

Anlaufmanagement in der Serienfertigung

Diplomarbeit
Fakultät III
Leuphana Universität, Lüneburg

Eingereicht von:

Benjamin Ahrens
Lübecker Str. 9
28203 Bremen
Matrikel-Nr.: 1153560

Eingereicht bei:

Prof. Dr. H. Schleich
und
Prof. Dr. W. Adami

1. <u>EINLEITUNG</u>	5
2. <u>PROJEKTBSCHREIBUNG ANLAUFMANAGEMENT</u>	7
2.1. DAS UNTERNEHMEN GPS PLANFABRIK GMBH, BREMEN	7
2.2. DIE HISTORIE DES UNTERNEHMENS GPS PLANFABRIK GMBH	8
2.3. ZUSAMMENARBEIT DER GPS PLANFABRIK GMBH UND DER AIRBUS DEUTSCHLAND GMBH	8
2.4. DAS PRODUKT A400M IN DER SERIENFERTIGUNG	9
2.5. AUSGANGSSITUATION	11
2.6. ZIELSETZUNG	12
2.7. AUFGABENSTELLUNG	12
2.8. VORGEHENSWEISE	12
3. <u>DAS ANLAUFMANAGEMENT</u>	13
3.1. DER SERIENPRODUKTIONSANLAUF	14
3.2. DIE KERNZIELE IM PRODUKTIONSANLAUF	16
3.3. DIE HAUPTAUFGABE EINES ANLAUFMANAGEMENTS	17
3.3.1. BERECHNUNG DER LERNKURVE.....	18
3.4. DIE GRUNDSÄTZE EINES ANLAUFMANAGEMENTS	18
3.5. DIE BASIS DES ANLAUFMANAGEMENTS	19
3.6. INTERORGANISATIONALE ZUSAMMENARBEIT	19
3.7. ZIELE DER INTERORGANISATIONALEN ZUSAMMENARBEIT	21
3.8. DIE BESTANDTEILE EINES ANLAUFMANAGEMENTS	21
3.8.1. PROJEKTMANAGEMENT.....	23
3.8.2. QUALITÄTSMANAGEMENT	27
3.8.3. ÄNDERUNGSMANAGEMENT.....	29
3.8.4. LIEFERANTENMANAGEMENT	30
3.8.4.1. Lieferantenstruktur.....	30
3.8.4.2. Lieferantenstrategien	31
3.8.4.3. Lieferantensegmentierung	32
3.8.4.4. Lieferantenbewertung	32

3.8.4.5. Lieferantenauswahl.....	33
3.8.4.6. Lieferantencontrolling	33
3.8.4.7. Lieferantenentwicklung	33
3.8.4.8. Lieferantenintegration	34
3.8.4.9. Lieferantenlogistik.....	34
3.8.5. PROZESSMANAGEMENT	35
3.8.5.1. Die Prozessplanung.....	36
3.8.5.2. Die Prozesssteuerung/ -regelung.....	37
3.8.5.3. Die Prozessoptimierung.....	37
3.8.6. LEISTUNGS- UND KOSTENMANAGEMENT	38
3.8.7. CONTROLLING	39
3.8.7.1. Kennzahlen.....	41
3.8.7.2. Einflussgrößen.....	42

**4. ANALYSE DES PRODUKTIONSANLAUFS DER RUMPFMONTAGE
DES A400M 43**

4.1. BESCHREIBUNG DER KOMMUNIKATIONSPLATTFORM BEIM A400M	43
4.1.1. ANALYSE DER KOMMUNIKATIONSPLATTFORM BEIM A400M	44
4.1.2. BEWERTUNG	45
4.2. BESCHREIBUNG DES PROZESSMANAGEMENTS BEIM A400M	46
4.2.1. ANALYSE DES PROZESSMANAGEMENTS BEIM A400M	47
4.2.2. BEWERTUNG	48
4.3. BESCHREIBUNG DES QUALITÄTSMANAGEMENTS BEIM A400M	48
4.3.1. ANALYSE DES QUALITÄTSMANAGEMENTS BEIM A400M.....	48
4.3.2. BEWERTUNG	49
4.4. BESCHREIBUNG DES LIEFERANTENMANAGEMENTS BEIM A400M	49
4.4.1. ANALYSE DES LIEFERANTENMANAGEMENTS	50
4.4.2. BEWERTUNG	50
4.5. BESCHREIBUNG DES CONTROLLINGS BEIM A400M	51
4.5.1. ANALYSE DES CONTROLLINGS BEIM A400M.....	52
4.5.2. BEWERTUNG	53
4.6. BESCHREIBUNG DES PROJEKTMANAGEMENTS BEIM A400M	53
4.6.1. ANALYSE DES PROJEKTMANAGEMENTS BEIM A400M.....	54
4.6.2. BEWERTUNG	55
4.7. BESCHREIBUNG DES KOSTEN- UND LEISTUNGSMANAGEMENTS BEIM A400M	55
4.7.1. ANALYSE DES KOSTEN UND LEISTUNGSMANAGEMENTS BEIM A400M.....	56
4.7.2. BEWERTUNG	56
4.8. BESCHREIBUNG DES ÄNDERUNGSMANAGEMENTS BEIM A400M	56
4.8.1. ANALYSE DES ÄNDERUNGSMANAGEMENTS BEIM A400M.....	56

4.8.2. BEWERTUNG	56
------------------------	----

5. KONZEPT FÜR EINEN PRODUKTIONSANLAUF **57**

5.1. KOMMUNIKATIONSBASIS **57**

5.1.1. AUFBAU EINES KOMMUNIKATIONSHANDBUCHES ALS BASIS.....	57
5.1.1.1. Aufbau einer Adressliste/ -datenbank	58
5.1.1.2. Aufbau von Kommunikationswegen	58
5.1.1.3. Erstellung von Formblättern.....	59
5.1.1.4. Erstellung eines Kommunikationsterminplans.....	59
5.1.1.5. Kommunikationssprache.....	59

5.2. PROZESSMANAGEMENT **59**

5.2.1. PROZESSBESCHREIBUNGEN.....	60
5.2.2. PROZESSANALYSE.....	60
5.2.3. PROZESSSTEUERUNG.....	61

5.3. PROJEKTMANAGEMENT **61**

5.3.1. DEFINITIONSPHASE EINES PROJEKTES.....	61
5.3.2. MESSBARKEIT DES PROJEKTES ERSTELLEN	62
5.3.3. ANALYSIEREN DES PROJEKTES	63
5.3.4. INNOVATIVE IDEENFINDUNG ZUR OPTIMIERUNG DES PROJEKTES	63
5.3.5. REGELUNG DES PROJEKTES	64

5.4. LIEFERANTENMANAGEMENT **64**

5.4.1. LIEFERANTENSTRUKTUR/ -BEZIEHUNGEN	64
5.4.2. LIEFERANTENSTRATEGIEN	64
5.4.3. LIEFERANTENBEWERTUNG/ -BEURTEILUNG.....	64
5.4.4. LIEFERANTENAUSWAHL.....	65
5.4.5. LIEFERANTENCONTROLLING, LIEFERANTENENTWICKLUNG.....	65
5.4.6. LIEFERANTENINTEGRATION	65
5.4.7. LIEFERANTENLOGISTIK.....	65

5.5. ÄNDERUNGSMANAGEMENT **65**

5.5.1. ÄNDERUNGSROUTINE	65
5.5.1.1. Änderungsidee	65
5.5.1.2. Auslösung Änderungsvorhaben.....	65
5.5.1.3. Vorabklärung	65
5.5.1.4. Detaillierung.....	66
5.5.1.5. Abstimmung mit dem Kunden.....	66
5.5.1.6. Genehmigung der Wertgrenzen.....	66
5.5.1.7. Konstruktive Umsetzung.....	66
5.5.1.8. Produktive Umsetzung.....	66
5.5.1.9. Die Änderung wird kontrolliert.....	66

5.6. QUALITÄTSMANAGEMENT **66**

5.6.1. PLANUNG DER FUNKTION UND DER QUALITÄT.....	66
5.6.2. ANALYSE DER FUNKTIONS- UND QUALITÄTSMERKMALE	67

5.6.3. REGELUNG DER FUNKTION UND DER QUALITÄT 67

6. FAZIT 67

7. VERZEICHNISSE..... 69

7.1. TABELLENVERZEICHNIS 69

7.2. ABBILDUNGSVERZEICHNIS 69

7.3. ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS 70

7.4. LITERATURVERZEICHNIS 71

7.4.1. BUCHQUELLEN 71

7.4.2. INTERNETQUELLEN 71

7.4.3. ZEITSCHRIFTEN 72

7.5. GLOSSAR 73

1. Einleitung

In dieser Diplomarbeit wird ein Konzept in Checklistenform für den Produktionshochlauf in der Serienfertigung erarbeitet. Dieses Konzept wird an dem Beispiel des Flugzeugtyps A400M des Unternehmens Airbus erarbeitet. Die GPS Planfabrik ist ein Ingenieursdienstleistungsunternehmen, welches bei dem Unternehmen Airbus den Produktionshochlauf planen und durchführen wird. Zu diesem Zeitpunkt liegt der Fokus im Produktionsanlauf bei dem Unternehmen Airbus auf den Terminen und der Qualität und weniger auf den Kosten. Daher stehen in dieser Diplomarbeit die Bestandteile Lieferantenmanagement, Projekt- und Prozessmanagement des Anlaufmanagements im Vordergrund der Betrachtung. Zudem hat sich sehr früh herausgestellt, dass ein besonderes Augenmerk auf der Kommunikation bzw. auf der Zusammenarbeit im Wertschöpfungsnetzwerk liegen muss.

Aus diesen Gründen baut sich die Diplomarbeit wie folgt auf: Einleitend im ersten Kapitel werden meine Motivation und der Inhalt der Diplomarbeit beschrieben, im zweiten Kapitel werden die Unternehmen GPS Planfabrik und Airbus kurz vorgestellt und das Produkt A400M beschrieben so wie die geplante Fertigung. Ebenfalls im zweiten Kapitel werden die Aufgabenstellung die Zielsetzung und die Vorgehensweise erläutert. Im nächsten Kapitel werden die aus Literaturrecherchen, Diskussionen und Medienrecherchen herausgearbeiteten Bestandteile eines Anlaufmanagements beschrieben und erklärt. Im 4. Kapitel evaluiere ich die Bestandteile, die erarbeitet wurden an Hand des Projektes des A400M und erarbeite eine Checkliste für das Unternehmen GPS Planfabrik GmbH.

Meine persönliche Motivation in dieser Diplomarbeit lag in der Weiterentwicklung meiner Kenntnisse im Projektmanagement. Daher sind auch des öfteren Anlehnungen an die, Six Sigma Projektbearbeitung zu erkennen. Der wissenschaftliche Reiz an diesem Thema lag im ersten Moment in der Möglichkeit, Grundprinzipien aus dem automotive Bereich in den Flugzeugbau zu transferieren und diese auch umzusetzen.

An dieser Stelle möchte ich mich bei den Menschen, die mich während der Zeit betreut bzw. begleitet haben, bedanken. Als Betreuer während meines Studiums wären da Herr Prof. Dr. H. Schleich und Herr Prof. Dr. W Adami zu nennen. Zudem stand mir Herr Prof. Dr. R. Hadelar immer mit Rat zur Verfügung. In meinem Studium unterstützten mich zudem einige Kommilitonen und Freunde, insbesondere Jan Leune und Timo Plodeck. Meine Familie stand mir ebenfalls zur Seite. Bei diesen Menschen möchte ich mich für die gute und angenehme Zusammenarbeit bedanken.

2. Projektbeschreibung Anlaufmanagement

2.1. Das Unternehmen GPS Planfabrik GmbH, Bremen

Das Unternehmen GPS Planfabrik wurde im Jahre 1998 von Herrn Dipl. Ing. Gerhard Simonis in dem Bremer Forum für Wirtschaft und Wissenschaft gegründet. Die Geschäftsidee des Unternehmens GPS Planfabrik GmbH war die Planung und die Entwicklung von Produktionsanlagen. Das Unternehmenskonzept entwickelte sich im Laufe der Jahre weiter und führte die Unternehmenskompetenzen bis zur ganzheitlichen Fabrikplanung. Diese Weiterentwicklung der Unternehmenskompetenzen wurde durch ständige und stetige Weiterbildung der Mitarbeiter und die Rekrutierung von Experten erreicht.

Für den Wissens- und Kompetenztransfer zwischen GPS Planfabrik und den Kunden wurde im Jahr 2005 das Unternehmen GPS Plansystem GmbH gegründet. Die GPS Plansystem übernimmt als Kernaufgabe die Einführung von Methoden und Tools, um diese in den Projekten der GPS Planfabrik anzuwenden.

Kernaufgabe der GPS Planfabrik ist es, Kundenwünsche in die Realität zu implementieren. Kunden haben eine Idee für ein neues Projekt oder ein Investitionsvorhaben und beauftragen GPS Planfabrik mit der Planung ihres Projektes. Die GPS Planfabrik konkretisiert und präzisiert das Ziel, die Aufgabenstellung und die Anforderungen des Kunden.

Das Ziel des Kunden kann durch unterschiedliche Konzepte erreicht werden. Das Unternehmen GPS Planfabrik präsentiert ihm unterschiedliche Lösungsvorschläge und bietet Konzepte zur Implementierung von zukunfts- und leistungsorientierten Methoden in der ganzheitlichen Fabrikplanung. Diese Vorgehensweise dient dazu, einen wirtschaftlichen und effektiven Lösungsweg zu entwickeln.

Als neutraler Berater und Projektmanager erarbeitet GPS, in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern des Kunden den Lösungsweg und setzt diesen um.

2.2. Die Historie des Unternehmens GPS Planfabrik GmbH

1998	Gründung des Unternehmens GPS Planfabrik GmbH im Bremer Forum für Wirtschaft und Wissenschaft Basis: Die Planung und Realisierung von Produktionsanlagen
1999	Realisierung der ersten roboterautomatisierten Fertigung im Airbus-Werk Stade Projekte für die Produktivitätssteigerung und Automatisierung
2000	Werksstruktur- und Fabrikplanung für einen Automobilzulieferer Start der A380-Fabrikplanung für den Airbus-Standort Hamburg
2001	Kompetenzerweiterung in den Bereichen Materialfluss und Logistik Projektbegleitende Entwicklung der GPS-Toolbox
2002	Kompetenzcenter in Hamburg-Harburg Kompetenzerweiterung und Projekt zu Organisation und Prozessen
2003	Planung und Durchführung von Projektmanagement-Workshops und Seminaren Kompetenzerweiterung im Bereich Logistik und IT
2004	Erweiterung der GPS-Aktivitäten am Standort Hamburg Kompetenzerweiterung im Bereich dynamische Simulation
2005	Gründung der eigenständigen GPS Plansystem GmbH für die Einführung von Methoden, Tools und Coaching Planung und Realisierung einer komplexen Produktionsverlagerung

Tabelle 1:GPS Planfabrik GmbH Historie¹

2.3. Zusammenarbeit der GPS Planfabrik GmbH und der Airbus Deutschland GmbH

Die Zusammenarbeit zwischen GPS Planfabrik GmbH und Airbus begann im Jahr 2000 mit der Fabrikplanung für den A380 am Standort Hamburg. Hierbei wurden die Sektionsmontagehalle und die Ausstattungsmontagehalle für den Airbus A380 geplant und umgesetzt. Hierzu ein kleiner Artikel aus der Fachzeitschrift MaschinenMarkt.

¹ <http://www.planfabrik.de>

„Die Chance, neue Wege zu gehen und Innovationen in der Prozessgestaltung mit dem Ziel der Verbesserung der Prozessperformance umzusetzen. Diese Chance wurde bei der Konzeption und Realisierung der Ausstattungsmontage für den Airbus A 380 genutzt, um ein für den Airbus-Standort in Hamburg-Finkenwerder wegweisendes Montage- und Logistikkonzept umzusetzen. Hierbei wurden in Zusammenarbeit mit dem Beratungs- und Planungsdienstleister GPS Planfabrik GmbH im Rahmen der Konzeption Elemente aktueller Lean- Production- Systeme adaptiert, auf den Flugzeugbau übertragen und im Rahmen einer integrativen Planung in die Gestaltung für die neu entstandenen Fabrikhallen eingebracht. Eine Optimierung der Abläufe im Vergleich zu den bestehenden Flugzeugausstattungsmontagen war hier aufgrund der Dimensionen und des Ausstattungsvolumens und der im Produktionsprogramm vorgegebenen Eckwerte für Prozess- und Durchlaufzeiten geboten.“²

Aus dieser Zusammenarbeit resultiert auch die weitere Kooperation in einem Projekt am Standort Bremen. Der Rumpf der Militärmaschine A400M wird am Standort Bremen montiert. GPS übernimmt hierbei die Aufgaben der Fabrikplanung und der Anlaufplanung für die Serienfertigung des A400M. Zum heutigen Zeitpunkt ist die Fabrikplanung weitestgehend abgeschlossen und die Prototypenphase hat begonnen.

2.4. Das Produkt A400M in der Serienfertigung

Der A400M ist ein militärisches Transportflugzeug, welches von acht Nationen entwickelt und gefertigt wird. Es sind die acht Nationen, die auch zuerst beliefert werden. Hierbei handelt es sich um Belgien, Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Luxemburg, Spanien, Südafrika und die Türkei. In Deutschland wird am Standort Bremen der Rumpf in einer taktgesteuerten Serienfertigung montiert.

