



# Wirtschaftlichkeitsanalyse einer Reorganisation des Ladehilfsmittelmanagements in einer logistischen Prozesskette

## **Bachelorarbeit**

Zur Erlangung des akademischen Grades „Bachelor of Science (B.Sc.)“ im  
Studiengang Wirtschaftsingenieur der Fakultät für Elektrotechnik und  
Informatik, Fakultät für Maschinenbau und der Wirtschaftswissenschaftlichen  
Fakultät der Leibniz Universität Hannover

vorgelegt von

Name: Sobotta

Vorname: Maren



Prüfer: Prof. Dr. M. H. Breitner

Hannover, den 1. September 2015

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	III
Tabellenverzeichnis.....	IV
Abkürzungsverzeichnis.....	V
1 Einleitung .....	1
1.1 Problemstellung und Zielsetzung .....	1
1.2 Vorgehensweise .....	2
2 Grundlagen .....	3
2.1 Innerbetriebliche Logistik .....	3
2.1.1 Materialflussfunktionen der innerbetrieblichen Logistik .....	3
2.1.2 Ladeeinheitenbildung in der innerbetrieblichen Logistik.....	5
2.1.3 Unterscheidungsmöglichkeiten von Ladehilfsmitteln.....	6
2.2 Bestandsmanagement .....	8
2.2.1 Funktionen und Ziele des Bestandsmanagements .....	8
2.2.2 Identifikationstechnologien .....	10
2.3 Prozessmanagement .....	14
2.3.1 Begriffsdefinitionen - Prozesse und Prozessmanagement.....	14
2.3.2 Prozessmodellierung .....	15
2.3.3 Prozessanalyse und Prozesskostenrechnung .....	17
2.3.4 Verschlinkung von Prozessen – Das Lean Management.....	18
3 Unternehmensvorstellung.....	21
3.1 MTU Aero Engines AG und MTU Maintenance Hannover GmbH .....	21
3.2 Ablauf eines Instandhaltungsprozesses bei der MTU Maintenance .....	22
3.3 Weitere Begriffserklärungen des Instandhaltungsprozesses .....	24
4 Vorstellung des Projektes Staplerleitsystem .....	26
4.1 Grundprinzipien und Abläufe des Staplerleitsystems .....	26
4.2 SAP-Schnittstellen und Transaktionen des Staplerleitsystems.....	28
5 Prozessmodellierung und Prozessanalyse .....	29
5.1 Bestandsführung von Ladehilfsmitteln in Lagerprozessen.....	29
5.2 Aktueller Prozess des Ladehilfsmittelmanagements .....	29
5.2.1 Bestellprozess der Ladehilfsmittel .....	31
5.2.2 Bereitstellungsprozess der Ladehilfsmittel.....	32
5.2.3 Wartezeit auf den Transport und Anlieferungsprozess .....	35
5.3 Forschungsmethodologie und Datenbasis .....	35
5.4 Schwachstellenanalyse des Ist-Prozesses.....	38

5.4.1 Analyse des Bestellprozesses .....	38
5.4.2 Analyse des Bereitstellungsprozesses.....	40
5.5.3 Analyse der Bestandsüberwachung .....	42
5.4.4 Analyse der Wartezeit der Fahraufträge am CF.....	44
5.4.5 Analyse des Transportprozesses zum Zielbahnhof.....	45
5.5 Entwicklung der Reorganisationsmöglichkeiten .....	45
5.5.1 Bahnhofsbezogene Pull-Transaktion für die Shop-Mitarbeiter .....	46
5.5.2 Pauschalanlieferungen an die einzelnen Leergutbahnhöfe.....	47
5.5.3 Gewichtssensoren zur Bestandsüberwachung der einzelnen Leergutbahnhöfe ...	47
5.5.4 Bestandsführung von GLT als „Dummy-Material“ in der Logistikhalle 80 .....	48
5.5.5 Anwendung von RFID-Systemen.....	48
6 Wirtschaftlichkeitsanalyse .....	49
6.1 Methodik zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des Ist-Prozesses .....	49
6.2 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Reorganisationsmaßnahmen .....	51
6.2.1 Bahnhofsbezogene Pull-Transaktion für die Shop-Mitarbeiter .....	51
6.2.2 Pauschalanlieferungen an die einzelnen Leergutbahnhöfe.....	54
6.2.3 Gewichtssensoren zur Bestandsüberwachung der einzelnen Leergutbahnhöfe ...	55
6.2.4 Bestandsführung von GLT als „Dummy-Material“ in der Logistikhalle 80 .....	56
6.2.5 Anwendung von RFID-Systemen.....	57
6.3 Diskussion .....	58
6.4 Erweiterung der Untersuchungen.....	62
7 Limitationen.....	64
8 Handlungsempfehlungen.....	67
9 Zusammenfassung und Ausblick.....	69
Literaturverzeichnis .....	70
Anhang.....	73

