



Markus Schausberger (BSc)

# **Ableitung eines Maßnahmenkatalogs zur Erstellung eines optimierten Arbeitsablaufes**

Masterarbeit zur Erlangung des akademischen Grades eines  
Master of Science

Studienrichtung  
Wirtschaftsingenieurwesen – Maschinenbau  
F 066 482

Technische Universität Graz  
Fakultät für Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen

Institut für Industriebetriebslehre und Innovationsforschung  
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Christian Ramsauer

Graz, 2012

## **EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG**

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen/Hilfsmittel nicht benutzt, und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommene Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

I declare that I have authored this thesis independently, that I have not used other than the declared sources / resources, and that I have explicitly marked all material which has been quoted either literally or by content from the used sources.

Graz, am .....

.....

(Unterschrift)

## **Danksagung**

Diese Masterarbeit wurde in Zusammenarbeit mit der Firma Medienfabrik Graz GmbH erstellt. Ich möchte mich sehr herzlich beim Geschäftsführer Herrn Dipl.-Ing. Gerhard Steindl für die Ermöglichung dieser Masterarbeit bedanken. Mein Dank gilt ebenfalls dem Institut für Industriebetriebslehre, welches von Herrn Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Christian Ramsauer geleitet wird.

Ein besonderer Dank gilt Herrn MMag. Hannes Erlbeck für die firmeninterne Betreuung. Die umfangreiche und tatkräftige Unterstützung war für das Gelingen dieser Arbeit von großem Wert. Den Mitarbeitern im Bereich Digitaldruck möchte ich für die freundliche Aufnahme im Unternehmen recht herzlich danken.

Für die wissenschaftliche Betreuung seitens der Universität möchte ich mich bei Frau Dipl.-Ing. Elisabeth Plankenauer bedanken. Die fachkundliche und freundliche Begleitung war für die Erstellung dieses Werkes von großer Bedeutung.

An dieser Stelle möchte ich meiner Familie, die mich während des Studiums in jeder erdenklichen Weise unterstützt hat, danken. Die gemeinsam erlebten Höhen und Tiefen im Zeitraum des Studiums bilden wichtige und prägende Ereignisse in meinem Leben.

## Kurzfassung

Im Rahmen dieser Masterarbeit wurden die Arbeitsabläufe im Unternehmensbereich Digitaldruck bei der Erstellung von unterschiedlichen Drucksorten einer genauen Analyse unterzogen. Das Ziel ist die Ableitung eines Maßnahmenkatalogs zur Erstellung eines optimierten Arbeitsablaufes im Unternehmen.

Eine aktive Mitarbeit bei verschiedenen Auftragsabwicklungen bildete die Basis zur für das Erkennen von Problemfeldern und Schwachstellen im Unternehmen. Die Prozesse bei der Auftragsabwicklung wurden primär für den Unternehmensbereich Digitaldruck untersucht, wobei auch Schnittstellen zu anderen Unternehmensbereichen einer Begutachtung unterzogen wurden. Die Ermittlung von Auftragszeiten bildete im Rahmen dieser Masterarbeit die Grundlage zur Überprüfung von unternehmensinternen Vorgabezeiten. Durch Zeitmessungen konnten zeitaufwändige Arbeitsvorgänge bei unterschiedlichen Auftragsabwicklungen erkannt werden.

In der Optimierungsphase wurden Maßnahmen für Soll-Prozesse im Unternehmen ausgearbeitet. Es wurden mehrere Konzepte zur Verbesserung der vorhandenen Prozesse mit dem Ziel, die Produktivität im Unternehmen zu erhöhen, erstellt. Erweiterungen im Managementinformationssystem sollen die Auftragsabwicklung und Ablaufplanung optimieren sowie den administrativen Aufwand im Unternehmen reduzieren. Abschließend wurde eine Ermittlung und Gewichtung von Zielkriterien bezüglich einer Nutzwertanalyse für digitale Produktionsdrucksysteme vorgenommen. Diese Maßnahme soll als Unterstützung für die geplante Investitionsentscheidung im Bereich Digitaldruck dienen. Durch die Neuanschaffung von Produktionsdrucksystemen sollen die Abhängigkeiten bei der Erstellung von Drucksorten wesentlich reduziert werden.

Das Ergebnis dieser Masterarbeit ist ein Maßnahmenkatalog zur Erstellung eines optimierten Arbeitsablaufes. Ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess soll im Unternehmen auf Basis des Maßnahmenkatalogs stattfinden. Das Ziel ist eine nachhaltige Erhöhung von Effektivität und Effizienz zur Erhaltung der zukünftigen Wettbewerbsposition.

## **Abstract**

In the context of this master thesis the flow of work in the division of digital print production were exactly analysed. The aim is to develop a catalogue of measurements for the preparation of an optimized flow of work.

The basis was an active collaboration in different order transactions to detect problems and weak points in the company. The processes by order transactions were primary analysed for the division digital print but the analysis includes the interfaces to other divisions of the company. The determination of production times was the basis for the checking of intra-corporate allowed times. The identification of time-consuming operations during order transactions was possible because of the execution of time measurements.

During the period of optimisation a catalogue of measures for an optimized flow of work was devised. Several concepts for the enhancement of existing processes in the company were developed to increase the productivity. Increments in the management information system should optimise the order transactions as well as the operations planning and reduce the administrative effort in the company. The detection and weighting of objectives concerning a value benefit analysis for digital production print systems was the last part of the catalogue. The measurement should support the investment decision in the division digital print. As a result of the new acquisition the additions in the flow of work should be essential reduced.

The result of the master thesis includes a catalogue of measurements for the preparation of an optimized flow of work. A continuous improvement process should be caused in the company by processing the catalogue. The objective is a sustainable enhancement of effectiveness and efficiency for the preservation of the prospective competitive position.

# Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	1
1.1	Die Unternehmung.....	1
1.2	Ausgangssituation .....	4
1.3	Aufgabenstellung und Zielsetzung.....	4
1.4	Vorgehensweise .....	5
2	Methodenlehre der Arbeitswissenschaften .....	7
2.1	Definitionen und Kenngrößen .....	7
2.2	Elemente eines Arbeitssystems.....	10
2.3	Gliederung von Ablaufarten .....	12
2.3.1	Ablaufgliederung bezogen auf den Menschen.....	12
2.3.2	Ablaufgliederung bezogen auf das Betriebsmittel.....	14
2.3.3	Ablaufgliederung bezogen auf den Arbeitsgegenstand .....	18
2.4	Zeitermittlungsverfahren .....	21
2.5	REFA Zeitaufnahmen .....	25
3	Grundlagen im Prozess- und Produktionsmanagement.....	27
3.1	Definition des Prozessbegriffes .....	27
3.2	Arten von Prozessen .....	29
3.3	Komponenten bei Prozessen.....	32
3.4	Ziele des Produktionsmanagements .....	36
3.5	Terminplanung und -steuerung im Produktionsmanagement.....	37
3.6	Methoden im Produktionsmanagement.....	40
4	Phase der Unternehmensanalyse .....	44
4.1	Prozessabgrenzung Digitaldruck .....	45
4.2	Arbeitsprozesse im Bereich Digitaldruck .....	47
4.3	Auftragsabwicklung im Bereich Digitaldruck.....	51
4.4	Zeitermittlung bei der Auftragsabwicklung im Bereich Digitaldruck.....	54
4.5	Zusammenfassung der Unternehmensanalyse .....	62
5	Maßnahmenkatalog für einen optimierten Arbeitsablauf.....	63

5.1	Fokus des Maßnahmenkatalogs.....	63
5.2	Vorlagen für die Personalisierung von Drucksorten .....	64
5.3	Optimierte Datenverarbeitung bei Ausweiskarten .....	68
5.4	Prozessoptimierung im Bereich Paketabfertigung.....	74
5.5	Optimierungen im Bereich Managementinformationssystem .....	81
5.6	Nutzwertanalyse für digitale Produktionsdrucksysteme .....	88
5.7	Zusammenfassung des Maßnahmenkatalogs.....	95
6	Zusammenfassung und Ausblick .....	96
7	Literaturverzeichnis .....	98
8	Abbildungsverzeichnis.....	101
9	Tabellenverzeichnis.....	103
10	Formelverzeichnis.....	105
	Anhang.....	i

# 1 Einleitung

Zu Beginn dieser Arbeit wird die geschichtliche Entwicklung des Unternehmens Medienfabrik Graz GmbH beschrieben. In weiterer Folge soll ein Einblick in das Leistungsportfolio der Unternehmung gegeben werden. Eine ausführliche Beschreibung der Aufgabenstellung und Zielsetzung dieser Masterarbeit wird vorgenommen, und anschließend wird die Vorgehensweise für die Ableitung eines Maßnahmenkatalogs zur Erstellung eines optimierten Arbeitsablaufes im Detail erläutert. Die Erstellung eines zeitlichen Projektplans bildet den Abschluss des Kapitels.

## 1.1 Die Unternehmung

Im Jahr 1912 nimmt die Hausdruckerei der K.K. Steiermärkischen Statthalterei ihren Betrieb auf. 1923 wurde die Steiermärkische Landesdruckerei als gemeinnützige Gesellschaft mit beschränkter Haftung registriert, wobei zu diesem Zeitpunkt erstmals Aufträge von privaten Unternehmen angenommen wurden.<sup>1</sup>

Wesentliche Modernisierungsmaßnahmen wurden beispielsweise im Jahr 1977 durch die Umstellung vom Buchdruckverfahren auf das Bogenoffsetdruckverfahren durchgeführt. Im Jahr 1993 wurde der Vierfarbendruck im Unternehmen eingeführt, und drei Jahre später wurde der Unternehmensbereich Digitaldruck gegründet.<sup>2</sup>

Als Tochtergesellschaft wurde die Medienfabrik Graz Verlags- und Vertriebsgesellschaft im Jahr 1998 gegründet. Im Jahr 2006 übernahmen das Management und die MitarbeiterInnen der Stadt Graz 80% der Gesellschaftsanteile. Eine Umbenennung des Unternehmens in Medienfabrik Graz GmbH wurde schlussendlich im Jahr 2011 durchgeführt. Im Bereich „ökologisch nachhaltiger Druck“ wurden mehrere Zertifizierungsverfahren durchlaufen und im Jahr 2010 wurde das österreichische Umweltzeichen an die Medienfabrik Graz verliehen.<sup>3</sup>

Das Unternehmen beschäftigt derzeit 65 Mitarbeiter und erzielte im Geschäftsjahr 2011 einen Jahresumsatz von 9,5 Millionen €.<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Vgl. Intranet Medienfabrik Graz, am 16.04.2012

<sup>2</sup> Vgl. Intranet Medienfabrik Graz, am 16.04.2012

<sup>3</sup> Vgl. Intranet Medienfabrik Graz, am 16.04.2012

<sup>4</sup> Vgl. Intranet Medienfabrik Graz, am 16.04.2012

Die Medienfabrik Graz GmbH sieht sich als umfassender Dienstleister für die Kreativwirtschaft. Druck- und Mediendienstleistungen für die Werbe-, Marketing- und Kommunikationsbranche sind die Kernkompetenzen der Unternehmung. Ein umfangreiches Leistungsangebot und die professionelle Umsetzung von Ideen definieren die Unternehmensstärke.<sup>5</sup>

### Leistungsportfolio des Unternehmens

Ein hoher Individualitätsgrad von Aufträgen erfordert ein umfangreiches Leistungsportfolio des Unternehmens. Dieses beinhaltet neben der Erstellung von verschiedenen Drucksorten auch die Veredelung und Verpackung von Drucksorten. Zusätzlich werden Dienstleistungen im Bereich Mailing & Personalisierung sowie Logistik & Verlag angeboten. Abgerundet wird das Unternehmensportfolio durch IT- und Mediendienstleistungen.<sup>6</sup>

Einen Überblick bezüglich des Leistungsportfolios der Medienfabrik Graz liefert die nachfolgende Abbildung 1.