² Fachzeitschrift MaschinenMarkt, 28.04.2005
http://www.maschinenmarkt.de/fachartikel/mm_fachartikel_1904982.html

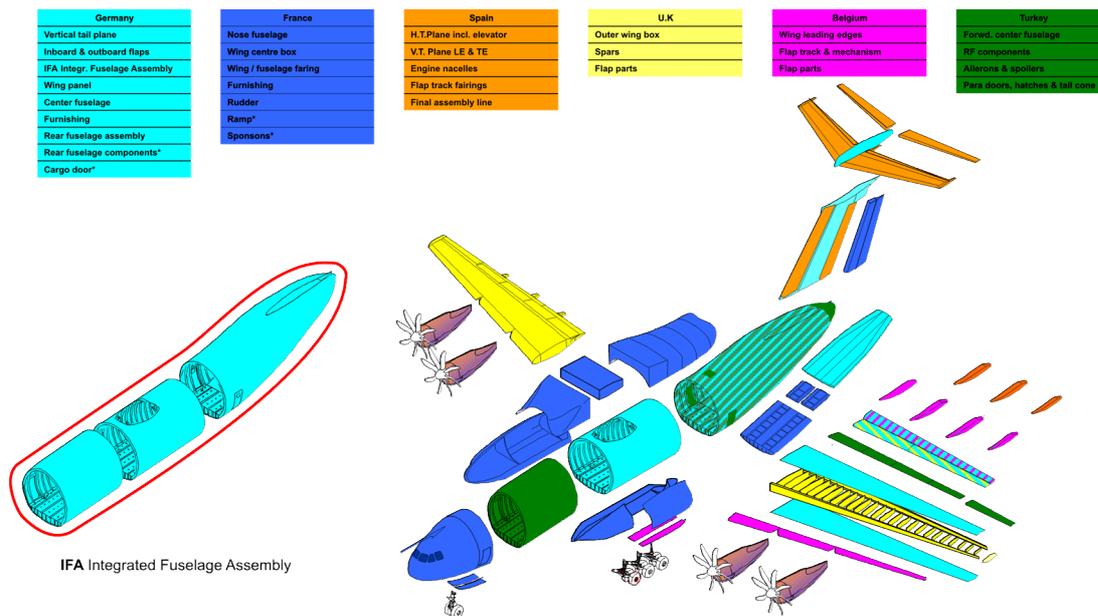


Abbildung 1: IFA Bauteile mit den Lieferanten

Jeder Takt in der Fertigungssteuerung ist auftragsgesteuert und hat eine Anzahl von Arbeitsaufträgen, die in dem jeweiligen Takt fertig gestellt werden müssen. Die Arbeitsaufträge können je nach Kundenwunsch variieren. Die Gesamtbauzeit pro Rumpf beträgt siebenundsiebzig Tage. In dieser Gesamtzeit ist der Weitertransport des Rumpfes nach Sevilla bereits integriert. Die für den Weitertransport eingeplante Zeit beträgt fünf Tage. Die restlichen zweiundsiebzig Tage teilen sich in acht Tage Taktungen auf. Jeder Bauplatz hat somit einen Takt von acht Arbeitstagen mit je zwei Schichten.

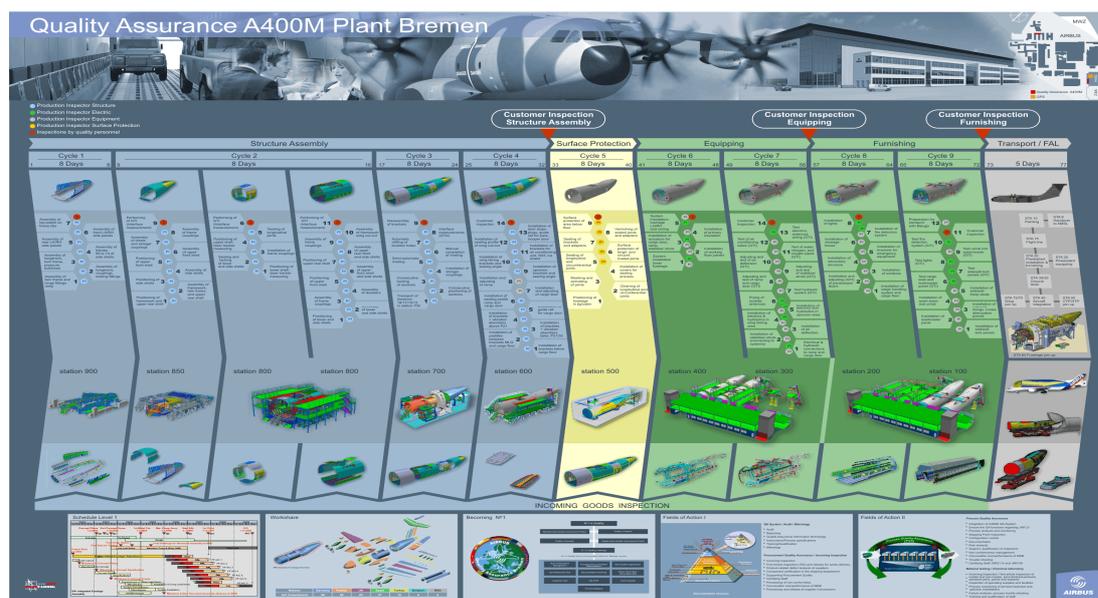


Abbildung 2: Projektposter der Prozesskette

Das Anlaufmanagement bezieht sich in dem exemplarischen Durchlauf lediglich auf die Rumpfstruktur. Diese wiederum besteht aus den ersten vier Takten in der Serienfertigung des A400M. Dieser Fertigungsabschnitt ist zudem der erste große Bereich, da sich die Fertigung des Rumpfes in zwei große Phasen gliedern lässt: zum einen in die Montage der Rumpfstruktur inklusive Oberflächenschutz und zum anderen in die Ausrüstung der Flugsysteme und in die Ausstattung der Kabinenelemente des Rumpfes. Das heißt, dass in der Serienproduktion nach dem Anlauf die Kammlinie der Strukturmontage nach dem Takt vier erreicht ist. Die komplette Rumpfstruktur wird in einer Taktzeit von zweiunddreißig Tagen fertig gestellt.

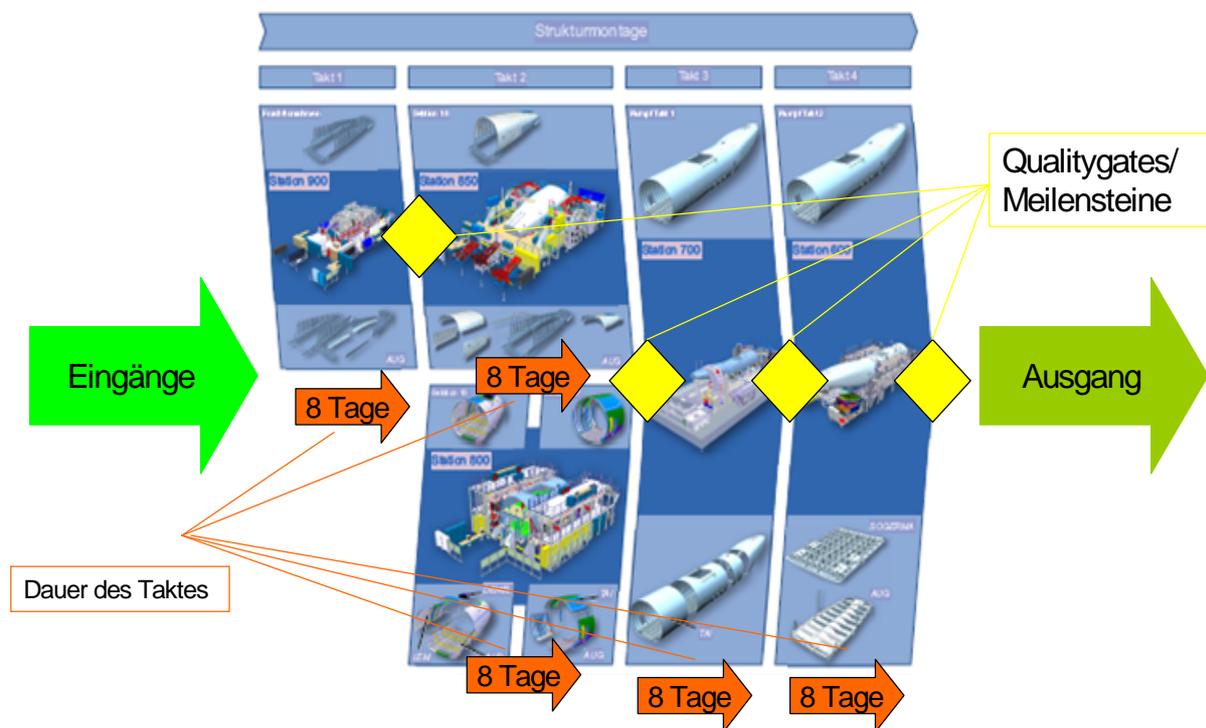


Abbildung 3: Prozesskette der ersten vier Takte

2.5. Ausgangssituation

Zurzeit basiert der Produktionsanlauf auf dem Wissen der Projektingenieure. Es gibt noch keine einheitlich implementierte Vorgehensweise in Produktionsanläufen. Alle Probleme, die in der Planungs- und Prototypenphase auftreten, werden aufgenommen und gelistet, um sie abzuarbeiten. Es entsteht eine Art „ToDo- Liste“³. Zum jetzigen Projektstand

³ Der Inhalt der "ToDo- Liste" ist nicht standardisiert, d.h. formfrei. Es hat sich aber eingebürgert, eine schlichte Punkteliste zu erstellen, die die verschiedenen zu erfüllenden Punkte darlegt.

werden auf Wunsch des Kunden noch keine Eingriffs- und Optimierungsmöglichkeiten erarbeitet. Es werden lediglich die Stände im Projekt dokumentiert.

2.6. Zielsetzung

Ziel ist die Erarbeitung eines Produktionsanlaufkonzeptes zur Benutzung durch die Projektingenieure. Diese Unterlage dient zur Erreichung einer einheitlichen Abarbeitung von Anlaufprojekten. Das Konzept soll in weitere Projekte der GPS Planfabrik implementiert werden. Die Ergebnisse werden in Form eines Workshops nach Abschluss der Diplomarbeit vorgestellt und als PDF- Dokument an die GPS Panfabrik GmbH übergeben.

2.7. Aufgabenstellung

Die Aufgabe besteht in der Entwicklung eines Konzepts für einen Produktionshochlauf in Serienfertigung. Ziel im Produktionshochlaufkonzept ist die Einhaltung bzw. Verkürzung der vorgegebenen Durchlaufzeiten zur Reduzierung der Kosten. Hierbei ist auch die Sicherstellung der Verfügbarkeit der Zulieferprodukte in die Konzeption einzubeziehen.

Im Rahmen dieser Diplomarbeit werden das Produktionsanlaufkonzept des A400M und die möglichen Methoden aus der Recherche in Print- und Onlinemedien sowie aus Interviews erarbeitet und evaluiert. Aus dem Abgleich des Produktionsanlaufes für die Serienfertigung des Produktes A400M und den Methoden aus der Recherche soll ein einheitliches Produktionsanlaufkonzept für die Firma GPS Planfabrik abgeleitet werden. Im Rahmen dieses Abgleichs sollen verschiedene Methoden erarbeitet werden, die ein flexibel arbeitendes Produktionsanlaufkonzept entstehen lassen. Das Produktionsanlaufkonzept muss die Zeitpotenziale und Aufwandspotenziale im Produktionsanlauf aufzeigen und bei der Bearbeitung Hilfe geben.

2.8. Vorgehensweise

Es wurden Brainstormings, Umfragen und Diskussionsforen genutzt, um die Inhalte, die ein Produktionsanlaufkonzept haben sollte, zu erarbeiten. Ferner wurden Medienrecherchen und Mitarbeiterinterviews durchgeführt. Die

Brainstormings fanden über Onlinezusammenarbeit statt. Darüber hinaus wurden das Wissenschaftsforum⁴ und Fachleute aus dem VDI⁵ Forum einbezogen. Die Ziele dieser Brainstormings dienten zunächst einer Ideenfindung, um die Inhalte eines Produktionsanlaufkonzeptes sowie dessen Funktionen erarbeiten zu können. Die Diskussionsforen halfen dabei, Anregungen und Optimierungsvorschläge zu den Ideen zu finden. Der Nutzen in dieser Methodik liegt in der Zusammenführung von differenzierten Meinungsbildern wie Kunden-, Produkt-, Lieferanten- und Entwicklungssicht. So vereinen sich viele Aspekte, die es optimal zu verknüpfen gilt.

Im weiteren Verlauf der Diplomarbeit werden die erarbeiteten Faktoren aus den Meinungsbildern, der Medienrecherche und den Interviews für ein Produktionsanlaufkonzept genutzt.

Die Integration eines Produktionsanlaufkonzeptes kann auf folgende Probleme treffen:

- § Das Konzept findet keine Akzeptanz bei den Mitarbeitern.
- § Das Konzept wird falsch verstanden.
- § Interorganisationale Zusammenarbeit im Wertschöpfungsnetzwerk hat wegen eigenem Produktionsanlaufkonzept keine Kundenakzeptanz.

Zur Vermeidung dieser Probleme muss das Produktionsanlaufkonzept leicht verständlich und gut einsetzbar sein. Die Mitarbeiter sollten möglichst früh in die Entwicklung integriert werden, um eine frühe Bindung zu erreichen.

Das Konzept sollte so flexibel sein, dass es auch auf kundenspezifische Anforderungen reagieren kann.

3. Das Anlaufmanagement

Eine einleitende Definition für alle Tätigkeiten im Produktionsanlauf ergibt sich aus folgendem Zitat:

"Das Anlaufmanagement eines Serienproduktes umfasst alle Tätigkeiten und Maßnahmen zur Planung, Steuerung und Durchführung des Anlaufes mit den dazugehörigen Produktionssystemen, ab der Freigabe der Vorserie bis zum Erreichen

⁴ WiWi Forum <http://www.wiwi-treff.de/>

⁵ Forum des VDI auf deren Homepage im Mitgliederbereich

einer geplanten Produktionsmenge, unter Einbeziehung der vor- und der nachgelagerten Prozesse im Sinne einer messbaren Eignung der Produkt- und Prozessreife.“⁶

3.1. Der Serienproduktionsanlauf

Die Serienproduktionsanlaufphase dient dazu, ein neues Produkt, welches durch die Entwicklung freigegeben wurde, in Serie zu produzieren. In Serie produzieren bedeutet, ein Produkt kontinuierlich, stabil, in einer gewünschten Anzahl zu produzieren.⁷

Der Serienanlauf beginnt, nachdem alle Produktkomponenten im Prototypenbau ausgereift und im Produktzyklus integriert sind.

Zuvor müssen in der Anlaufplanung jedoch noch die Prototypenplanung, die Serienplanung und die Verfügbarkeit aller Produktionsfaktoren sichergestellt werden.

- § Die Prototypenphase wird zum Erlernen der Prozesse genutzt.
- § Die Serienplanung ist die Zielvorgabe.
- § Die Verfügbarkeit aller Produktionsfaktoren muss sichergestellt sein, um einen reibungslosen Ablauf zu garantieren.

Die gesamte Anlaufphase besteht aus der Anlaufplanung, der Nullserie (Prototypenphase) und dem Produktionshochlauf. In diesen Phasen nehmen folgende Faktoren Einfluss auf den Anlauf der Produktion eines Produktes:

- § Neuigkeitsgrad,
- § Komplexitätsgrad,
- § Qualität der Produktionsvorbereitung,
- § qualitatives Arbeitsvermögen,
- § Anlagenqualität,
- § unvorhersehbare Probleme,
- § Lieferanten.

⁶ In Anlehnung an: Ergebnisbericht zur Studie "Fast Ramp- Up - Schneller Anlauf von Serienprodukten", Kuhn; Wiendahl; Schuh, 2002

⁷ In Anlehnung an die Definition <http://de.wikipedia.org/wiki/Serienproduktion>

Einflussgrößen	Ausprägungen
Neuigkeitsgrad	<ul style="list-style-type: none"> • Neuentwicklungen mit veränderter technologischer Struktur. • Neuentwicklungen mit ähnlicher Struktur. • Weiterentwicklungen der vorhandenen Struktur.
Komplexitätsgrad	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl und Vielfältigkeit der Bauteile • Konstruktive Zusammensetzung • Überschaubarkeit der Konstruktion • Schwierigkeitsgrad der Fertigungs- und Montagethoden. • Anlagenkomplexität
Qualität der Produktionsvorbereitung	<ul style="list-style-type: none"> • Motivation der Werk tätigen • Technologische Reife der Produktionsfaktoren • Qualität des Dokumentationswesens
Kommunikationsgrad	<ul style="list-style-type: none"> • Qualität der Kommunikation • Quantität der Kommunikation • Kommunikationsmöglichkeiten
Anlagenqualität	<ul style="list-style-type: none"> • Automatisierungsgrad • Niveau der Instandhaltung
Qualitatives Arbeitsvermögen	<ul style="list-style-type: none"> • Qualifikation der Arbeitskräfte • Berufserfahrung der Arbeitskräfte • Betriebserfahrung mit Serienanläufen
Unvorhersehbare Probleme	<ul style="list-style-type: none"> • Probleme, die erst im Betrieb sichtbar werden
Lieferantenprobleme	<ul style="list-style-type: none"> • Lieferant kann nicht liefern • Lieferant wurde zu spät informiert • Es wurden falsche Anforderungen an das zu liefernde Produkt gestellt

Tabelle 2: Einflussgrößen im Anlauf⁸

Diese Faktoren müssen in den Serienanlauf einfließen. Es handelt sich bei den Faktoren um steuerbare und planbare Faktoren, die den zeitlichen Verlauf eines Anlaufes und den Aufwand bestimmen.

