
Schlussbericht-Kurzfassung

TbEO

Task-basierte Engineering Order

**im Spitzencluster Luftfahrt - Metropolregion Hamburg - Verbundprojekt - Neue MRO -
Kompetenzerweiterung auf neue Flugzeuggenerationen;**

Förderkennzeichen: 03CL02G

Förderer: Bundesministerium für
Bildung und Forschung



Projektträger: PTJ – Projektträger Jülich
Forschungszentrum Jülich GmbH



Laufzeit des Vorhabens: 01.05.2009 – 31.12.2010

Antragsteller: Lufthansa Technik AG



Unterauftragnehmer: Forschungsinstitut für Rationalisierung e.V.



Lufthansa Technik Maintenance International



Seven Principles AG



I. Inhaltsverzeichnis

I.	INHALTSVERZEICHNIS	II
II.	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	IV
III.	TABELLENVERZEICHNIS.....	V
1	AUSGANGSSITUATION UND PLANUNG.....	1
1.1	Aufgabenstellung und Voraussetzungen des Forschungsvorhabens	1
1.2	Kurzbeschreibung des Arbeitsplans	2
1.3	Stand der Wissenschaft und Technik.....	3
1.4	Arbeitsteilung / Zusammenarbeit mit Dritten.....	4
2	PROJEKTERGEBNISSE.....	6
2.1	TP1: Task-basierte Beschreibung von Instandhaltungsvorgaben.....	6
2.1.1	AP 1.1 – Entwicklung eines Modells zur task-basierten Beschreibung von Instandhaltungsvorgaben (LH-Technik)	6
2.2	TP2: Task-basierte Objektmodellierung und automatische Effectivity Ermittlung.....	7
2.2.1	AP 2.1 – Entwicklung einer Systematik zur task-basierten Beschreibung von Instandhaltungsobjekten (LH-Technik).....	7
2.2.2	AP 2.2 – Entwicklung einer regelbasierten Methode zur task-basierten Effectivity-Ermittlung (LH-Technik).....	8
2.3	TP 3: Task-basierte Planung und Verfolgung von Instandhaltungsmaßnahmen	8
2.3.1	AP 3.1 – Entwicklung eines Konzeptes zur task-basierten Planung und Verfolgung von Instandhaltungsmaßnahmen (LH-Technik, RWTH).....	8
2.4	TP 4: Integrierte Instandhaltungsorganisation.....	9
2.4.1	AP 4.1 Aufgaben- und Tätigkeitsanalyse der genehmigten und der ergänzenden IH-Planung (RWTH, LH-Technik)	9
2.4.2	AP 4.2 Ermittlung von Anforderungen (Aufgaben, Tätigkeiten und Information) an ein integriertes Organisationsmodell (RWTH, LH-Technik).....	22

2.4.3	AP 4.3 Entwicklung des integrierten IH-Organisationsmodells (RWTH)	26
2.5	TP5: Evaluation und Dissemination	28
2.5.1	AP 5.1 – Prototyperprobung der IT-Funktionen (IH-Vorgaben, IH-Objektbeschreibung und Effectivityermittlung) (LH-Technik)	28
2.5.2	AP 5.2 – Evaluation des Organisationsmodells (LH-Technik, RWTH)	28
	AP 5.3 – Transfer der Ergebnisse in Wissenschaft und Wirtschaft (LH-Technik, RWTH).....	29
3	PROJEKTSTATUS UND ERGEBNISVERWERTUNG.....	29
3.1	Wichtige Positionen des zahlenmäßigen Nachweises.....	29
3.2	Notwendigkeit des Projektes und Angemessenheit der Arbeit	29
3.3	Der voraussichtliche Nutzen und die Verwertbarkeit der Projektergebnisse	30
3.4	Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordene Fortschritte auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen.....	31
3.5	Veröffentlichungen der Ergebnisse	31
	ERFOLGSKONTROLLBERICHT	1
1	BEITRAG DES ERGEBNISSES ZU DEN FÖRDERPOLITISCHEN ZIELEN.....	1
2	WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE ERGEBNISSE DES VORHABENS	2
3	FORTSCHREIBUNG DES VERWERTUNGSPLANS.....	2
4	ARBEITEN, DIE ZU KEINER LÖSUNG GEFÜHRT HABEN	3
5	PRÄSENTATIONSMÖGLICHKEITEN FÜR MÖGLICHE NUTZER	3
6	EINHALTUNG DER KOSTEN- UND ZEITPLANUNG.....	3

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Teilprojekte im Gesamtvorhaben "Task-basierte Engineering Order"	2
Abbildung 2: Zusammenhang von Aufbau- und Ablauforganisation (Siedenbiedel 2001, S. 26).....	10
Abbildung 3: Einliniensystem.....	12
Abbildung 4: Mehrliniensystem.....	13
Abbildung 5: Stab-Linien-Organisation am Beispiel eines Personalbereichs	14
Abbildung 6: Beispiel einer Matrix-Organisation	15
Abbildung 7: Einordnung MS Prozess	18
Abbildung 8: Einordnung EO-Prozess	19
Abbildung 9: Organisationsstruktur LHT Aircraft Engineering	20
Abbildung 10: Integrierte IH-Prozessorganisation.....	23
Abbildung 11: Entwicklung des integrierten Aufbauorganisationsmodells.....	27

III. Tabellenverzeichnis

Fehler! Es konnten keine Einträge für ein Abbildungsverzeichnis gefunden werden.

1 Ausgangssituation und Planung

1.1 Aufgabenstellung und Voraussetzungen des Forschungsvorhabens

1.1. Gesamtziel des Vorhabens

Die Instandhaltung von Flugzeugen, Triebwerken und Flugzeuggeräten hat sich in den letzten Jahren erheblich verändert. Kunden, d.h. Operator, aus aller Welt haben ständig steigende Anforderungen an die Flugzeugverfügbarkeit und wollen die MRO-Leistungen nicht nur tagesgenau überwachen können, sie müssen auch gegenüber Ämtern jederzeit unmittelbar auskunftsfähig sein, welche Maßnahmen an Flugzeugen, Triebwerken und Geräten durchgeführt werden müssen, welche gerade geplant und welche bereits durchgeführt wurden.

Aus technischer Sicht hat die Komplexität der Flugzeuginstandhaltung beträchtlich zugenommen und es ist jetzt schon offensichtlich, dass zukünftige Flugzeugmuster wie der Airbus A380 und die Boeing 747-800 diesen Trend noch einmal deutlich verstärken werden. Diese Komplexität ergibt sich nicht nur aus der Zunahme der Variantenvielfalt der Komponenten selbst, sondern auch aus der technischen Abhängigkeit der Komponenten untereinander. Die Folgen dieser Entwicklung ist die Steigerung der Anzahl der Vorgabedokumente, d.h. Wartungsplanrevisionen (Maintenance Planning Documents) in der planmäßigen Instandhaltung und Modifikationsempfehlungen (Service Bulletins) durch die Hersteller sowie Lufttüchtigkeitsanweisungen und AD-Notes durch die nationalen Luftfahrtbehörden in der ergänzenden Instandhaltung.

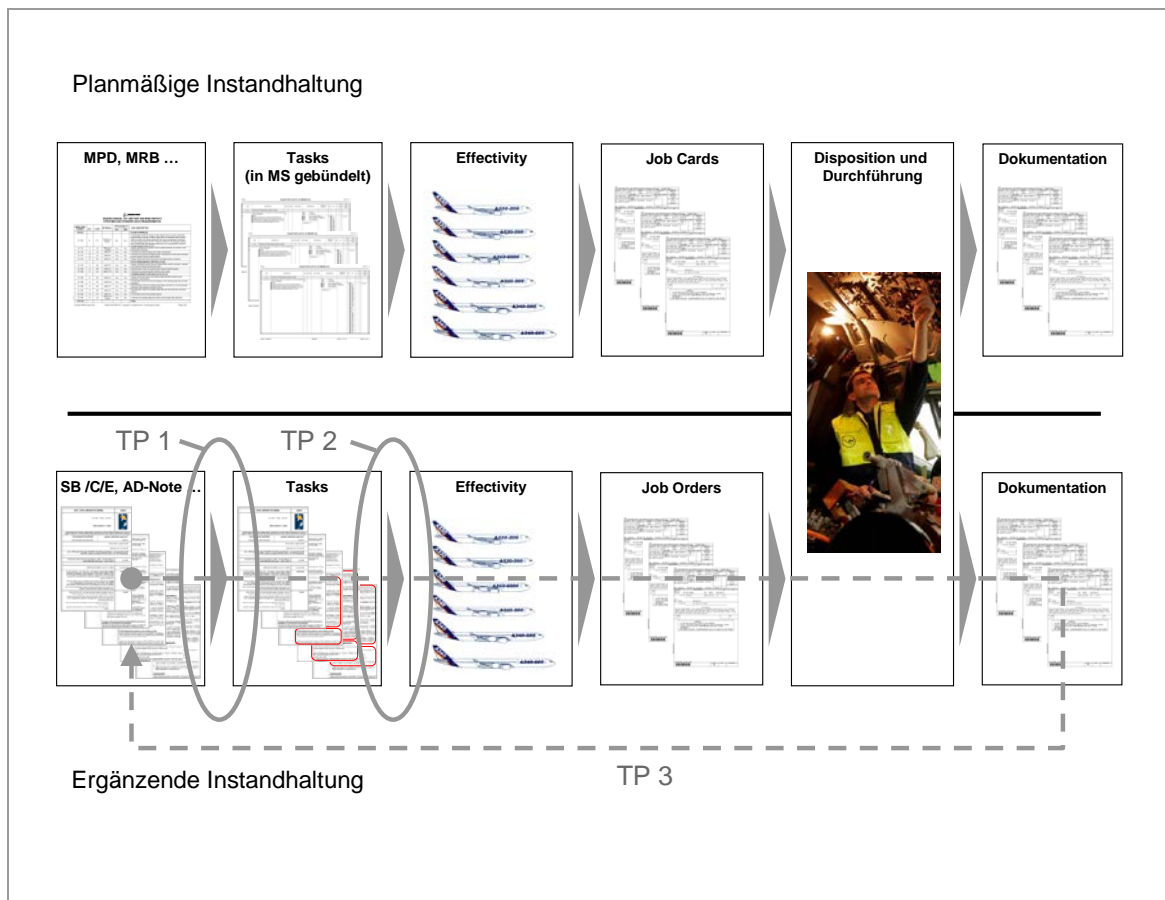


Abbildung 1: Teilprojekte im Gesamtvorhaben "Task-basierte Engineering Order"

Während in der planmäßigen Instandhaltung in den Vorgabedokumenten die durchzuführen- den Instandhaltungsmaßnahmen bereits strukturiert übermittelt werden, sind die Dokumente in der ergänzenden Instandhaltung unstrukturierter Fließtext, der ggf. durch technische Skiz- zen ergänzt ist. Entsprechend orientiert sich bislang bei allen MRO-Betrieben weltweit auch die Planung und Verfolgung von ergänzenden Instandhaltungsmaßnahmen an den Vorga- bedokumenten.

Ziel des Projektes TbEO ist die methodische Konzeption einer task-basierten, d.h. maßnah- menabhängigen, Instandhaltungsplanung und -verfolgung sowie deren Umsetzung in IT- Funktionen. Das Projekt besteht aus 5 Teilprojekten. Die ersten Teilprojekte 1-4 entwickeln Lösungen für spezifische Probleme entlang des vollständigen Planungs- und Verfolgungs- aufgaben der ergänzenden Instandhaltung, vgl. Abbildung 1. Sie sind entsprechend der Ab- folge der Planungs- und Verfolgungsschritte strukturiert.

1.2 Kurzbeschreibung des Arbeitsplans

Im Teilprojekt 1 wurde ein Modell entwickelt, das Instandhaltungsvorgaben task-basiert be- schreibt. Diese neue Strukturierung wurde anschließend in IT-Funktionen abgebildet.

Ziel des Teilprojekts 2 war die Entwicklung einer Entscheidungsunterstützungsfunktion, die automatisch die von einem Vorgabedokument betroffenen Flugzeuge, Triebwerke und Geräte ermittelt. Hierzu wird neben der regelbasierten Methode selbst auch eine Methode zur task-basierten Beschreibung von Instandhaltungsobjekten erstellt. Für beide logischen Komponenten wurden IT-Funktionen entwickelt, die in der Lage sind, trotz der hohen Komplexität der Rechenaufgabe und der enormen Datenmengen in überschaubarer Zeit automatisch eine (Vor-)Auswahl auszugeben.

Im Teilprojekt 3 wurde ein Konzept zur durchgängige Planung und Verfolgung auf Maßnahmenebene entwickelt. Hierzu gehören vor allem die logische Verknüpfung mit den nachgelagerten Arbeitsschritten und der Rückmeldung. Für die neue Ablauforganisation wurden ebenfalls IT-Funktion entwickelt, die die Abläufe so unterstützt, dass Fehler jederzeit erkannt werden können.