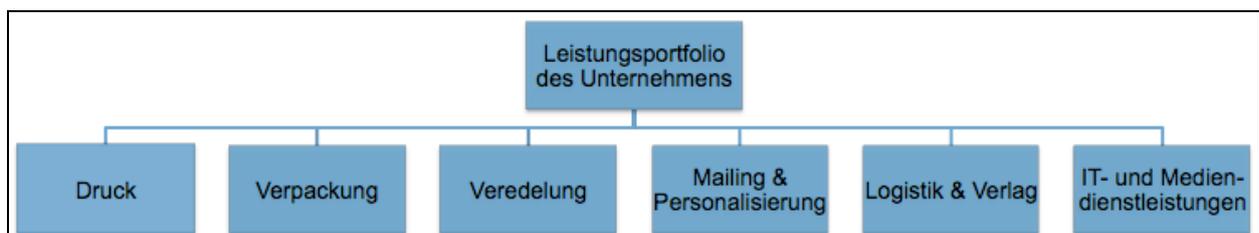


Abbildung 1: Leistungsportfolio des Unternehmens<sup>7</sup>

Die Erstellung von Drucksorten wird in den Unternehmensbereichen Bogenoffsetdruck und Digitaldruck durchgeführt. Der Bogenoffsetdruck ist charakterisiert durch hohe Auflagenzahlen, verbunden mit kurzen Produktionszeiten und einer hochwertigen Qualität. Eine große Auswahl an Papieren und eine originalgetreue Reproduktion runden die Eigenschaften dieses Unternehmensbereiches ab.<sup>8</sup>

<sup>5</sup> Vgl. Intranet Medienfabrik Graz, am 16.04.2012

<sup>6</sup> Vgl. Intranet Medienfabrik Graz, am 16.04.2012

<sup>7</sup> Eigene Darstellung

<sup>8</sup> Vgl. Intranet Medienfabrik Graz, am 16.04.2012

Die kostengünstige Produktion bei geringen Auflagenzahlen ist ein wesentliches Merkmal des Digitaldrucks. Durch die Möglichkeit der individuellen Gestaltung von Drucksorten können beispielsweise Geschäftskunden persönlich angesprochen werden. Die Druckqualität entspricht dem Offsetdruck und ist gekennzeichnet durch eine hohe Farb- und Passgenauigkeit.<sup>9</sup>

Eine Produktveredelung verleiht dem Erzeugnis eine erhöhte Aufmerksamkeit. Individuelle Gestaltungen beispielsweise durch Prägungen, Stanzungen und Lackierungen sind möglich. Das Leistungsangebot der Medienfabrik Graz GmbH beinhaltet ebenfalls innovative und kostenoptimierte Verpackungslösungen für verschiedenste Produkte.<sup>10</sup>

Im Bereich Mailing & Personalisierung besteht die Möglichkeit der persönlichen Ansprache von Adressaten. Für den Erhalt einer langfristigen Kundenbindung bildet die persönliche Ansprache einen elementaren Bestandteil.<sup>11</sup>

Durch den technischen Fortschritt in den letzten Jahrzehnten gewann der Bereich Cross Media zunehmend an Bedeutung. Ein neuer Unternehmensbereich wird durch IT- und Mediendienstleistungen gebildet. Das Know-How der Unternehmung beinhaltet die Erstellung von eBooks und Apps. Weitere IT-Dienstleistungen und die Administration von Datenbanken werden ebenfalls angeboten.<sup>12</sup>

Der Unternehmensbereich Logistik und Verlag beinhaltet den Zusammenbau und die Befüllung von Verpackungen. Bei Bedarf übernimmt die Medienfabrik die gesamte Bestell- & Lagerlogistik für die Druckprodukte von Kunden. Unterschiedlichste Kundenwünsche, wie beispielsweise die Kuvertierung mit Adressierung und Postaufgabe, werden hier erfüllt.<sup>13</sup>

---

<sup>9</sup> Vgl. Intranet Medienfabrik Graz, am 16.04.2012

<sup>10</sup> Vgl. Intranet Medienfabrik Graz, am 16.04.2012

<sup>11</sup> Vgl. Intranet Medienfabrik Graz, am 16.04.2012

<sup>12</sup> Vgl. Intranet Medienfabrik Graz, am 16.04.2012

<sup>13</sup> Vgl. Intranet Medienfabrik Graz, am 16.04.2012

## 1.2 Ausgangssituation

Die Werbe- und Kommunikationsbranche hat sich in den letzten Jahrzehnten einem starken Wandel unterzogen. Technische Innovationen führten dazu, dass Mitte der 90er Jahre digitale Produktionsdrucksysteme am Markt erschienen. Der Digitaldruck stellt seit diesem Zeitpunkt eine Ergänzung zu bisherigen Druckverfahren dar und wird als gezieltes Marketinginstrument in der Druck- und Medienbranche eingesetzt.<sup>14</sup>

Der Unternehmensbereich Digitaldruck wurde bei der Medienfabrik Graz im Jahr 1996 gegründet und ist seit diesem Zeitpunkt stetig gewachsen. Die Möglichkeiten einer individuellen Gestaltung von Drucksorten und eine kostengünstige Produktion bei geringen Auflagenzahlen dienten zur Ergänzung des bereits bestehenden Unternehmensbereichs Offsetdruck.<sup>15</sup>

Der Konkurrenzdruck hat in den letzten Jahren besonders bei der Erstellung von digitalen Drucksorten zugenommen. Die Erhaltung der Wettbewerbsposition gegenüber diversen Online-Druckereien stellt eine wesentliche Herausforderung für die Medienfabrik Graz dar. Eine effiziente Auftragsabwicklung und die Erfüllung von Kundenanforderungen im Bereich Kosten, Qualität und Lieferzeiten bilden wesentliche Kriterien für einen nachhaltigen Erfolg. Zur Erfüllung dieser Vorgaben bedarf es stetiger Innovationen und Optimierungen im Unternehmen.<sup>16</sup>

## 1.3 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Im Unternehmensbereich Digitaldruck sollen durch die Analyse von Arbeitsprozessen Potenziale zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit im Unternehmen erkannt werden. Eine Optimierung und falls erforderlich Neustrukturierung von Arbeitsprozessen soll die Grundlage zur Erhöhung der Produktivität im Arbeitsprozess bilden.

Die vorhandenen Beziehungen zwischen dem Unternehmensbereich Digitaldruck und anderen Unternehmensbereichen sind im Detail zu analysieren. Ziel ist die Identifikation von Schwachstellen und Problemen im Bereich Auftragsabwicklung und die Ausarbeitung von Maßnahmen zur Verbesserung. Die Abhängigkeiten bei der

---

<sup>14</sup> Vgl. Intranet Medienfabrik Graz, am 05.12.2011

<sup>15</sup> Vgl. Intranet Medienfabrik Graz, am 05.12.2011

<sup>16</sup> Gespräch mit Herrn DI Steindl, Geschäftsführung, Medienfabrik Graz, am 05.12.2011

Erstellung von Produkten sind zu erfassen. Verschiedene Vorschläge für eine Reduktion von Abhängigkeiten sollen entwickelt werden. Abschließend müssen Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten für bestimmte Prozesse überprüft werden. Bei Bedarf sind Vorschläge für eine unternehmensinterne Umstrukturierung zu entwickeln.

Ziel dieser Arbeit ist die Ableitung eines Maßnahmenkatalogs zur Erstellung eines optimierten Arbeitsablaufes. Die Effektivität und Effizienz sollen im Unternehmen durch die Umsetzung von Optimierungsmaßnahmen erhöht werden. Durch die Abhandlung des Maßnahmenkatalogs soll ein kontinuierlicher Verbesserungsprozess im Unternehmen stattfinden.

## **1.4 Vorgehensweise**

Nach dem Startgespräch in der Unternehmung bildet die Einarbeitungsphase die Grundlage für die Analyse von Arbeitsprozessen. In dieser Phase sollen die Arbeitsabläufe speziell im Unternehmensbereich Digitaldruck genau analysiert werden. Es werden dabei verschiedenste Arbeitsvorgänge selbständig und in Zusammenarbeit mit anderen Mitarbeitern durchgeführt. Die Abwicklung von Aufträgen wird aktiv begleitet und einer kritischen Betrachtung unterzogen. Schnittstellen zwischen dem Bereich Digitaldruck und anderen Unternehmensbereichen sind zu überprüfen und mögliche Problemfelder sollen erkannt werden.

Begleitend zur Einarbeitungsphase werden die Erkenntnisse zusammengefasst und es wird mit einer Literaturstudie begonnen. Die Literaturstudie dient als theoretische Grundlage zur Ermittlung von Auftragszeiten bei der Erstellung von Drucksorten. Im Rahmen dieser Studie werden ausgewählte Kapitel des Prozessmanagements behandelt, wodurch eine Analyse und Optimierung von Prozessen im Unternehmen ermöglicht werden. Abschließend sollen die Grundlagen des Produktionsmanagements zur Verbesserung der Ablaufplanung im Unternehmen erarbeitet werden.

Der erste Checkpunkt der Masterarbeit wird durch die Präsentation der Situationsanalyse im Unternehmen charakterisiert. Danach wird die weitere Vorgehensweise bezüglich einer Definition von Maßnahmen für einen optimierten Arbeitsablauf vereinbart.

Es folgt die Optimierungsphase der Masterarbeit wobei die Ableitung eines Maßnahmenkatalogs zur Erstellung eines optimierten Arbeitsablaufes einen wesentlichen Bestandteil bildet. Durch regelmäßige Besprechungen sollen die Maßnahmen konkretisiert, und die angestrebten Ziele genau definiert werden. Eine detaillierte Dokumentation der verschiedenen Maßnahmen bildet den Abschluss der Optimierungsphase.

## Projektplan

Die Masterarbeit wurde im Zeitraum Dezember 2011 bis Mai 2012 erstellt. Ein zeitlicher Ablaufplan und einzelne Meilensteine der Masterarbeit sind in Abbildung 2 ersichtlich.