Zur Veranschaulichung dienen die nachstehende Abbildung und die tabellarische Übersicht der Einflussfaktoren:

⁸ In Anlehnung an Gustmann/ Rettschlag/ Wolff 1989, S.40

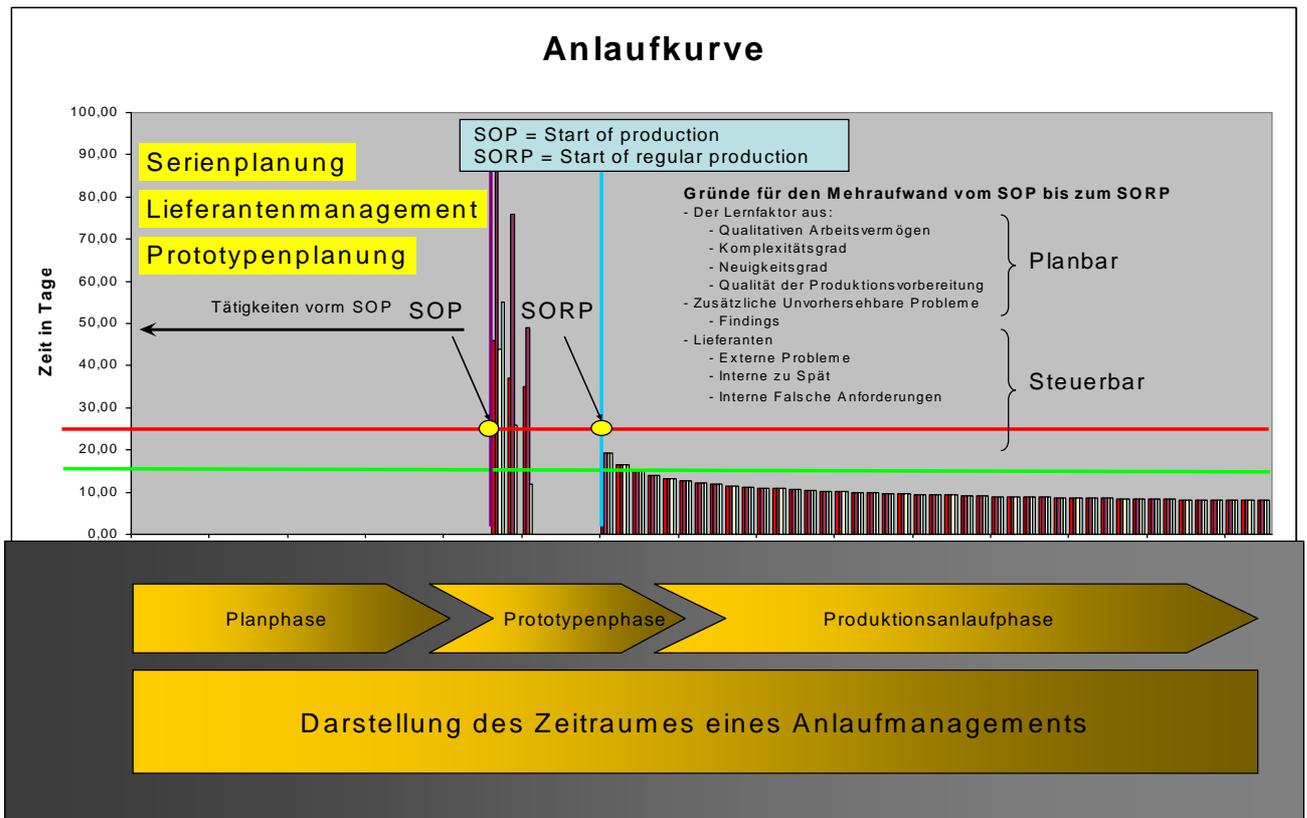


Abbildung 4: Zeitraum des Anlaufes in der Serienproduktion

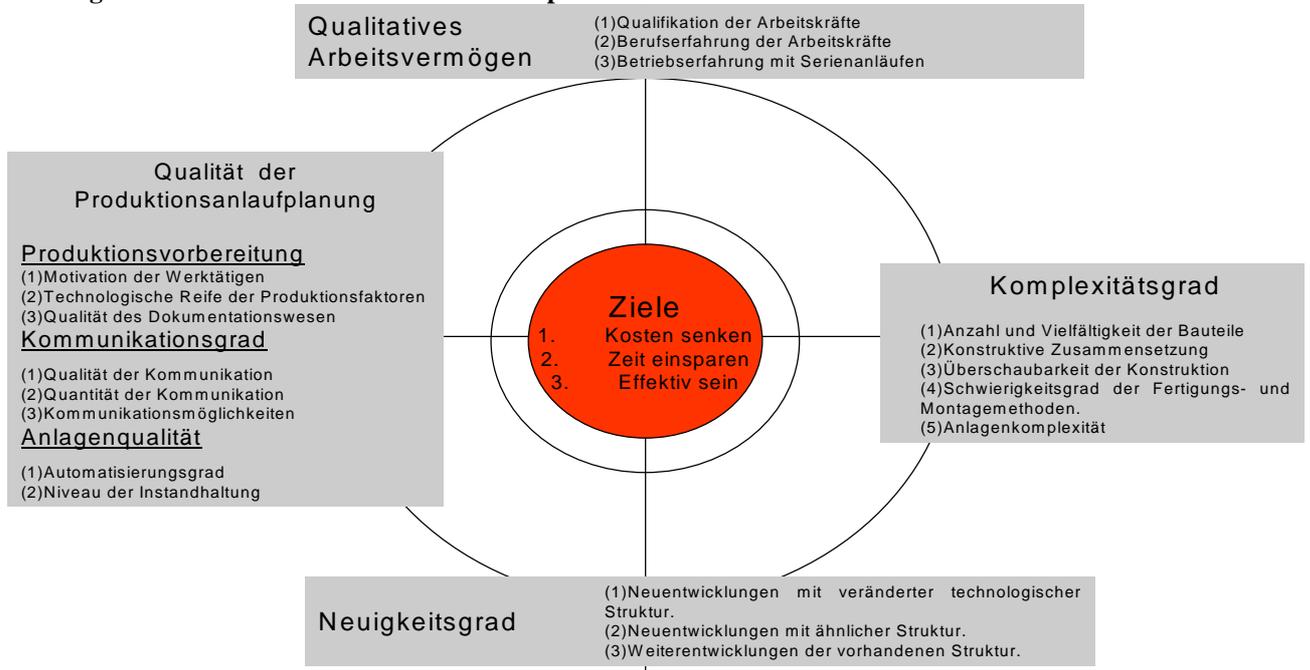


Abbildung 5: Zieldefinition als Grafik

3.2. Die Kernziele im Produktionsanlauf

Das Anlaufmanagement wird in der heutigen Industrie zunehmend wichtiger, da die Produkte in immer kürzeren Lebenszyklen produziert werden, die

Variantenvielfalt stetig wächst und die Zusammenarbeit der unterschiedlichen Teilnehmer am gesamten Fertigungsprozess komplexer wird. Daher müssen die Umrüstzeiten und -kosten gesenkt werden. Zudem müssen die Synergien⁹ der Teilnehmer genau definiert und die Zusammenarbeit optimiert werden. Hieraus wird deutlich, dass die Einflussgrößen des Serienanlaufes durch ein Anlaufmanagement stetig optimiert werden müssen, um sich dem bestmöglichen Anlauf anzunähern. Durch kürzere Anlaufzeiten bzw. verringerten Aufwand werden die Kosten im Anlauf gesenkt und der Reifegrad des Produktes und der Prozesse möglichst schnell erreicht.

Die spezifischen Ziele, die hierbei verfolgt werden sind:

- § die Einhaltung der erforderlichen Logistik für die Verfügbarkeit aller Bauteile im Serienanlauf,
- § die Zeit des Serienanlaufes so kurz wie nötig zu gestalten,
- § den Reifegrad des Produktes immer zu kontrollieren,
- § alle notwendigen Informationen für jeden Teilnehmer zugänglich zu gestalten,

um die Gesamtkosten für den Anlauf auf ein Minimum zu reduzieren.

3.3. Die Hauptaufgabe eines Anlaufmanagements

Das Anlaufmanagement (Ramp- Up- Management¹⁰) ist die Koordination aller zu erledigenden Tätigkeiten rund um den Produktionsanlauf, ausgehend vom frühesten möglichen Termin zur Information der Lieferanten über den geforderten Bedarf, bis zum Erreichen der Serienreife. Siehe hierzu auch die *Abb. 4*.

Um den Produktionshochlauf zu steuern wird aus den Einflussfaktoren eine Lernrate errechnet und die Anlaufphase bestimmt. Die Lernkurve, die die Zielvorgabe im Anlauf ist, setzt sich aus der Lernrate und der Anzahl der bis zur Serienreife zu produzierenden Bauteile zusammen. Die Lernrate ist ein prozentualer Wert, der die Degression der Lernkurve angibt.

⁹ Griech.: Zusammenarbeit

¹⁰ Engl.: Anlaufmanagement

3.3.1. Berechnung der Lernkurve

Die Degression der Lernkurve wird bestimmt durch die Einflussfaktoren des Produktionsanlaufes. Die Einflussfaktoren werden bewertet bzw. gemessen, aus den Werten wird die Lernrate berechnet.

Das Ziel, zu welchem Zeitpunkt oder mit welcher Stückzahl die Serienreife erreicht wird, wird vom Kunden vorgegeben.

Mit diesen Berechnungsgrundlagen kann ermittelt werden, wie groß die Durchlaufzeit für das erste Produkt oder die Einlaufzeit der Serienreife nach der Prototypenserie sein muss.

$$t(x) = t_0 \cdot e^{\frac{\ln d}{\ln 2} \ln x}$$

(d= Degression, x= Stückzahl, t₀= Zeitpunkt 0, t(x)= Zeitpunkt Stück x)

Lernkurvenfunktion

3.4. Die Grundsätze eines Anlaufmanagements

Das Anlaufmanagement sollte unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Aufgaben nach folgenden Grundsätzen konzipiert sein:

- § Es sollte transparent für alle Beteiligten im Wertschöpfungsnetzwerk¹¹ gestaltet sein, um eine einheitliche Informationsbasis für jeden Teilnehmer zu schaffen.
- § Eine Integration aller Teilnehmer in die Fertigung, um die Abstimmungen der einzelnen Komponenten in der Fertigung, im Hinblick auf Qualität, Quantität und Zeit zu gewährleisten.
- § Die Daten im Kommunikationsnetzwerk sollten harmonisiert sein, um sie für jeden klar verständlich und auswertbar zu machen.
- § Die anlaufenden Prozesse sollten stetig überwacht und verbessert werden.

¹¹ Alle am Prozess beteiligten Teilnehmer, die gemeinsam einen Gewinn fokussieren.

3.5. Die Basis des Anlaufmanagements

Aus den Grundsätzen wird klar, dass die intensive vertrauensvolle Zusammenarbeit die Basis in einem Anlaufmanagement bildet.

Aus allen teilnehmenden Partnern und auf allen Ebenen muss ein kooperatives Wertschöpfungsnetzwerk entstehen.

Deshalb ist ein interorganisationales¹² Lernen und Planen im Wertschöpfungsnetzwerk erforderlich.

	Interorganisationales Lernen	Interorganisationales Planen
Zitat	„I believe that the Toyota Group companies are better at implementing the ongoing kaizen activities associated with the TPS... I think we are better at learning“ ¹³	„ Der Schlüssel für die Verbesserung der Anläufe ist der Ausbau formaler Planungssystematiken. Wir müssen Aufgaben und Verantwortlichkeiten mit unseren Lieferanten besser abstimmen und kritische Bauteile frühzeitiger identifizieren.“ ¹⁴
Definition	Interorganisationales Lernen bedeutet, in einer Netzwerkbeziehung <ul style="list-style-type: none"> a) anlaufspezifisches Produkt- und Prozesswissen auszutauschen und damit b) über die Anläufe bei Kunden oder Zulieferpartnern zu lernen. 	Interorganisationales Planen bedeutet, dass für eine Netzwerkbeziehung formale Regeln und Richtlinien entwickelt werden, die <ul style="list-style-type: none"> a) die Verteilung von Aufgaben und Verantwortlichkeiten organisieren, b) die Bauteile gesondert berücksichtigen, die umfassende Produktions- und Logistikstörungen verursachen können sowie c) gemeinsame Planungsroutinen zur Beseitigung von Störungen umfassen.

Tabelle 3: Interorganisationales Arbeiten¹⁵

3.6. Interorganisationale Zusammenarbeit

Interorganisationale Zusammenarbeit bedeutet, dass die Zusammenarbeit in einem Wertschöpfungsnetzwerk aus verschiedenen Teilnehmern in drei verschiedenen Ebenen funktioniert und gehandhabt wird.

¹² Zusammenarbeit auf allen Ebenen (jeder mit jedem).

¹³ Michio Tanaka, General Manager of International Purchasing, Toyota

¹⁴ Dr. Hartmut Graf, Logistikleiter, DC Werk Sindelfingen

¹⁵ In Anlehnung an „Anlaufmanagement in Netzwerken“, D. Fitzek 2006, Haupt

Dies bedeutet, es wird in horizontaler, vertikaler und diagonaler Ebene miteinander gearbeitet. Dieses ist eine Grundannahme, auf der auch neuere Produktions- und Logistikmanagementkonzepte sowie das bekannte "Supply Chain Management"¹⁶ basieren.

Aufgrund dieser engen Zusammenarbeit werden die verfolgten Ziele effektiver¹⁷ und effizienter¹⁸ erreicht.

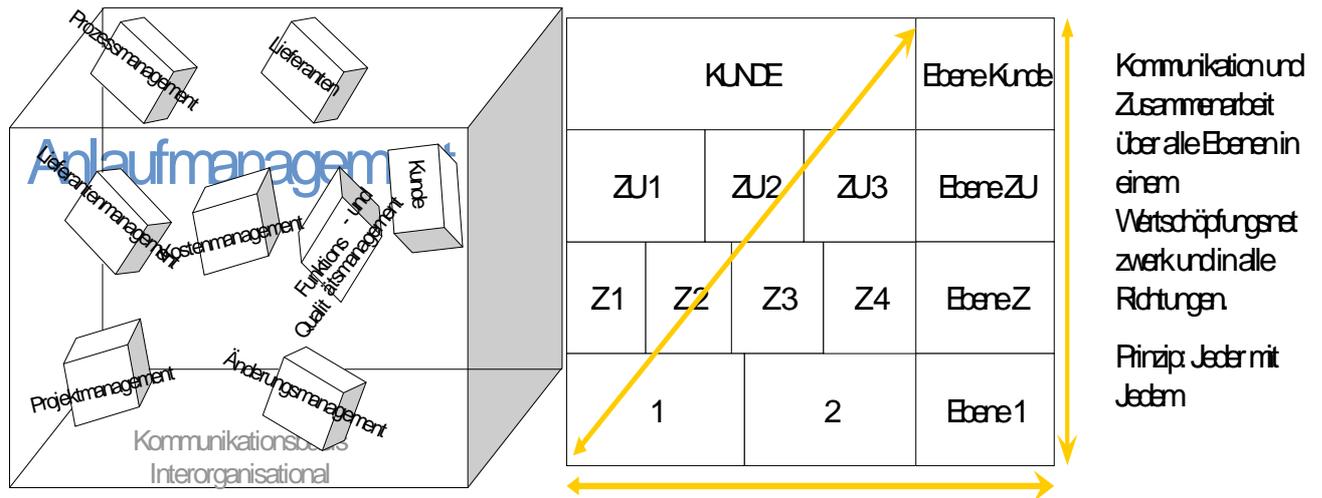


Abbildung 6: Interorganisationale Zusammenarbeit im Wertschöpfungsnetzwerk

Voraussetzungen zum interorganisationalen Arbeiten sind,

- § eine gemeinsame Basis für alle im Netzwerk tätigen Parteien zu erstellen,
- § eine gemeinsame Sprache zu definieren, um Missverständnissen vorzubeugen,
- § Hilfe zu geben und anzunehmen,
- § Informationen zu geben und zu nehmen
- § für Probleme eines Teilnehmers aufgeschlossen zu sein und sich Zeit zu nehmen
- § ein gemeinsames Produktionsanlaufkonzept zu entwickeln, um eine Grundlage für das Arbeiten für jeden Mitarbeiter zu haben.

¹⁶ Engl.: Lieferantenkettenorganisation

¹⁷ Direkt ans Ziel

¹⁸ Mit möglichst wenig Aufwand ans Ziel

3.7. Ziele der interorganisationalen Zusammenarbeit

Ziel einer interorganisationalen Zusammenarbeit ist es, miteinander zu planen und voneinander zu lernen. Wenn dieses geschieht ist der Wirkungsgrad¹⁹ eines Wertschöpfungsnetzwerkes in einer stetigen Entwicklung zum Positiven, wobei immer die Risiken des Erlernten oder der vermeintlich besseren Methode²⁰ überprüft werden müssen, um der Gefahr einer negativen Entwicklung aus dem Weg zu gehen.

3.8. Die Bestandteile eines Anlaufmanagements

Aus den Erkenntnissen, den Brainstormings, den Literaturrecherchen und Diskussionen, den Umfragen sowie den Mitarbeiterinterviews ergaben sich sieben Hauptbestandteile, die ein Anlaufmanagement beinhalten muss:

- § Projektmanagement
- § Lieferantenmanagement
- § Qualitätsmanagement
- § Prozessmanagement
- § Änderungsmanagement
- § Kostenmanagement,
- § Controlling

¹⁹ Verhältnis vom Ausgang zum Eingang

²⁰ Griech.: das Nachgehen, Verfolgen, die Verweglichung, Wegebung, der Weg

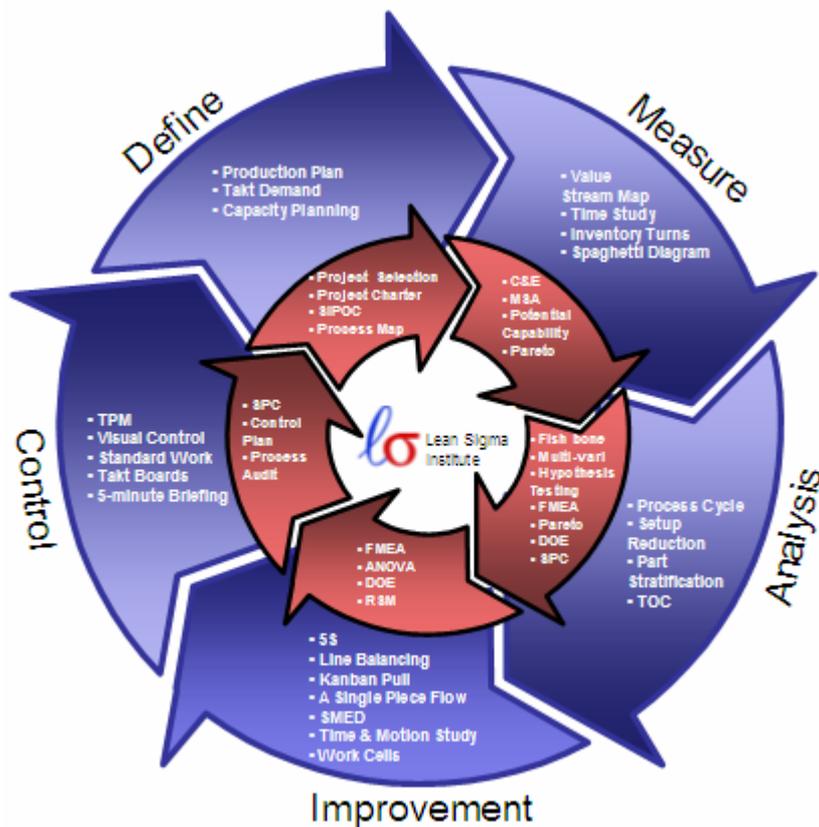


Abbildung 7: DMAIC-Kreislauf für Six Sigma Projekte

Diese stellen sich wie in der Grafik ersichtlich auf und erfordern eine Zusammenarbeit in Projektform, die das personelle, finanzielle, qualitative, funktionelle und leistungsorientierte Spektrum eines Produktionsanlaufs ganzheitlich betrachtet.

Das Projekt sollte durchgehend nach folgenden Phasen durchlaufen werden.

- § Definition des Projektes,
- § die Einflussfaktoren des Projektes messbar machen,
- § die gemessenen Werte analysieren und aufbereiten,
- § Ideen zur Optimierung der Projekte dokumentieren und prüfen
- § und die Optimierungen in die Projekte einfließen lassen und überprüfen.

Um die Bearbeitung des gesamten Projektes übersichtlicher zu gestalten und daher leichter bearbeitbar zu machen, gilt es, das Projekt in Unterprojekte zu

gliedern und diese ebenfalls nach der beschriebenen Methodik zu durchlaufen.

3.8.1. Projektmanagement

Das Projektmanagement arbeitet auf drei verschiedene Arten und wird durch diese definiert:²¹

§ Institutional

- Das Projektmanagement beschäftigt sich mit der Einordnung des Projektes in die Aufbauorganisation des Unternehmens. Es ordnet das Projekt in die Kommunikations- und Entscheidungsstrukturen des Unternehmens ein.

§ Funktional

- Das Projektmanagement ordnet das Projekt in die Ablauforganisation des Unternehmens ein. Es plant, steuert und kontrolliert die Einzelnen, zum Projekt gehörenden Arbeitsschritte.