# 1 Einleitung

## 1.1 Problemstellung und Zielsetzung

Die Branche von Instandhaltungsunternehmen der Luftfahrt zeichnet sich durch ein hohes Maß an Prozesskomplexität und Qualitätsanforderungen aus. In diesem Zusammenhang spielen insbesondere die Eigenschaften der Instandhaltungsprozesse, wie die geringe Planungssicherheit, hohen Einkaufspreise für Flugzeugersatzteile, hohen Ausfallkosten des Flugzeuges während der Instandhaltung sowie die besondere gesetzliche Nachweispflicht eine entscheidende Rolle.<sup>1</sup> Unter den zuvor genannten Aspekten setzen die Kunden auf eine schnelle Durchlaufzeit der Triebwerke durch den Instandhaltungsprozess, um möglichst zeitnah wieder über das Triebwerk verfügen zu können, denn jede Stunde, in der sich das Flugzeug nicht im Einsatz befindet, zieht hohe Ausfallkosten mit sich. Die damit in Verbindung stehende vertraglich vereinbarte Zahlung von Konventionalstrafen<sup>2</sup> stellt zudem einen entscheidenden Faktor für den Unternehmenserfolg und die Wettbewerbsfähigkeit des Instandhaltungsbetriebes dar.

Somit steht auch die MTU Maintenance Hannover GmbH, als Dienstleister im Maintenance Repair and Overhaul (MRO) Geschäft, vor einer großen Herausforderung: Den Instandhaltungsprozess für Triebwerke in kürzester Zeit, unter den strengen Richtlinien der European Aviation Safety Agency und Federal Aviation Administration<sup>3</sup>, mit der Gewährleistung einer hohen Qualität auszuführen, um auf dem Markt der Unternehmen für Instandhaltungsdienstleistungen konkurrenzfähig zu bleiben.

Die Forderung nach kurzen und präzisen Durchlaufzeiten wirkt sich auch auf den Bereich der innerbetrieblichen Logistik und dessen Organisation des Ladehilfsmittelmanagement aus, denn ohne die zeit- und ortsgemäße Bereitstellung von Ladehilfsmitteln können die einzelnen Triebwerksteile nicht bedarfsgerecht zu den jeweiligen Arbeitsschritten im Prozessablauf transportiert werden. Zudem handelt es sich bei den einzelnen Triebwerksteilen um teure und empfindliche Bauteile, bei denen höchste Vorsicht geboten und daher die Verwendung eines Ladehilfsmittels für Transport- und Lagervorgänge unabdinglich ist. Aus diesem Grund ist es wichtig, das Ladehilfsmittelmanagement des Unternehmens so zu gestalten, dass den Arbeitsbereichen zu den geforderten Zeitpunkten ausreichend Ladehilfsmittel zur Verfügung stehen, keine Wartezeiten und damit verbundene Prozessverzögerungen auftreten. Hierbei sollen die Abläufe des Ladehilfsmittelmanagements die Kernprozesse des Unternehmens bestmöglich unterstützen. Zwar wird Prozessen, wie der Bereitstellung von Ladehilfsmitteln, im Verhältnis zu der Optimierung von Produktionsprozessen wenig Aufmerksamkeit gewidmet, dennoch lassen sich durch ein effizientes Ladehilfsmittelmanagement ebenfalls Kosten reduzieren und Gesamtprozesse optimieren.