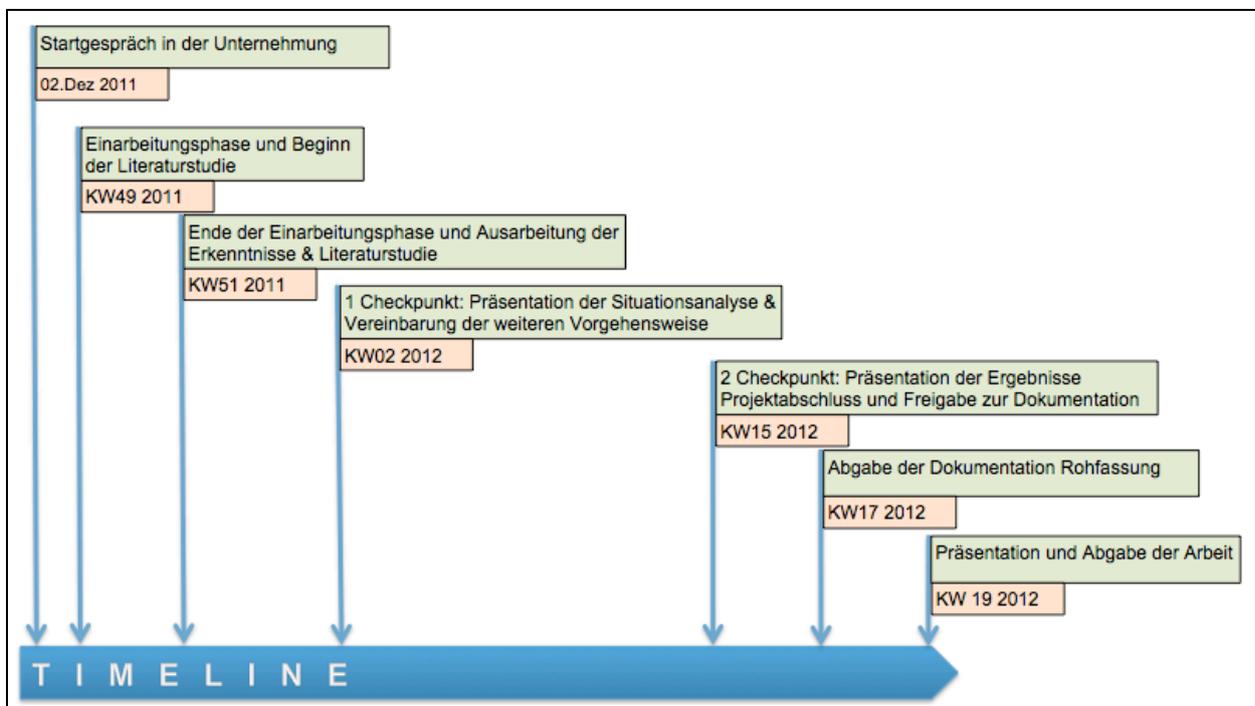


Abbildung 2: Projektplan der Masterarbeit<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Eigene Darstellung

## 2 Methodenlehre der Arbeitswissenschaften

Die theoretischen Grundlagen für die Methodenlehre des Arbeitsstudiums sollen in diesem Kapitel erläutert werden. Einen ersten Einblick in die Theorie der Arbeitswissenschaften sollen verschiedene Definitionen und Kenngrößen liefern.

Es folgt die Beschreibung der Elemente eines Arbeitssystems und eine Gliederung von unterschiedlichen Ablaufarten nach REFA. Anschließend werden verschiedene Arten von Zeitermittlungsverfahren aufgezählt, und das Standardprogramm für eine REFA Zeitaufnahme wird erläutert.

Die gewonnenen Erkenntnisse im Bereich der Arbeitswissenschaften bilden die Grundlage für die Ermittlung von Auftragszeiten im Zeitraum der Unternehmensanalyse.

### 2.1 Definitionen und Kenngrößen

Die Definitionen des Arbeitsstudiums und Industrial Engineerings werden zur Einführung in die Arbeitswissenschaften erläutert. Es folgt eine Beschreibung des Begriffes Produktivität, und ein Überblick über die Kenngrößen des Managements wird gegeben. Die Kenngrößen und Definitionen sollen zum besseren Verständnis der theoretischen Grundlagen dienen.

#### **Arbeitsstudium und Industrial Engineering**

„Das Arbeitsstudium besteht in der Anwendung von Methoden und Erfahrungen zur Untersuchung und Gestaltung von Arbeitssystemen mit dem Ziel, die Arbeit unter Beachtung der Leistungsfähigkeit und der Bedürfnisse des Menschen zu verbessern sowie die Wirtschaftlichkeit des Betriebs zu erhöhen.“<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> REFA (1984), S.12

„Industrial Engineering besteht in der Anwendung von Methoden und Erfahrungen zur Untersuchung und Gestaltung komplexer betrieblicher Zusammenhänge mit den Zielen der Verbesserung der Wirtschaftlichkeit des Betriebes und der menschengerechten Arbeitsgestaltung.“<sup>19</sup>

Die Definitionen des Arbeitsstudiums und des Industrial Engineerings sollen die Zusammenhänge zwischen den beiden Gebieten verdeutlichen. Bei gleicher Zielsetzung stellt das Industrial Engineering eine Erweiterung des Arbeitsstudiums dar. Die Komplexität des Systems ist höher und der Betrachtungszeitraum länger im Vergleich mit dem des Arbeitsstudiums.<sup>20</sup>

## Produktivität

„Die Produktivität ist die Kennzahl für das Verhältnis von Ausbringung zu Einsatz.“<sup>21</sup>

$$\text{Produktivität} = \frac{\text{Ausbringung}}{\text{Einsatz}} \text{ bzw. } \frac{\text{Ausgabe}}{\text{Eingabe}}$$

**Formel 1: Definition der Produktivität**

Die Produktivität soll in bestimmten Bereichen des Unternehmens im Zeitraum der Unternehmensanalyse bestimmt werden. Die Ableitung eines Maßnahmenkatalogs zur Erstellung eines optimierten Arbeitsablaufes soll zur Erhöhung der Produktivität im Unternehmen führen. Die Unterschiede hinsichtlich der Produktivität vor und nach einer Optimierung sollen dem Unternehmen Auskunft geben, in welchem Ausmaß das ökonomische Prinzip verwirklicht wurde.<sup>22</sup>

## Kenngrößen des Managements

Die Maßnahmen zur Erstellung eines optimierten Arbeitsablaufes sollen in einer Portfolioanalyse bezüglich der Erhöhung von Effektivität und Effizienz im Unternehmen bewertet werden.<sup>23</sup>

---

<sup>19</sup> REFA (1984), S.36

<sup>20</sup> Vgl. REFA (1984), S.36

<sup>21</sup> REFA (1984), S.43

<sup>22</sup> In Absprache mit Herrn Erlbeck, Controlling, Medienfabrik Graz, am 12.12.2011

<sup>23</sup> In Absprache mit Herrn Erlbeck, Controlling, Medienfabrik Graz, am 12.12.2011

Zur Erläuterung der Begriffe Effektivität und Effizienz werden die Kenngrößen des Managements in Anlehnung an Pümpin/Prange in Tabelle 1 beschrieben.

Begriff	Zuordnung	Beschreibung
Legitimität	Kenngröße des normativen Managements	Die Gesamtaufgabe erfüllen
Effektivität	Kenngröße des strategischen Managements	Die richtigen Dinge tun
Effizienz	Kenngröße des operativen Managements	Die Dinge richtig tun

Tabelle 1: Definition der Kenngrößen des Managements<sup>24</sup>

Das Ziel der Legitimität beinhaltet die Aufrechterhaltung der Lebensfähigkeit bzw. der Entwicklungsfähigkeit eines Unternehmens. Die Effektivität beinhaltet die Ziele der Pflege bzw. des Ausbaus von strategischen Erfolgspositionen im Wettbewerb. Abschließend beinhaltet die Effizienz die Zielsetzung das Rationalprinzip im operativen Geschäft des Unternehmens einzuhalten.<sup>25</sup>

Eine graphische Darstellung bezüglich der Kenngrößen des Managements liefert die nachfolgende Abbildung 3.

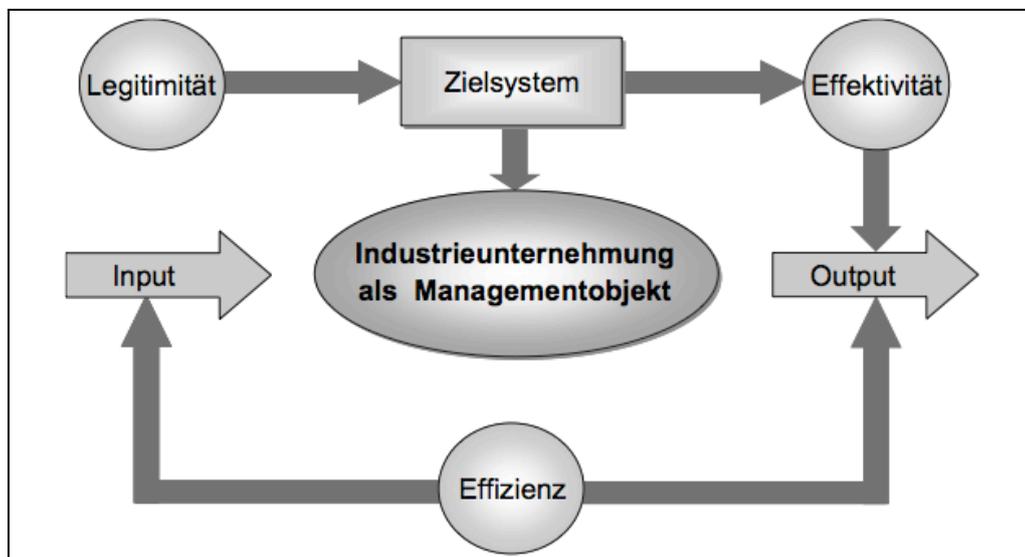


Abbildung 3: Kenngrößen des Managements<sup>26</sup>

<sup>24</sup> Vgl. Pümpin/Prange (1991), S.276

<sup>25</sup> Vgl. Pümpin/Prange (1991), S.276

<sup>26</sup> Pümpin/Prange (1991), S.276

## 2.2 Elemente eines Arbeitssystems

Die Definition eines Arbeitssystems nach REFA soll als Einleitung und zur Erläuterung des Begriffes dienen. Eine graphische Darstellung des Arbeitssystems soll Auskunft über die Systeminhalte geben. Abschließend folgt die Beschreibung des Arbeitssystems durch die Systembegriffe Arbeitsaufgabe, Arbeitsablauf, Eingabe, Ausgabe, Mensch und Betriebsmittel sowie Umwelteinflüsse.

Die gewonnenen Erkenntnisse dienen als theoretische Grundlage für das nachfolgende Kapitel 2.3 Gliederung von Ablaufarten.

„Arbeitssysteme dienen der Erfüllung von Arbeitsaufgaben; hierbei wirken Menschen und Betriebsmittel mit der Eingabe unter Umwelteinflüssen zusammen.“<sup>27</sup>

In der nachfolgenden Abbildung 4 sieht man eine graphische Darstellung des Arbeitssystems nach REFA.

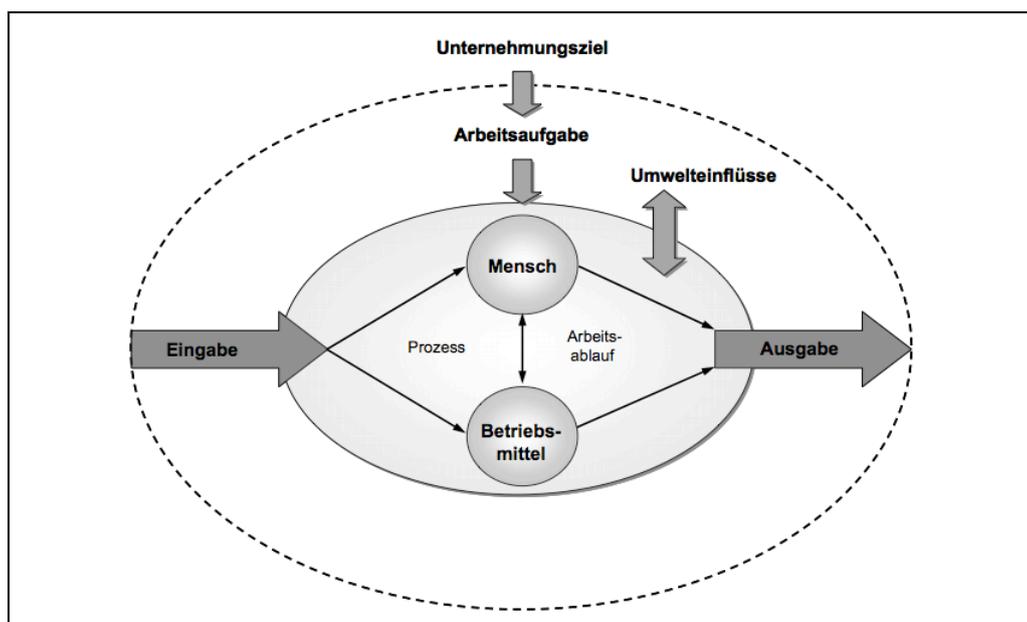


Abbildung 4: Das Arbeitssystems nach REFA<sup>28</sup>

<sup>27</sup> REFA (1984), S.94

<sup>28</sup> REFA (1984), S.94

Die Systembegriffe des Arbeitssystems werden in nachfolgender Tabelle beschrieben.<sup>29</sup>