§ Instrumental

- Das Projektmanagement bestimmt die Methoden und Verfahren, die dem Erreichen des Projektzieles dienen.

Die drei zentralen Inhalte des Projektmanagements sind die Zeit, der Aufwand und die Qualität. In der Mitte dieser drei Beziehungen steht das Ziel. Dieses gilt es effizient zu erreichen, d.h. das Ziel effektiv, mit möglichst wenig Aufwand und wenig Zeit in der gewünschten Qualität zu erreichen. Nachfolgende Grafik zeigt das magische Dreieck. Dieses beschreibt, wie mit Hilfe des Projektmanagementkonzepts das Projektziel mit bestimmten Kosten in einer bestimmten Zeit und mit einem bestimmten Aufwand erreicht werden soll.

²¹ Definition des Projektmanagements in Anlehnung an „Grundzüge des Projektmanagements“, Harry Zingel, Version 3.3, 2000-2005

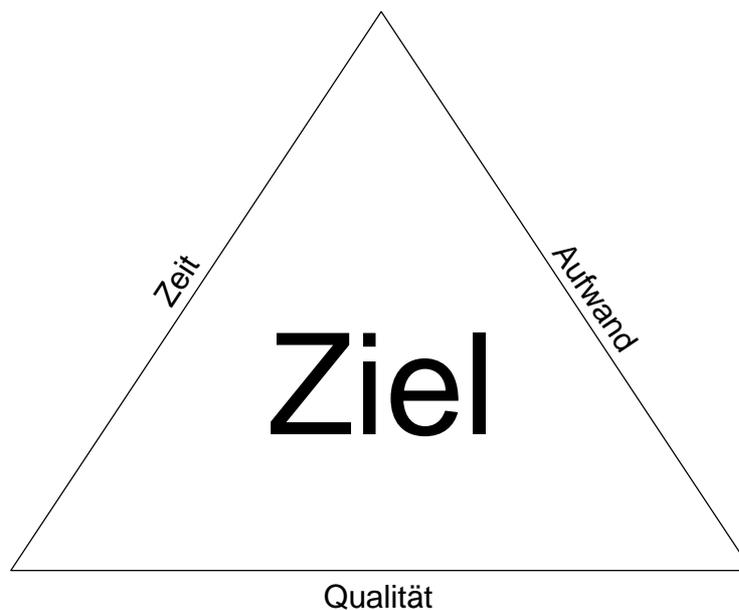


Abbildung 8:Magisches Dreieck²²

Das Projektmanagement leitet die Gesamtheit der Führungsaufgaben, Techniken, Organisationen und Mittel. Es dient der Strukturierung, Bearbeitung und Überschaubarkeit eines Projektes.²³

Das Projektteam für einen Produktionsanlauf baut sich auf aus einem Projektleiter und seinem Projektteam. Das Projektteam für ein Produktionsanlaufprojekt sollte aus den interdisziplinären Fachkompetenzen

- § Qualität,
- § Logistik,
- § Fertigung/ Produktion,
- § Konstruktion,
- § Personal

bestehen.

Der Projektleiter hat die Aufgabe, mit dem Kunden eine Projektdefinition²⁴ zu erstellen, aus der ein Meilensteinplan²⁵ und ein Gatewaykonzept²⁶ entwickelt werden können. Zudem ist er für die interorganisationale Zusammenarbeit aller Beteiligten und für die Einhaltung von Terminen, Kosten und Qualität

²² In Anlehnung an das Magische Dreieck von <http://www.pmq.de>

²³ Projektmanagement definiert nach der DIN 69901

²⁴ Grundlage für die Ziele, Aufgaben, Ausgangssituation und Termine

²⁵ Gantt-Diagramm zur visuellen Darstellung des Projektverlaufes

²⁶ Schranken/ Grenzen, an denen die IST-/ SOLL-Vergleiche stattfinden sollen

zuständig. Er steuert den Projektfortschritt und bietet bei Problemen Lösungen an.

Das Projektteam ist verantwortlich in der Vorbereitungsphase für

- § die Erarbeitung und Analyse von Kunden- und Anlaufwissen,
- § die Planung der Produktionsfaktoren in der Projektlaufzeit,
- § die Kunden- und Lieferantenintegration.

In der Startphase des Projektes erstellt das Team eine Projektspezifikation bestehend aus

- § Projektcharta,
- § Teilnehmern des Wertschöpfungsnetzwerkes,
- § Kommunikationsregeln,
- § Eskalationsregeln,
- § Verantwortlichkeiten.

In der Durchführung des Produktionsanlaufes liegen die Aufgaben des Projektteams in der Einhaltung der festgelegten Ziele, der Termine, der Kosten und der Qualität. Das Projektteam

- § validiert²⁷ die Fertigungsprozesse unter Serienbedingungen,
- § übergibt bei Problemen an das Änderungsmanagement,
- § erstellt Trainings für die Mitarbeiter im gesamten Prozess,
- § stellt die Verfügbarkeit aller Produktionsfaktoren im Prozess sicher,
- § führt Qualitätssicherungen durch und überprüft deren Einhaltung,
- § stabilisiert alle Prozesse.

Im Projektmanagement wird ebenfalls eine Kommunikationsplattform für alle Teilnehmenden geschaffen, die eine durchgängige und geregelte Kommunikation ermöglicht. Die Kommunikationswege und Formen können in einem Kommunikationshandbuch festgelegt sein. Die Kommunikationsplattform kann aus folgenden Einheiten bestehen:

- § Forum / Plenum,

²⁷ Lat.: Prüfung einer These

- § softwaregebundene DB²⁸,
- § Schriftverkehr mit Kopie an alle,
- § bei kleineren Projekten Telefonkonferenzen.

Die Ergebnisse bei Konferenzen müssen stets dokumentiert und als Protokoll für alle Beteiligten aufgearbeitet werden.

Der Erfolg eines Projektmanagements lässt sich an den Projektindikatoren festmachen. Es werden auch Prognosen über ein Projekt an Hand dieser Indikatoren gemacht. Sie geben Auskunft über die Erfolgswahrscheinlichkeit eines Projektes.

Die Indikatoren werden in drei Kategorien eingeteilt:

- § direkt gestaltbare Indikatoren,
- § teilweise gestaltbare Indikatoren,
- § indirekt gestaltbare Indikatoren.

Hier zur Veranschaulichung eine tabellarische Darstellung der Projektindikatoren. Die Indikatoren ermöglichen es, ein Projekt zu messen, zu bewerten und zu regeln.

Direkt gestaltbare Indikatoren	Teilweise gestaltbare Indikatoren	Indirekt gestaltbare Indikatoren
beherrschte Komplexität	erzielbarer Fortschritt	stützender Rahmen
erkannter Bedarf	vertrauensvolle Kooperation	willige Empfänger
befähigtes Team		

Tabelle 4: Projektindikatoren²⁹

²⁸ Datenbank

²⁹ In Anlehnung an <http://de.wikipedia.org/wiki/Projektindikatoren>

3.8.2. Qualitätsmanagement

Das Qualitätsmanagement hat das Ziel, die Einhaltung der Qualitäts- und Funktionsvorgaben zu überwachen und gegebenenfalls eine Änderung herbeizuführen.

Das Qualitätsmanagement wird meistens nach dem Demingkreis³⁰ ausgerichtet. Dieser beinhaltet die Regelung der Vorgaben. Die Prämissen sind

- § Qualitätsplanung (nach den vorhandenen IST- Zuständen werden Konzepte entworfen),
- § Qualitätssteuerung (das Implementieren der Planungskonzepte),
- § Qualitätssicherung (Analysieren und Auswerten der Qualitätsziele aus den Konzepten),
- § Qualitätsverbesserungen (die aus den Analysen gewonnen Ergebnisse, die von den Vorgaben abweichen, müssen einen Änderungsgrund hervorrufen).

Das Qualitätsmanagement soll unter der Prämisse „immer so viel wie nötig und nicht so viel wie möglich“ laufen, da ansonsten das Kosten/ Nutzen Verhältnis nicht gewahrt wird. Es sollte also eine klare Zielvorstellung mit dem Kunden erarbeitet werden, die es zu erreichen gilt und nicht zu übertreffen. Hier können natürlich zusätzliche Features für den Kunden mit hineinkommen, die die Kundenzufriedenheit erhöhen. Bei größerem Umfang der Zusatzarbeiten sollten Folgeprojekte generiert werden, um den Projektrahmen einzuhalten.

Das Qualitätsmanagement hat die Kernziele, die Funktion³¹ und Qualität von Produkt und Prozess zu beschreiben und zu überwachen.

Die Funktionen des Produktes und der Prozesse im Produktionsanlauf werden anhand des Reifegrades bestimmt. Der Reifegrad eines Produktes wird über Indikatoren desselben definiert. Die Indikatoren werden stetig bis zur Zufriedenstellung des Kunden bearbeitet (so viel wie nötig, nicht so viel

³⁰ Demingkreis, für: Bearbeitungskreislauf (Plan Do Check Act)

³¹ Die Aufgabe und der Zweck, die ein Element in einem System erfüllt.

wie möglich). Das Produkt sollte alle benötigten Funktionsfaktoren erfüllen, nicht mehr und nicht weniger.

Der Reifegrad des Produktionsanlaufprozesses wird stetig gemessen und bewertet.

Beispiel Produktreifegrad:

Der Kunde möchte, dass sein Flugzeug ein Innenvolumen von 50 m³ hat. Somit wird auch eines mit 50 m³ konstruiert und nicht eines mit 100m³ Innenvolumen. Es werden also die Anforderungen des Kunden erfüllt.

Beispiel Prozessreifegrad

Die Qualität eines Produktes wird hinsichtlich der Funktions- und Konstruktionsvorgaben überprüft und überwacht. Hierbei wird untersucht, ob diese im Toleranzbereich der vom Kunden gewünschten Anforderungen sind oder ob in den Prozess eingegriffen werden muss, um die Produkthanforderungen zu erfüllen.

Die Funktion eines Prozesses kann über seinen Workflow³² definiert werden. Ein Prozess muss gewisse Zeiten, Fertigungsabläufe und Informationen liefern, die in dem Workflow des Prozesses dokumentiert sind. Ein Produkt, welches durch einen nicht funktionierenden Prozess läuft, kann trotzdem funktionieren und der Qualität entsprechen, muss es aber nicht.

Beispiel:

Eine Kraftmessdose in einem Produktionsprozess funktioniert nicht. Bei der Durchführung der Endkontrolle eines Produktes läuft das herzustellende Produkt durch den Unterprozess der Kräftemessung und wird durch die defekte Messdose nicht überprüft. Das Produkt kann jedoch trotzdem die Kräfte erfüllen. Durch die nicht durchgeführte Messung kann also nicht sichergestellt werden ob der Prozess ein qualitativ hochwertiges Produkt als Ergebnis hat oder nicht. Das heißt, der Prozess funktioniert nicht und das Produkt kann dennoch richtig gefertigt sein.

Die Qualität eines Prozesses wird an den Bedürfnissen des Prozesses und an den Fertigungsmethoden festgemacht. Somit lässt sich die Qualität eines

³² Prozessfluss (meistens visuell)

Prozesses an der Zeit der Bearbeitung, an den Personalaufwandskosten und an den Fertigungsmethoden bestimmen und auch verändern.

3.8.3. Änderungsmanagement

Das Änderungsmanagement dient in erster Linie der Optimierung des gesamten Prozesses und der Integration von Neuerungen bzw.

Verbesserungen. Es gibt einen strukturierten Ablauf wieder, der durchlaufen wird, wenn ein Änderungsbedarf auftritt. Änderungsbedarfe treten immer dann auf, wenn die Funktion eines Prozesses gefährdet ist, also wenn die Soll- Werte nicht erreicht werden.

Das Änderungsmanagement besteht im Wesentlichen aus einer Änderungsroutine. Diese tritt ein, wenn ein Änderungsgrund vorliegt und diese endet mit einer positiven Änderung am Produkt oder einem Prozess.

Um diese Änderungsroutine durchzuführen müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

1. Es muss einen Änderungsgrund geben.
2. Es müssen alle von der Änderung betroffenen Prozesse abgestimmt werden.
3. Der Änderungsgrund muss bestätigt werden.

Sind diese Punkte erfüllt, kann die Änderungsroutine gestartet werden:

1. Änderungsidee
2. Auslösung Änderungsvorhaben
3. Vorabklärung
4. Detaillierung
5. Abstimmung mit dem Kunden
6. Genehmigung der Wertgrenzen
7. Konstruktive Umsetzung
8. Produktive Umsetzung
9. Die Änderung wird kontrolliert
 - a) bei einer negativen Änderung beginnt diese Kette erneut
 - b) bei einer positiven Änderung wird diese in den Gesamtprozess implementiert

3.8.4. Lieferantenmanagement

Das Lieferantenmanagement wird als Bearbeitung aller mit den Lieferanten zusammenhängenden Tätigkeiten definiert. Es hat als Kernziele, die Verfügbarkeit aller Produktionsfaktoren rechtzeitig zum SOP³³ zu ermöglichen und die optimalen Lieferbedingungen zu schaffen sowie die Einhaltung dieser Bedingungen zu implementieren. Das Lieferantenmanagement sieht jeden Teilnehmer im Wertschöpfungsnetzwerk als Lieferanten und Kunden. Durch diese Sichtweise werden alle Prozesse, ob intern oder extern, betrachtet und analysiert. Hierbei helfen dem Lieferantenmanagement folgende Hauptbestandteile.³⁴

- § die Lieferantenstruktur/ -beziehungen,
- § Lieferantenstrategien,
- § Segmentierung der Lieferanten,
- § Lieferantenbewertung/ -beurteilung,
- § Lieferantenauswahl,
- § Lieferantencontrolling,
- § Lieferantenentwicklung,
- § Lieferantenintegration,
- § Lieferantenlogistik.

Durch den Aufschluss dieser Bestandteile kann eine Optimierung erreicht und ausgearbeitet werden.

3.8.4.1. Lieferantenstruktur

Die Lieferantenstruktur beschreibt und koordiniert die Zusammenarbeit der Lieferantenkette (Untertierlieferant, Lieferant, Kunde usw.). Die Abhängigkeiten der Lieferanten zueinander werden beschrieben, ebenso wie die Arbeitsumfelder der einzelnen Lieferanten.

³³ Start of Production

³⁴ Definition des Lieferantenmanagements in Anlehnung an „Lieferantenmanagement Band 11“, Horst Hartmann, Deutscher Betriebswirteverlag 2004

Die Lieferantenstruktur gibt die Beziehung zwischen den Lieferanten und dem Kunden als Lean- Wertstromdesign³⁵ wieder. Hier werden im Allgemeinen zwei Arten von Beziehungen beschrieben. Zum einen eine opportunistische Beziehung und zum anderen eine partnerschaftliche.

3.8.4.1.1. Opportunistische Beziehung

Die opportunistische Beziehung sollte eher bei standardisierten Massenprodukten zum Einsatz kommen, da hier die Abhängigkeit von einem bestimmten Lieferanten nicht so groß ist. Bei qualitativer Leistungs- oder Kostenunzufriedenheit kann hier schnell, durch das Ausweichen auf eine Lieferantenalternative, reagiert werden.³⁶

3.8.4.1.2. Partnerschaftliche Beziehung

Die partnerschaftliche Beziehung ruft eine enge Verbundenheit und Vertrauensbasis hervor. Hierbei ist die Effektivität sehr hoch, weil man gemeinsam das bestmögliche Ziel erreichen will. Eine partnerschaftliche Beziehung wird bei Produkten gewählt, die am Markt nur von wenigen Anbietern erzeugt werden bzw. die nur für das Endprodukt von einem Hersteller produziert werden. Die Abhängigkeiten von einem partnerschaftlichen Lieferanten sind sehr hoch. Dieses bietet für beide Seiten den Vorteil der Sicherheit der strategischen Planung für den Zeitraum der Serie.

3.8.4.2. Lieferantenstrategien

Die Lieferantenstrategie zielt auf die Kernpunkte der Zusammenarbeit mit Lieferanten ab. Es muss kontinuierlich hinterfragt werden, mit welchem Lieferanten man wie zusammenarbeitet. Hier helfen zur Beschreibung der Zusammenhänge ein Lieferantenportfolio und die visuelle Beschreibung der Lieferantenbeziehungen. In den Lieferantenportfolios legt das Unternehmen die langfristigen Ziele für die Zusammenarbeit mit den Lieferanten fest.

³⁵ Wertstromdesign, vielen auch unter dem englischen Begriff value stream mapping bekannt, ist eine einfache, aber wirksame Methode, die es ermöglicht, den heutigen Stand einer Produktion und deren Prozesse zu erfassen und darauf aufbauend eine flussorientierte Produktion zu konzipieren und zu realisieren. Dazu wird die Produktion als Wertstrom auf einer DIN-A3-Seite anschaulich dargestellt. Anschließend gilt es, auf einem zweiten Blatt Papier einen verbesserten Soll-Zustand des Wertstroms zu entwerfen.

³⁶ lat. opportunus: günstig, bequem

Hierdurch entsteht die Lieferantenbasis, die zur Auswahl der Lieferanten benötigt wird.

3.8.4.3. Lieferantensegmentierung

Die Lieferantensegmentierung dient zur Übersicht der Lieferanten und soll zur frühzeitigen Behandlung von Problemen genutzt werden. Hierfür werden die Lieferanten in Paretoanalysen³⁷ in die ABC-Klassifizierung überführt und dementsprechend beobachtet. Hierbei zählen Kerngrößen wie

- § das Beschaffungsvolumen,
- § die Performance des Lieferanten,
- § die Entwicklungskompetenz,
- § die Fertigungskompetenz,
- § und die strategische Bedeutung.

3.8.4.4. Lieferantenbewertung

Die Lieferantenbewertung ergibt einen Überblick über die Lieferanten und ihre Eigenschaften wie Termintreue, Kosten, Bedarfserfüllung und subjektive Werte wie eine Selbsteinschätzung des Lieferanten oder auch das eigene Bauchgefühl.

Durch die Lieferantenbewertung gibt es eine Lieferantenauswahl und eine alternative Lieferantensuche für etwaige Störungen bzw. bei Engpässen, die vorher nicht geplant werden konnten.

Bei der Beurteilung der Lieferanten liegen die vorausgegangenen Punkte zu Grunde. Es wird entschieden, ob die Auswahl des Lieferanten nach Angebotsvergleich oder nach einer ganzheitlichen Betrachtung erfolgt. Die Bewertung für die Auswahl nach Angebotsvergleich ergibt sich aus einer opportunistischen, risikoarmen und strategischen Planung.

Die Auswahl nach einer ganzheitlichen Betrachtung ergibt sich aus einer partnerschaftlichen, risikoreichen und strategischen Planung.