Ziel des Teilprojekts 4 war die Entwicklung eines neuartigen Organisationsmodells, das die beiden Instandhaltungsarten (ergänzende und planmäßige Instandhaltung) integriert.

Im Teilprojekt 5 wurden sowohl die Modelle und Methoden als auch die entwickelten IT-Funktionen am Beispiel zweier Flugzeugtypen – jeweils ein Boeing- und ein Airbus-Modell – bei der Lufthansa Technik AG erprobt. Weiterhin wurden Ergebnisse des Vorhabens veröffentlicht, um den Transfer auch in andere Unternehmen und Branchen sowie Forschungsbereiche zu gewährleisten.

1.3 Stand der Wissenschaft und Technik

Bislang herrschen bei MROs „papier-gebundene“ Arbeitsweisen vor. Dies liegt zum einen daran, dass vor allem in der ergänzenden Instandhaltung OEM-Dokumente elektronisch kaum auswertbar zur Verfügung gestellt werden. Weiterhin ist die rechtlich verbindliche Dokumentationspflicht erheblich. Aus diesen Gründen bilden vorhandene Abläufe und IT-Funktionen lediglich diese traditionelle Arbeitsweise ab.

In der planmäßigen Instandhaltung wird heute teilweise bereits task-basiert gearbeitet. Beschreibungsmodelle für die Instandhaltungsvorgaben und entsprechende IT-Funktionen sind am Markt verfügbar. Ebenso werden Tätigkeiten einzeln geplant und verfolgt.

Über Verfahren und IT-Funktionen für die automatische Effectivity-Ermittlung verfügen bislang vor allem OEMs. Sie stellen den MROs die Ergebnisse ihrer Effectivity-Ermittlung zur Verfügung. Diese Ergebnisse können jedoch nicht mit vertretbarem Aufwand überprüft werden. Damit ist für die MRO-Betriebe nicht nur eine erhebliche Unsicherheit verbunden, da sie den Ergebnissen blind vertrauen müssen. Dadurch entsteht auch eine Abhängigkeit der MRO-Betriebe von den OEMs, die ihrerseits zunehmend in den Markt herstellerunabhängi-

ger MRO-Betriebe drängen und ihren Informations- und Datenvorsprung zum Nachteil der Wettbewerber und damit letztlich auch zum Nachteil der Operator, d.h. der Airlines und deren Kunden, verwenden können.

In der ergänzenden Instandhaltung ist die Planung und Verfolgung von IH-Maßnahmen auf Dokumentenebene ist bereits konzipiert, als IT-Funktionen realisiert und sogar am Markt verfügbar. Eine task-basierte, d.h. maßnahmenbasierte, Planung und Verfolgung ist bei den OEMs durch manuelle Verfahren realisiert, die jedoch fehleranfällig und aufwendig sind.

Eine task-basierte Vorgabenbeschreibung und Objektbeschreibung für die ergänzende existierte bislang noch nicht, weder konzeptionell noch in Form von IT-Funktionen.

Bezüglich der integrierten Instandhaltungsorganisation gab es durchaus schon Vorarbeiten, auf denen aufgebaut werden kann. So berücksichtigt die DIN-Norm DIN 31051 für die Instandhaltung neben den traditionellen Grundmaßnahmen Wartung, Inspektion, Instandsetzung mittlerweile auch die Verbesserung als eigene Aufgabe der Instandhaltung. Bislang fand diese weite Sichtweise in der Organisationstheorie zur Instandhaltung kaum einen Niederschlag.

Mit dem Mangel an Theorien, die für die MRO-Branche tauglich wären, kann damit auch erklärt werden, warum weltweit noch immer alle MRO planmäßige und ergänzende Instandhaltung organisatorisch trennen.

Die Lufthansa Technik AG hat schon verschiedene Vorarbeiten für das Projekt TbEO geleistet. So wurden in einer weltweiten Studie die wichtigsten MRO-Betriebe bereist und deren Arbeitsweise bei der Instandhaltungsplanung und Verfolgung erhoben.

Wegen der geringeren Komplexität, konnten für die planmäßige Instandhaltung bereits verschiedene organisatorische und informationstechnische Maßnahmen erfolgreich umgesetzt und eingeführt werden. Die bestehenden IT-Funktionen der planmäßigen Instandhaltung konnten wegen der deutlich höheren Komplexität, z.B. wegen der Abhängigkeiten der Maßnahmen untereinander, nicht unverändert auf die ergänzende Instandhaltung übertragen werden. Im Projekt TbEO wurde jedoch auf den Ergebnissen aufgebaut.

1.4 Arbeitsteilung / Zusammenarbeit mit Dritten

Bei der Erreichung der Projektziele wurden verschiedene Experten in das Projekt in Form von Unteraufträgen eingebunden:

Die Lufthansa Technik International (LTMI), eine hundertprozentige Tochter der LHT, bietet Wartungsleitungen für den Drittkundenmarkt, d. h. außerhalb des Lufthansa Konzernverbundes. Die dortige Abteilung ZK4 entwickelt spezielle webbasierte IT-Lösungen für MRO-

Prozesse der LHT-Group. Innerhalb des Projekts unterstützen die Mitarbeiter der LTMI bei der Konzeption der IT-Funktionen und der Steuerung der Umsetzung der IT-Funktionen.

Das Forschungsinstitut für Rationalisierung (FIR) an der RWTH ist ein Institut für angewandte Organisationsforschung. Der dortige Bereich Dienstleistungsmanagement entwickelt neue Verfahren zur Verbesserung von industriellen Dienstleistungen. Im Projekt hat das FIR Lösungen für eine effizientere und qualitativ verbesserte Instandhaltungsorganisation entwickelt.

Die 7Principles AG ist ein mittelständisches IT-Beratungsunternehmen. Die 7Principles AG hat die von LHT und LTMI definierten IT-Funktionen softwaretechnisch umgesetzt.

2 Projektergebnisse

2.1 TP1: Task-basierte Beschreibung von Instandhaltungsvorgaben

2.1.1 AP 1.1 – Entwicklung eines Modells zur task-basierten Beschreibung von Instandhaltungsvorgaben (LH-Technik)

Grundlage der Untersuchung bildet die Menge an Vorgabedokumenten, die von den Herstellern von Flugzeugen, Triebwerken und Geräten sowie verschiedenen Behörden herausgegeben werden. Die Dokumententypen wurden übersichtlich erfasst und vor dem Hintergrund planmäßiger und ergänzender Instandhaltung der Versuch einer Klassifizierung unabhängig vom Dokumententyp unternommen. Es zeigte sich, dass eine eindeutige Zuordnung zu planmäßiger und ergänzender Instandhaltung nicht immer eindeutig möglich ist. So kann beispielsweise ein Service Bulletin (SB) sowohl zu einer ergänzenden oder planmäßigen Maßnahme führen. Daher wurde die Klassifizierung nach Dokumenttypen dahingehend vereinfacht, dass zwischen Dokumenten unterschieden wurde, die immer zu einem planmäßigen Ereignis führen und solchen, die entweder zu einer planmäßigen oder zu einer ergänzenden Maßnahme führen – im Folgenden vereinfacht Dokument für die ergänzende Instandhaltung bezeichnet. Dieses vereinfachte Regelwerk ermöglicht eine initiale Dokumentenbewertung mit anschließender Weiterverarbeitung mit einer klaren Zuständigkeit. Gleichzeitig ist jedoch eine Übergabe der Dokumente oder Dokumentenbestandteile (Tasks) von der ergänzenden zur planmäßigen Instandhaltungsplanung und -verfolgung notwendig, um eine lückelose Planung und Verfolgung zu gewährleisten.

Bei der Definition von Tasks wurden verschiedene Ansätze und Granularitäten analysiert. Zum einen ist es aus Sicht einer effizienten Planung und Verfolgung notwendig, die Granularität möglichst grob zu wählen. Dies führt zu einer überschaubaren Menge an Tasks und vereinfacht die Verarbeitung. Andererseits kommt es im weiteren Verlauf der Planung und Verfolgung zu einer kleinteiligen Aufteilung von Tätigkeiten in Steps. Das Ergebnis der Analysen ist ein Mittelweg, bei dem versucht wurde Tätigkeiten so grob wie möglich und klein wie nötig zu definieren. Zusätzlich mussten unterschiedliche Terminstellungen (d.h. bis wann oder wie häufig eine Maßnahme durchgeführt werden muss) bei der Taskdefinition berücksichtigt werden. Ebenso muss die häufig vorkommende Revision von Vorgabedokumenten berücksichtigt werden.

Jedes Dokument der ergänzenden Instandhaltung ist mit einer sogenannten Applicability versehen. Darin sind die vom Dokument betroffenen Flugzeuge, Triebwerke und Geräte benannt. Diese Applicability muss unter Umständen nach Tasks differenziert werden, da sich die Dokumentnapplicability auf die Vereinigungsmenge aller Tasks Applicabilities bezieht

und zwischen den Tasks unterschiedliche Applicabilities innerhalb eines Dokuments beziehen kann. Mit dieser eindeutigen Zuordnung von Applicabilities ist nun eine neue Form der Verfolgung möglich: Bei Triebwerken und Geräten können nicht nur die betroffenen Flugzeuge erfasst werden, in die das Triebwerk oder die Komponente eingebaut ist. Stattdessen können nun die betroffenen Partnummern und ggf. Serialnummern direkt am Task erfasst werden. Mit dieser Information können Maßnahmen unmittelbar an der zu verfolgenden Einheit gesteuert werden. Eine bauteilbezogene Verfolgung wird ermöglicht. Das bedeutet, dass auch bei Bauteilwechseln die Forderung mit dem Bauteil wechselt. Diese enorme Qualitätssteigerung wird im Abschnitt zum TP3 noch einmal genauer erläutert.

Viele Dokumente haben Referenzen auf andere Dokumente. Die Angaben sind jedoch nicht immer eindeutig, weil sich eine Referenz auch auf eine Maßnahme innerhalb eines Dokuments beziehen kann. Deshalb wurden bei der Beschreibung von Tasks auch diese Abhängigkeiten auf Tasks übertragen. Somit wird die Planung und Verfolgung von Instandhaltungsmaßnahmen weiter erheblich verbessert. Die Abhängigkeiten zwischen den Tasks wurde ebenfalls in einer logischen Struktur berücksichtigt, sodass eine Referenzierung wonach beispielsweise ein Task einen anderen bedingt oder einen anderen abschließt abgedeckt ist.

2.2 TP2: Task-basierte Objektmodellierung und automatische Effectivity Ermittlung

2.2.1 AP 2.1 – Entwicklung einer Systematik zur task-basierten Beschreibung von Instandhaltungsobjekten (LH-Technik)

Aufbauend auf bekannten Erkenntnissen der Produktkonfigurationsmodellierung, der Softwarevariantenbeschreibung sowie des Komplexitätsmanagements wurden die im Fall der MRO relevanten Instandhaltungsobjekte analysiert.

Es zeigte sich, dass jedes Objekt (Triebwerk, Gerät und Flugzeug) mit seinen spezifischen Eigenschaften beschrieben werden kann. Dies umfasst neben allgemeinen Beschreibungsmerkmalen auch die objektbasierte Verknüpfung von Vorgaben mit möglichen Terminstellungen, d.h. die Frage, welche Einzelmaßnahmen an welchem Objekt durchgeführt werden muss. Die Tatsache, dass manche Fluggesellschaften, d. h. einzelne die Betreiber von Flugzeugen (Operator) selbst eigene oder fremde Geräte oder Triebwerke in ihren Flugzeugen verbauen, über deren Stand der notwendigen und durchgeführten Maßnahmen der MRO nicht vollständig informiert wird, kann eine Lücke in der Verfolgung zur Folge haben, die im Sinne des Vorsichtsprinzips aufgedeckt werden müssen.

2.2.2 AP 2.2 – Entwicklung einer regelbasierten Methode zur task-basierten Effectivity-Ermittlung (LH-Technik)

Bei der Effectivityermittlung, d. h. die Ermittlung von einem Task betroffenen Flugzeuge, Triebwerke und Geräte, wurden durch entsprechende Auswertungslogarithmen zwei wesentliche Probleme gelöst:

- Die in einem Flugzeug verbauten Triebwerke und Komponenten sowie die mit ihnen verknüpften task-basierten Forderungen können nicht trivial ermittelt werden, weil der Bauzustand zu den Zeitpunkten Maßnahmenplanung, Durchführung und Verfolgung nicht auf Knopfdruck ermittelt werden kann. Er kann sich durch geplante oder ungeplante Wechsel ja jederzeit ändern.
- Falls der MRO nicht die gesamte Kette der Flugzeuginstandhaltung kontrolliert, kann nicht mit Sicherheit von bestimmten Maßnahmen betroffener Komponenten auf Einzelobjekte und damit auf betroffene Kunden und deren Geräte geschlossen werden. Damit ist die Anzahl der betroffenen Geräte nicht trivial ermittelbar. Entscheidungen, die nicht auf gesetzlichen Forderungen basieren sondern auf Basis wirtschaftlicher Überlegungen getroffen werden, sind ohne diese Information aber kaum möglich.