<b>Systembegriff</b>	<b>Definition</b>
Arbeitsaufgabe	„Eine Arbeitsaufgabe ist eine Aufforderung an Menschen, Tätigkeiten auszuüben, die der Zielerreichung dienen. Sie kennzeichnet den Zweck des Arbeitssystems.“
Arbeitsablauf	„Der Arbeitsablauf ist das Geschehen bei der Erfüllung von Arbeitsaufgaben. Der Arbeitsablauf vollzieht sich im Zusammenwirken von Mensch, Betriebsmittel beziehungsweise Arbeitsmittel und Eingabe.“
Eingabe	„Die Eingabe eines Arbeitssystems besteht im allgemeinen aus Arbeitsgegenständen, aber auch aus Menschen, Informationen und Energie, die im Sinne der Arbeitsaufgabe in ihrem Zustand, ihrer Form oder ihrer Lage verändert oder verwendet werden sollen.“
Ausgabe	„Die Ausgabe eines Arbeitssystems besteht im allgemeinen aus Arbeitsgegenständen, aber auch aus Menschen und Informationen, die im Sinne der Arbeitsaufgabe verändert oder verwendet wurden.“
Mensch und Betriebsmittel	„Mensch und Betriebsmittel bzw. Arbeitsmittel sind die Kapazitäten des Arbeitssystems, die gemäß der Arbeitsaufgabe die Eingabe in die Ausgabe verändern.“
Umwelteinflüsse	„Die Umwelteinflüsse unterteilt man in physikalische und organisatorische sowie soziale Einflüsse, die auf das Arbeitssystem wirken oder unter Umständen auch von diesem erzeugt werden.“

Tabelle 2: Systembegriffe des Arbeitssystems nach REFA<sup>30</sup>

<sup>29</sup> REFA(1984), S.94ff

<sup>30</sup> REFA(1984), S.94ff



Die Ablaufgliederung bezogen auf den Menschen beinhalten folgende Definitionen:<sup>34</sup>

- **im Einsatz (MI):** „Der Mensch ist im Einsatz, wenn er während der festgelegten Arbeitszeit Arbeitsaufgaben ausführt.“
- **außer Einsatz (ML):** „Der Mensch ist außer Einsatz, wenn er zur Ausführung von Arbeitsaufgaben während der festgelegten Arbeitszeit längerfristig nicht zur Verfügung steht oder vom Betrieb längerfristig nicht beschäftigt werden kann.“
- **Betriebsruhe (MR):** „Unter Betriebsruhe falle die gesetzlich, tariflich oder betrieblich geregelten Arbeitspausen und sonstige Anlässe, während denen im Gesamtbetrieb oder in Teilen des Betriebes nicht gearbeitet wird.“
- **Haupttätigkeit (MH):** „Eine Haupttätigkeit ist eine planmäßige, unmittelbar der Erfüllung der Arbeitsaufgabe dienende Tätigkeit.“

Beispiele: Werkstücke bearbeiten, Transport von Gütern mit einem LKW

- **Nebentätigkeit (MN):** „Eine Nebentätigkeit ist eine planmäßig, nur mittelbar der Erfüllung der Arbeitsaufgabe dienende Tätigkeit.“

Beispiele: Werkstücke planmäßig holen, Werkstücke in ein Magazin einspannen

- **Zusätzliche Tätigkeit (MZ):** „Um eine zusätzliche Tätigkeit handelt es sich, wenn deren Vorkommen oder Ablauf nicht vorausbestimmt werden kann.“

Im Wesentlichen gibt es vier Ursachen für die Durchführung von zusätzlichen Tätigkeiten:

- organisatorische und technische Störungen im Arbeitsablauf

Beispiele: Ausführen einer Reparatur, Nacharbeiten von Werkstücken

- freiwillige oder angeordnete Mithilfe bei anderen Personen

- Mangel an Informationen

Beispiele: Beschaffung von Informationen, damit der Arbeitsablauf fortgeführt werden kann; Besprechung von Unklarheiten mit Vorgesetzten

- Tätigkeiten ohne besonderen Auftrag

Beispiele: besondere Reinigungsarbeiten, dienstliche Besprechungen allgemeiner Art

---

<sup>34</sup> REFA(1992), S.26ff

- **Ablaufbedingtes Unterbrechen (MA):** „Das ablaufbedingte Unterbrechen ist ein planmäßiges Warten des Menschen auf das Ende von Ablaufabschnitten, die beim Betriebsmittel oder Arbeitsgegenstand selbständig ablaufen.“

Die Dauer des Wartevorgangs wird nicht durch den Menschen, sondern durch das Betriebsmittel oder den Arbeitsgegenstand bestimmt.

Beispiele: Warten auf das Auskühlen einer Form vor der Aufnahme eines neuen Werkstückes, Warten auf das nächste Stück bei einer Fließarbeit

- **Störungsbedingtes Unterbrechen (MS):** „Das störungsbedingte Unterbrechen der Tätigkeit ist ein zusätzliches Warten des Menschen infolge von technischen und organisatorischen Störungen sowie Mangel an Informationen.“

Beispiele: Warten während der Behebung eines Schadens durch einen Schlosser, Warten wegen Energiestörungen

- **Erholen / erholungsbedingtes Unterbrechen (ME):** „Erholen im Sinne des Arbeitsstudiums ist ein Unterbrechen der Tätigkeit, um damit die infolge der Tätigkeit aufgetretene Arbeitsermüdung abzubauen.“

Beispiele: körperliche Schwerarbeit durch Hitze-, Lärm- oder Staubbelastung

- **Persönlich bedingtes Unterbrechen (MP):** „Ein persönlich bedingtes Unterbrechen der Tätigkeit liegt vor, wenn der Mensch seine Tätigkeit unterbricht und die Ursache persönliche Gründe hat.“

Beispiele: Gang zur Toilette, Rauchen einer Zigarette, Privatgespräche mit Kollegen

- **nicht erkennbar (MX):** Während der Untersuchung besteht die Möglichkeit, dass ein beobachteter Ablaufabschnitt nicht eindeutig einer Ablaufart zugeordnet werden kann, wodurch diese Klassifizierung zur Anwendung kommt.

### 2.3.2 Ablaufgliederung bezogen auf das Betriebsmittel

Die Ablaufgliederungen bezogen auf das Betriebsmittel und den Menschen besitzen einen identen Strukturaufbau. Diese Darstellung der Ablaufgliederung beinhaltet nicht nur Ereignisse, die beim Zusammenwirken von Systemelementen zur Erfüllung der Arbeitsaufgabe vorkommen, sondern es werden auch Ereignisse und Ursachen, die außerhalb dieses Zusammenwirkens liegen, berücksichtigt.<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Vgl. REFA (1992), S.28f

Die Gliederung der Ablaufarten bezogen auf das Betriebsmittel umfasst alle Ereignisse:<sup>36</sup>

- die während eines 24 Stunden Tages auftreten
- die während einer oder mehrerer Schichten auftreten
- die während Teilen von Schichten auftreten
- die während eines bestimmten Auftrages auftreten
- die während einer Periode des betrieblichen Rechnungswesens auftreten
- die vom Kauf bis zum Verkauf oder zur Verschrottung des Betriebsmittels auftreten

Eine graphische Darstellung der Ablaufgliederung bezogen auf das Betriebsmittel findet man in nachfolgender Abbildung 6:

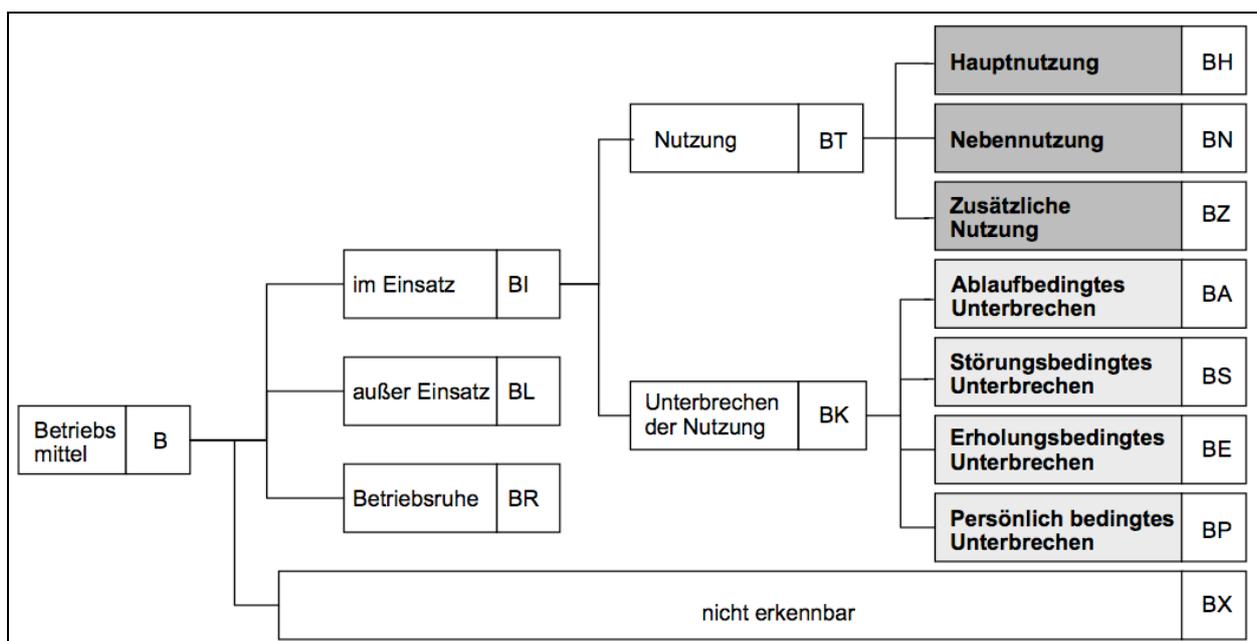


Abbildung 6: Ablaufgliederung bezogen auf das Betriebsmittel<sup>37</sup>

<sup>36</sup> REFA (1992), S.28

<sup>37</sup> REFA (1992), S.29

Die Ablaufgliederung bezogen auf das Betriebsmittel beinhaltet folgende Definitionen:<sup>38</sup>

- **im Einsatz (BI):** „Das Betriebsmittel ist im Einsatz, wenn es dem Betrieb zur Ausführung von Arbeitsaufgaben zur Verfügung steht und durch Aufträge belegt ist.
- **außer Einsatz (BL):** „Das Betriebsmittel ist außer Einsatz, wenn es längerfristig nicht zur Verfügung steht oder durch Aufträge längerfristig nicht belegt werden kann.“

Beispiele: fehlender Auftrag, Planungsfehler, Mensch ist außerplanmäßig nicht anwesend, Störung des Betriebsmittels

- **Betriebsruhe (BR):** Es gilt dieselbe Definition wie bei der Betriebsruhe bezogen auf den Menschen, wobei die Betriebsruhe in drei verschiedene Arten gegliedert werden kann:
  - Betriebsruhe infolge Ein-Schicht- oder Zwei-Schicht-Betrieb
  - Betriebsruhe infolge äußerer Anlässe, beispielsweise Katastrophen