³⁷Die Paretoanalyse, benannt nach dem italienischen Ingenieur, Soziologen und Ökonomen Vilfredo Pareto (1848–1923)

3.8.4.5. Lieferantenauswahl

Die Lieferantenauswahl erfolgt nach den Vorgaben der Lieferantenbewertung und wählt die am besten geeigneten Lieferanten für das jeweilige Zulieferprodukt aus.

Die ausgewählten Lieferanten werden in einer Lieferantenroadmap, in der alle Beziehungen und Größen eingetragen sind, beschrieben. Diese Vorgehensweise ergibt eine übersichtliche Darstellung der ausgewählten Lieferanten und deren Logistik. Durch die Darstellungsform als Roadmap kann das Lieferantencontrolling sehr gut die Engpunkte erfassen und diese visuell darstellen.

3.8.4.6. Lieferantencontrolling

Das Lieferantencontrolling legt an Hand der Lieferantenroadmap Messpunkte für die Lieferantenüberwachung fest. Diese dienen der Überwachung der Prozessströme auf Abweichungen sowie der Zukunftsplanung. Sie werden vom Controlling³⁸-management durchgeführt und als Monitoring³⁹ und Reporting⁴⁰ dem Lieferantenmanagement übergeben. Zudem könnten vom Lieferantenmanagement Forecastindicators⁴¹ entwickelt/ abgeleitet werden, um im Vorfeld Lieferanten zu unterstützen und Probleme gar nicht erst auftreten zu lassen.

Das Lieferantencontrolling überwacht und steuert an Hand der Lieferantenlogistik und der Entwicklung der Zusammenarbeit mit den Lieferanten die Funktion des Lieferanten.

3.8.4.7. Lieferantenentwicklung

Die Lieferantenentwicklung beschreibt die Lieferantenfunktionen über die Zeit. Das heißt, die Termintreue, die Kosten, die Qualität, die Innovationslust und die Zusammenarbeit werden über die Zeit betrachtet und der Trend dieser Faktoren wird verfolgt. Zum einen werden hieraus Prognosen für die Zusammenarbeit in der Zukunft erstellt und zum anderen wird eine

³⁸ Engl.: Regelung/ Steuerung

³⁹ Engl.: Aufzeigen von Sachverhalten

⁴⁰ Engl.: Berichten

⁴¹ Engl.: Vorabindikatoren (um Sachverhalte in der Zukunft vorherzusagen)

dynamische Kontrollfunktion erfüllt, mit der sich frühzeitig Schwierigkeiten bei einem Lieferanten bearbeiten lassen.

3.8.4.8. Lieferantenintegration

Die Lieferantenintegration beruht auf der jeweiligen Vertrauensbasis zum Lieferanten. Es muss genau entschieden werden, inwieweit der Lieferant in die Produktions- und Geschäftsprozesse mit einbezogen werden soll und es muss beobachtet werden, welche Effektivität die Zusammenarbeit hat. Für eine gut funktionierende Integration muss somit ein sehr gutes Vertrauensverhältnis bestehen. In einem solchen Vertrauensverhältnis wird die Abhängigkeit zu einander sehr hoch und man muss sich auf seine Geschäftspartner verlassen können. Ist dies alles gegeben steht einer guten Zusammenarbeit und der stetigen Verbesserung nichts mehr im Wege, da die Abstimmungen untereinander perfektioniert werden können.

3.8.4.9. Lieferantenlogistik

Anlieferungs- und Lagerkonzepte dienen im Allgemeinen der logistischen Funktion in einem Lieferantenstrom. Sie sollen dafür sorgen, dass immer alle logistischen Funktionen in der Lieferantenkette erfüllt sind. Es gilt, sie unter den Grundsätzen des JIT⁴² und ortsnahe an der zu bearbeitenden Stelle zu entwickeln. JIT ist für alle Teilnehmer in einem Lieferantennetzwerk das Optimum, da hier die Kosten für ein Lager entfallen und immer alle benötigten Teile zum Zeitpunkt der Verarbeitung vor Ort sind. Deshalb orientiert man sich zur Optimierung der Lieferantenkette an dem JIT-Prinzip. Daher gilt es, die benötigten Mengen eines jeden Teilproduktes als Mengeneinheit zu sehen und diese überall mit der gleichen Taktzeit zu produzieren. Hierdurch ergibt sich eine getaktete Lieferkette.

Die Lieferantenlogistik koordiniert die logistischen Faktoren in dem kompletten Lieferantennetzwerk, wobei viele Tätigkeiten in untere Ebenen delegiert werden können.

§ Wer liefert welches Bauteil?

⁴² Engl. Just in time: zeitnah

- § Wer liefert in welcher Menge?
- § Wer liefert zu welcher Qualität?
- § Wer liefert an welchen Ort?
- § Wer liefert zu welcher Zeit?
- § Wer liefert und für wen?
- § Wer hat wo Probleme?
- § Was kann gegen diese Probleme getan werden?

Anhand dieser Einflussgrößen/ Kennzahlen wird das Lieferantennetzwerk geplant und geregelt.

Durch das Lieferantenmanagement soll eine Optimierung der Supply Chain⁴³ erreicht werden. Es sollen insbesondere der bullwhipeffect⁴⁴ verhindert oder aber auch Win-Win⁴⁵ Situationen geschaffen werden.

3.8.5. Prozessmanagement

Das Prozessmanagement plant, steuert und optimiert alle im gesamten Anlauf existierenden Prozesse. Zur Planung der Prozesse kalkuliert und koordiniert das Prozessmanagement die Abstimmung der einzelnen Prozesse untereinander, nach den Kriterien Ausbringung, Durchlaufzeiten und Reihenfolge der Prozessschritte. Zur Steuerung der Prozesse werden im Prozessmanagement die Eingangsgrößen der Prozesse definiert, was wird alles benötigt, um den jeweiligen Prozess stabil laufen zu lassen. Zudem werden die Ausgangsgrößen definiert, welche sich aus dem Prozess ergeben. Anhand dieser Definitionen können rund um den Prozess Inputs/ Outputs⁴⁶ und Supplier⁴⁷/ Customer⁴⁸ bestimmt werden. (häufig dargestellt als SIPOC's⁴⁹). Anhand dieser Daten kann geplant in den Prozess eingegriffen werden und somit wird er gesteuert.

⁴³ Engl.: Lieferantenkette

⁴⁴ Engl.: Peitschenhiebeffekt

⁴⁵ Alle Beteiligten Parteien gehen mit einem Gewinn aus der Situation.

⁴⁶ Engl.: Ein- und Ausgänge

⁴⁷ Engl.: Lieferant

⁴⁸ Engl.: Kunde

⁴⁹ Schaubild nach der Six Sigma Methode (Supplier/ Input/ Prozess/ Output/ Customer)

Im Prozessmanagement werden alle Prozesse genau beschrieben. Vom Gesamtprozess bis hin zu den Einzelprozessen Sie werden meistens als Workflow⁵⁰ oder tabellarisch dargestellt. Die Prozessbeschreibung sollte alle Prozessschritte, die Durchlaufzeiten, den benötigten Aufwand, das benötigte Material, die benötigten Hilfsmittel und alle Ausgänge enthalten. Ebenfalls sollten alle Lieferanten und Abnehmer in der Darstellung nicht fehlen. Hierbei hilft die Darstellung als SIPOC. An Hand dieser Darstellungen können Potenziale aufgedeckt und genutzt werden. Die aufgedeckten Potenziale können zudem als Reservepuffer genutzt werden, um sie im Bedarfsfall zu gebrauchen. Dies ist nur bei Potenzialen, die kein Risiko bergen und nicht stetig gebraucht werden, sinnvoll.

Supplier	Input	Process	Output	Customer
Lieferant	Einzelteile	SOP bis zur Serien- fertigung	Fertige Bauteile	Kunde
Arbeitsmarkt	Arbeitskraft		Defekte Bauteile	QM
EVU	Energie		Abfallprodukte	Entsorger
Bank/ Firma	Investition		Schmutz	Reinigung
Lieferant	Betriebsmittel		Gewinne/ Verluste	Firma
Werkzeug- macher	Werkzeug		Defektes Werkzeug	Werkzeug- macher

Abbildung 9: Prozessbeschreibung mit Hilfe eines SIPOC's

3.8.5.1. Die Prozessplanung

Die Prozessplanung beinhaltet die Vorgaben, die erreicht werden sollen im Serienbetrieb. Diese Ziele gelten als Berechnungsgrundlagen und als Vorgaben, die es anzustreben gilt. Im Probelauf wird deutlich, wo Probleme liegen und wo eingegriffen werden muss bzw. Änderungen implementiert werden müssen.

⁵⁰ Engl.: Arbeitsfluss/ Prozessfluss

3.8.5.2. Die Prozesssteuerung/ -regelung

Die Prozesssteuerung muss eine Planung für die Beseitigung von Störungen im Prozess beinhalten. Diese Planung regelt, welche Störung, zu welchem Zeitpunkt, mit welchen Mitteln und mit welcher Verantwortlichkeit bearbeitet werden (Prozess FMEA⁵¹) muss. Hier kommt auch eine Regelung in Betracht, die sich eigenständig dem Optimum annähert. Ziel der Prozessregelung ist es, einen optimierten, statistisch kontrollierten und damit qualitätsfähigen Prozess der laufenden Fertigung in diesem Zustand zu stabilisieren. Dazu wird der Prozess kontinuierlich, z.B. mit Hilfe von Regelkarten beobachtet, durch die Berechnung der Prozessfähigkeitsindizes⁵² bewertet und über geeignete Korrekturmaßnahmen im Sinne einer Fehlervermeidung geregelt.

3.8.5.3. Die Prozessoptimierung

Die Prozessoptimierung verfolgt folgende Ziele:

- § die Qualität der Prozesse soll verbessert werden,
- § die Prozesse sollen vereinheitlicht werden,
- § eine schnellere und zuverlässigere Bearbeitung von Kundenaufträgen soll erreicht werden,
- § die Transport- und Liegezeiten sollen verkürzt werden (Verbesserung von Durchlaufzeiten),
- § die Bearbeitungszeiten und damit die Kosten sollen reduziert werden,
- § die Informationsverfügbarkeit soll erhöht werden,
- § die Flexibilität der Prozesse soll erhöht werden,
- § die Durchlaufzeiten sollen durch den kontrollierten Fluss von Daten und Dokumenten innerhalb der Unternehmen verringert werden,
- § die Kosten sollen durch Zeit- und Ressourcen-Optimierung reduziert werden
- § die Transparenz der Prozesse soll erhöht werden (Statusermittlung, Dokumentation von Entscheidungen)
- § die Datenqualität der Stammdaten soll verbessert werden

⁵¹ FMEA für: Fehler Möglichkeits- und Einflussanalyse

⁵² Indikatoren, die für einen stabilen Prozess benötigt werden.

Der Grad der Zielerreichung lässt sich mit folgenden Kennzahlen gut bestimmen:

- § Durchlaufzeiten (zur Planung, wann man welche Ergebnisse erhält),
- § Liegezeiten (wie viel Potenzial ist durch Zeitenoptimierung noch im Prozess?),
- § Rüstzeiten (wie oft wird die Arbeitsaufgabe gewechselt und mit welchem Zeitpotenzial?),
- § Einarbeitungsphasen (wie häufig werden neue Arbeiten erlernt und mit welchem Umfang?),
- § Arbeitszeiten (wie lange braucht jemand für einen bestimmten Prozess?).

3.8.6. Leistungs- und Kostenmanagement

Im Leistungs- und Kostenmanagement werden die Einsatzmittel geplant, die zu erwartenden Leistungen und Kosten geschätzt, geplant (kalkuliert) und die Leistungen und Kosten gesteuert.

Die Vorgaben des Kunden, das Budget⁵³ und die gewünschte Leistung geben die Grundwerte vor, die einzuhalten sind.

Um dieses zu erreichen, werden die Kosten⁵⁴, die Arbeit⁵⁵ und die Leistungen⁵⁶ geschätzt, kalkulatorisch⁵⁷ bestimmt und gesteuert. Ziel dieser Maßnahmen ist es, das Budget immer einzuhalten.

Die Einsatzmittel, die geplant werden, setzen sich aus den Produktionsfaktoren zusammen. Bei der Schätzung der Leistungen und Kosten geht es darum, einen groben Rahmen zu stecken. Bei Grobplanungen sollte auf die Ungenauigkeit hingewiesen werden. Der Kunde sollte informiert sein, mit welchen Dimensionen er planen kann. In der Planung geht es darum, jeden einzelnen Workflow mit Kosten- und Leistungsangaben zu versehen, um die Gesamtleistung und -kosten bestimmen zu können. Die Steuerungen können auch Regelungen sein und dienen der Beeinflussung von Leistungen und Kosten.

⁵³ Plan von zukünftig erwarteten Einnahmen und Ausgaben

⁵⁴ Verbrauch an Produktionsfaktoren

⁵⁵ Produkt aus Leistung und Zeit

⁵⁶ Energiegröße

⁵⁷ Lat.: rechnerisch

Die Kosten setzen sich aus

- § Herstellungskosten,
- § Fertigungskosten,
- § Materialkosten,
- § Maschinenkosten,
- § Personalkosten,
- § Betriebsverbrauchskosten,
- § und Rüstkosten

zusammen.

Die Leistungen setzen sich aus

- § Maschinenleistung,
- § und Personalleistung

zusammen.

3.8.7. Controlling

Controlling⁵⁸ ist ergebnisorientiertes Analysieren, Planen und Implementieren von Einflussgrößen und Ausgangsgrößen. Dies bedeutet, dass das Controlling Daten beschafft/ bekommt, diese aufbereitet, die Daten analysiert und die Ergebnisdaten/ Informationen weiter kommuniziert.

Das Controlling dient der Ausarbeitung von Einflussgrößen/ Kennzahlen durch Analysen. Diese werden zu einem Monitoring und Reporting für die jeweils zuständigen Managementbereiche aufgearbeitet.

Das Controlling hat die Aufgabe, die benötigten Kennzahlen bzw. Messwerte aufzunehmen und die Datenhaltung zu sichern. Das Controlling könnte auch softwaregesteuert sein, z.B. durch ein BDE⁵⁹ mit Self- Monitoring, -Analysis and -Reporting Technology⁶⁰ so dass die Daten wie gewünscht von einem zentralen Rechner verwaltet werden.

Es wird unterschieden in operatives und strategisches Controlling, wobei beide nach ihrer Bezeichnung handeln. Ein operatives Controlling arbeitet direkt mit zeitnahen Daten zur schnellen Lösungsfindung. Das strategische Controlling dient der Planung über einen längeren Zeitraum, wobei

⁵⁸ Das Regeln des Projektes

⁵⁹ Betriebsdatenerfassung

⁶⁰ Automatisierte Ausarbeitung der BDE-Daten

prognostiziert und die Einhaltung der Prognosen überwacht wird. Es kann aber ebenfalls ein Frühwarnsystem entwickelt werden.

Das Controlling im Produktionsanlauf ist ein Controlling zur Überwachung des Reifegrades der Produktion. Alle Abweichungen von der Serienproduktion werden in einem besonderen Fokus gesehen und kontinuierlich an die Vorgaben angepasst. Der Reifegrad ist mit dem Erreichen der Kammlinien erfüllt und wird nach den Vorgaben des Kunden ausgelegt. Der Kunde stellt Ansprüche an das Produkt. Das Produkt muss einer bestimmten Qualität entsprechen und in einem festgelegten Zeitraum auch einer bestimmten Quantität. Diese gilt es als Reifegrad zu erreichen.

Das Controlling im Anlaufmanagement übernimmt die Auswertung der Daten.

Um den gesamten Prozess zu beschreiben, werden Kennzahlen benötigt:

- § der Wirkungsgrad des Materialflusses,
- § der Wirkungsgrad der Montage,
- § die Produktivität des Aufwands (Arbeitszeit),
- § die Produktivität des Aufwands (Kosten).

Diese Kennzahlen geben Aufschluss über die Funktion des Prozesses.

Im Projektmanagement gibt es folgende Indikatoren zur Beurteilung des Erfolges:

- § beherrschte Komplexität (Vergleich Sollwert und Istwert)
- § erkannter Bedarf (Sollwert und Istwert)
- § Befähigung im Team (alle Spezialisten vorhanden?)
- § erzielbarer Fortschritt (erkannte Potenziale genutzt?)
- § vertrauensvolle Kooperation (nur teilweise messbar)
- § stützender Rahmen des Projektes (nicht messbar)
- § willige Empfänger (nicht messbar)

Im Bereich der Qualitäts- und Funktionsanalysen:

- § Erfüllt das Produkt die geforderten Funktionen?
- § Erfüllt das Produkt die geforderte Qualität?
- § Erfüllt der Prozess die geforderten Funktionen?
- § Erfüllt der Prozess die geforderte Qualität?

Im Prozessmanagement:

- § Prozesseingangsgrößen

§ Prozessausgangsgrößen

Im Kosten- und Leistungsmanagement:

§ kalkulatorische Kosten

§ entstandene Kosten

§ kalkulatorische Leistung

§ entstandene Leistung

Im Lieferantenmanagement:

§ Wer?

§ Was?

§ Quantität?

§ Qualität?

§ Wohin?

§ Wann?

§ Für wen?

3.8.7.1. Kennzahlen

Kennzahlen⁶¹ sind direkte Messwerte (originäre Werte) oder aus Messwerten ermittelte Werte (abgeleitete Werte), die zur Beurteilung von Prozessen dienen. Sie helfen bei der Verdichtung oder Gegenüberstellung von Information und Wissen. Sie sollen möglichst klare aussagekräftige Informationen liefern.

„If you can't measure it, you can't manage it!“⁶²

Eine Kennzahl besteht also aus einem oder mehreren gemessenen Werten.

Die Kennzahl

§ verdichtet Informationen,

§ setzt Werte zueinander ins Verhältnis,

§ oder vergleicht Werte mit einem Richtwert.

Kennzahlen sind entweder objektiv⁶³ oder subjektiv⁶⁴. Objektive Kennzahlen haben einen festen Nullpunkt wie z.B. Kosten, Zeiten oder auch Mengen. (kardinale Skala). Subjektive Kennzahlen sind immer vom Betrachter

⁶¹ Sprechende Zahlen (Zahlen, die Informationen enthalten)

⁶² <http://www.4managers.de/themen/kennzahlen/>, Peter F. Drucker, 30.08.2006

⁶³ Gegenständliche Tatsache, unabhängig vom Subjekt

⁶⁴ Gefühlte Umstände, je nach Subjekt unterschiedlich

abhängig und werden nach Gefühl benutzt, wie z.B. Schulnoten, Fuzzy logic oder auch Boolean logic (ordinale Skala).

Zudem teilen sich Kennzahlen in relative und absolute Werte auf, wobei die relativen Kennzahlen eine Relation zu einem Bezug wiedergeben und absolute Werte ohne eine Referenz auskommen.

Außerdem gibt es noch Werte mit Vergangenheits- und Zukunftsbezug. Die Werte mit Vergangenheitsbezug beziehen sich auf vorherige Werte und die mit Zukunftsbezug bilden sich kalkulatorisch.