Das erste Problem wurde dadurch gelöst, dass von einer dokumentenbasierten auf eine task-basierte Beschreibung von Maßnahmen-Objekt-Verknüpfungen gewechselt wurde. Damit ist es möglich, nicht nur die Forderungen pro Objekt zu ermitteln sondern - falls der MRO die gesamte Instandhaltungskette kontrolliert – auch zusätzlich jederzeit zu ermitteln, wo das betroffene Objekt verbaut ist. Da sich die Forderung stets auf die höheren Einheiten vererbt, sind damit auch Aussagen bezüglich alle höheren Objekte möglich.

Das zweite Problem wurde gelöst indem ein Algorithmus entwickelt und umgesetzt wurde, der anhand von Vergangenheitsdaten von Werkstattdurchläufen eine Abschätzung von Mengen ermöglicht. Bei der technischen Umsetzung und Erprobung dieser Funktionen zeigte sich, dass trotz der hohen Effizienz des Algorithmus die Rechenzeit bei der Vielzahl von Objekten teilweise bis zu 20 Minuten dauert.

2.3 TP 3: Task-basierte Planung und Verfolgung von Instandhaltungsmaßnahmen

2.3.1 AP 3.1 – Entwicklung eines Konzeptes zur task-basierten Planung und Verfolgung von Instandhaltungsmaßnahmen (LH-Technik, RWTH)

Grundlage der task-basierten Planung und Verfolgung bildeten die Vorarbeiten von TP1 und TP2. Einerseits ermöglichen die taskbasierte Beschreibung von Forderungen und die entsprechende Verknüpfung mit Objekten eine neue Qualität bei der Planung und Verfolgung. Andererseits treten damit neue komplexe Anwendungsfälle auf, die sowohl organisatorisch als auch informationstechnisch gelöst werden müssen.

Im Projekt wurde die taskbasierte Arbeitsweise in enger Abstimmung mit dem Teilprojekt 4 geplant. Aufbauend darauf wurden IT-Funktionen definiert, die diese neue Arbeitsweise abdecken.

Die stark vereinfachte Tätigkeitsbeschreibung vereinfacht das Verständnis der Beschreibung der IT-Funktionen. Mit dieser neuen Arbeitsweise in der Bewertung und Planung ermöglicht eine anschließende lückenlose Verfolgung einzelner Maßnahmen.

Es wurde eine Funktion umgesetzt, die eine Gegenüberstellung von task-basierten Forderungen und Abarbeitungen pro Objekt auf Knopfdruck ermöglicht. Eine solche Funktion ist bislang so noch nie umgesetzt worden.

2.4 TP 4: Integrierte Instandhaltungsorganisation

2.4.1 AP 4.1 Aufgaben- und Tätigkeitsanalyse der genehmigten und der ergänzenden IH-Planung (RWTH, LH-Technik)

2.4.1.1 Organisationsmodelle in der Planung und Steuerung komplexer Dienstleistungs-Produktionsprozesse

Die Organisationsstruktur eines Unternehmens bildet das Fundament für den wirtschaftlichen Erfolg. Sowohl Aufbau- als auch Ablauforganisation müssen auf den Unternehmenszweck abgestimmt sein, um so eine effektive und effiziente Leistungserstellung zu gewährleisten und die Prozesse optimal zu unterstützen.

In der wissenschaftlichen Literatur werden die Anforderungen für die Organisation von produzierenden Unternehmen ausführlich diskutiert. Dienstleistungsunternehmen hingegen erstellen ihre Leistung unter Bedingungen, welche sich von der Sachgutproduktion nicht unwesentlich unterscheiden. Dienstleistungen sind nicht lagerfähig, werden simultan erstellt, abgesetzt und konsumiert, beinhalten weitgehend immaterielle Bestandteile und erfordern die Mitwirkung des Kunden. Auch die Heterogenität der Kunden hat einen Einfluss auf die zur Leistungserstellung notwendigen Prozesse. Diese Rahmenbedingungen müssen bei den Entscheidungen zur Gestaltung einer Aufbau- und Ablauforganisation beachtet werden und die organisatorischen Strukturen an diese besonderen Bedingungen angepasst werden.

2.4.1.2 Aufbau- und Ablauforganisation vs. Prozessorganisation

Dem instrumentellen Organisationsbegriff entsprechend stellt die Organisation eines Dienstleistungsunternehmens ein Instrument dar, welches durch Regelungen, wie z. B. Aufgabenverteilungen, Kompetenzverteilungen und Weisungsbefugnisse, der Komplexität eines Dienstleistungsunternehmens eine Struktur gibt (vgl. Bokranz/Kasten 1999, S. 19f.). Durch die Strukturierung der vielfältigen Prozesse können diese im Hinblick auf die Erreichung der Unternehmensziele kontrolliert und gesteuert werden.

In der klassischen Organisationslehre werden die Begriffe der Aufbau- und Ablauforganisation unterschieden, welche bereits in den 70er Jahren von Erich Kosiol (1976) geprägt wurden. Demnach bezieht sich die Aufbauorganisation „insbesondere auf die Gliederung der Unternehmung in aufgabenteilige Einheiten und ihre Koordination“ und die Ablauforganisation beschäftigt sich mit der „raumzeitlichen Strukturierung der Arbeits- und Bewegungsvorgänge“ (Kosiol 1976, S. 32). Das heißt, dass die Aufbauorganisation die Struktur des Dienstleistungsunternehmens bestimmt und die Aufgabenbereiche festlegt. Die Ablauforganisation hingegen regelt, wie die Aufgaben zu erfüllen sind und legt somit den Ablauf der konkreten Tätigkeiten fest, die im Prozessablauf auch unterschiedliche Verantwortungsbereiche durchlaufen können (vgl. Wieder/Freitag 1998, S. 22).

Aufbau- und Ablauforganisation lassen sich thematisch kaum trennen, obwohl sie prinzipiell verschiedene Ansatzpunkte für die Gestaltung einer Organisation liefern. Dementsprechend werden beide Bereiche auch in der Literatur teilweise separat behandelt, wie z. B. durch das Aufgabenanalyse- und Aufgabensynthese-Konzept, in dem sich Kosiol auf die Gestaltung der Aufbauorganisation konzentriert (vgl. Kosiol 1976, S. 41ff.). Allerdings bildet die Aufbauorganisation die Grundlage für die Entwicklung der Ablauforganisation, so dass eine enge Verzahnung beider Bereiche besteht und aus diesem Grund eine unabhängige Gestaltung und Optimierung nur suboptimal erfolgen kann.

Den Zusammenhang von Aufbau- und Ablauforganisation stellt die folgende Abbildung 1 dar.

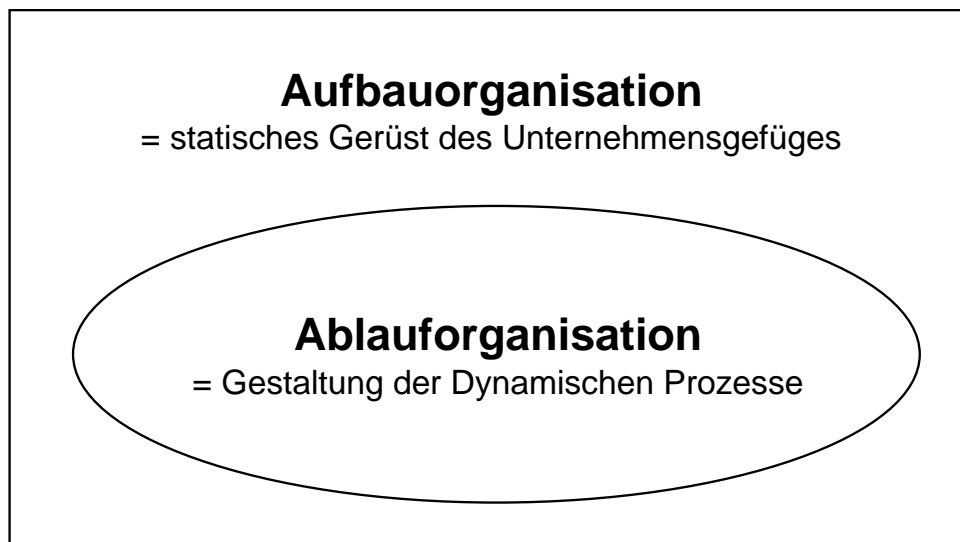


Abbildung 2: Zusammenhang von Aufbau- und Ablauforganisation (Siedenbiedel 2001, S. 26)

Bei der Betrachtung von Dienstleistungsunternehmen wird der eng verzahnte Zusammenhang von Aufbau- und Ablauforganisation besonders deutlich. Denn durch die Integrativität des Kunden und die Immaterialität des Dienstleistungsergebnisses, sowie das damit verbun-

dene Uno-acto-Prinzip, ist der Prozess der Dienstleistungserstellung für die Zufriedenheit des Kunden verantwortlich. Denn der Prozess selbst stellt die Leistung für den Kunden dar, wie z. B. die Flugzeuginstandhaltung. Kunden haben ständig steigende Anforderungen an die Flugzeugverfügbarkeit und wollen die MRO-Leistungen nicht nur tagesgenau überwachen können, sie müssen auch gegenüber Ämtern jederzeit unmittelbar auskunftsfähig sein, welche Maßnahmen an Flugzeugen, Triebwerken und Geräten durchgeführt werden müssen, welche gerade geplant und welche bereits durchgeführt wurden. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit für Dienstleistungsunternehmen die Aufbauorganisation prozessorientiert zu gestalten, um so eine Unternehmensstruktur zu schaffen, welche dazu beiträgt, die geplante Qualität der Dienstleistung hervorzubringen, zu sichern und stetig zu verbessern (Mayer/Wolfrum 1998, S 362f.).

Der Begriff der Prozessorganisation wurde von Gaitanides in den Mittelpunkt der wissenschaftlichen Diskussion gerückt und wird von ihm definiert als eine „prozessorientierte Organisationsgestaltung, in der die Stellen- und Abteilungsbildung unter Berücksichtigung spezifischer Erfordernisse des Ablaufs betrieblicher Prozesse im Rahmen der Leistungserstellung und -verwertung konzipiert werden“ (Gaitanides 1983, S. 62).

Der charakteristische Unterschied zwischen "Aufbau- und Ablauforganisation" und der "Prozessorganisation" besteht darin, dass es für die Prozessorganisation nicht notwendig ist, dass bereits eine Aufbauorganisation entwickelt wurde. Die Prozessorganisation kann sogar als Fundament für die Gestaltung einer Aufbauorganisation herangezogen werden und so strukturgebend wirken. Die Organisationsstruktur wird dann an den Abläufen des Unternehmens ausgerichtet. Ziel der Prozessorganisation ist eine ganzheitliche Betrachtung des Unternehmensgeschehens, welche damit auch funktionsübergreifend stattfindet (vgl. Fließ 2006, S. 23f.).

2.4.1.3 Organisationsstrukturen

Leitungskonfiguration

Das Ziel der aufbauorganisatorischen Arbeit ist es, möglichst reibungsfreie Prozessabläufe durch gezielte Integration bzw. Separation von Abteilungen und Tätigkeitsfeldern sowie deren Koordination zu gewährleisten. Es bestehen zwei Hauptaufgaben für die Gestaltung der Organisation eines Dienstleistungsunternehmens. Im Rahmen der Konfiguration werden Teilaufgaben abgegrenzt und organisatorischen Teileinheiten zugeordnet. Dabei bezeichnet die Leistungskonfiguration die Zuordnung von Teilaufgaben zu Teileinheiten, während die Leitungskonfiguration die Zuordnung verschiedener Leitungsaufgaben auf die entsprechenden Teileinheiten bezeichnet. Im Rahmen der Integration werden die Regeln aufgestellt,

nach denen die einzelnen Teileinheiten untereinander agieren und kommunizieren. Denn nur durch eine funktionierende Zusammenarbeit aller Unternehmensbereiche und -einheiten kann die Erstellung der Dienstleistung im Hinblick auf die Zufriedenheit der Kunden und damit im Hinblick auf den wirtschaftlichen Erfolg des Dienstleisters erfolgen.

Einlinien- und Mehrliniensystem

Die Gestaltung des Leitungssystems im Rahmen der Aufbauorganisation eines Unternehmens bildet die hierarchischen Strukturen ab und wird in der Literatur auch als Aufbauorganisation im engeren Sinne bezeichnet. Durch die Gestaltung des Leitungssystems werden nicht nur die Machtbeziehungen im Unternehmen bestimmt, sondern auch die Zusammenarbeit der einzelnen Abteilungen geregelt. Es können zwei Basisvarianten von Leitungssystemen unterschieden werden, das Einlinien- und das Mehrliniensystem.