- **Hauptnutzung (BH):** „Die Hauptnutzung ist eine planmäßige, unmittelbare Nutzung des Betriebsmittels im Sinne seiner Zweckbestimmung.“

Beispiele: Fortdruck einer Druckmaschine, Spanabnahme an einer Drehmaschine

- **Nebennutzung (BN):** „Die Nebennutzung ist eine mittelbare Nutzung des Betriebsmittels, wobei es planmäßig zur Hauptnutzung vorbereitet, beschickt, entleert bzw. in den ursprünglichen Zustand zurückversetzt wird oder wobei es stillsteht, um den Arbeitsgegenstand innerhalb des Betriebsmittels prüfen zu können.“

Beispiele: Leerfahrt eines Fördermittels, Werkstücke an Drehmaschinen ein- und ausspannen, Verschleißwerkzeuge auswechseln

- **Zusätzliche Nutzung (BZ):** „Zusätzliche Nutzung ist Haupt- und Nebennutzung des Betriebsmittels, deren Vorkommen oder Ablauf nicht vorausbestimmt werden kann.“

Beispiele: Zusätzlicher Druckvorgang muss durchgeführt werden auf Grund eines Qualitätsproblems beim ersten Druckvorgang

---

<sup>38</sup> REFA(1992), S.30ff

- **Ablaufbedingtes Unterbrechen (BA):** „Beim ablaufbedingten Unterbrechen der Nutzung wartet das Betriebsmittel planmäßig auf eine Tätigkeit des Menschen, auf eine Veränderung von Arbeitsgegenständen oder auf das Ende bestimmter Ablaufabschnitte an anderen Betriebsmitteln.“

Beispiele: Arbeitsgegenstände heranholen und wegbringen, Arbeitsanweisungen und Zeichnungen lesen

- **Störungsbedingtes Unterbrechen (BS):** „Das störungsbedingte Unterbrechen der Nutzung ist ein zusätzliches Warten des Betriebsmittels infolge von technischen und organisatorischen Störungen.“

- **Erholungsbedingtes Unterbrechen (BE):** „Beim erholungsbedingten Unterbrechen unterbricht das Erholen des Menschen die Nutzung des Betriebsmittels.“

Beispiele: Getränke werden geholt, um die Hitzebelastung zu verringern; Ruhepause nach körperlicher Schwerarbeit

- **Persönlich bedingtes Unterbrechen (BP):** „Beim persönlich bedingten Unterbrechen wird das Unterbrechen der Nutzung des Betriebsmittels durch den Menschen verursacht.“

Beispiele: Eine Schnittwunde beim Menschen wird verbunden, dabei muss die Maschine abgestellt werden.

- **nicht erkennbar (BX):** Falls ein Ablaufabschnitt nicht eindeutig zugeordnet werden kann, besteht die Möglichkeit, diese Ablaufart zu verwenden.

Die Belegungszeit eines Betriebsmittels kann durch diese Form der Gliederung ermittelt werden. Die Gliederung der Belegungszeit kann in eine Betriebsmittel-Rüstzeit und Betriebsmittel-Ausführungszeit vorgenommen werden.<sup>39</sup>

---

<sup>39</sup> Vgl. REFA (1992), S.43

### 2.3.3 Ablaufgliederung bezogen auf den Arbeitsgegenstand

Den Ablauf der Arbeitsgegenstände von der Ankunft bis zum Verlassen des Betriebes wird als Durchlauf oder Materialfluss bezeichnet.<sup>40</sup>

Die Ablaufgliederung bezogen auf den Arbeitsgegenstand wird bei mengenmäßig abgrenzbaren Arbeitsgegenständen verwendet. In anderen Fällen kann es schwierig sein, den Arbeitsgegenstand bei seinem Betriebsdurchlauf zu verfolgen.<sup>41</sup>

Die nachfolgende Abbildung 7 liefert eine graphische Darstellung der Ablaufgliederung bezogen auf den Arbeitsgegenstand.

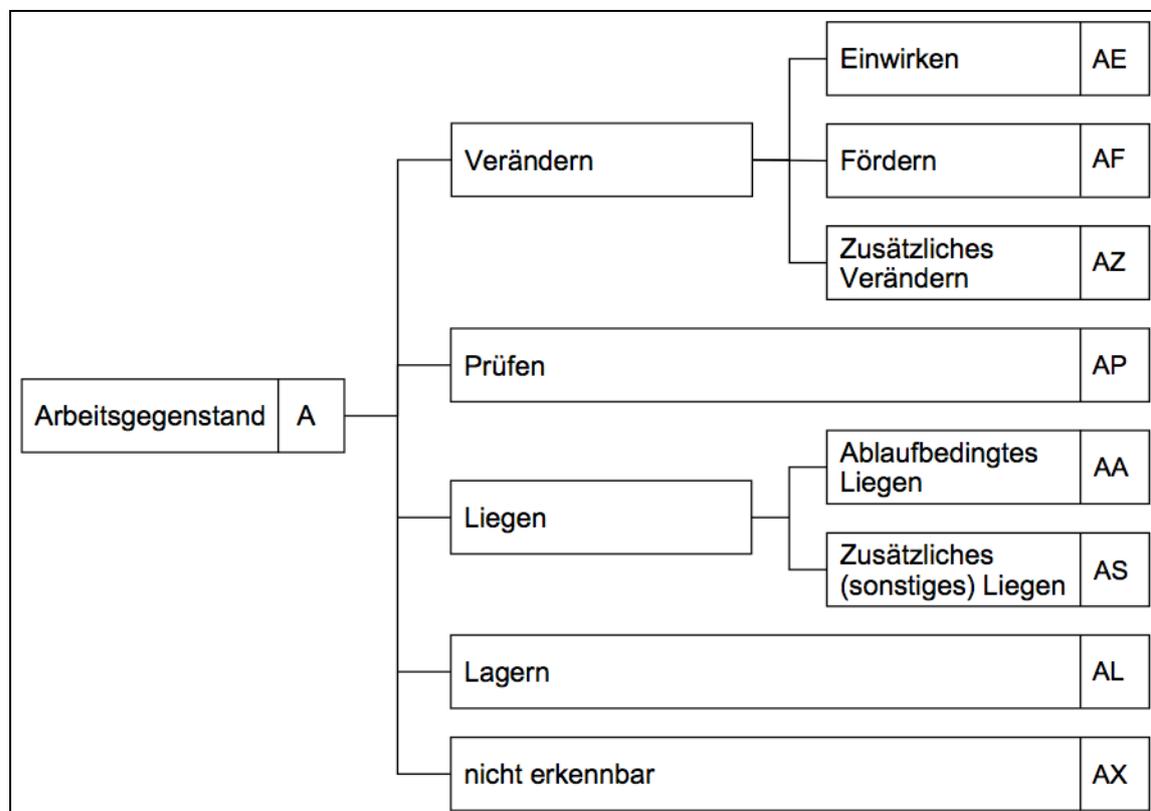


Abbildung 7: Ablaufgliederung bezogen auf den Arbeitsgegenstand<sup>42</sup>

<sup>40</sup> Vgl. REFA (1992), S.32

<sup>41</sup> Vgl. REFA (1992), S.35

<sup>42</sup> REFA (1992), S.33

Die Ablaufarten bezogen auf den Arbeitsgegenstand beinhalten folgende Definitionen:<sup>43</sup>

- **Verändern:** „Verändern besteht in einer Zustands-, Form-, Lage- oder Ortsveränderung eines Arbeitsgegenstandes.“
- **Einwirken (AE):** „Das Einwirken besteht in einer Formänderung (Be- oder Verarbeitung) von Arbeitsgegenständen oder in einer Zustandsveränderung.“ Beim Einwirken auf einen Arbeitsgegenstand unterscheidet man zwischen Form- und Zustandsveränderungen.

Beispiele für eine Formänderung: Zerspanen, Pressen, Spinnen

Beispiele für eine Zustandsänderung: Erwärmen oder Abkühlen beim Warm Schmieden

- **Fördern (AF):** „Fördern ist das Verändern von Arbeitsgegenständen nach Lage oder Ort.“ Beim Fördern kann zwischen einer Lage- und Ortsveränderung unterscheiden werden. Eine Lageänderung beinhaltet das Handhaben von Arbeitsgegenständen, und eine Ortsänderung beinhaltet das Transportieren von Arbeitsgegenständen.

- Unter dem Begriff Handhaben wird ein Bewegen des Arbeitsgegenstandes verstanden, wobei ein Einwirken, Prüfen oder Liegen eingeleitet oder beendet wird. Dieser Vorgang wird meist von Mitarbeitern per Hand am Arbeitsplatz ausgeführt.

Beispiele: Fördermittel von Hand be- und entladen

- Unter dem Begriff Transportieren versteht man das Fördern der Arbeitsgegenstände von einem Arbeitsplatz zu einem anderen und zwischen einem Arbeitsplatz und dem Lager.

Beispiele: Transport eines Arbeitsgegenstandes zwischen den Lagerbereichen mit Kran, LKW oder Gabelstapler

- **Zusätzliches Verändern (AZ):** „Ein zusätzliches Verändern besteht in Einwirken und Fördern, deren Vorkommen oder Verlauf nicht vorausbestimmt werden kann.“

Beispiele: nicht vorgesehene Nacharbeit, verschüttete oder schlecht gestapelte Teile umsetzen

---

<sup>43</sup> REFA(1992), S.32ff

- **Prüfen (AP):** „Prüfen ist das Kontrollieren von Arbeitsgegenständen im Materialfluß.“ Eine Kontrolle des Arbeitsgegenstandes kann beispielsweise durch Wiegen, Zählen, Messen, Beurteilen der Qualität und Sortieren erfolgen.  
Beispiele: Prüfen auf Beschädigungen, Prüfen der Auftragsmenge durch Zählen oder Wiegen, Prüfen eines Motors auf einem Prüfstand
- **Liegen:** „Liegen entsteht, wenn das Verändern und Prüfen der Arbeitsgegenstände ablaufbedingt oder störungsbedingt unterbrochen wird.“
- **Ablaufbedingtes Liegen (AA):** Ein ablaufbedingtes Liegen entsteht beispielsweise durch eine Vorratshaltung von Arbeitsgegenständen am Eingang des Arbeitsplatzes. Die Bereitstellung von Arbeitsgegenständen zwischen verschiedenen Arbeitsplätzen oder als Fertigteile am Ausgang des Arbeitsplatzes fällt ebenfalls in die Kategorie ablaufbedingtes Liegen.
- **Zusätzliches (sonstiges) Liegen (AS):** Ein zusätzliches Liegen der Arbeitsgegenstände kann infolge von Reparaturen am Betriebsmittel stattfinden. Dieser Vorgang kann beispielsweise auch durch einen Energieausfall, Organisationsfehler, ungeeignetes Material oder durch ein persönlich bedingtes Unterbrechen des Menschen entstehen.
- **Lagern (AL):** „Lagern ist das Liegen von Arbeitsgegenständen in Lagerbereichen.“ Die Lagerbereiche können in drei verschiedene Kategorien unterteilt werden:
  - Wareneingangslager oder Rohlager
  - Zwischenlager oder Teilelager
  - Verkaufslager oder Fertigteillager
- **nicht erkennbar (AX):** Falls ein Ablaufabschnitt bezogen auf den Arbeitsgegenstand nicht eindeutig zugeordnet werden kann, besteht die Möglichkeit, diese Ablaufart zu verwenden.

## 2.4 Zeitermittlungsverfahren

Eine Beschreibung von unterschiedlichen Möglichkeiten zur Ermittlung von Auftragszeiten wird in diesem Abschnitt vorgenommen. Eine Gliederung kann in analytisch-experimentelle Methoden (Ist-Zeiten) und analytisch-rechnerische Methoden (Soll-Zeiten) vorgenommen werden. In der Phase der Unternehmensanalyse sollen Auftragszeiten durch eine manuelle Zeiterfassung mittels Stoppuhr erfasst werden.