Eine Kennzahl ergibt sich also im Allgemeinen aus dem Verhältnis Ausgang/ Eingang bzw. IST/ SOLL. Das Verhältnis ergibt einen aussagekräftigen Wert darüber, zu wie viel Prozent etwas umgesetzt wurde. Betrachtet man diese errechneten Werte über die Zeit, ergibt sich eine Ansicht der stetigen Veränderung.

Die Kennzahl dient also

- § zur Überwachung der einzelnen Prozesse,
- § zur Beschreibung der eigenen Tätigkeiten,
- § zur Information der beteiligten Partner,
- § zum Benchmarking⁶⁵ von mindestens zwei Sachverhalten.

3.8.7.2. Einflussgrößen

Einflussgrößen sind alle Faktoren, die in einen Prozess Einfluss nehmen können. Einfluss nehmen sowohl die messbaren Werte (Kennzahlen) als auch die subjektiven Größen, wie z. B. die Mitarbeitermotivation, die Mitarbeiterqualifikation und die Umwelteinflüsse. Diese versucht man zwar messbar zu machen, um mit ihnen eindeutig planen zu können. Sie weisen dennoch immer subjektive Abweichungen auf. Daher ist es sinnvoll, diese über die Zeit zu betrachten. Der Mittelwert der zeitlichen Betrachtung wird stetig genauer. Es gibt z.B. Messungen über Mitarbeitermotivation, die deutlich machen, dass 80% der Mitarbeiter nachmittags weniger motiviert sind als vormittags und in der Produktivität spiegelt sich am Nachmittag in einem Unternehmen wider, dass diese Messung zum Teil stimmt.⁶⁶

⁶⁵ Engl.: Maßstab setzen, dient zum Vergleichen

⁶⁶ In Anlehnung an das Forschungsprojekt „Mitarbeitermotivation“ der Universität Karlsruhe, <http://www.uni-karlsruhe.de>

4. Analyse des Produktionsanlaufs der Rumpfmontage des A400M

Der Produktionsanlauf des A400M ist zu diesem Zeitpunkt in der Prototypenphase, die die ersten sieben Rümpfe des A400M am Standort Bremen beinhaltet. Die Strukturmontage der ersten drei Rümpfe ist weitestgehend abgeschlossen. Es traten hierbei deutliche Probleme in den Lieferprozessen, in der Projektstruktur und in dem Prozessmanagement auf. Daher liegt der Fokus dieser Analyse auch auf diesen drei Säulen des Anlaufmanagements.

Nachfolgend werden an Hand der A400M-Struktur-Rumpfmontage die beschriebenen Bestandteile des Anlaufmanagements durchlaufen und mit den Ist- Zuständen bearbeitet. Wie in *Abb. 3* dargestellt, wird hier der Produktionsanlauf von Takt 1 bis zum Takt 4 beschrieben und analysiert. Die einzelnen Bestandteile des Anlaufmanagements werden an dem Beispiel des A400M exemplarisch⁶⁷ durchleuchtet und auf ihren Nutzen gegenüber den derzeitigen Vorgehensweisen überprüft. In der jeweiligen Beurteilung werden auch Vorschläge für die Verbesserungen aufgezeigt und angeboten.

Ziel der Verbesserungen ist es, möglichst schnell den Reifegrad der Prozesse und des Produktes „Rumpf des A400M“ zu erreichen. Hier gelten die Qualitätsvorgaben des Kunden und die Prozesszeiten bzw. Taktzeiten der A400M-Rumpfmontage als Grundlage.

4.1. Beschreibung der Kommunikationsplattform beim A400M

Im Rahmen des Produktionsanlaufs vom A400M wird zurzeit in Teamrunden der jeweiligen Arbeitsgruppe oder auch in Expertenrunden⁶⁸ (Leitungen aller Teams) kommuniziert. Es gibt außerdem softwareunterstützte Terminierungen sowie Daten- und Dokumentenaustausch über Tools wie Outlook oder ein Intranet.

⁶⁷ Lat.: beispielhaft

⁶⁸ Expertenrunden setzen sich aus den Leitungen der fachspezifischen Teams zusammen.

4.1.1. Analyse der Kommunikationsplattform beim A400M

Kommunikationsart	Ja/Nein	Beschreibung
Eine gemeinsame Basis zu Kommunikation	Nein	Es sollte eine gemeinsame Basis geschaffen werden, auf der jeder Beteiligte im Netzwerk kommunizieren kann.
Eine gemeinsame Sprache	Nein	Es sollte eine gemeinsame Sprache definiert sein. Einheitliche Begriffsdefinitionen, Formblätter, Protokolle, Anschreiben, Formulare, Meeting, usw.
Informationen geben und nehmen	Nein	Informationen immer ernst nehmen und vernünftig damit umgehen.
Einen gemeinsamen Leitfaden zur Kommunikation pflegen	Nein	Gemeinsames Lastenheft entwerfen
Softwaregestützte Kommunikation	Zum Teil	Outlook, Intranet, Prozessbrowser
Teaminterne Termine zur Besprechung	Ja	Teamrunden Expertenrunden
Kommunikation verständlich darstellen		Schriftliche Form festlegen Mündliche Form festlegen Visuelle Möglichkeiten
Hilfen geben und annehmen	Nein	Ein gemeinsames Forum nutzen mit einem Disclaimer, der die Sprache regelt.

Tabelle 5: Gegenüberstellung der Kommunikationswege beim A400M

Störungen in den einzelnen Kommunikationswegen, wie falsches Verstehen von nicht definierten Aussagen oder falsche Übermittlung durch den

Lieferanten der Informationen führen immer wieder zu Kommunikationslücken. Es sind keine Kommunikationswege festgelegt worden. Teilweise werden zwar Kommunikationswege genutzt, diese werden aber je nach Mitarbeiter unterschiedlich genutzt. Bei der direkten Kommunikation (Telefon, E-Mail) könnten nicht alle betroffenen Teilnehmer die benötigten Informationen am kommunizierten Prozess bekommen. Die Ursache für diesen Kommunikationsmangel liegt darin, dass Dritten Informationen falsch oder gar nicht übermittelt werden. Am Namen der zu kommunizierenden Daten ist für den Datenaustausch über eine Plattform ohne zusätzliche Notizen/ Informationen der Inhalt der Daten nicht klar erkennbar bzw. was für wen und wofür geeignet ist. Die benötigten Daten und Informationen zu finden erfordert einen hohen Zeitaufwand. Sie können zudem nicht richtig strukturiert werden und werden daher evtl. später falsch genutzt.

4.1.2. Bewertung

Es ist wichtig die richtige Information, im richtigen Format an den richtigen Empfänger zu übermitteln. Hierzu dienen verschiedene Kommunikationswege, die in einem Kommunikationshandbuch zu bestimmen sind. In dem Handbuch kann jeder nachlesen wie, was, womit und in welcher Form kommuniziert wird. Es wird vermieden über verschiedene Lieferanten zu kommunizieren (Prinzip: „Stille Post“). Die Kommunikation erfolgt direkt, auf dem für die Information geeigneten Weg und in der am leichtesten zu verstehenden Form. Der Aufbau einer Onlineplattform (Forum, Mindmapping, Office Software) hilft, Informationen direkt an jeden Teilnehmer zu übermitteln und zu visualisieren. Alle Protokolle und schriftlichen Arbeiten sollten einer bestimmten Form unterliegen. Es müssen allgemeine Regeln für die Kommunikation geschaffen werden. Die Einhaltung der Kommunikationsregeln muss stetig überprüft werden. Es sollen äußerliche starre Strukturen geschaffen werden, die als Leitplanken der Kommunikation dienen.

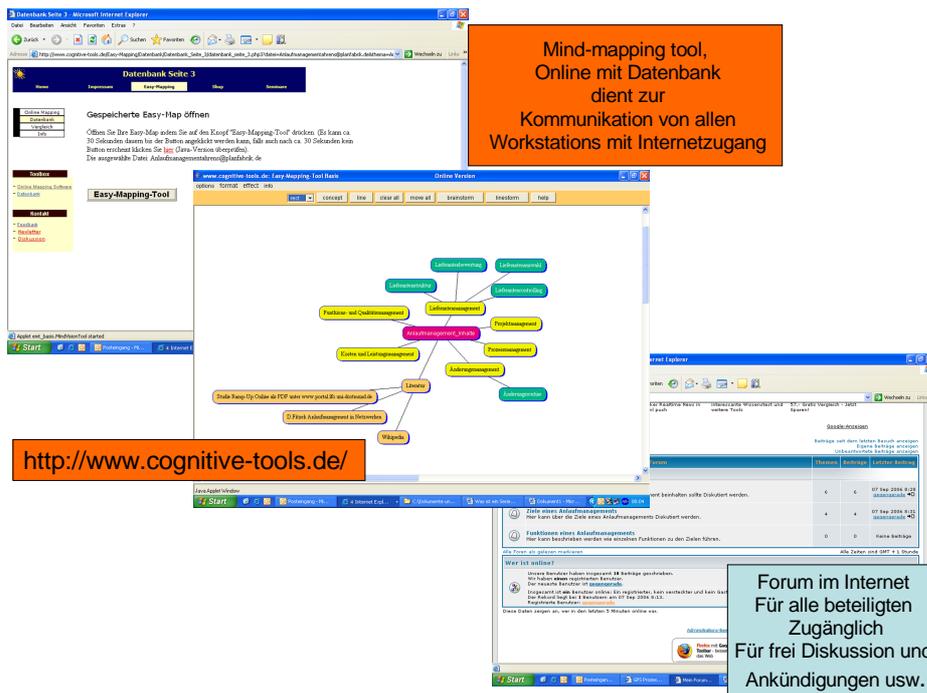


Abbildung 10: Möglichkeiten des Internets⁶⁹

4.2. Beschreibung des Prozessmanagements beim A400M

Der Prozess „Montage der Rumpfstruktur des A400M“ läuft taktgesteuert, wobei jeder einzelne Takt auftragsgesteuert ist. Der Gesamtprozess läuft als taktgesteuerte Fließfertigung auf einer Transferstraße.

Das Prozessmanagement (Workflowmanagement) wird mit dem Tool „Prozessbrowser“⁷⁰ bearbeitet. Dieser bildet die Prozesse in einer Baumstruktur ab, wie in einem Dateibrowser. Die Prozesse werden nach deren Funktionen strukturiert, Es wird versucht alle Abläufe zu beschreiben, die im Gesamtprozess eine Rolle spielen. Diese Prozesse werden in die folgenden Kategorien aufgegliedert:

- § Planung,
- § Beschaffung,
- § Anlauf,
- § Serienanlauf,
- § Querschnittsprozesse.

⁶⁹ Online Foren und Online Mind-maps dienen zum Austausch und Visualisieren von Informationen und Daten

⁷⁰ Softwaretool der Fa. GPS Planfabrik GmbH zum Bearbeiten von Prozessen

Der Browser beinhaltet zu jedem abgebildeten Prozess auch eine Eingabemaske zur Beschreibung. Die Beschreibung enthält die sogenannten W-Fragen: Wer, Wo, Womit, Wie und Wann und die Inputs und Outputs eines Prozesses.

Mit einem hohen Arbeitsaufwand werden Prozessbilder in Microsoft Powerpoint, mit den Prozessschritten erstellt.

4.2.1. Analyse des Prozessmanagements beim A400M

Darstellung	Ja/Nein	Ausführung
Prozessbeschreibung	Ja Ja Nein Nein	W-Fragen Inputs/ Outputs Zeit und Kosten Supplier/ Customer
Prozessvisualisierung	Nein Nein Ja	Blockbilder Mindmap, Sipoc Poster
Prozesssynergien	Ja Nein Nein	Termine Verknüpfungen Material Personal

Tabelle 6: Auswertung der Eigenschaften des Prozessmanagements

Es wird deutlich, dass Prozessbeschreibungen zum größten Teil vorhanden, jedoch nicht sehr übersichtlich dargestellt, sind. Die Beschreibungen beinhalten keine Durchlaufzeiten und Kosten.

Die Visualisierung findet mit hohem Erstellungsaufwand durch Poster statt. Prozesssynergien sind in der Visualisierung nur zum Teil zu finden.

Die Prozesssteuerung findet in zwei autonom arbeitenden Steuerungen statt: In einer Taktsteuerung und einer Auftragssteuerung. Diese können sich gegenseitig stören.

Die Störungen können zu Verzögerungen bzw. zum Nichtabarbeiten von Aufträgen vor Beendigung des Taktes führen. Die nicht abgearbeiteten Arbeitsaufträge können bis zum Ende mitgeführt und/ oder ungeplant verarbeitet werden.

4.2.2. Bewertung

Auf die Visualisierung muss mehr Wert gelegt werden. Die Beschreibungen sollten um die Durchlaufzeiten und die Kosten erweitert werden. Im Idealfall werden die Beschreibungen direkt in das Blockschaltbild mit eingetragen und auf einem Poster als Roadmap⁷¹ dargestellt. Durch die Darstellung als Roadmap kann jeder Mitarbeiter schnell einen Überblick bekommen.

Bei der Prozesssteuerung muss eine Regelung für nicht fertig gestellte Aufträge erstellt werden. Diese steuert kontrolliert, welche Aufträge zu welchem Zeitpunkt eingefügt und bearbeitet werden können. Hierzu muss erkannt werden, welcher Auftrag noch nicht abgearbeitet wurde und vor welchen Schritten er erledigt sein muss.

4.3. Beschreibung des Qualitätsmanagements beim A400M

Das Qualitätsmanagement beschäftigt sich mit der Festlegung der Kriterien, die einzuhalten sind, um Funktion und Qualität des Produktes und der Prozesse zu gewährleisten. Das Management hat Qualitäts- und Funktionshaltepunkte in der Produktion festgelegt. An den Haltepunkten müssen alle Q-Meldungen⁷² erfüllt sein. Die Q-Meldungen könnten automatisch generiert werden, da die Fertigung diese Schritte schon dokumentiert hat. Es kann also eine sofortige Prüfung über SAP erfolgen.

4.3.1. Analyse des Qualitätsmanagements beim A400M

Es können Probleme auftreten durch eine falsche Kontrolle in der Fertigung. Deshalb sollte in der Anlaufphase und später stichprobenartig zusätzlich überprüft werden, ob alle Funktions- und Qualitätshaltepunkte korrekt erfüllt sind.

⁷¹ Roadmap, ist ein Abbild der Projektstruktur mit den einzelnen Schritten

⁷² Qualitätsmeldungen

Zusätzliche Probleme können bei einer automatischen Überprüfung durch zu lange Stillstände auftreten, da die Automatik nicht entscheiden kann, welche sinnvolle Lösung zu wählen ist.

4.3.2. Bewertung

Mit kleinen Korrekturarbeiten bei den Kontrollfunktionen und mit einer kontinuierlichen Verbesserung der automatischen Überprüfung ist hier eine sinnvolle Lösung gewählt.

4.4. Beschreibung des Lieferantenmanagements beim A400M

EADS und Airbus haben im Jahre 2003 ein neues Lieferantenmanagement gestartet. Ziel dieses Lieferantenmanagements ist es, den Wirkungsgrad der Wertschöpfungskette zu steigern. Dieses wurde erreicht durch strategische Maßnahmen, wie z.B. die Bestimmung gemeinsamer Zulieferer und zentraler Beschaffungsvorgänge. Zu den strategischen Maßnahmen zählen intensive Dialoge mit allen Beteiligten des Lieferantennetzwerkes sowie eine gemeinsame Absichtserklärung zwischen allen Beteiligten um die Qualitäts-, Logistik-, und Wertschöpfungsziele stetig zu steigern. Diese Maßnahmen dienen der langfristigen Zusammenarbeit und der bestmöglichen Wertschöpfung in diesem Netzwerk. Diese Vorgehensweise wurde nach folgenden Richtlinien umgesetzt:

Lieferanten haben einen großen Einfluss auf den Wert der Produkte und spielen eine große Rolle für die Kundenzufriedenheit. Deshalb wird eine vollständige Integration in die geschäftsethischen Aktivitäten angestrebt.

Die Beschaffungsprinzipien fördern beiderseits gewinnbringende Beziehungen zu den Lieferanten. Gleichzeitig verpflichten diese Beschaffungsprinzipien alle Lieferanten dazu, verantwortungsvoll zu handeln und die Standards und Anforderungen auf allen Ebenen des Lieferantennetzwerkes zu implementieren.

Die Richtlinien verpflichten zu langfristigen partnerschaftlichen Beziehungen zwischen Kunden und Lieferanten, insbesondere bei der Entwicklung von technischem „Know-how“.

Der Sinn dieser Beschaffungsprinzipien besteht darin, einen Wettbewerbsvorteil durch langfristige Bindung der besten Lieferanten weltweit zu schaffen und diese stetig zu verbessern, um immer im Wettbewerbsvorteil zu bleiben.

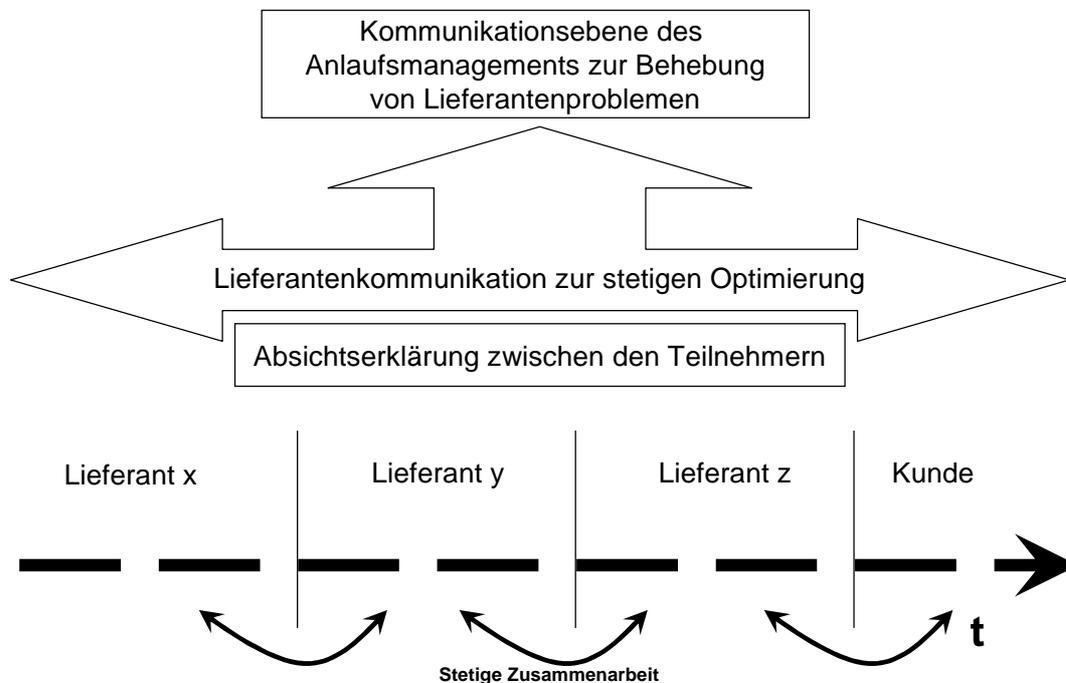


Abbildung 11: Visuelle Darstellung des Lieferantenmanagements

4.4.1. Analyse des Lieferantenmanagements

Der Ansatz für ein funktionierendes Lieferantenmanagement wurde erfolgreich geschaffen. Dieser Ansatz muss weiter verfolgt und in die anderen Managementbereiche integriert werden. Das Lieferantenmanagement wird zum heutigen Zeitpunkt nicht konsequent genug verfolgt. Durch die airbusinternen Strukturen gibt es immer wieder Abstimmungsprobleme über die Verantwortlichkeiten in der Wertschöpfung. Die in- und externen Lieferpartner im Wertschöpfungsnetzwerk blockieren sich zu häufig gegenseitig, weil sie sich als gleichberechtigte Partner sehen und nicht als Lieferant und Abnehmer.