Das Einliniensystem entspricht dem traditionellen Idealtyp aufbauorganisatorischer Gestaltung. Dabei werden sämtliche Stellen des Systems mit einer Linie verknüpft. In Abbildung 2 wird der exemplarische Aufbau eines Einliniensystems dargestellt.

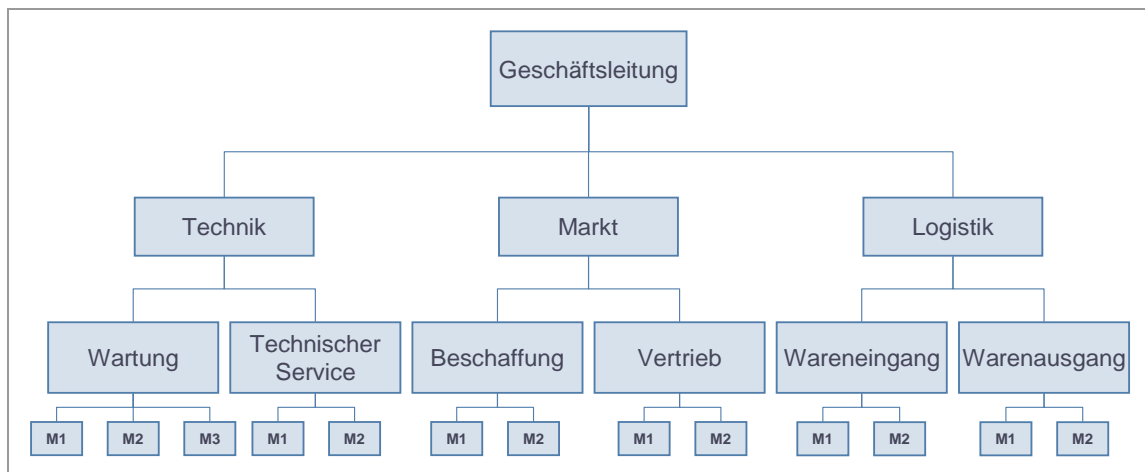


Abbildung 3: Einliniensystem

In diesem Beispiel stellt die „Geschäftsleitung“ die höchste hierarchische Position dar, die z. B. mit einem Mitarbeiter des „Technischen Service“ über nur eine Linie verbunden ist. Zwischen allen Stellen des Systems existiert nur ein Verbindungsweg. Dieser repräsentiert die Kommunikationswege, den Weg der Anweisungen und den Berichtsweg. von der Unternehmensspitze bis hin zur operativen Ebene. In Dienstleistungsunternehmen, deren Aufbauorganisation nach dem Prinzip eines Einliniensystems gestaltet ist, sind die Weisungs- und Berichtsbeziehungen dadurch eindeutig und unmissverständlich definiert. So erhält beispielsweise der Leiter der Wartung seine Arbeitsanweisungen ausschließlich vom Leiter der Technik. Aus diesem sehr strukturell angelegten Kommunikationsprinzip folgen allerdings

lange Informationswege und Informationsdurchlaufzeiten. Eine Überlastung der oberen Instanzen vor allem in Zeiten erhöhten Auftragsaufkommens ist nicht selten, was sich durch quantitative und qualitative Überbeanspruchung zeigt. Die oberen Instanzen werden in diesem Fall häufig mit Informationen konfrontiert, die durch eine hohe Komplexität und Diversität zu Überforderung führen.

Diese Nachteile des Einliniensystems sollen durch das Konzept des Mehrliniensystems beseitigt werden.

Indem die organisatorischen Einheiten durch Mehrlinien-Verbindungen verknüpft werden, können jeweils Fachkompetenzen mit Berichten, Informationen und Problemen belastet werden, wodurch einzelne Instanzen entlastet und die Informationsverarbeitung und Entscheidungsfindung entzerrt werden. Die Informationen fließen direkt zu den organisatorischen Einheiten, denen sie inhaltlich zugeordnet werden können. Als Folge entstehen kurze und dadurch auch schnelle Informations- und Reaktionswege, die als Schlüsselgröße für die wahrgenommene Servicequalität den Erfolg des Dienstleistungsunternehmens signifikant beeinflussen. Entscheidungen werden statt durch einen Vorgesetzten von mehreren Führungskräften, denen jeweils auf ihr Fachgebiet beschränkte Zuständigkeiten zugeteilt werden, getroffen. Hierdurch wird allerdings eine sorgfältige und stabile Koordination der Aktivitäten aller am Entscheidungsprozess Beteiligten notwendig. Abbildung 3 stellt exemplarisch das Konzept des Mehrliniensystems dar.

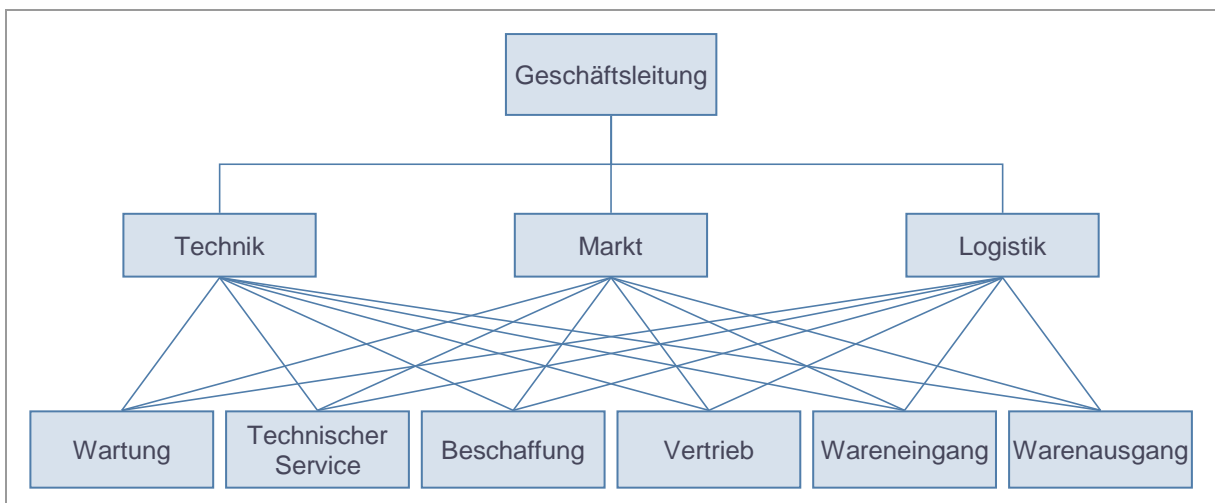


Abbildung 4: Mehrliniensystem

Alternativ kann die qualitative und quantitative Entlastung der Instanzen auch durch die Einrichtung von Stabstellen erfolgen, wie sie in der Stab-Linien-Organisation vorgesehen ist (vgl. Siedenbiedel, 2001, S. 18ff.).

Stab-Linien-Organisation

Das Stab-Linien-System ist eine Weiterentwicklung des Einliniensystems und folgt der Idee, die Linieninstanzen durch die Zuordnung sogenannter Stabseinheiten zu entlasten. Die Aufgaben der Stabstellen umfassen nur die Funktionen der Beratung und beinhalten damit keine Entscheidungsbefugnisse. Die Stäbe liefern den Linieninstanzen vielmehr die notwendigen Informationen und Datengrundlagen, welche als Entscheidungsgrundlage dienen und damit die Basis für die Entscheidungen darstellen. Die Stab-Linien-Organisation stellt damit der Managementebene strukturelle Lösungen zur Verfügung, durch die reine Überbeanspruchung der Führungskräfte entgegengewirkt werden soll. In Abbildung 4, welche am Beispiel eines Personalbereichs eine mögliche Stab-Linien-Organisation darstellt, bilden das Personalcontrolling und die Abteilung des Arbeitsrechts die beratenden Stabstellen für den Personalmanager.

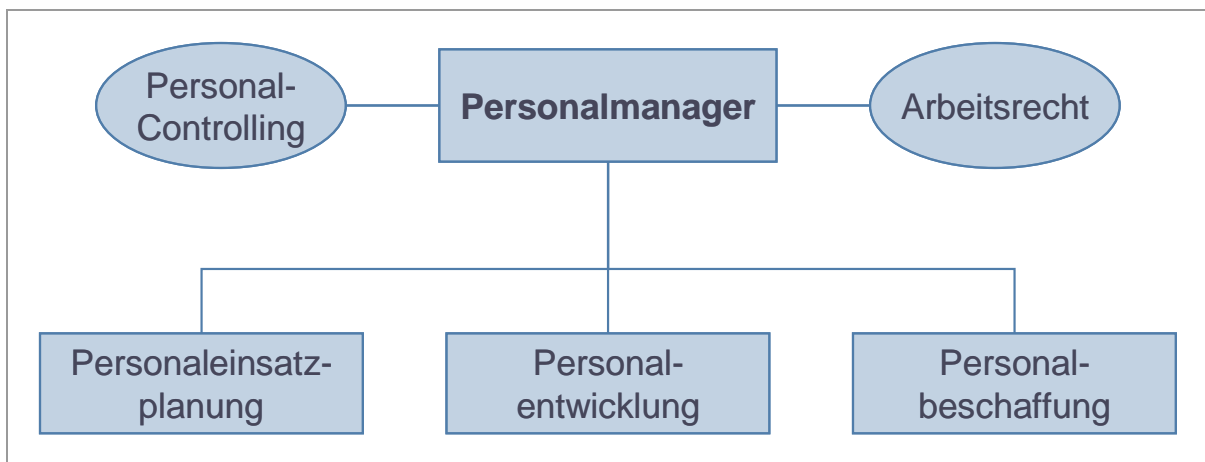


Abbildung 5: Stab-Linien-Organisation am Beispiel eines Personalbereichs

Matrix-Organisation

Die Struktur der aufbauorganisatorischen Variante Matrix-Organisation ist zweidimensional ausgerichtet, wie z. B. in Abbildung 5 nach den Dimensionen Funktion und angebotene Dienstleistung.

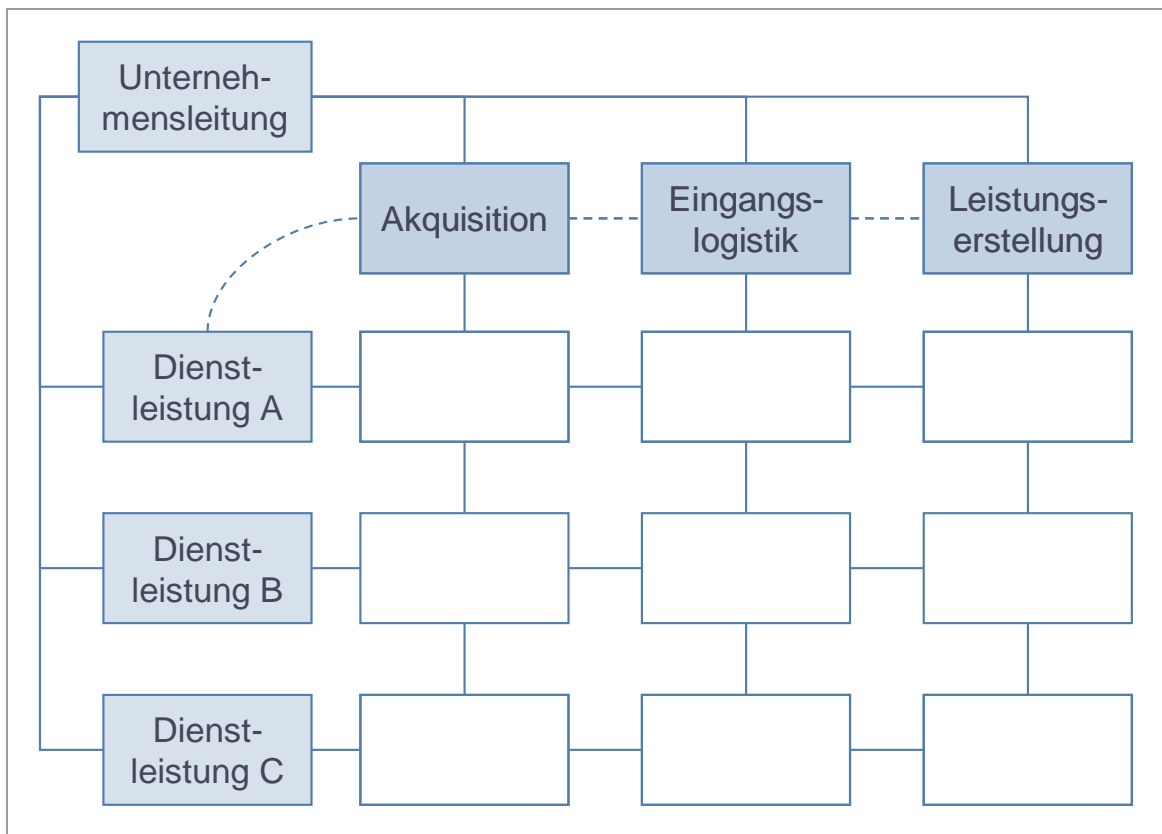


Abbildung 6: Beispiel einer Matrix-Organisation

Eine Matrix-Organisation schafft bewusst organisatorische Konflikte zwischen den produktorientierten und funktionsorientierten Ressorts, indem sie zwei Leistungssysteme miteinander kombiniert und so Kompetenzüberlappungen hervorruft, z. B. gleichzeitige Verantwortung von den Leitern der Einheiten Dienstleistung B und Eingangslogistik. Ausgangspunkt dafür bildet die Überlegung, dass von derartigen Divergenzen eine vitalisierende Wirkung für das gesamte Organisationssystem eines Unternehmens ausgeht. Verschiedene Standpunkte und kritische Auseinandersetzungen zwischen den Fachleuten der verschiedenen Ressorts sollen die Qualität der hervorgebrachten Entscheidungen verbessern, indem Subjektivität durch das Zusammentreffen heterogener Perspektiven, Qualifikationen und Disziplinen verringert wird.