Eine Ablaufanalyse und Zeitzuordnung, die Definition von Messpunkten und eine Entscheidung bezüglich der Durchführung von Fortschrittszeit- oder Einzelzeitmessungen sind wichtige Kriterien zur Ermittlung von Auftragszeiten mittels Stoppuhr. Eine Beschreibung dieser Kriterien nach REFA wird in diesem Abschnitt vorgenommen.

Einen graphischen Überblick von unterschiedlichen Zeitermittlungsverfahren liefert die Abbildung 8.

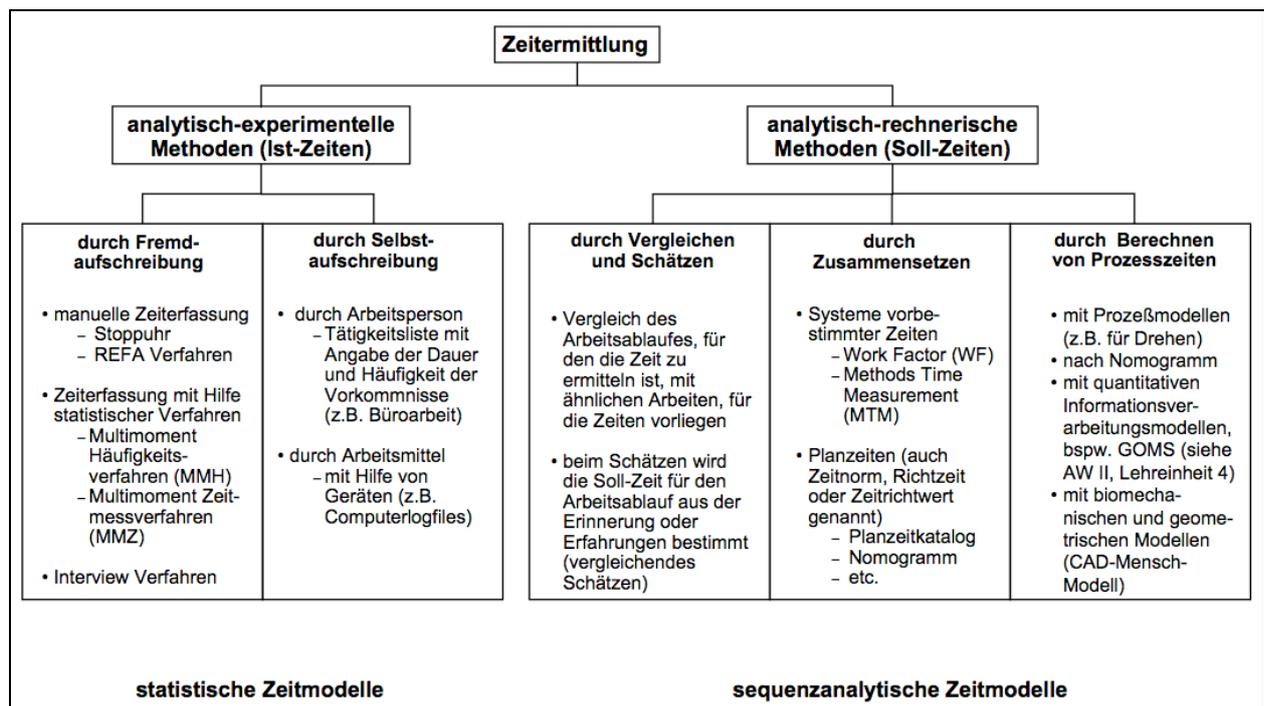


Abbildung 8: Beschreibung von Zeitermittlungsverfahren<sup>44</sup>

<sup>44</sup> In Anlehnung an REFA (1992), S.61, eigene Darstellung

### **Analytisch-experimentelle Methoden**

„Ist-Zeiten sind tatsächlich vom Menschen und Betriebsmittel gebrauchte Zeiten für die Ausführung bestimmter Ablaufabschnitte.“<sup>45</sup>

Die Ermittlung von Ist-Zeiten kann mit Hilfe einer direkten Messung am Arbeitsplatz durch einen Beobachter oder durch den arbeitenden Menschen selbst bzw. das Betriebsmittel (selbsttätige Registrierung) durchgeführt werden. Einen Sonderfall stellt die Befragung von Arbeitspersonen bezüglich des Zeitbedarfs für ausgeführte Arbeiten dar.<sup>46</sup>

### **Analytisch-rechnerische Methoden**

„Soll-Zeiten sind Zeiten, die aus zuvor einmal erfassten Ist-Zeiten abgeleitet wurden.“<sup>47</sup>

Eine Auswertung von erfassten Ist-Zeiten führt zur Festlegung von bestimmten Soll-Zeiten. Die Soll-Zeit für einen großen Ablaufabschnitt ergibt sich durch eine Zusammensetzung von Soll-Zeiten kleinerer Ablaufabschnitte. Eine Ermittlung von Soll-Zeiten für Arbeitsabläufe, die noch nicht ausgeführt wurden sondern nur geplant sind, wird somit ermöglicht. Eine Möglichkeit zur Ermittlung von Soll-Zeiten bildet das Vergleichen und Schätzen von Zeiten. Diese Methode findet Anwendung, wenn keine Soll-Zeiten vorhanden sind und Ist-Zeiten nicht aufgenommen werden. Soll-Zeiten für unbeeinflussbare Ablaufabschnitte können durch die Verwendung von Leistungsdaten der Betriebsmittel berechnet werden.<sup>48</sup>

„Der Grundsatz der Wirtschaftlichkeit gebietet es, bei der Ermittlung von Zeiten soweit wie möglich auf bereits vorhandene Soll-Zeiten zurückzugreifen und erfasste Ist-Zeiten als Planzeiten aufzubereiten.“<sup>49</sup>

---

<sup>45</sup> REFA(1992), S.62

<sup>46</sup> Vgl. REFA(1992), S.62

<sup>47</sup> REFA(1992), S.62

<sup>48</sup> Vgl. REFA(1992), S.62

<sup>49</sup> REFA(1992), S.62

## **Ablaufanalyse**

Die Ablaufanalyse besteht in der Gliederung des Arbeitsablaufes in bestimmte Bewegungselemente. Die Ablaufanalyse besteht in der Gliederung des Arbeitsablaufes in die wichtigsten Bewegungselemente Hinlangen, Bringen, Greifen, Vorrichten, Fügen und Loslassen.<sup>50</sup>

## **Zeitzuordnung**

Der Zeitbedarf für die Ausführung der einzelnen Bewegungselemente durch den Menschen hängt von verschiedenen Einflussgrößen ab. In der Regel wird zuerst ein Zahlenwert erfasst oder die Klasse der Einflussgrößen bestimmt. Das Erfassen geschieht durch Messen oder Schätzen und Beurteilen der Arbeitsplatz-, Betriebsmittel- und Arbeitsgegenstandsmaße und –formen.<sup>51</sup>

Die Art und Anzahl von Einflussgrößen sind bei verschiedenen Bewegungsabläufen unterschiedlich, wodurch sich unterschiedlichste Vorgabezeiten ergeben. Die Einflussgrößen, beispielsweise beim Hinlangen, können in qualitative und quantitative unterteilt werden. Als Beispiel für eine quantitative Einflussgröße wird die Bewegungslänge mit der Maßeinheit cm definiert und als qualitative Einflussgröße wird die Zielgenauigkeit des Hinlangens bestimmt.<sup>52</sup>

## **Messpunkte**

Jeder Ablaufabschnitt beginnt mit einem Anfangsereignis und endet durch ein Endereignis. Das Endereignis des letzten Ablaufabschnittes bildet gleichzeitig das Anfangsereignis des nächsten Ablaufabschnittes. Der Messpunkt bei Zeitaufnahmen ist stets das Endereignis eines Ablaufabschnittes, wobei der Beginn einer Zeitaufnahme eine Ausnahme darstellt.<sup>53</sup>

---

<sup>50</sup> Vgl. REFA(1992), S.68

<sup>51</sup> Vgl. REFA(1992), S.72

<sup>52</sup> Vgl. REFA(1992), S.72

<sup>53</sup> Vgl. REFA(1992), S.85

### Fortschrittszeitmessung

„Fortschrittszeiten sind die Zeiten zwischen dem Beginn der Zeitaufnahme und den Endereignissen der einzelnen Ablaufabschnitte.“<sup>54</sup>

Bei der Fortschrittszeitmessung wird zu Beginn der Zeitaufnahme das Messgerät aktiviert und bis zum Ende hin nicht unterbrochen. Bei vordefinierten Messpunkten wird die Fortschrittszeit durch den Beobachter vom Messgerät abgelesen und in den Zeitaufnahmebogen eingetragen. Die Bildung der Differenz zweier aufeinanderfolgender Messpunkte ermöglicht die Ermittlung einer Einzelzeit.<sup>55</sup>

### Einzelzeitmessung

„Einzelzeit ist die Dauer eines einzelnen Ablaufabschnittes.“<sup>56</sup>

Bei einer Einzelzeitmessung wird das Zeitmessgerät am ersten Messpunkt aktiviert und beim nächsten Messpunkt des Ablaufes gestoppt, wodurch jeder Ablaufabschnitt gesondert gemessen wird.<sup>57</sup>

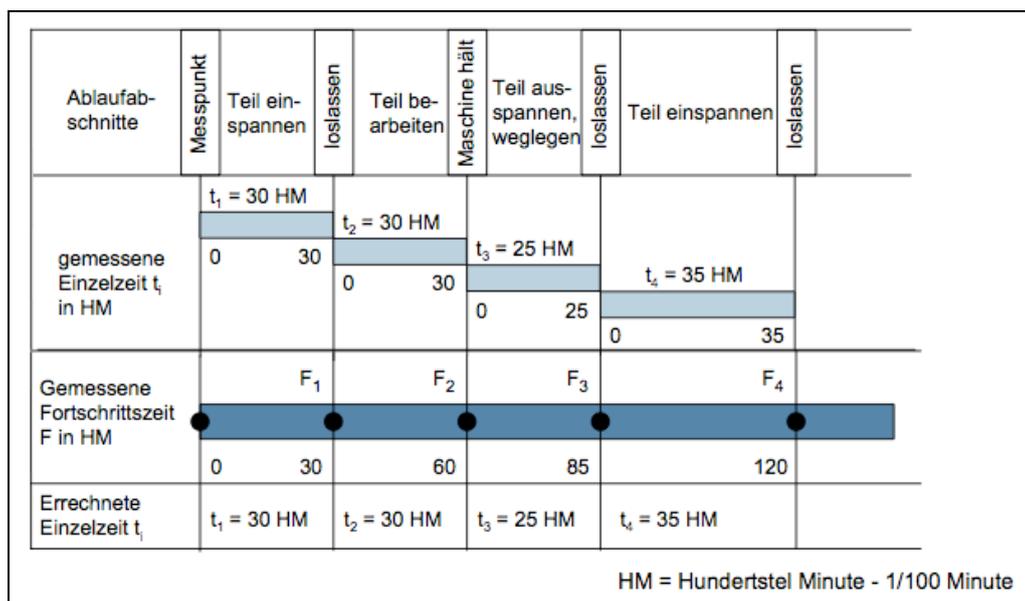


Abbildung 9: Graphische Auswertung einer Einzelzeit- und Fortschrittszeitmessung<sup>58</sup>

<sup>54</sup> REFA(1992), S.86

<sup>55</sup> Vgl. REFA(1992), S.86

<sup>56</sup> REFA(1992), S.86

<sup>57</sup> Vgl. REFA(1992), S.87

<sup>58</sup> REFA(1992), S.86f

## 2.5 REFA Zeitaufnahmen

In diesem Abschnitt wird die Definition des Begriffes Zeitaufnahme vorgenommen und es folgt eine Beschreibung des Standardprogramms zur Durchführung von Zeitaufnahmen nach REFA. Diese Erkenntnisse sollen die theoretischen Grundlagen zur Ermittlung von Auftragszeiten in der Phase der Unternehmensanalyse vervollständigen.