4.4.2. Bewertung

Die Partner im Wertschöpfungsnetzwerk sehen sich nicht in einer Lieferantenstruktur. Die Verantwortlichkeiten im Wertschöpfungsnetzwerk müssen daher klar definiert und abgebildet werden, um die Abhängigkeiten

und Funktionen der einzelnen Partner im Wertschöpfungsnetzwerk für jeden Teilnehmer zu verdeutlichen. Es muss also ein Netzwerkabbild mit allen Teilnehmern (opportunistischen Lieferanten, partnerschaftlichen Lieferanten und Abnehmern) geben. Hieraus müssen die Abhängigkeiten zueinander ersichtlich sein, um bei Mängeln in der Wertschöpfung an den richtigen Punkten reagieren zu können.

4.5. Beschreibung des Controllings beim A400M

Das Controlling wird zurzeit beim A400M an Hand von Reportdaten, die nur absolute Werte wiedergeben (z.B. 50 Workorders⁷³ sind geöffnet) durchgeführt. Es werden kaum aussagekräftige Daten benutzt, um die Produktion zu beeinflussen. Die Reports⁷⁴ spiegeln zwar die Stände wider, verdeutlichen jedoch nicht, an welchen Stellen Handlungsbedarf besteht, da die absoluten Werte keine Aussage darüber treffen, mit wie viel Aufwand die Stände erreicht wurden.

⁷³ Workorders, sind die einzelnen Arbeitsaufträge, die zu erledigen sind

⁷⁴ Report, bedeutet das Vorlegen der aktuellen Prozesszahlen

4.5.1. Analyse des Controllings beim A400M

Controlling	Ja/ Nein	Messbarkeit
Projektcontrolling	Nein	beherrschte Komplexität (Vergleich Sollwert und Istwert)
	Nein	erkannter Bedarf (Sollwert und Istwert)
	Nein	Befähigung im Team (alle Spezialisten vorhanden?)
	Nein	erzielbarer Fortschritt (erkannte Potenziale genutzt?)
	Nein	vertrauensvolle Kooperation (nur teilweise messbar)
	Nein	stützender Rahmen des Projektes (nicht messbar)
	Nein	willige Empfänger (nicht messbar)
Lieferantencontrolling	Nein	Termintreue
	Nein	Qualität
	Nein	Innovation
	Nein	Zusammenarbeit
Qualitäts- und Funktionscontrolling	Nein	Qualität Prozess
	Nein	Funktion Prozess
	Nein	Qualität Produkt
	Nein	Funktion Produkt
Leistungs- und Kostencontrolling	Nein	Maschinenleistung
	Nein	Kosten
Änderungscontrolling	Nein	Änderungen
Prozesscontrolling	Nein	Abgehandelte Aufträge
	Nein	Arbeitszeit
	Nein	Ausbringung

Tabelle 7: Auswertung des Controllingbereiches

4.5.2. Bewertung

Das Controlling beim A400M muss aus dem jetzigen Stand eines Reportings herausgehoben werden. Alle Eingriffsmöglichkeiten müssen aufgezeigt werden, um zu verdeutlichen wie, wo und in welchem Umfang es Verbesserungspotenziale gibt.

Zum Produktionsanlaufcontrolling muss der Trend der Produktivität und des Wirkungsgrades des Gesamtprozesses als Trendlinie in einem Diagramm dargestellt werden, welches die Entwicklung dauerhaft widerspiegelt. Die Trendlinie als Abbild des Prozesses gibt den dynamischen Lauf über die Zeit wieder und dient der Optimierung, bis das Ziel erreicht wird. Nach dem Erreichen der Zielvorgabe dient dieses Instrument weiter als Beobachtungstool, um den Stand der Entwicklung zu halten.

Die Produktivität der einzelnen Stationen muss in detaillierten Reports verdeutlicht werden. Diese sollten die Durchlaufzeiten, die nicht bearbeiteten Aufträge, die tatsächlichen Stundenzahlen in Arbeitsstunden und die zusätzlichen Leistungen enthalten, um eine Aussagekraft über mögliche Problemstellen zu erhalten.

Der Prozess sollte versuchen sich den Zielen anzunähern, hierbei ist immer auf das Ideal zu achten. Störgrößen, die nicht bedacht wurden, treten immer wieder auf, da es einen Unterschied zwischen der Realität und dem Ideal gibt. Daher sollte die Annäherung als stetige Regelung ausgelegt sein.

4.6. Beschreibung des Projektmanagements beim A400M

Das Projektmanagement beim A400M besteht aus einem Teamleiter und seinem Projektteam. Es deckt die Teilbereiche eines Projektes (Projektmanagement, Prozessmanagement, Lieferantenmanagement, Qualitätsmanagement, Kosten- und Leistungsmanagement und Controlling) qualitativ ab. Das Projektmanagement gibt die Definition, Terminierung, und den Rahmen des Projektes in Zusammenarbeit mit Airbus vor. Das Projektmanagement sorgt für die Einhaltung des Projektrahmens und generiert neue Projekte, aus den nicht vorhersehbaren Problemen im Projekt.

Das Projektmanagement hat die Führungsaufgaben zur Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Managementbereichen im Projekt und führt diese für eine optimale Zielerreichung zusammen. Es sorgt für eine ordentliche terminierte Kommunikation, erhält die Informationen, das Wissen und gibt alles an die richtigen Schnittstellen weiter.

Beim A400M arbeitet das Projektmanagement institutional und funktional. Es sorgt für die Eingliederung des Projektes in die Unternehmensstrukturen und in die Unternehmensabläufe.

4.6.1. Analyse des Projektmanagements beim A400M

Das Projektmanagement wird durch folgende Kennzahlen beschrieben und beurteilt:

Gestaltbare Indikatoren	Teilweise gestaltbare Indikatoren	Indirekt gestaltbare Indikatoren
beherrschte Komplexität	erzielbarer Fortschritt	stützender Rahmen
erkannter Bedarf	vertrauensvolle Kooperation	willige Empfänger
befähigtes Team		

Tabelle 8:Auswertung des Projektmanagements

Das Projektmanagement wird an den Kennzahlen gemessen. Beim A400M ist die beherrschte Komplexität sehr gut, der erkannte Bedarf ebenfalls, und das Team ist nach den benötigten Fähigkeiten ausgelegt.

Der erzielbare Fortschritt ist zum heutigen Zeitpunkt beim A400M noch nicht im Fokus und wurde daher bisher vernachlässigt. Die vertrauensvolle Kooperation ist voll gegeben.

Die instrumentale Funktion eines Projektmanagements ist beim A400M nicht vorhanden. Zurzeit werden nur konzeptionelle Vorschläge zu den

Instrumentarien gemacht, sie werden nicht durch das Projektmanagement vorgegeben.

4.6.2. Bewertung

Das Projektmanagement beim A400M ist sehr gut aufgestellt. Es besteht noch ein Optimierungsbedarf in der Behandlung des Projektfortschrittes. Der Projektfortschritt kann besser abgebildet und dementsprechend besser bearbeitet werden.

Eine methodische Vorgehensweise ist für die Projektbearbeitung nicht einheitlich hinterlegt. Die einzelnen Projekttechniker arbeiten nach ihrem erlernten Wissen. Einige arbeiten beispielsweise nach dem Demingkreis und andere nach dem Kaizenprinzip⁷⁵. Für die Bearbeitung sollte eine einheitliche Vorgehensweise für alle gelten und umgesetzt werden.

4.7. Beschreibung des Kosten- und Leistungsmanagements beim A400M

Beim A400M werden die Leistung und die Kosten an Hand der Vorgaben aus den Lastenheften berechnet. Für den Bereich des Produktionsanlaufes werden die Leistungen und Kosten über die Lernkurve und über die berechneten Werte des Lastenheftes ermittelt. Im Produktionsanlauf werden also die Lernfaktoren auf die Serienplanung angewandt und so die Sollwerte des Serienanlaufes bestimmt.

Es ergeben sich die Kostensollwerte für:

- § Herstellungskosten,
- § Fertigungskosten,
- § Materialkosten,
- § Maschinenkosten,
- § Personalkosten,
- § Betriebsverbrauchskosten,
- § und Rüstkosten.

Die Leistungen setzen sich aus

- § Maschinenleistung,

⁷⁵ Jap.: Kai: Veränderung, Zen: zum Besseren

§ und Personalleistung zusammen.

4.7.1. Analyse des Kosten und Leistungsmanagements beim A400M

Die Kosten und die Leistungen werden für alle Produktionsfaktoren bestimmt. Es fehlen die Einzelkosten und -leistungen für einzelne Arbeitsschritte.

4.7.2. Bewertung

Auf die einzelnen Prozesse müssen die Gesamtkosten zusätzlich herunterdividiert werden und in die Prozessbeschreibungen mit einfließen. Eine Prozessüberwachung kann durch das Leistungs- und Kostenmanagement effizient unterstützt werden.

4.8. Beschreibung des Änderungsmanagements beim A400M

Ein Änderungsmanagement für den A400M besteht nicht. Änderungen, die in den Prozessen angestrebt werden, werden individuell für die Anforderungen gestaltet. So werden Änderungsanforderungen an die Abteilungen, die betroffen sind geleitet und nicht auf ihre Abarbeitungsstruktur hin überwacht.

4.8.1. Analyse des Änderungsmanagements beim A400M

Durch die individuelle Abarbeitung bei einem Änderungsbedarf werden verschiedenste nicht spezifizierte Prozesse angestoßen, die nicht strukturiert überwacht werden können. Es entstehen nicht nachvollziehbare Arbeitsketten in denen Fehler schwer identifizierbar sind. Eine einheitliche Dokumentation zu den Änderungen ist nicht vorhanden. Änderungen könnten über verschiedene Wege doppelt angestoßen werden.

4.8.2. Bewertung

Eine geregelte einheitliche Änderungsroutine muss implementiert werden, um unnötigen Aufwand zu vermeiden. Durch ein Änderungsmanagement werden Änderungen erkannt, analysiert, bearbeitet und geregelt in die Prozesse integriert.

5. Konzept für einen Produktionsanlauf

Das Konzept für einen Produktionshochlauf sieht eine Abarbeitung des Produktionsanlaufes nach der unter *Kapitel 3.7* beschriebenen Projektmethodik vor. Es wird nachfolgend an Hand einer Checkliste die Vorgehensweise beschrieben, mit welchen methodischen Mitteln in welcher Phase gearbeitet werden kann.

5.1. Kommunikationsbasis

Die Kommunikationsbasis dient im Produktionsanlauf der Sicherstellung der Kommunikationswege und -formen sowie der Terminierung von Kommunikationspunkten.

5.1.1. Aufbau eines Kommunikationshandbuches als Basis

Missverständnissen, die zu Problemen führen, kann vorgebeugt werden durch die Übermittlung der richtigen Informationen im richtigen Format an die richtigen Empfänger. Eine fehlerlose Kommunikation wird ermöglicht durch eine gemeinsame Kommunikationsbasis. Die Kommunikationsbasis sollte in einem Kommunikationshandbuch festgelegt sein.

In einem Kommunikationshandbuch sollten folgende Punkte beschrieben sein:

- § Adressliste aller Beteiligten
- § Kommunikationswege
- § Zweck der Kommunikationswege
- § Formblätter
- § Zweck der Formblätter
- § Kommunikationsterminplan
- § Kommunikationssprache
- § Index über projektspezifische Fachbegriffe

An Hand dieses Handbuches sollten alle am Projekt Beteiligten ihre Kommunikation untereinander führen. Das Handbuch dient zur Kontrolle und zur einheitlichen Dokumentation des Projektes.

5.1.1.1. Aufbau einer Adressliste/ -datenbank

Alle Teilnehmer im Wertschöpfungsnetzwerk müssen in eine Adressliste mit ihrem Verantwortungsbereich und ihren Kommunikationsadressen aufgenommen und diese muss an alle übermittelt werden.

5.1.1.2. Aufbau von Kommunikationswegen

Für alle Kommunikationsarten müssen verbindliche Kommunikationswege geschaffen werden. Die Kommunikationsmöglichkeiten, die zur Verfügung stehen sind zum Beispiel:

1. Direkte Kommunikation
 - a. Mündliche Kommunikation
 - i. Versammlungen
 - ii. Teamrunden
 - iii. Expertenrunden
 - iv. Einzelgespräche
 - v. Telefonate
 - b. Schriftliche Kommunikation
 - i. Briefe/ e-Mail/ Fax
 - ii. Internetplattformen
 - iii. Kommunikationstools
2. Indirekte Kommunikation
 - a. Schriftliche Kommunikation
 - i. Aushänge
 - ii. Internetplattformen
 - iii. Kommunikationstools
 - b. Mündliche Kommunikation
 - i. Übermittlung von Informationen durch Dritte

Diese Kommunikationswege müssen mit den jeweiligen Zwecken für Kommunikationsarten belegt werden, damit jeder Teilnehmer für das Übermitteln von Informationen den richtigen Weg wählt.

5.1.1.3. Erstellung von Formblättern

Es müssen für bestimmte Kommunikationsgründe Formblätter erstellt werden. Diese dienen der Übersichtlichkeit und der leichten schnellen Bearbeitung durch Wiederholbarkeit. Formblätter sind daher sinnvoll bei:

- § Protokollen,
- § standardisierten Prozessen,
- § schriftlicher Kommunikation.

Formblätter dienen also immer einem bestimmten Zweck, für den sie gebraucht werden. Es ist somit sinnvoll, dass eine Datenbank mit Formblättern erstellt wird. In der Datenbank kann jeder Teilnehmer die für seine Zwecke benötigten Formblätter auswählen und nutzen.

5.1.1.4. Erstellung eines Kommunikationsterminplans

Ein Kommunikationsterminplan muss erstellt werden, um rechtzeitig alle benötigten Informationen zur Verfügung zu haben. Die Terminierung erfolgt nach den Prozessplänen und wird an allen wichtigen Punkten mit den richtigen Teilnehmern eingeplant. Die Darstellung des Terminplans ist als Ganttogramm⁷⁶ und als Tabelle zu erstellen.

5.1.1.5. Kommunikationssprache

Eine geregelte und unmissverständliche Kommunikation benötigt eine einheitliche Kommunikationssprache, die alle Beteiligten im Wertschöpfungsnetzwerk verstehen. Bei dem Gebrauch von fachspezifischen Begriffen muss jeder Teilnehmer diese in einer Datenbank hinterlegen und eine Definition für diese ablegen. Dies dient der Erweiterung des einheitlichen Sprachgebrauchs.

5.2. Prozessmanagement

Das Prozessmanagement hat die Aufgaben, die Prozesse zu beschreiben, zu visualisieren und Synergien als Schnittstellen zu definieren. Zudem müssen die Prozesse analysiert und gesteuert werden.

⁷⁶ Balkendiagramm mit Terminen

5.2.1. Prozessbeschreibungen

Die Beschreibung der Gesamtaufgabe erfolgt in schriftlicher Form mit den Gesamtzeiten, Gesamtkosten, Personalbedarf, Ziele, Aufgaben und der möglichen Probleme die während des Prozesses auftreten könnten. Nach der Beschreibung der Gesamtaufgabe wird der Gesamtprozess so weit wie nötig in Teilprozesse gegliedert. Die Prozesse werden immer schriftlich und visuell beschrieben. Die visuelle Darstellung sichert ein leichteres Verständnis. Ebenso gibt Sie einen schnellen Gesamtüberblick. In die Darstellungen sollten alle prozesszugehörigen Faktoren integriert sein. Das heißt die Prozesseingangs- und Ausgangsgrößen sollten an jedem Prozessblock dokumentiert sein.

1. Schriftliche Prozessbeschreibungen
 - i. Ausgangssituation
 - ii. Zielsetzung
 - iii. Aufgabe
 - iv. Mögliche Probleme/ Risikofaktoren
2. Visuelle Prozessbeschreibungen
 - i. Blockschaltbilder
 - ii. Lean Manufacturing-Diagramme
 - iii. Tabellarische Abbildungen

Die Übergabepunkte der einzelnen Prozesse sollten alle definiert und mit ihren Übergabewerten dokumentiert sein. Zudem sollten alle Prozessbeschreibungen nach dem Muster des SIPOC⁷⁷ aufgebaut sein, um immer direkt alle Informationen zu einem Prozess zu finden.

5.2.2. Prozessanalyse

Die Prozesse müssen auf ihre Funktion hin analysiert werden. Die Funktion ist immer dann gegeben, wenn die Istwerte der Prozesse in den Toleranzgrenzen der Zielvorgaben liegen. Funktioniert ein Prozess nicht so besteht Handlungsbedarf. Um die Funktion eines Prozesses zu bestimmen stehen folgende Analysen zur Verfügung.

⁷⁷ Siehe Abb. 9

1. Ist-/ Soll-Analysen
 - a. Wirkungsgrad
 - b. Produktivität
 - c. Effektivität

2. Multimomentaufnahmen

Durch die Erkenntnisse aus diesen Analysen müssen die Daten durch weitere Betrachtungen beurteilt werden. Als beste Methode der Klassifizierung von Problemen gilt die Paretoanalyse, die in eine ABC- oder ZYX-Klassifizierung überführt wird.

5.2.3. Prozesssteuerung

Die Ergebnisse der Analysen ermöglichen es, direkt an den größten Problemstellen der Prozesse einzugreifen und somit möglichst schnell wieder in den Zielbereich zu gelangen.

5.3. Projektmanagement

Das Projektmanagement dient der Steuerung aller projektabhängigen Tätigkeiten, um das Projekt in die Abläufe, in den Aufbau und in die methodische Vorgehensweise eines Unternehmens zu integrieren. Das gesamte Projekt wird von dem Teamleiter und seinem Team durch die fünf Projektphasen gesteuert.