Bedeutung von Leitungssystemen für Dienstleistungsunternehmen

In Industrie- und Dienstleistungsunternehmen gleichermaßen folgt der Trend einer Reduktion der Hierarchieebenen in der Unternehmensorganisation. Vorteile werden vor allem in einer Verbesserung der Durchlaufzeit von Entscheidungsprozessen gesehen, welche mit sinkender Anzahl der zu durchlaufenden Entscheidungsebenen verkürzt wird. Der vertikale Informationsfluss vom Kunden bis hin zur Unternehmensleitung wird verbessert, da Entscheidungskompetenzen teilweise auf weiter unten liegenden Ebenen vergeben werden.

Beispielsweise können durch das Aufheben mittlerer Führungsebenen Verantwortungs- und Koordinationsaufgaben in operative Einheiten verlagert werden. Da Dienstleistungen von der Integration des Kunden oder seiner Maschinen in den Leistungserstellungsprozess geprägt sind, werden die operativen Einheiten, welche die Ersteller der eigentlichen Leistung sind, mit mehr Führungs- und Entscheidungskompetenz ausgestattet und so gleichzeitig zu mehr oder weniger autonomen Managern der Prozesse, für die sie unmittelbar zuständig sind (vgl. Maier/Wolfrum 1998, S. 369f.).

Da das Ziel flache Hierarchien zu schaffen mit einer ausgeprägten Stabsarbeit kollidieren würde, wird die Empfehlung ausgesprochen, die Aufgaben und Kompetenzen von Stäben so gering wie möglich zu halten. Denn diese würden sonst die Beschleunigung der Informations- und Entscheidungswege bremsen.

Leistungskonfiguration

Die Entscheidung für ein Leitungssystem ist direkt verbunden mit der Frage nach dem Gliederungsprinzip, also der Frage, nach welchen Kriterien die einzelnen Bereiche aufgeteilt werden sollen. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die zu den Grundtypen betrieblicher Organisationsformen führen. Bei der verrichtungsorientierten Gliederung werden Aufgaben nach betrieblichen Funktionen zusammengefasst. Beispielsweise würden die Bereiche Fertigung, Einkauf, Vertrieb, etc. gebildet werden. So entsteht die so genannte Funktionalorganisation, welche die klassische Organisationsform darstellt. Die Spezialisierungs-, Rationalisierungs- und Skalenvorteile, die eine rein funktionale Organisation besitzt, zeigen sich tendenziell bei wenig diversifizierten und nur geringfügig variierenden Leistungsportfolios. Lernkurveneffekte und Spezialisierung bilden einen wichtigen Vorteil dieser Organisationsform, wirken sich jedoch erst bei ausreichender Wiederholungszahl und hohem Standardisierungsgrad von Tätigkeiten maßgeblich aus. Daher treten diese Faktoren gerade bei kundenindividuellen Leistungen mit geringer Stückzahl in den Hintergrund. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Dynamisierung der Märkte wird Flexibilität für Unternehmen immer wichtiger, worin der zentrale Nachteil der Funktionalorganisation gesehen werden kann.

Die objektorientierte Gliederung des Unternehmens integriert dagegen Aufgaben am gleichen Objekt. Beispiele hierfür wären die Gliederung nach Kundengruppen, Märkten oder Produktlinien auf der zweiten Hierarchieebene. Man spricht hierbei auch von Divisionalisierung. Lediglich Querschnittsfunktionen der Unternehmung bleiben bei vielen Formen zentralisiert, beispielsweise ist hier das Rechnungswesen, die Rechtsabteilung oder die Finanzierung zu nennen. Bei der Gliederung nach Produkten spricht man auch von Spartenorganisation. Die einzelnen Sparten zeichnen sich durch hohe Autonomie aus und bilden eine Art Subunternehmen, in denen alle Funktionen eines Unternehmens relativ autonom ausgeführt

werden. Die Vorteile einer objektorientierten Gliederung liegen in der Entlastung der Geschäftsführung durch die höhere Autonomie der Sparten, der Konzentration auf das Objekt und dem Aufbau objektspezifischen Fachwissens. Die Leiter der Bereiche kennen ihre Kundengruppen, Produktlinien und Regionen aus Erfahrung sehr gut und sind durch dieses „lokale“ Wissen in der Lage, auf spezielle Wünsche und Bedürfnisse schnell und flexibel zu reagieren. Der zentrale Nachteil dieser Organisationsform ist der Hang zu Bereichsegoismen, welche durch die hohe Autonomie der Sparten gefördert werden. Die Ziele der Bereiche gewinnen für die Bereichsleiter gegenüber den Zielen des Gesamtunternehmens an Bedeutung und es kommt zu Abschottungsversuchen. Dieser Entwicklung ist durch eine zielgerichtete Leistungsverrechnung zwischen den Abteilungen gegenzusteuern. Durch die Versprengung beispielsweise des Fertigungsbereichs lassen sich weiterhin Skalen- und Rationalisierungspotenziale weniger gut nutzen, außerdem werden in den einzelnen Fertigungsbereichen Aufgaben redundant erledigt, beispielsweise ist an die Ressourcenplanung zu denken. Hier wird der Einfluss wachsender Unternehmensgröße deutlich. Ab einer gewissen Größe der einzelnen Divisionen ist der Verlust an Rationalisierungs- und Skaleneffekten durch die Aufteilung der Fertigungsbereiche vernachlässigbar klein und die parallele Ausführung redundanter Teilaufgaben in den einzelnen Sparten fällt weniger stark ins Gewicht. Eine divisionale Struktur der Unternehmung ist sinnvoll, wenn sich entscheidende objektbezogene Unterschiede in der Geschäftstätigkeit ergeben, beispielsweise zwischen Kundengruppen, Regionen oder Produktlinien. Um diese Form lohnenswert einzusetzen und den Nutzen aus erhöhter, „lokaler“ Flexibilität gegenüber dem Verlust an Spezialisierungs- und Skaleneffekten zu überkompensieren, müssen die einzelnen Kundengruppen oder Produktlinien eine ausreichende Größe und Homogenität aufweisen.

2.4.1.4 Tätigkeitslandkarte zur Einordnung des Untersuchungsobjektes

Die zu betrachtenden und analysierenden Prozesse, Tätigkeiten, Aufgaben und Rollen wurden zur besseren Anschauung und Abgrenzung zu anderen Teilbereichen der Flugzeuginstandhaltung bei der Lufthansa Technik in eine eindeutig definierte Tätigkeitslandkarte eingeordnet. Hierbei wurde von der IST-Prozesslandschaft ausgegangen, welche den Rahmen bzw. den Startpunkt der Analyse bildete.

Im Folgenden sind die beiden Teilbereiche der genehmigten (MS) sowie der ergänzenden (EO) Instandhaltung mit ihren jeweiligen Kern- (Grob-) Prozessen abgebildet.

MS-Prozess:

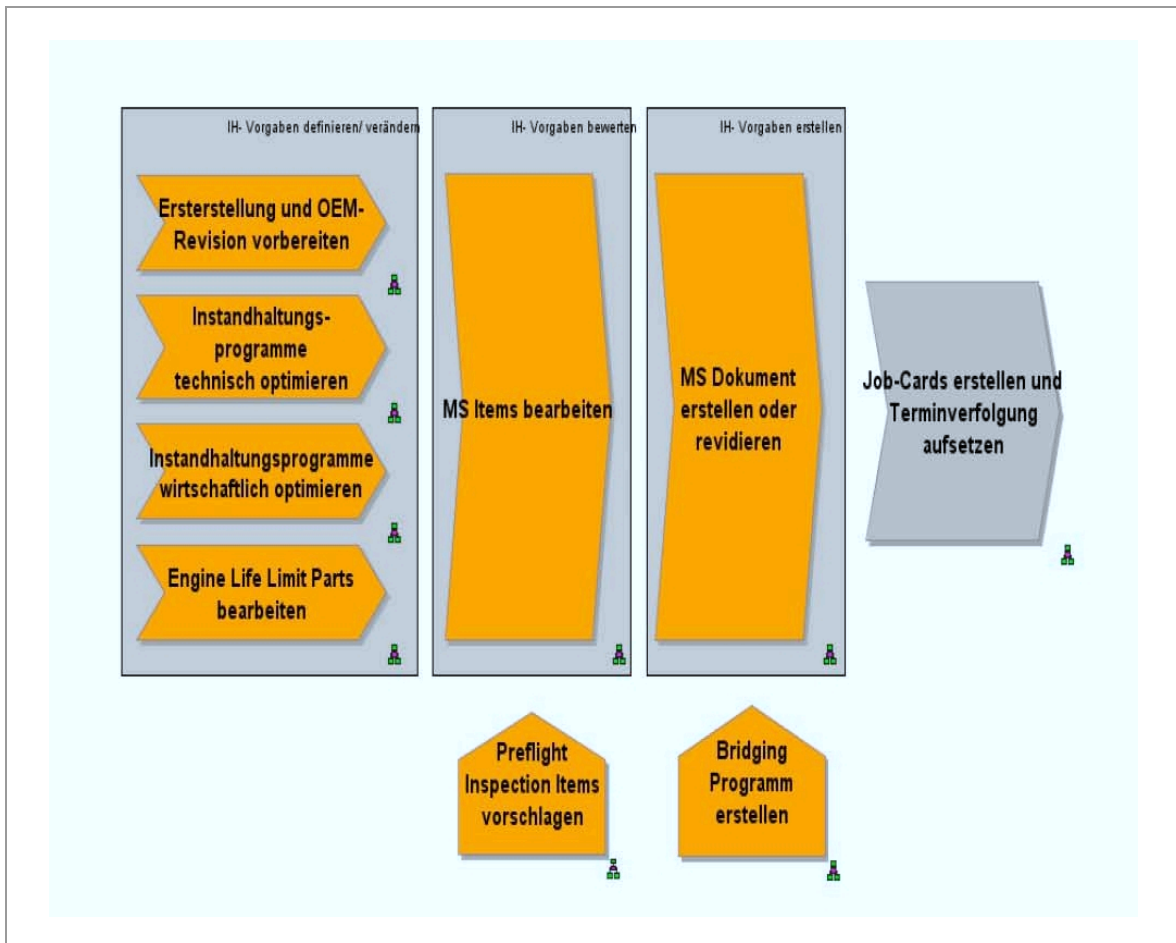


Abbildung 7: Einordnung MS Prozess

EO-Prozess:

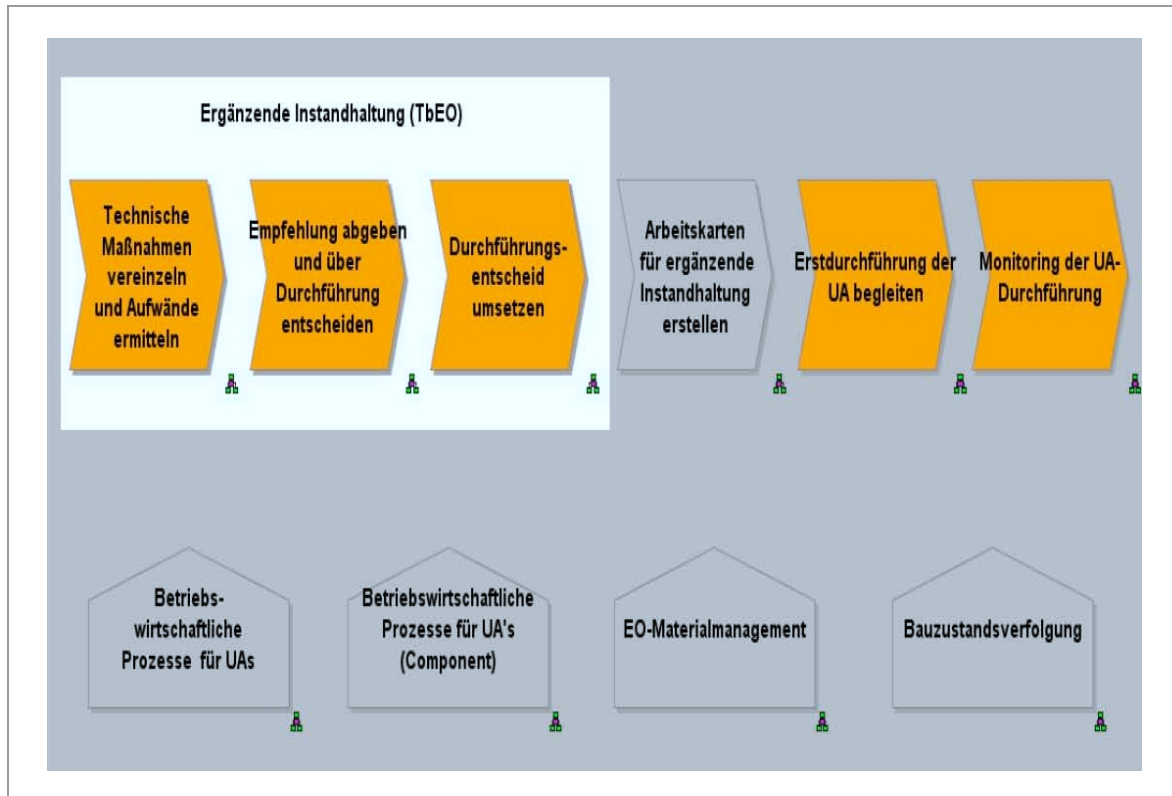


Abbildung 8: Einordnung EO-Prozess

Bei der nachfolgenden Betrachtung der beiden Kernprozesse (MS und EO) wurden die jeweiligen Prozesse bzw. Teilprozesse fokussiert, welche zur späteren Integration in eine Organisation aufgrund Ihrer Ähnlichkeiten geeignet sind.

2.4.1.5 Ist-Analyse der Tätigkeitsstränge der genehmigten und ergänzenden IH

Innerhalb des festgesteckten Untersuchungsrahmens wurden detaillierte Prozessanalysen durchgeführt, welche folgende Aspekte betrachtet/ fokussiert haben:

- Aufbauorganisation
- Prozessorganisation
- Informationsflüsse und –systeme

Die Dokumentation der erfolgten IST-Analyse ist in beigefügter Exceltabelle (AC_Rel_IST-Prozess.xls) zu finden. Die Informationsanalyse wurde in den TP 1-3 ebenfalls berücksichtigt, sodass auf dieser Basis entsprechende IT-Funktionen bedarfsgerecht ermittelt werden konnten.

2.4.1.6 Ist-Tätigkeits- und Organisationsmodell LHT Aircraft Engineering

Die Lufthansa Technik ist als Dienstleistungsunternehmen im Bereich der Flugzeugwartung und -instandsetzung anzusiedeln, welches für ihre Kunden, die unterschiedlichen Fluggesellschaften, Leistungen zur Erhaltung der Flugtüchtigkeit anbietet. Über dieses Leistungsangebot hinaus ist das Flugzeugengineering ein weiterer zentraler Tätigkeitsbereich des Unternehmens. Dieser fügt sich in die bestehenden Product Divisions (PD) Flugzeug/ Aircraft (WE, WY), Triebwerk/ Engine (WT) und Geräte/ Components (WG) ein. PD-spezifische Prozessvariationen, Organisationsstrukturen, Standards und IT-Systeme sind für die Durchführung des Engineering entstanden. Optimierung innerhalb der einzelnen Organisationen war lokal auf das jeweilige Primärgeschäftsfeld ausgerichtet.

Die Analyse der aktuellen Aufbau- und Ablauforganisation der Abteilung Aircraft Engineering weist die Charakteristiken eines Stab-Linien-Organisationsmodells (Abbildung 6). Neben den beiden zentralen Organisationseinheiten WE 1 und WE 2 existieren die 4 WE Stabstellen WE/A S/S DLH Cabin, WE/PM Strategy & Product Management, WE/PQ Process & Quality und WE/X APEx.

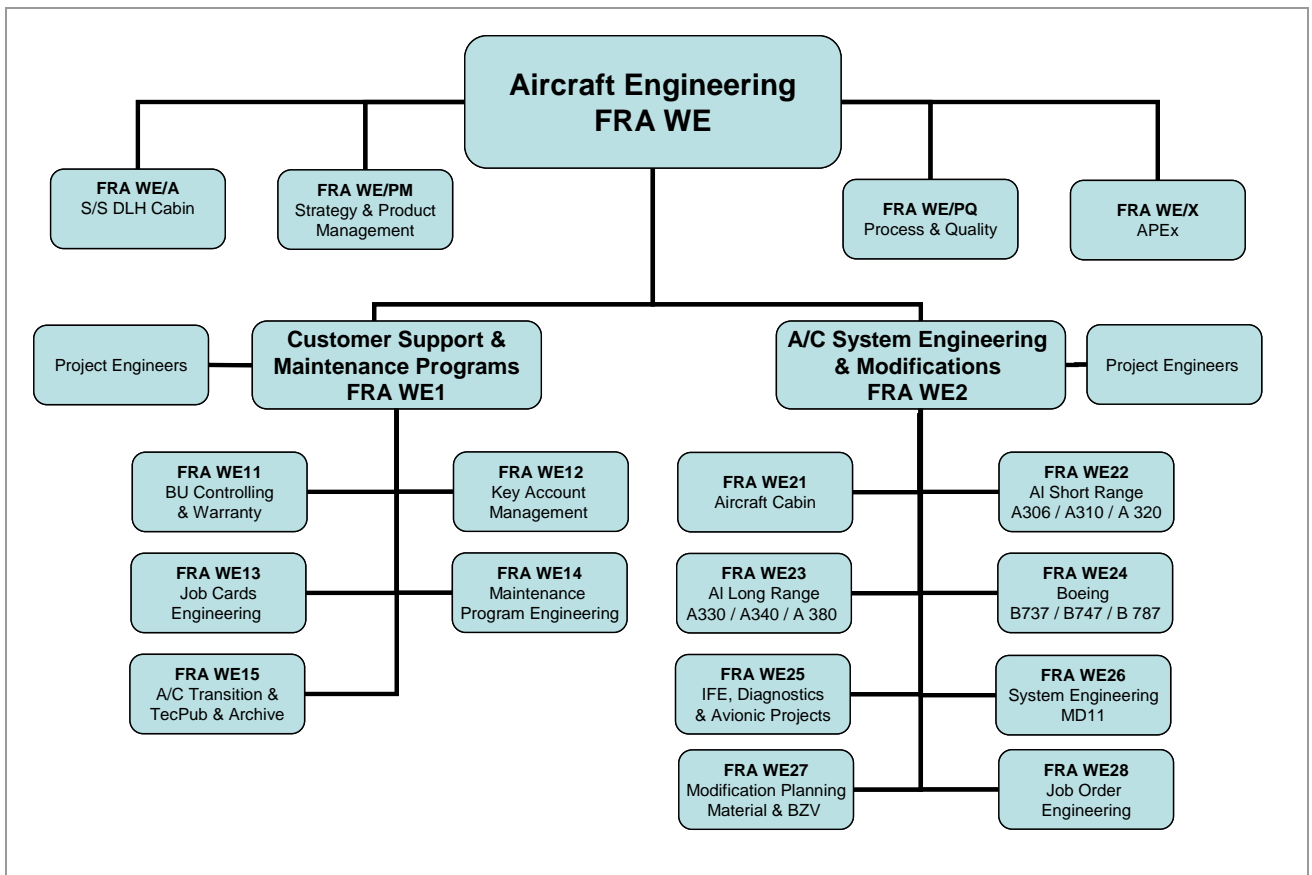


Abbildung 9: Organisationsstruktur LHT Aircraft Engineering

Innerhalb von WE 1, welcher für die Bewertung, Bearbeitung bzw. das gesamte Management der Maintenance Schedules (MS) zuständig ist, wird überwiegend eine verrichtungsorientierte Struktur zugrunde gelegt. Das heißt, dass:

- vom Kundenkontakt (WE 12)
- über das Maintenance Program Engineering (WE 14),
- dem Job Cards Engineering (WE 13)
- und der letztendlichen Archivierung von Dokumenten (WE 15)

die organisatorischen entlang des Prozesses aufgebaut sind.

WE 11 als typische Controlling Einheit für die gesamte Business Unit WE ist nicht in die sonstige prozessorientierte Struktur eingegliedert.

Das A/C System Engineering (WE2) wird einerseits stark durch das Kriterium der Flugzeugmuster bzw. -flotten geprägt, andererseits bestimmen auch Flugzeugelemente/-teile wie beispielsweise Cabin oder Diagnostics oder die Verrichtung als Kriterien die organisatorische Aufbaustruktur.

Die folgenden organisatorischen Einheiten sind anhand der genannten Kriterien in die Aufbauorganisation eingebunden:

Kriterium	Organisatorische Einheiten
AC-Muster /-flotte	WE 22, WE 23, WE 24, WE 26
AC Bestandteil	WE 21, WE 25
Prozess	WE 27, WE 28

Zusammengefasst ist es festzustellen, dass die bestehende Organisationsstruktur der Abteilung Aircraft Engineering FRA WE keine klassische Organisationsform darstellt, sondern ein Mixkonstrukt, in dem die einzelnen Organisationseinheiten nach unterschiedlichen Kriterien aufgeteilt sind. Es gibt prozessorientierte Organisationseinheiten, wobei die Aufgaben nach betrieblichen Funktionen zusammengefasst werden und objektorientierte Organisationseinheiten, welche die Aufgaben am gleichen Objekt integrieren.

Die 4 WE Stabstellen umfassen nur Funktionen der Beratung und beinhalten damit keine Entscheidungsbefugnisse. Sie liefern den Linieninstanzen vielmehr die notwendigen Informationen und Datengrundlagen, welche als Entscheidungsgrundlage dienen und damit die Basis für die Entscheidungen darstellen. Die Stabstellen stellen damit der Organisationseinheiten WE1 und WE2 strukturelle Lösungen zur Verfügung.

Die Unterabteilungen WE1 und WE2 werden nach dem Prinzip des Einliniensystems gestaltet, das heißt sie werden mit sämtlichen Stellen der Struktur mit einer Linie verknüpft. Dabei stellt der Abteilungsleiter die höchste hierarchische Position dar, die z.B. mit einem Mitarbeiter des Job Cards Engineering über nur eine Linie verbunden ist. Zwischen allen Stellen des Systems existiert nur ein Verbindungsweg. Dieser repräsentiert die strukturellen Kommunikationswege, den Weg der Anweisungen und den Berichtsweg von der Unternehmensspitze bis hin zur operativen Ebene. Das bedeutet in der Praxis dass die Vorgabedokumente in der ergänzenden Instandhaltung und die darauf aufbauenden Instandhaltungsmaßnahmen keine starke Beziehung zu den Vorgabedokumenten aus der planmäßigen Instandhaltung haben. In der gelebten Praxis werden allerdings nie hundertprozentige Reinformen der Organisationsstrukturen gelebt. Die direkte organisatorische Verzahnung der beiden Einheiten (WE1 – MS und WE2 – EO) fehlt, obwohl inhaltliche Überschneidungen und entsprechende intensive Zusammenarbeit auf Synergien schließen lässt.

2.4.2 AP 4.2 Ermittlung von Anforderungen (Aufgaben, Tätigkeiten und Information) an ein integriertes Organisationsmodell (RWTH, LH-Technik)

2.4.2.1 Aufgaben

Im integrierten IH-Tätigkeitsmodell der LHT werden sämtliche Tätigkeiten der planmäßigen und ergänzenden Instandhaltung anhand von fünf Aufgabenkomplexen zusammengefasst (Abbildung 7):

1. IH-Vorgaben vorbereiten
2. IH-Vorgaben bewerten
3. IH-Vorgaben erstellen
4. Arbeitskarten erstellen und Terminverfolgung aufsetzen
5. Aufträge durchführen

6.