---

<sup>1</sup> Vgl. HINSCH et al., Impulsgeber Luftfahrt, 2013, S. 54

<sup>2</sup> Vgl. Ebd. S. 57

<sup>3</sup> FAA = Bundesluftfahrtbehörde der Vereinigten Staaten

In dem genannten Kontext beschäftigt sich diese Arbeit mit der Analyse einzelner Teilprozesse der Organisation des Ladehilfsmittelmanagements der MTU Maintenance Hannover GmbH, um Optimierungspotenziale zu identifizieren und mögliche Reorganisationsmöglichkeiten hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit zu untersuchen. Im Fokus steht hierbei insbesondere der Prozess der Bereitstellung von Ladehilfsmitteln für die Shop-Arbeitsbereiche. Ziel der Arbeit ist es, anhand einer durchgeführten Wirtschaftlichkeitsbetrachtung eine Aussage über die Effizienz der einzelnen Reorganisationsmöglichkeiten im Hinblick auf die Herausforderungen des MRO Geschäftes zu treffen und den aktuellen Prozess bezüglich der aufgeführten Schwachstellen zu optimieren.

### 1.2 Vorgehensweise

In dem theoretischen Grundlagenteil dieser Arbeit, dem **Kapitel 2**, erfolgt zunächst die Erläuterung der Materialflussfunktionen der innerbetrieblichen Logistik. In diesem Zusammenhang werden die Motive für das Bilden von Ladeeinheiten sowie die Verwendung verschiedener Ladehilfsmittel aufgeführt. Zudem wird auf die Relevanz des Bestandsmanagements in Unternehmen sowie die Anwendung verschiedener automatischer Identifikationstechnologien eingegangen. Die Erläuterung des Aufbaus einer Prozessanalyse und der Bestandteile einer Prozesskostenrechnung schaffen die theoretischen Grundlagen für die Analyse des aktuellen Prozesses des Ladehilfsmittelmanagements sowie die Erhebung der damit verbundenen Kosten.

Mit der Unternehmensvorstellung in **Kapitel 3** erfolgt der Übergang vom grundlegenden zum praxisrelevanten Teil. In diesem Zusammenhang wird insbesondere auf die Rolle der Logistik im Instandhaltungsprozess eingegangen, um die vorhandene Problemstellung dieser Arbeit in das Aufgabenfeld der MTU Maintenance Hannover GmbH einordnen zu können. Die Grundprinzipien und Abläufe des Staplerleitsystems werden im darauffolgenden **Kapitel 4** beleuchtet und dabei die Transportprozesse innerhalb des Unternehmens genauer erklärt.

Nach der Modellierung des aktuellen Prozesses der Bereitstellung von Ladehilfsmitteln für die einzelnen Arbeitsbereiche der MTU zu Beginn des **Kapitels 5**, folgt eine Schwachstellenanalyse der einzelnen Teilprozesse. Im Anschluss daran werden verschiedene Maßnahmen der Reorganisation des Prozesses aufgeführt. Die in **Kapitel 6** durchgeführte Untersuchung der Prozesszeiten und -kosten bildet die Basis für die anschließende Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der einzelnen Reorganisationsmöglichkeiten. Eine kritische Betrachtung der Limitationen der vorgenommenen Untersuchung sowie zukünftige Handlungsempfehlungen schließen die Arbeit ab.