5.3.1. Definitionsphase eines Projektes

Die Definition eines Projektes findet mit Hilfe einer Projektcharta, eines Zwei - Seiten - Papiers oder eines Lastenheftes statt. Diese Dokumente enthalten folgende Bestandteile:

1. Benennung eines Teamleiters
 - a. Erfahrung mit Serienanläufen
 - b. Qualifikationen
2. Auswahl eines Projektteams
 - a. Alle benötigten qualitativen Funktionen erfüllt
3. Beschreibung der Ausgangssituation
 - a. Ist-Zustand
4. Beschreibung der Zielstellung

- a. Soll-Zustand
- 5. Beschreibung der Aufgabe
 - a. Wodurch wird das Ziel erreicht?
- 6. Vorgehensweise
 - a. Nach welcher Methodik wird im Projekt vorgegangen?
 - b. Welche Tools kommen zum Einsatz?
- 7. Beschreibung der möglichen Probleme
 - a. Konstruktions FMEA
 - b. Prozess FMEA
 - c. Projekt FMEA
- 8. Erstellen eines Terminplanes
 - a. Tabellarisch
 - b. Ganttogramm
- 9. Festlegen von Meilensteinen
 - a. Alle relevanten Punkte, die in dem Projekt erreicht werden müssen
- 10. Festlegen der Verantwortlichkeiten
 - a. Benennung der Verantwortlichkeiten nach Fachgebieten
- 11. Festlegen von Abbruchkriterien
 - a. Faktoren, die zum Erreichen des Projektzieles führen
 - i. Erreichen der Serienreife
 - b. Faktoren, die zum Scheitern des Projektes führen
 - i. Zu hohe Kosten
 - ii. Zu viel Zeit, um das Produkt rechtzeitig am Markt zu platzieren
 - iii. Keine Verfügbarkeit von Produktionsfaktoren

5.3.2. Messbarkeit des Projektes erstellen

Die Messbarkeit eines Projektes dient der Handlungsfähigkeit in einem Projekt. Um ergebnisorientiert eingreifen zu können, müssen die Prozesse eines Projektes messbar sein.

- 1. Festlegen der Prozessgrößen
 - a. Prozesseingangsgrößen

- b. Prozessausgangsgrößen
- 2. Prozessgrößen auf messbare Werte zurückführen
 - a. Prozessgrößen durch CTQ´s auf messbare Werte führen
- 3. Messpunkte für die Prozessgrößen definieren
 - a. Messpunkte nach den Messwerten festlegen
- 4. Messpunkte in die Prozesse einsteuern
 - a. Messpunkte kontrolliert in den Prozess einbringen
 - i. Vollautomatisiert
 - 1. Kein Zeitverlust
 - 2. Hohe Kosten in der Beschaffung
 - ii. Teilautomatisiert
 - 1. Zeitaufwändig
 - 2. Hoher Personalaufwand

5.3.3. Analysieren des Projektes

Die Analysephase eines Projektes dient der Beurteilung des Projektes mit seinen Prozessen. Die Analysen eines Projektes dienen der Darstellung und Begründung der Eingriffsoptionen:

- 1. Aufgenommene Messgrößen in analysierter Form darstellen
- 2. Eingriffsgrenzen für das Projekt festlegen
- 3. Eingriffsmöglichkeiten definieren

5.3.4. Innovative Ideenfindung zur Optimierung des Projektes

Die Ideenfindungsphase dient der Optimierung eines Projektes. Ein Projekt kann stabilisiert oder auch verbessert werden.

- 1. Problemstellen benennen
 - a. Brainstorming für jedes Problem erstellen
 - b. Brainwriting
- 2. Ideen dokumentieren und bewerten
 - a. Ideen in Tests überführen und bewerten

5.3.5. Regelung des Projektes

Aufgrund entstandenem Optimierungsbedarfs erarbeitete und getestete Ideen in das Projekt integrieren und überwacht einführen.

5.4. Lieferantenmanagement

Das Lieferantenmanagement muss alle Lieferprodukte, die im Hinblick auf das Projekt benötigt werden, organisieren und die Verfügbarkeit aller zu liefernden Produktionsfaktoren zum SOP⁷⁸ sicherstellen. Das Lieferantenmanagement übernimmt hierfür folgende Aufgaben:

5.4.1. Lieferantenstruktur/ -beziehungen

1. Beschreibung der Lieferanten in schriftlicher Form
 - a. Lieferprodukt
 - b. Standort
 - c. Lieferzeiten
 - d. Kosten

5.4.2. Lieferantenstrategien

- Beschreibung der Lieferantenstrategie je nach Produkt
 - § Opportunistische Strategie
 - Bei Standardprodukten
 - Bei hoher Lieferantenvielfalt
 - § Partnerschaftliche Strategie
 - Bei Sonderanfertigungen
 - Bei niedriger Lieferantenvielfalt

5.4.3. Lieferantenbewertung/ -beurteilung

- Nach Kosten
- Lieferzeit
- Lieferantenstrategie

⁷⁸ Start of Production

5.4.4. Lieferantenauswahl

- Auswahl der besten Lieferanten nach der Bewertung

5.4.5. Lieferantencontrolling, Lieferantenentwicklung

- Stetige Überprüfung der Lieferanten
- Stetige Aufnahmen der Lieferantenentwicklung

5.4.6. Lieferantenintegration

- Integration von vertrauenswürdigen Lieferanten in die Prozessentwicklung

5.4.7. Lieferantenlogistik

- Steuerung der logistischen Faktoren

5.5. Änderungsmanagement

Das Änderungsmanagement dient der Bearbeitung des Änderungsbedarfs. Änderungen folgen einer festgelegten Routine, die bei jeder Änderung des ursprünglichen Prozesses durchlaufen wird. Der Durchlauf der Änderungsroutine muss durchgehend dokumentiert werden, um die Änderungen später noch nachvollziehen zu können und um Veränderungen im Prozess sichtbar zu machen.

5.5.1. Änderungsroutine

5.5.1.1. Änderungsidee

- Prozessoptimierung
- Prozessstabilisierung
- Prozessveränderung

5.5.1.2. Auslösung Änderungsvorhaben

- Bestätigung der Änderungsidee
- Ablehnung der Änderungsidee

5.5.1.3. Vorabklärung

- Beschreibung der Änderung für alle beteiligten Prozesse

- Grobdefinition der Änderung

5.5.1.4. Detaillierung

- Pflichtenheft für die Änderung

5.5.1.5. Abstimmung mit dem Kunden

- Vorlage des Pflichtenheftes
- Bestätigung durch den Kunden
- Ablehnung durch den Kunden

5.5.1.6. Genehmigung der Wertgrenzen

- Genehmigung aller Kosten und Leistungen

5.5.1.7. Konstruktive Umsetzung

- Konstruktion der Änderungsidee

5.5.1.8. Produktive Umsetzung

- Einarbeitung in den zu ändernden Prozess

5.5.1.9. Die Änderung wird kontrolliert

- Negative Auswirkungen von Änderungen auf den Prozess müssen dazu führen, den Änderungsregelkreis erneut zu durchlaufen.
- Positive Auswirkungen von Änderungen auf den Prozess müssen dazu führen, diese in den Gesamtprozess zu implementieren.

5.6. Qualitätsmanagement

Das Qualitätsmanagement plant, analysiert und regelt die Funktion und Qualität des Produktionshochlaufes.

5.6.1. Planung der Funktion und der Qualität

Zur Planung der Funktion und der Qualität gehören die Funktions- und Qualitätsmerkmale als Teilziele, die dem Erreichen des Gesamtzieles dienen. Ziel im Produktionsanlauf ist es, die Serienreife in einer bestimmten Zeit, zu bestimmten Kosten und in einer bestimmten Qualität zu erreichen.

1. Festlegen der Ziele
 - a. Kosten
 - b. Zeit
 - c. Serienreifegrade
2. Festlegung der funktions- und qualitätsrelevanten Größen
 - a. Ziele des Kunden definieren(VOC Voice of Customer)
 - b. Kosten
 - c. Zeit
 - d. Produktabhängige Faktoren (Maße, Gewicht, Leistung usw.)
3. Messbarkeit der funktions- und qualitätsrelevanten Größen bestimmen
 - a. Über ein CTQ die Größen auf Messwerte zurückführen
4. Festlegung der Funktions- und Qualitätsmesspunkte
 - a. Erstellen von Qualitygates

5.6.2. Analyse der Funktions- und Qualitätsmerkmale

Zur Analyse der Qualitätsmerkmale werden Ist-/ Sollvergleiche der messbaren Größen genutzt. Bei Abweichungen wird eine Qualitätsmeldung an das Management geleitet. Bei subjektiven Funktions- und Qualitätsmängeln wie Sichtprüfungen werden ebenfalls Qualitätsmeldungen an das Management geleitet.

5.6.3. Regelung der Funktion und der Qualität

Bei Qualitätsmeldungen muss das Qualitätsmanagement die Qualitätsmeldung prüfen und je nach Relevanz eine Änderung beim Änderungsmanagement anstoßen.

6. Fazit

Das Ergebnis dieser Diplomarbeit sind die Bestandteile des Anlaufmanagements, die in Form einer Checkliste dargestellt wurden. Anhand dieser Checkliste kann das Unternehmen GPS Planfabrik einen Produktionsanlauf als Projekt bearbeiten. Die Checkliste dient hier einem Projektaufbau und der Kontrolle eines Anlaufprojektes. Die Schwierigkeiten in dieser Diplomarbeit lagen in dem Transfer der in der Literatur beschriebenen Möglichkeiten in den Flugzeugbau, da die in der Literatur

beschriebenen Punkte sich auf den automotiven Bereich beziehen. Hier sind die Durchlaufzeiten und Produktlebenszyklen wesentlich kürzer als im Flugzeugbau. Zudem stieß ich auf die Problematik eines großen Konzerns wie Airbus, in dem feste Strukturen sehr schwer zu durchbrechen sind. Hier werden viele Möglichkeiten die sich über die Zeit aufgebaut haben nur sehr schwer wieder auf das Wesentliche minimiert. Alles in allem ist die GPS Planfabrik zufrieden mit den Ergebnissen und hat auf Grund meiner Ausarbeitung mit dem nächsten Produktionsanlaufprojekt begonnen, in welches sie meine Erkenntnisse einfließen lässt. Zudem habe ich aufgezeigt, dass der Bereich des Wertschöpfungsnetzwerkes als Ganzes zu sehen ist. In diesem Bereich sind die Sichtweisen häufig in zu starren Bahnen. Es wird häufig opportunistisch zusammengearbeitet. Daher ergibt sich mir die Erkenntnis, die Entstehung eines Produktes als Wertschöpfungsnetzwerk zu sehen. Darin sind alle an einer möglichst großen Wertschöpfung zu beteiligen, damit nicht jeder Einzelne in diesem Netzwerk versucht, nur sich selbst hervorzuheben. Daraus resultiert das Gesamtergebnis: Miteinander planen und voneinander lernen.

7. Verzeichnisse

7.1. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:GPS Planfabrik GmbH Historie	8
Tabelle 2:Einflussgrößen im Anlauf	15
Tabelle 3:Interorganisationales Arbeiten	19
Tabelle 4:Projektindikatoren	26
Tabelle 5:Gegenüberstellung der Kommunikationswege beim A400M.....	44
Tabelle 6:Auswertung der Eigenschaften des Prozessmanagements	47
Tabelle 7:Auswertung des Controllingbereiches	52
Tabelle 8:Auswertung des Projektmanagements	54

7.2. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:IFA Bauteile mit den Lieferanten	10
Abbildung 2:Projektposter der Prozesskette	10
Abbildung 3:Prozesskette der ersten vier Takte.....	11
Abbildung 4:Zeitraum des Anlaufes in der Serienproduktion	16
Abbildung 5:Zieldefinition als Grafik.....	16
Abbildung 6:Interorganisationale Zusammenarbeit im Wertschöpfungsnetzwerk....	20
Abbildung 7:DMAIC-Kreislauf für Six Sigma Projekte.....	22
Abbildung 8:Magisches Dreieck	24
Abbildung 9:Prozessbeschreibung mit Hilfe eines SIPOC´s	36
Abbildung 10:Möglichkeiten des Internets	46
Abbildung 11:Visuelle Darstellung des Lieferantenmanagements	50

7.3. Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Ausgeschrieben	Bedeutung
A400M	Airbus 400 Militär	Bezeichnung des Flugzeugtyps
Abb.	Abbildung	Titel für Grafiken, Bilder, Zeichnungen
BDE	Betriebsdatenerfassung	Die Erfassung von betriebsabhängigen Daten
CTQ	Critical To Quality	Qualitätsmerkmale auf messbare Punkte zurückführen
DB	Datenbank	Datensammlung
DMAIC	Define Measure Analyse Improvement Controll	Bearbeitungskreislauf Six Sigma
EADS	European Aeronautic Defence and Space Company	Europäischer Luft- und Raumfahrtkonzern
FMEA	Fehler Möglichkeits- und Einflussanalyse	Analyse zur Priorisierung von Fehlermöglichkeiten
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung	Gesellschaftsform
GPS	Ganzheitliche Produktionssysteme	Teil des Firmennamens der GPS Planfabrik GmbH
IFA	Integrated Fuselage Assembly	Alle eingebundenen Baugruppen im Flugzeugrumpf
JIT	Just In Time	Keine Lagerhaltung/ ohne Verzögerung
PDF	Portable Document Format	Format für alle gebräuchlichen Rechnersysteme
Q-Meldung	Qualitätsmeldung	Beschreibung eines Qualitätsmangels
SAP	SAP AG	Aktiengesellschaft für Softwareentwicklung
SIPOC	Supplier Input Process Output Customer	Prozessdarstellung
SOP	Start Of Production	Startpunkt, an dem das erste Teil produziert wird, Prototypen.
SORP	Start Of Regular Production	Startpunkt der ersten Produktion, serienzugehörig.

7.4. Literaturverzeichnis

7.4.1. Buchquellen

- Becker, H.: Was ist Controlling, was darf es nicht sein?, 1. Auflage Luchterhand, 1993
- Berning, R.: Grundlagen der Produktion – Produktionsplanung und Beschaffungsmanagement, 1. Auflage Cornelsen, 2001
- Berthold, H.: Messen-Steuern-Regeln, 8. Auflage Vieweg, 2005
- Fitzek, D.: Anlaufmanagement in Netzwerken, 1. Auflage Haupt, 2006
- Gräfe, C.: Kostenmanagement im Entstehungszyklus eines Serienerzeugnisses, 1. Auflage Kovac, 1998
- Hováth, P.: Controlling 8. Auflage München 2001
- Küpper, H.-U.: Controlling, Konzeption, Aufgaben, Instrumente 4. Auflage München 2005
- Strohmeier, H.: Vorhabens-Fitness - Wie Sie Ihren Projekten unwiderstehliche Kraft und Stärke verleihen, Hanser, 2005
- Wagner, S.: Lieferantenmanagement, 1. Auflage Hanser, 2002
- Wexlberger, L.: Arbeitsgestaltung in der Serienfertigung, 1. Auflage Campus, 1984
- Wagner, S.: Lieferantenmanagement, 1. Auflage Hanser, 2002

7.4.2. Internetquellen

- <http://de.wikipedia.org/wiki/Controlling> ; 05.09.2006, 08:56
- <http://www.controlling-portal.org/> ; 05.09.2006, 07:16
- <http://www.controllerspielwiese.de/> ; 28.08.2006, 14:34
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Kostenmanagement> ; 18.08.2006, 11:34
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Prozessmanagement> ; 23.08.2006, 10:23
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Lieferantenmanagement> ; 27.08.2006, 14:29
- <http://de.wikipedia.org/wiki/%C3%84nderungsmanagement> ; 13.08.2006, 12:11
- http://de.wikipedia.org/wiki/Scope_Management ; 27.08.2006, 14:43
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Funktion> ; 05.09.2006, 11:34
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Qualit%C3%A4tsmanagement> ; 05.09.2006, 11:45
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Projektindikatoren> ; 05.09.2006, 12:49
- <http://de.wikipedia.org/wiki/Projektmanagement> ; 05.09.2006, 12:52

<http://www.pmq.s.de> ; 02.09.2006, 13:21

<http://www.cognitive-tools.de/> ; 02.09.2006, 14:58

<http://www.planfabrik.de> ; 15.08.2006, 12:06

http://www.maschinenmarkt.de/fachartikel/mm_fachartikel_1904982.html ;
07.09.2006, 11:23

7.4.3. Zeitschriften

Fachzeitschrift MaschinenMarkt; Vogel, Ausgabe April 2005

7.5. Glossar

—A—

A400M 5, 10, 12, 14, 47, 48, 49, 51, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62
 Analyse 28, 47, 48, 51, 53, 55, 57, 59, 61, 62, 73
 Änderungsmanagement 24, 28, 32, 61, 62, 71, 73
 Anlaufmanagement 7, 12, 15, 19, 20, 21, 22, 24, 44, 75

—B—

Bewertung 36, 50, 52, 54, 55, 58, 60, 61, 62, 70

—C—

Controlling 24, 37, 43, 44, 56, 57, 58, 75, 76

—E—

Einflussgrößen 17, 19, 39, 43, 46
 Expertenrunden 48, 49, 64

—F—

Faktoren 15, 16, 17, 37, 38, 46, 65, 68, 71, 73
 Funktional 26

—G—

GPS Planfabrik GmbH 5, 7, 9, 10, 51
 Grundsätze 20

—I—

Indikatoren 29, 30, 31, 41, 44, 59
 Information 46
 Institutional 26
 Instrumental 26
 Interorganisationale 15, 22, 23, 75

—K—

Kammlinie 12
 Kennzahl 45, 46
 Kommunikation 5, 17, 28, 48, 49, 50, 59, 63, 64, 65
 Kommunikationsnetzwerk 21

Kosten 36

Kostenmanagement 24, 42, 61, 76

—L—

Lebenszyklen 19
 Lernkurve 19, 20, 60
 Lieferantenmanagement 5, 24, 33, 34, 37, 39, 45, 54, 55, 58, 70, 76

—P—

Produkt 16, 22, 42
 Produktionsanlauf 5, 13, 14, 15, 18, 19, 27, 31, 44, 47, 60, 62, 72, 74
 Projektcharta 28, 67
 Projektleiter 27
 Projektmanagement 5, 9, 24, 26, 27, 28, 44, 58, 59, 60, 67, 76

Prototypenbau 16

Prototypenphase 10, 13, 16, 47

Prozessbeschreibungen 52, 61, 65, 66

Prozesse 46

Prozessmanagement 5, 24, 39, 45, 47, 51, 58, 65, 76

—Q—

Qualität 16, 17
 Qualitätsmanagement 24, 30, 31, 53, 72, 73

—R—

Roadmap 36, 52, 53

—S—

Serienanlauf 16, 17
 Serienplanung 16, 61

—W—

Wertschöpfungsnetzwerk 5, 15, 21, 22, 23, 33, 55, 63, 65, 74, 75
 Wirkungsgrad 23, 44, 54, 66