„Zeitaufnahmen bestehen in der Beschreibung des Arbeitssystems, im besonderen des Arbeitsverfahrens, der Arbeitsmethode und der Arbeitsbedingungen, und in der Erfassung der Bezugsmengen, der Einflussgrößen, der Leistungsgrade und Ist-Zeiten für einzelne Ablaufabschnitte, deren Auswertung ergeben SOLL-Zeiten für bestimmte Ablaufabschnitte.“<sup>59</sup>

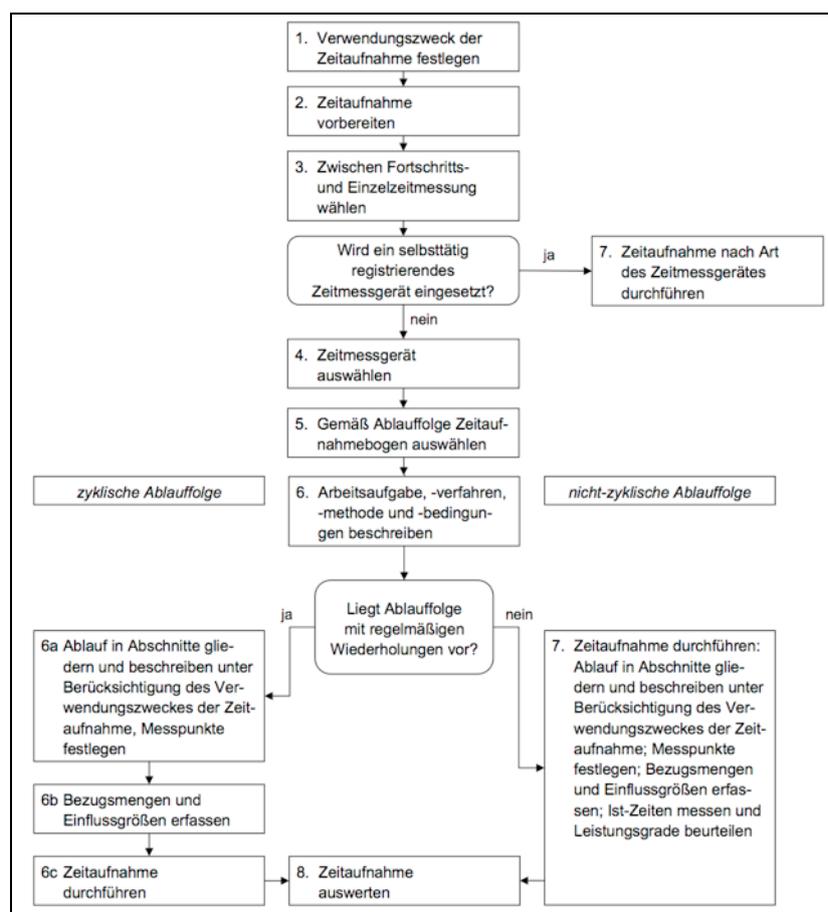


Abbildung 10: REFA Standardprogramm für die Zeitaufnahme<sup>60</sup>

<sup>59</sup> REFA (1992), S.81

<sup>60</sup> REFA (1992), S. 83

Die einzelnen Schritte des REFA Standardprogramms für die Zeitaufnahme werden nachfolgend beschrieben:<sup>61</sup>

- **Schritt 1:** Der Verwendungszweck von Zeitaufnahmen kann im Planen, Steuern, Kontrollieren und Entlohen von Arbeitsabläufen liegen.
- **Schritt 2:** Bei der Durchführung von Zeitaufnahmen sind verschiedene Vorschriften zu beachten. Beispielsweise sind betroffene Personen vor der Durchführung einer Zeitmessung zu informieren.
- **Schritt 3 bis 5:** Es muss über das Verfahren der Zeitmessung entschieden werden. Eine prinzipielle Entscheidung zwischen Fortschrittszeitmessung und Einzelzeitmessung muss durchgeführt werden. Danach muss ein Zeitmessgerät und der zu verwendende Zeitaufnahmebogen definiert werden.
- **Schritt 6:** Die Vorderseite des Zeitaufnahmebogens wird ausgefüllt, wodurch beispielsweise das Arbeitsverfahren und die Arbeitsmethode, der Arbeitsgegenstand, der Mensch, das Betriebsmittel und die Umgebungseinflüsse beschrieben werden. Die Rückseite wird zur Beschreibung der einzelnen Ablaufabschnitte bei Serienarbeit verwendet.
- **Schritt 7:** Bei der Aufnahme von Zeitmessungen werden die Zeiten je Ablaufabschnitt gemessen und die Leistungsgrade beurteilt. Bei Abläufen ohne regelmäßige Wiederholung erfolgen die Schritte 6a und 6b während der Zeitmessung
- **Schritt 8:** Die erfassten Ist – Zeiten während der Zeitaufnahme werden ausgewertet. Die Ermittlung von Planzeiten stellt bei dieser Auswertung ein wichtiges Zielkriterium dar. Nach einer sachlichen Überprüfung der bei der Zeitaufnahme gemessenen Fortschrittszeit folgt das Berechnen der Einzelzeiten. Nachfolgend wird eine statistische Auswertung der Einzelzeiten bei Zeitaufnahmen vorgenommen. Schlussendlich werden die Soll-Zeiten je Ablaufabschnitt berechnet und die Vorgabezeiten definiert.

---

<sup>61</sup> Vgl. REFA(1992), S.82

### **3 Grundlagen im Prozess- und Produktionsmanagement**

In diesem Kapitel werden ausgewählte Grundlagen des Prozess- und Produktionsmanagements behandelt. Als Einleitung werden unterschiedliche Definitionen des Prozessbegriffes erläutert werden. Es folgen ein Überblick und eine Beschreibung von unterschiedlichen Prozessarten in Unternehmungen. Im Anschluss werden die wichtigsten Komponenten eines Prozesses im Detail erläutert.

Abschließend werden die theoretischen Grundlagen im Produktionsmanagement beschrieben. Es werden dabei die Ziele, Aufgaben und Methoden im Bereich des Produktionsmanagements definiert.

Die Erkenntnisse durch die Literaturstudie werden zur Analyse des Prozess- und Produktionsmanagements im Unternehmen verwendet werden. Nach der Phase der Unternehmensanalyse werden im Maßnahmenkatalog Vorschläge zur Verbesserung der vorhandenen Prozesse und zur Optimierung des Produktionsmanagements abgeleitet werden.

#### **3.1 Definition des Prozessbegriffes**

Die Literatur liefert unterschiedliche Definitionen des Prozessbegriffes, wobei sich noch kein einheitliches Verständnis hinsichtlich des Prozessbegriffes durchgesetzt hat. Die nachfolgenden Prozessdefinitionen beinhalten grundsätzlich ähnliche Elemente, unterscheiden sich jedoch in zusätzlichen Anforderungen und Eigenschaften.

Ein Prozess ist in der Regel eine Folge logisch zusammenhängender Aktivitäten, welche in einem vorgegebenen Zeitraum und nach bestimmten Regeln durchgeführt werden. Durch ein vordefiniertes Ereignis wird ein Prozess ausgelöst, und eine definierte Eingabe wird während des Prozessablaufes in eine definierte Ausgabe umgewandelt. Die Kombination von Einsatzgütern während eines Prozesses führt zur Erstellung von Produkten und Dienstleistungen, welche als Prozessergebnis weitergeleitet werden.<sup>62</sup>

Das Resultat eines Prozesses sind Produkte und Leistungen, wobei durch eine Verbesserung von Prozessen auch die Qualität von Prozessergebnissen erhöht werden

---

<sup>62</sup> Vgl. Schulte-Zurhausen (1999), S.49

kann. Bei dieser Definition nach Zingel kann man erkennen, dass zusätzlich die Qualität von Prozessergebnissen berücksichtigt wird.<sup>63</sup>

Die Norm EN ISO 9000:2000 im Bereich des Qualitätsmanagements beinhaltet folgende Definition des Prozessbegriffes:

„Ein Prozess ist ein Satz von in Wechselbeziehungen oder Wechselwirkungen stehenden Tätigkeiten, der Eingaben(Inputs) in Ergebnisse(Outputs) umwandelt.“<sup>64</sup>

Die nachfolgenden beiden Definitionen nach Rosemann und Weiss definieren den Prozessbegriff in einer eher allgemeinen Form:

„Ein Prozess stellt die inhaltlich abgeschlossene, zeitliche und sachlogische Abfolge der Funktionen dar, die zur Bearbeitung eines betriebswirtschaftlich relevanten Objekts ausgeführt werden.“<sup>65</sup>

Die Transformation von Material, Information, Ideen, Menschen infolge zeitlich aufeinander aufbauender oder überlappender Ereignisse, Handlungen, Tätigkeiten führt zur Erstellung eines angestrebten Ergebnisses.<sup>66</sup>

Abschließend wird eine detaillierte Definition des Prozessbegriffes nach Schantin wiedergeben:

„Ein Prozess ist eine sachlogische Abfolge von betrieblichen Tätigkeiten bzw. Aktivitäten mit dem Ziel eines klar festgelegten Outputs zur Erzeugung von Kundennutzen. Er besitzt einen bestimmten Leistungsumfang, ist durch einen definierten, messbaren Input und Output bestimmt, ist wiederholbar, fügt Kundenwert an Prozessobjekten hinzu, kann funktionsübergreifend sein, hat einen durchgängig verantwortlichen Prozess-Eigner und verfügt über alle notwendigen Ressourcen und Informationen.“<sup>67</sup>

---

<sup>63</sup> Vgl. Zingel (2007), S.5

<sup>64</sup> ÖNORM EN ISO 9000:2000 (2000), Grundlagen und Begriffe, Kap. 3.4.1, S. 23

<sup>65</sup> Rosemann (1996), S.9

<sup>66</sup> Vgl. Weiss (2003), S.21ff

<sup>67</sup> Schantin (2004), S.43

### 3.2 Arten von Prozessen

In der Phase der Literaturstudie wurde die Erkenntnis gewonnen, dass unterschiedliche Möglichkeiten zur Gliederung von Prozessarten bestehen. Nachfolgend wird eine Klassifizierung von Prozessarten nach Weiss dargestellt. Als Vergleich dient eine Gliederung von Prozessarten nach Suter.