## 9 Zusammenfassung und Ausblick

Ziel der Arbeit war es, auf Basis einer Analyse der einzelnen Teilprozesse des aktuellen Ladehilfsmittelmanagements der MTU Maintenance Hannover GmbH, insbesondere der Bereitstellung von Ladehilfsmitteln für die Shop-Arbeitsbereiche, geeignete Reorganisationsmöglichkeiten zu entwickeln und diese anhand ihrer Wirtschaftlichkeit zu bewerten. Das Ergebnis der Schwachstellenanalyse zeigt, dass die Organisation des aktuellen Bestellprozesses für Ladehilfsmittel, als Parallelprozess zum Transport von Triebwerkskleinteilen, Kapazität des Routenzugfahrers in Anspruch nimmt, die nicht im Verhältnis zu dem erzielten Nutzen steht. Dadurch, dass die Ladehilfsmittel nicht an ihrem Hauptlagerort kommissioniert werden, erfordert der Prozess zudem eine hohe Abstimmungsgenauigkeit der einzelnen Prozessschritte und weist, aufgrund des Einflusses der Auslastung der beteiligten Arbeitsbereiche, entsprechende zeitliche Schwankungen auf. Des Weiteren führt eine begrenzte bzw. fehlende Bestandüberwachung der Ladehilfsmittel dazu, dass Neubestellungen zum Teil erst vorgenommen werden, wenn bereits ein sehr niedriger Bestand erreicht ist und überdurchschnittliche Ladehilfsmittelverbräuche nicht frühzeitig prognostiziert werden können.

Infolge dieser Erkenntnisse wurden verschiedene Reorganisationsmöglichkeiten entwickelt, die sowohl den Einsatz von automatischen Identifikationstechnologien als auch eine interne Prozessumgestaltung mit bereits vorhandenen Informationsverarbeitungssystemen vorsehen. Diese Maßnahmen wurden anhand ihrer Durchlaufzeit im Vergleich zum aktuellen Prozess sowie einer Kosten-Nutzen Betrachtung bewertet. Das Ergebnis der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zeigt, dass keine der untersuchten Reorganisationsmöglichkeiten eine Optimierung des aktuellen Prozesses der Bereitstellung von Ladehilfsmitteln für die Shop-Arbeitsbereiche erzielen kann. Eine deutliche Prozessverbesserung bezüglich der Gesamtdurchlaufzeit kann mit Hilfe von automatischen Identifikationssystemen erreicht werden, ist jedoch mit sehr hohen Kosten für eine zusätzliche Softwareintegration der Systeme sowie Anschaffungskosten für die entsprechende Hardware verbunden. Zudem kann mit Hilfe derartiger Systeme nicht realisiert werden, dass Ladehilfsmittelverbräuche, die über dem aktuell verfügbaren Bestand liegen, frühzeitig prognostiziert und durch die vorzeitige Ausführung einer Neubestellungen bereits zum Bedarfszeitpunkt zur Verfügung stehen.

Um den Herausforderungen der Instandhaltungsbranche der Luftfahrtindustrie, wie die geringe Planungssicherheit der Prozesse, gerecht zu werden und eine stabile Durchlaufzeit der Triebwerke durch den Instandhaltungsprozess zu gewährleisten, sollte der Fokus weiterer Untersuchungen auf die in Kapitel 8 genannten Handlungsempfehlungen gelegt werden. Diesbezüglich sollten die manuellen Tätigkeiten des Prozesses der Bereitstellung von Ladehilfsmitteln weitestgehend mit Hilfe der bereits vorhandenen Infrastruktur und einer entsprechenden Systemerweiterung, wie beispielsweise dem „WLAN Real Time Location System“, automatisiert werden, sodass sich die Mitarbeiter auf die Kernaufgaben des Instandhaltungsprozesses konzentrieren können. Zuzüglich können entsprechende Anpassungen des Layouts und Prozessumstrukturierungen eine Verringerung der „Handlingsvorgänge“ und eine Verkürzung der Informationswege erzielen sowie mit einem „Verbrauchsplanungstool“ für Ladehilfsmittel, Auslastungsspitzen prognostiziert werden, sodass rechtzeitig entsprechende Bestandsanpassungen vollzogen werden können. Mit der Verfolgung dieser Maßnahmen können die Kernprozesse der MTU Maintenance Hannover GmbH durch die Abläufe des Ladehilfsmittelmanagement bestmöglich unterstützt werden.