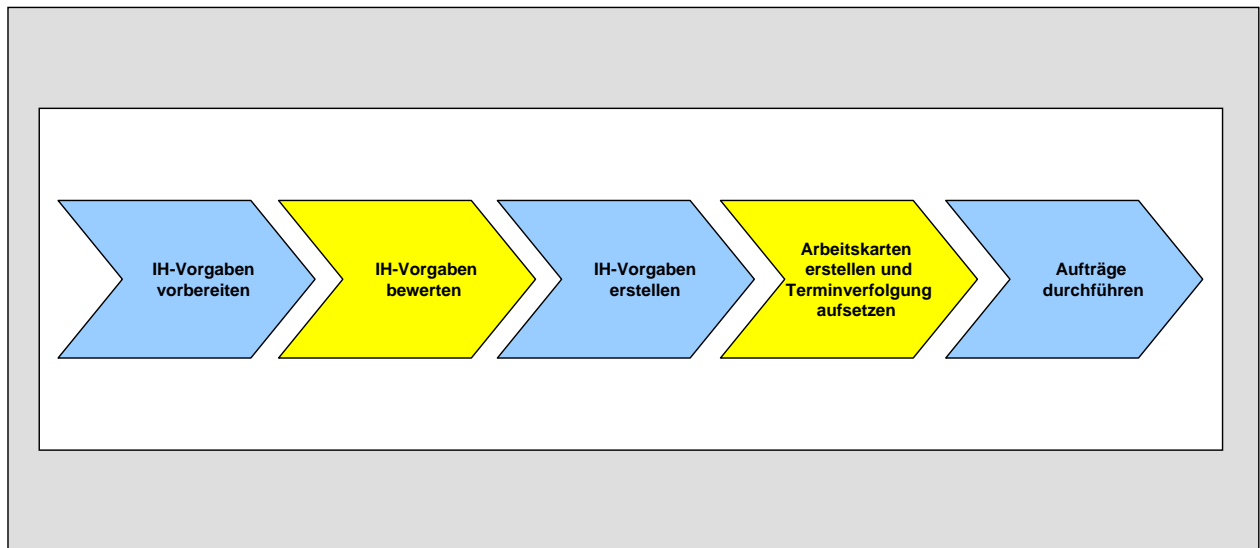


Abbildung 10: Integrierte IH-Prozessorganisation

Die Abgrenzung, Beschreibung und Zuordnung der Teilaufgaben eines Aufgabenkomplexes stellen die Basis zur weiteren Gestaltung der Rollen dar. Das integrierte IH-Organisationsmodell wird durch zwei Hauptrollen – den Vorgabeingenieur und den Flugzeugingenieur- betrieben, unterstützt durch sechs weitere Rollen:

- Key Account Manager
- Arbeitsplaner
- Materialplaner
- Betriebsmittelplaner
- Kapazitätsplaner
- Techniker

Der erste Aufgabenkomplex „IH-Vorgaben vorbereiten“ steht im Zuständigkeitsbereich des Vorgabeingenieurs und umfasst folgende Teilfunktionen:

- Auftrag annehmen
- Dokumente vorbewerten
- Auftragsdetails klären
- externes Kick-Off durchführen
- Datenbasis zusammenstellen
- Bauzustand ermitteln
- Ersterstellung/Revision feinplanen
- internes Kick-Off durchführen
- Workflow initiieren

- Source Tasks anlegen/pflegen
- Items aufteilen

Zuständig für den zweiten Aufgabenkomplex „IH-Vorgaben bewerten“ ist vorwiegend der Flugzeugingenieur und wird wie folgt aufgeteilt:

- Effectivity ermitteln und Maßnahmen zuordnen
- Aufwand ermitteln
- Planstunden ermitteln
- Materialbewertung festlegen
- Betriebsmittelbedarf bewerten
- Maintenance Task bearbeiten
- Staggering ermitteln
- Aufwand/ Nutzen gegenüberstellen
- Technische / wirtschaftliche Empfehlung abgeben
- CMT-Prozess initiieren
- MS Items freigeben

In dem dritten Aufgabenkomplex werden die Teilfunktionen zwecks redaktioneller Erstellung und Freigabe der IH-Dokumente zusammengefasst. Verantwortlich hierfür ist hauptsächlich der Vorgabeingenieur:

- Items einer TR oder Vollrevision zuweisen
- Introduction erstellen/anpassen
- MS-Dokument zusammenstellen
- Angebot erstellen und übergeben
- Stakeholder vorab informieren
- Kunden bei der Entscheidung betreuen
- Dokumente freigeben
- Dokumente verteilen

Die Erledigung der Tätigkeiten aus dem vierten Aufgabenkomplex „Arbeitskarten erstellen und Terminverfolgung aufsetzen“ gehört zu den Zuständigkeiten des Arbeitsplaners:

- Daten in der Terminverfolgung prüfen
- Jobcard erstellen
- Terminverfolgung aufsetzen
- Workorder freigeben

Der Gruppierung der Tätigkeiten im letzten Funktionskomplex „Aufträge durchführen“ wird durch ihren technischen Charakter bestimmt. Zuständig für die Durchführung der zugehörigen Aufgaben ist der Techniker:

- Aufträge disponieren
- Wechsel durchführen und dokumentieren
- Modifikation durchführen und dokumentieren
- Auftrag zurückmelden

2.4.2.2 Anforderungskatalog der IH-Organisation (Engineering)

Vorgabeingenieur:

Der Vorgabeingenieur ist zuständig für die Vorbereitung der IH-Vorgaben von der Annahme der Aufträge über deren Feinplanung und Vorbewertung bis hin zur Bearbeitung der Einzeltasks anhand des Kriteriums AC-Muster /-flotte oder AC-Bestandteil. Darüber hinaus ist er zentrale Ansprechpartner für alle Themen rund um die Erstellung und Pflege der IH-Dokumente.

Flugzeugingenieur:

Der Flugzeugingenieur ist für die technische und wirtschaftliche Bewertung von Instandhaltungsprogrammen (MS), Empfehlungen und Vorgaben der Behörden verantwortlich. Dabei entscheidet er über die Durchführung von entsprechenden Maßnahmen in Abhängigkeit von den Verträgen mit dem Kunden.

Key Account Manager:

Der Key Account Manager ist die Kundenschnittstelle für alle externen sowie konzerninternen Kunden. Er berät und hilft den Kunden bezüglich aller MMS-Engineering-Leistungen von WE.

Arbeitsplaner:

Der Arbeitsplaner ist für die Erstellung und Revision der Arbeitspapiere im Rahmen der planmäßigen und ergänzenden Instandhaltung verantwortlich und unterstützt den Flugzeugingenieur bei der Ermittlung der Planstunden für die Durchführung der IH-Maßnahmen.

Materialplaner:

Der Materialplaner ist für die materialeitige Bearbeitung von Genehmigungsdokumenten (ECAS/MOM) und für die Umsetzung von Materialbedarf aus Engineering Orders verantwort-

lich. Er unterstützt den Flugzeugingenieur bei der Angebotserstellung und Durchführungsplanung der EO.

Betriebsmittelplaner:

Der Betriebsmittelplaner bewertet den Betriebsmittelbedarf für die Durchführung der IH-Vorgaben pro Source Task und Variante und stellt die Informationen für die Kalkulation dem Flugzeugingenieur zur Verfügung fest.

Kapazitätsplaner:

Der Kapazitätsplaner ist für die Ermittlung der Staggering verantwortlich. Dabei beachtet er die von dem Materialplaner und dem Betriebsmittelplaner eingegebenen Lieferfristen und die Vorgaben für die Endtermine der Maßnahmen. Zusätzlich stellt dem Flugzeugingenieur alle Daten für die Kalkulation pro Maßnahme und Variante zur Verfügung fest.

Techniker:

Der Techniker ist für die Durchführung der Aufträge verantwortlich, d.h. er disponiert die Aufträge, führt den Wechsel und die Modifikation durch, dokumentiert und meldet den Auftrag zurück.

2.4.3 AP 4.3 Entwicklung des integrierten IH-Organisationsmodells (RWTH)

2.4.3.1 Entwicklung des integrierten Aufbauorganisationsmodells

Aus der Dokumentation der aktuellen Aufbau- und Ablaufstruktur der Abteilung Aircraft Engineering FRA WE und deren Schwachstellenanalyse ergibt sich der Ansatz über die Erstellung eines Organisationsmodells, in dem die beiden Unterabteilungen WE1 und WE2 einerseits in eine organisatorische Einheit integriert werden und andererseits objektorientiert (z.B. nach Produktlinien) gegliedert werden (Abbildung 8).

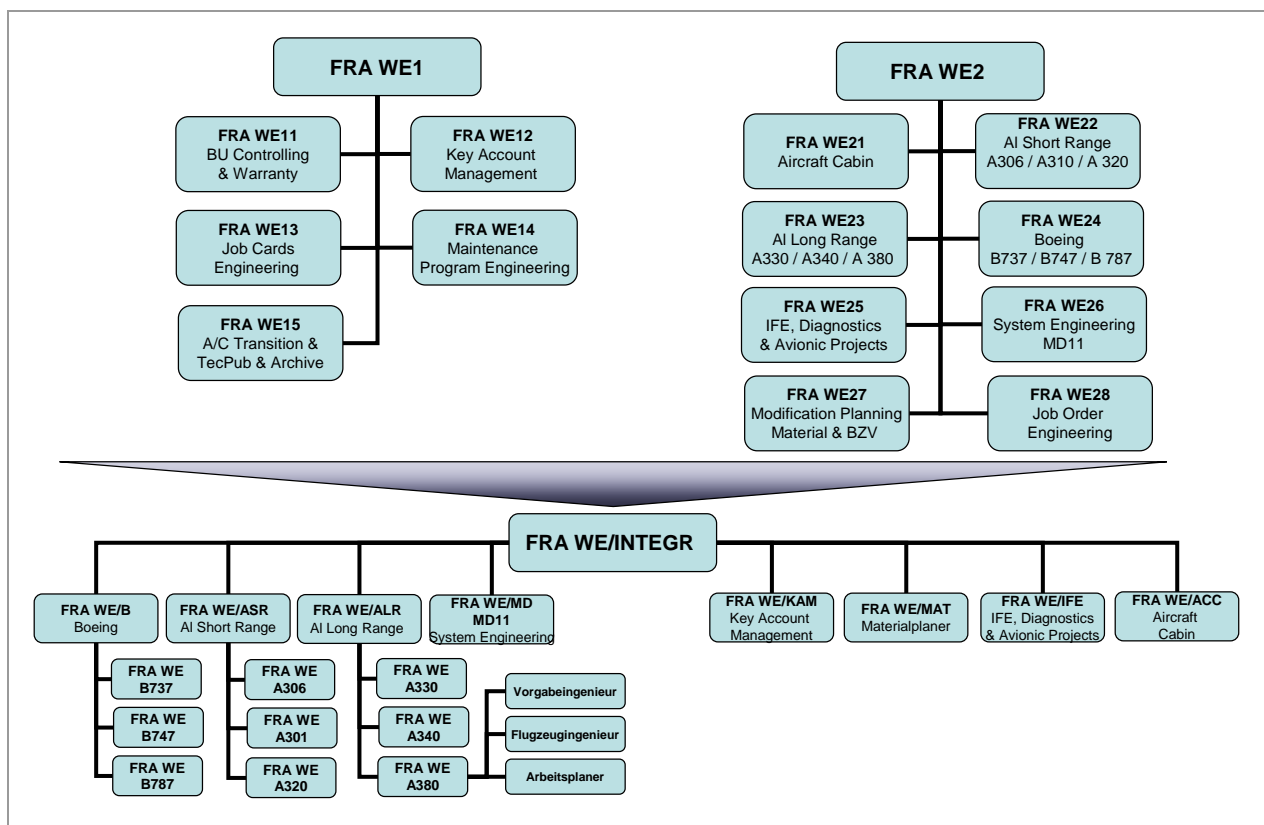


Abbildung 11: Entwicklung des integrierten Aufbauorganisationsmodells

Das integrierte Aufbauorganisationsmodell weist die Charakteristiken einer nach Produkten gegliederten Spartenorganisation. Die Funktionen der einzelnen Sparten werden relativ autonom ausgeführt werden. Die Vorteile einer objektorientierten Gliederung liegen in der Entlastung der Geschäftsführung durch die höhere Autonomie der Sparten, der Konzentration auf das Objekt und dem Aufbau objektspezifischen Fachwissens. Die Leiter der Bereiche kennen ihre Kundengruppen, Produktlinien und Regionen aus Erfahrung sehr gut und sind durch dieses „lokale“ Wissen in der Lage, auf spezielle Wünsche und Bedürfnisse schnell und flexibel zu reagieren. Der zentrale Nachteil dieser Organisationsform ist der Hang zu Bereichsegoismen, welche durch die hohe Autonomie der Sparten gefördert werden. Die Ziele der Bereiche gewinnen für die Bereichsleiter gegenüber den Zielen des Gesamtunternehmens an Bedeutung und es kommt zu Abschottungsversuchen. Dieser Entwicklung ist durch eine zielgerichtete Leistungsverrechnung zwischen den Abteilungen gegenzusteuern.

2.4.3.2 Entwicklung des integrierten Tätigkeitsmodells

Die Reorganisation der entsprechenden Prozesse und Zuteilung der Verantwortungsbereiche ist in beigefügter Exceltabelle (Integrierte Prozess-organisation.xls) dokumentiert.

