Entwicklungspartnerschaft ist zu vermeiden. Der Abstimmungsaufwand ist weit größer als vom Kunden veranschlagt. Die Ziele der Partner sind verschieden, so dass auch Arbeitsweise und -geschwindigkeit nicht synchron sind.

Projektorganisation des Kunden sollte auf Auftragnehmerseite gespiegelt sein. Dadurch lassen sich viele Schnittstellen minimieren. Eine optimale Struktur sollte gemeinsam erarbeitet werden.

Aktive Verfolgung von Aktionen sollte frühzeitig beginnen. Dadurch wird das Entwicklungsteam trainiert, formale Aktionen möglichst zu vermeiden. Wenn diese unumgänglich sind, sollten sie gut verständlich formuliert sein und schnell formell geschlossen werden.