Aufgrund der neuen Einteilung in organisatorischen Einheiten ist einerseits die engere Verzahnung der beiden Prozesse (EO und MS) durch die räumliche Nähe der beteiligten Mitar-

beiter gewährleistet, andererseits durch die stärkere Fokussierung der Kompetenzen eine Arbeitsteilung innerhalb der objektbezogenen (Flugzeug bezogenen) Abteilungen/ Gruppen entstanden, welche zu Effizienzsteigerungen führt.

Die detaillierte Tätigkeits- und Aufgabenbeschreibung ist im Abschnitt 2 dem Anforderungskatalog zu entnehmen, welcher die Grundlage für die neue Aufbau- und Ablauforganisation darstellte.

2.5 TP5: Evaluation und Dissemination

2.5.1 AP 5.1 – Prototyperprobung der IT-Funktionen (IH-Vorgaben, IH-Objektbeschreibung und Effectivityermittlung) (LH-Technik)

Gemäß Planung wurde eine Instandhaltungsobjektdatenbank erzeugt, die auf den bestehenden Daten zur Objektverwaltung in der Instandhaltung bei der Lufthansa Technik AG aufbaute. Ergänzend wurde die task-basierte Arbeitsweise durch entsprechende Objektbeschreibungen angereichert. Für diese Pilotierung wurden als Flugzeuge die 747 Flotte, als Geräte die Komponenten des ATA 33 (Lichter) und als Triebwerke die CFM56-Serie ausgewählt. Als Pilotkunde wurde die Deutsche Lufthansa AG ausgewählt. Hier waren durch die kurzen konzerninternen Kommunikationswege die Voraussetzungen für eine Erprobung der neuen Arbeitsweise und innovativen Funktionen am ehesten gegeben.

Zur task-basierten Beschreibung von Instandhaltungsvorgaben wurden verschiedene SB (Service Bulletins) und AD-Notes (Vorgaben des Luftaufsichtsbehörden EASA und LBA) exemplarisch in das neue System zur task-basierten Planung und Verfolgung aufgenommen. Es konnte nachgewiesen werden, dass die task-basierte Beschreibung einen erheblichen Mehrwert für die detaillierte Planung und Verfolgung von Instandhaltungsvorgaben liefert. Manuelle Tätigkeiten zur Nachweisführung konnten vermieden werden. Zukünftig sind Fehler bei der Planung und Verfolgung nahezu ausgeschlossen. Auch das Luftfahrtbundesamt konnte in einem Präsentationstermin von der qualitativen Verbesserung überzeugt werden.

Der Kunde Deutsche Lufthansa AG hat in enger Abstimmung mit dem Luftfahrtbundesamt einer Ausweitung der neuen Arbeitsweise und des neuen Systems auf alle Flotten prinzipiell stattgegeben. Die bedeutet für die spätere Verwertung der Ergebnisse und der zukünftigen Zuverlässigkeit bei der Planung und Verfolgung von Instandhaltungsmaßnahmen einen erheblichen Schritt.

2.5.2 AP 5.2 – Evaluation des Organisationsmodells (LH-Technik, RWTH)

Die Entwicklung der Ergebnisse und Teilergebnisse unterlag einem permanent iterativen Prozess. Das heißt, dass die jeweiligen Teilaspekte der Organisations-, Prozess- und

Schwachstellenanalyse (Aktivitäten, Informationen, Organisatorische Einheiten, IT-Systeme, etc.) mit den Teilnehmern der Expertenworkshops überprüft, ergänzt und evaluiert wurden.

Die Ausrichtung der untersuchten IH-Engineering Organisation auf den Kunden bzw. auf das Kundenobjekt (Flugzeugmuster) wurde als sinnvoll und produktivitätssteigernd bestätigt. Teilorganisationseinheiten waren bereits vor Beginn des Projektes kunden-/flottenorientiert aufgestellt (in WE2). Kompetenzprofile waren allerdings nicht immer vollständig eindeutig definiert und arbeitsteilig umgesetzt. Die Einrichtung eines Bewertungsengineerings für die Flugzeugingenieure, um diese zu entlasten und eine Kompetenzfokussierung zu erreichen sind Schritte der pilotartigen Evaluation.

Eine Vielzahl von Experteninterviews und -workshops haben zudem bestätigt, dass die entwickelte Organisationsstruktur zielführend hinsichtlich Effizienz, Qualität, Ressourcennutzung, Sicherheit und Kundenfreundlichkeit ist.

Eine Evaluation der Ergebnisse durch einen externen Expertenkreis erfolgte durch den „Arbeitskreis Instandhaltung in der Euregio“ am 30.11.2010 (siehe Veröffentlichungen).

Für die Ausweitung auf das komplette Lufthansa Technik Engineering unter Berücksichtigung weiterer Unternehmensbereiche wie z.B. die Triebwerks- und Geräteinstandhaltung mit Standort übergreifenden Strukturen sind weitere detaillierte Analysen notwendig.

AP 5.3 – Transfer der Ergebnisse in Wissenschaft und Wirtschaft (LH-Technik, RWTH)

Zum Transfer der Ergebnisse siehe Abschnitt 3.5.

3 Projektstatus und Ergebnisverwertung

3.1 Wichtige Positionen des zahlenmäßigen Nachweises

Das Projekt wurde weitgehend gemäß Planung umgesetzt. Die Abweichungen bei den Mittelabrufen ergaben sich vor allem aus verspäteter Rechnungsstellung der Unterauftragnehmer.

3.2 Notwendigkeit des Projektes und Angemessenheit der Arbeit

Auch bisher besteht weder aus dem Markt heraus noch vom Gesetzgeber die Notwendigkeit, task-basiert und organisatorisch integriert zu arbeiten. Andere MRO Betriebe orientieren sich in Ablauf und Aufbau noch immer an den beiden Instandhaltungsarten, planmäßig und ergänzend.

Es ist jedoch absehbar, dass die Komplexität der Instandhaltungsobjekte in den nächsten Jahren weiter zunehmen wird. Hierauf werden MRO-Betriebe mit technischen und organisatorischen Anpassungen reagieren, da die qualitativ hochwertige Arbeit sonst nicht gewährleistet werden kann.

Die Lufthansa Technik ist mit dem Forschungsprojekt TbEO bereits jetzt den Weg der innovativen Arbeitsweise und sorgt damit zu einem erheblichen Innovationsvorsprung gegenüber ausländischen MRO-Anbietern. Mittelbar kommt dieser Vorsprung durch Auftragsvergabe und gemeinsame Entwicklung auch kleinen und mittleren Unternehmen zugute.

Die Lufthansa Technik ist Marktführer im Geschäftsbereich Wartung / Reparatur / Überholung (MRO) für Verkehrs-, Geschäftsreise- und VIP-Flugzeuge sowie Flugzeugkomponenten. Eine F&E Strategie existierte für das primär auf operative Dienstleistungen und Produkte ausgerichtete Unternehmen vor Beginn der Spitzencluster-Initiative nur in Ansätzen, es gab kein nennenswertes F&E Budget. Mit der Spitzencluster-Initiative und der jüngsten Beteiligung an Landes- und Bundesfördermittelprogrammen vorrangig in Hamburg wurde eine Trendwende erreicht, die den F&E-Aktivitäten der Lufthansa Technik nachhaltige Impulse verliehen hat. So wurde die Forschungs- und Entwicklungsabteilung personell ausgebaut, nicht nur in Hamburg sondern auch am Standort Frankfurt am Main. Auch die Zusammenarbeit mit KMUs und Hochschulen aus Hamburg und auch im gesamten Bundesgebiet wurde in diesem Rahmen ebenfalls deutlich erweitert.

3.3 Der voraussichtliche Nutzen und die Verwertbarkeit der Projektergebnisse

Im Projekt wurde die grundsätzliche Machbarkeit der task-basierten Arbeitsweise nachgewiesen. Die Ergebnisse des Projektes, d.h. die IT-Funktionen und das neue integrierte Organisationsmodell werden bei der Lufthansa Technik genutzt werden. Die dafür notwendigen Anpassungen, Integrations- und Migrationstätigkeiten wurden außerhalb des geförderten Projektrahmens bereits begonnen.

Die besondere Anforderung, verschiedene Kunden bedienen zu können, Aufträge auch an externe Unternehmen vergeben und verfolgen zu können, wurde innerhalb des Projektes noch nicht ausreichend realisiert und erfordert weiteren Entwicklungsaufwand.

Das Organisationsmodell wurde innerhalb des Projektes evaluiert, eine vollständige Tauglichkeit und die Berücksichtigung aller Besonderheiten der Lufthansa Technik sind damit noch nicht nachgewiesen. Die konzeptionelle Weiterentwicklung bei der Lufthansa Technik AG ist bereits für die Zukunft geplant. Eine unternehmensweite Reorganisation ist in naher Zukunft nicht geplant, da die letzte Reorganisation erst wenige Jahre zurück liegt. Die Er-

gebnisse des Projekts werden jedoch bei der nächsten sicher notwendigen Umstrukturierung berücksichtigt.

Aufbauend auf den Ergebnissen aus dem Projekt task-basierte EO werden auf vielfältige Weise weiter genutzt.

Da im im Projekt TbEO nachgewiesen wurde, dass auch in der ergänzenden Instandhaltung eine task-basierte Arbeitsweise möglich ist, hat dies erhebliche Auswirkungen auf die OEMs, die die Vorgabedokumente veröffentlichen. Das Beschreibungsmodell für Vorgabedokumente macht zukünftig eine task-basierte Beschreibung durch die OEMs möglich. Aufbauend auf den Ergebnissen des Projekts könnten die Herausgeber ihre Vorgabedokumente nun auch elektronisch übermitteln, damit sie anschließend bei den MRO automatisch und fehlerfrei weiterverarbeitet werden. Gespräche mit den Herausgebern werden in naher Zukunft gesucht.

3.4 Während der Durchführung des Vorhabens dem ZE bekannt gewordene Fortschritte auf dem Gebiet des Vorhabens bei anderen Stellen

Während der Projektlaufzeit sind der Lufthansa Technik keine Ergebnisse bekannt geworden, die mit denen des Projekts vergleichbar wären oder diese anreichern würden.

Bislang arbeiten auch andere MRO Betriebe dokumentenbasiert. Die Lufthansa Technik ist nach ihrem Kenntnisstand der einzige MRO der Welt, der Maßnahmen der ergänzenden Instandhaltung task-basiert plant und verfolgt.

Auch auf dem IT-Markt bieten selbst große IT-Konzerne wie SAP oder kleinere auf den MRO-Markt spezialisierte IT-Anbieter wie Trax keine informationstechnischen Lösungen an, die eine task-basierte Arbeitsweise bei in der ergänzenden Instandhaltung erlauben würde.

Auch in der Organisationsforschung sind keine Erkenntnisse bekannt geworden, die sich auf das Problem und die Branche leicht übertragen ließen.

3.5 Veröffentlichungen der Ergebnisse

Die Ergebnisse des Projektes TbEO wurden auf dem 13. Aachener Dienstleistungsforum, 01. – 02. September 2010 „Dienstleistungsproduktivität steigern – Liquidität sichern und neue Leistungssysteme gestalten“ vorgestellt.

Unter dem Titel „Exzellenz in der Flugzeuginstandhaltung“ wurde der innovative Kern des Projektes TbEO einem breiten Publikum aus hochrangigen Vertretern aus der Wirtschaft vorgestellt. Forschungsinstitute, Verbände und Arbeitskreise sowie Vertreter der Ministerien ergänzten den interessierten Zuhörerkreis. Von der Herausforderung der technischen MRO (Maintenance Repair and Overhaul) Betriebe in der Flugzeuginstandhaltung, sehr strikte

Behördenforderungen auf verschiedensten, vielzähligen Bauteilen/ Komponenten eines Flugzeuges überwachen, verfolgen und durchführen zu müssen, über die technische Realisierung der unterstützenden, innovativen Logik und Softwarebausteine bis hin zu den erforderlichen prozessualen Veränderungen in der Organisation referierte der Projektleiter von der LHT.

Die anschließende Resonanz durch Nachfragen von Vertretern aus verschiedensten Branchen lässt die Aktualität des Vorhabens und des erzielten Ergebnisses erkennen.

Des Weiteren wurden die Ergebnisse beim „Arbeitskreis Instandhaltung in der EUREGIO“ (AK-IH) am 30.11.2010 vorgestellt und detailliert erläutert. Der AK-IH ist eine seit rund 15 Jahren etablierte Plattform, welche von Management-Vertretern (Instandhaltungsleiter, Abteilungsleiter bis hin zur Geschäftsführung) wahrgenommen wird, um Meinungen, Wissen sowie innovative Ideen und Lösungen zu diskutieren, auszutauschen und weiterzuentwickeln.

Hier wurde deutlich, dass die vorgestellten TbEO-Ergebnisse dem Stand der Technik in anderen Branchen weit voraus sind. Grundlagen der IT-Unterstützung, des Prozessmanagements, der Datenpflege und der IH-Tätigkeitsdokumentation sind dort derzeit noch nicht gegeben.