Die Gliederung der Prozessarten nach Weiss beinhaltet folgende Prozesse.<sup>68</sup>

- Leistungsprozess
- Entwicklungsprozess

<b>Transformation</b>	
Durch Prozesse erfolgt immer eine Veränderung bzw. Verwandlung von Materie, Information, Ideen, Menschen, Organisationen etc.	
Die Transformation erfolgt für das Umfeld bzw. für den Kunden	Das System bzw. die Organisation transformiert sich selbst
↓	↓
Leistungsprozess	Entwicklungsprozess

Tabelle 3: Leistungsprozesse und Entwicklungsprozesse in Organisationen<sup>69</sup>

#### Leistungsprozesse

Ein Leistungsprozess wird durch das Zusammenspiel von Tätigkeiten und Aufgaben einer Organisation zur Erstellung von Sachleistungen oder Dienstleistungen charakterisiert. Dieser Output kann sowohl für externe als auch für interne Kunden bestimmt sein. Das Ziel von Leistungsprozessen beinhaltet eine effiziente Herstellung von Sach- oder Dienstleistungen und die Erfüllung von Kundenanforderungen im operativen Geschäft.<sup>70</sup>

<sup>68</sup> Vgl. Weiss (2003), S.24

<sup>69</sup> Vgl. Weiss (2003), S.24

<sup>70</sup> Vgl. Weiss (2003), S.22ff

## Entwicklungsprozesse

Ein Entwicklungsprozess dient zur Veränderung einzelner Menschen, Gruppen oder Organisationen. Es werden dadurch neue Rahmenbedingungen und Potentiale für Leistungsprozesse geschaffen. Die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit und die langfristige Existenzberechtigung der Organisation sind die Ziele von Entwicklungsprozessen.<sup>71</sup>

Im Vergleich dazu werden die Prozessarten nach Suter in folgende Prozesse unterteilt:<sup>72</sup>

- wertschaffende Prozesse
- wertdefinierende Prozesse
- Management – Prozesse
- Service und Support - Prozesse

Die Beziehungen zwischen den unterschiedlichen Arten von Prozessen kann man in Abbildung 11 erkennen. Nachfolgend findet man eine genaue Beschreibung von Prozessen, wobei zusätzlich Beispiele zum besseren Verständnis angeführt werden.

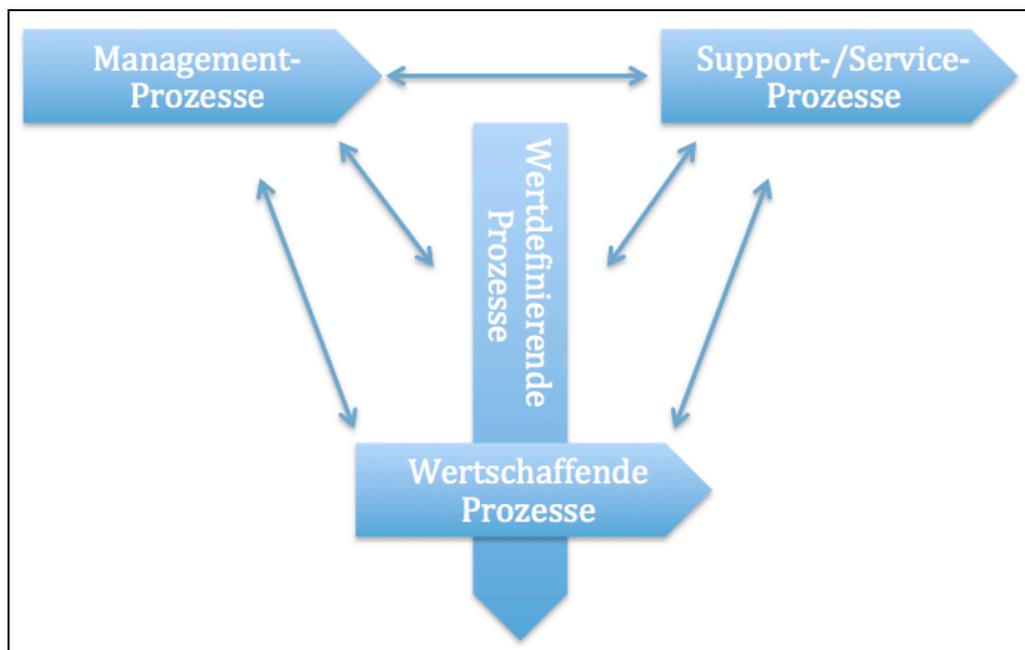


Abbildung 11: Klassifikation von Prozessen nach Prozessstypen<sup>73</sup>

<sup>71</sup> Vgl. Weiss (2003), S.22ff

<sup>72</sup> Vgl. Suter et al. (1995), Kap. 9

<sup>73</sup> Vgl. Suter et al. (1995), Kap. 9

### **Wertschaffende Prozesse**

Die Aufgabe von wertschaffenden Prozessen ist die Erstellung von Leistungen für externe Kunden. Eine ausgeprägte Kundenorientierung sowie die Effektivität und Effizienz stehen im Vordergrund der Prozessgestaltung. Das Ziel ist, eine nachhaltige Kundenzufriedenheit zu gewährleisten. Beispiele für wertschaffende Prozesse sind die Beratung von Kunden, Bestellabwicklung, Produktion, Reklamationsarbeiten und Kundenbetreuung.<sup>74</sup>

### **Wertdefinierende Prozesse**

Bei Prozessen dieser Klasse dient der Output nicht direkt einem externen Kunden, sondern bezieht sich auf das interne Unternehmensgeschehen. Die Festlegung der Rahmenbedingungen und Leistungen für wertschaffende Prozesse bilden den wesentlichen Inhalt dieser Prozesse. Die Herausforderung liegt im Erkennen und Umsetzen von Kundenanforderungen und in der Definition von effizienten Leistungserbringungsverfahren zur Optimierung der wertschaffenden Prozesse. Die Forschung und Entwicklung sowie Produktionsinnovationsprozesse können als Beispiele für wertdefinierende Prozesse genannt werden.<sup>75</sup>

### **Management – Prozesse**

Die Management-Prozesse werden durch die Erarbeitung und Umsetzung von Strategien und Unternehmenszielen charakterisiert. Die Führung und Entwicklung von Mitarbeitern, die Bereitstellung von Ressourcen sowie die Pflege der Unternehmenskultur gehören ebenfalls in diese Kategorie. Die Bereitstellung von geeigneten Strukturen und Systemen sowie die Vorgabe von rechtlichen, finanziellen und sozialen Rahmenbedingungen für das operative Geschäft bilden die Leistungen von Managementprozessen.<sup>76</sup>

---

<sup>74</sup> Vgl. Schantin (2004), S.63f

<sup>75</sup> Vgl. Schanitn (2004), S.64

<sup>76</sup> Vgl. Peppard (1995), S.12; Schulte-Zurhausen (2002), S.53; McHugh (1995), S.57

Die Geschäftsleitung stellt eine wichtige Verbindung zwischen wertschaffenden und wertdefinierenden Prozessen dar. Als Beispiele können die Finanzplanung, die Budgetierung, die Personalentwicklung und das Informations-Management aufgezählt werden.<sup>77</sup>

### **Service- und Support-Prozesse**

Die Service- und Support-Prozesse liefern Leistungen an wertschaffende und wertdefinierende Prozesse sowie an die Management-Prozesse, wobei die Leistungserstellung unterstützt bzw. erst ermöglicht wird.<sup>78</sup>

Infrastrukturprozesse für die Bereitstellung und Pflege von Potentialfaktoren fallen in diese Kategorie. Als Beispiel können die Wartung und Instandhaltung von Produktionsanlagen oder die laufende Betreuung der Kommunikations- und Informationstechnologie genannt werden. Ein Auf- und Ausbau von spezifischen Fähigkeiten in dieser Prozessklasse ist oft mit hohen Investitionen verbunden, damit eine entsprechende Effektivität und Effizienz in dieser Prozessklasse erreicht wird.<sup>79</sup>

## **3.3 Komponenten bei Prozessen**

Durch die im Kapitel 3.1 beschriebenen Definitionen des Prozessbegriffes können folgende Merkmale eines Prozesses abgeleitet werden.<sup>80</sup>

- Aktivitäten in einer logischen Folgebeziehung
- definierte Inputs und Outputs
- Prozesskunden
- Transformationsvorgänge zur Wertschöpfung und Erzeugung von Kundennutzen
- durchgängige Prozessverantwortung
- Bedarf an Ressourcen
- definierte Prozess- und Leistungsziele

---

<sup>77</sup> Vgl. Davenport (1993), S.8

<sup>78</sup> Vgl. Becker (2003), S.7

<sup>79</sup> Vgl. McHugh (1995), S.56

<sup>80</sup> Vgl. Schantin (2004), S.44

### **Reihenfolge von Aktivitäten**

Eine strukturierte Menge von Aktivitäten, welche in einer zeitlichen und sachlogischen Folgebeziehung stehen, die als Ziel die Erfüllung einer bestimmten Aufgabe haben, werden als Prozess definiert. Die Folgebeziehungen sind ein wesentlicher Teil des Prozesses, weil sie den Zeitpunkt für eine bestimmte Aktivität definieren. Würde diese Folgebeziehungen fehlen, dann würde es sich um eine unzusammenhängende Menge von einzelnen Aktivitäten handeln.<sup>81</sup>

### **Input und Output**

Damit ein Prozess stattfinden kann, werden ein oder mehrere Inputs benötigt, wobei diese in Form von materiellen oder immateriellen Objekten vorhanden sein müssen. Die Input-Objekte fließen durch den Prozess und werden durch Aktivitäten in vordefinierte Ergebnisse (Outputs) übergeführt.<sup>82</sup>

Eine Unterscheidung zwischen primären und sekundären Input kann vorgenommen werden.<sup>83</sup>

Ein primärer Input steht aufgrund des prozessauslösenden Charakters immer am Anfang eines Prozesses und analog steht ein primärer Output immer am Ende eines Prozesses. Es kann nur einen primären Input und Output geben, wodurch eindeutig der Start und das Ende eines Prozesses festgelegt werden.<sup>84</sup>

Während des Prozesses können sekundäre Inputs und Outputs auftreten, wobei diese keinen direkten Einfluss auf den Prozessanfang bzw. das Prozessende haben.<sup>85</sup>

### **Prozesskunden**

Ein Kunde bildet immer eine Senke eines Prozesses, egal ob es sich um einen primären oder sekundären Output handelt. Daraus kann abgeleitet werden, dass jedes Input-Objekt eine Quelle besitzt. Durch die Unterscheidung zwischen primärem und

---

<sup>81</sup> Vgl. Hauser (1996), S.14

<sup>82</sup> Vgl. Nordsieck (1992), S.9

<sup>83</sup> Vgl. Fischermann(2000), S.24 ; Corsten (1997), S.17; Engelmann, S.44

<sup>84</sup> Vgl. Fischermann(2000), S.24

<sup>85</sup> Vgl. Corsten(1997), S.17

sekundärem Input und Output lassen sich auch primäre und sekundäre Kunden unterscheiden.<sup>86</sup>

### **Transformation**

Damit ein gewünschter Output eines Prozesses erreicht wird, müssen am Input verschiedene Verrichtungen durchgeführt werden. Durch Aktivitäten wird der Zustand des Inputs verändert und es kommt zu einer Transformation. Diese kann sich auf den physischen, informationellen, raum-zeitlichen, physiologischen oder psychologischen Zustand des Prozessinputs beziehen.<sup>87</sup>

### **Prozessverantwortung**

Es kann zwischen einer fragmentierten und durchgängigen Prozessverantwortung unterschiedene werden. Bei fragmentierter Prozessverantwortung wird in den Organisationen nicht in Prozessen, sondern in Funktionen gedacht.<sup>88</sup>

Die beteiligten Stellen decken nur einen geringen Aufgabenbereich ab, wodurch eine hohe Anzahl von unterschiedlichen Verantwortungsbereichen und Schnittstellen entsteht. Bei der Übergabe von Teilleistungen zwischen den einzelnen Aufgabebereichen können Fehler und Missverständnisse entstehen wodurch Zeitverluste und Rückkoppelungen zu vorgelagerten Aktivitäten resultieren. Eine optimierte Prozessabwicklung kann durch eine reduzierte Anzahl von involvierten Stellen und Standorte im Prozess erfolgen.<sup>89</sup>

Ein Prozess sollte einem durchgängigen Verantwortungsbereich unterstellt werden, wobei dieser vom Beginn bis zum Ende den Prozess betreut und steuert. Die Koordination von Aktivitäten kann innerhalb eines Verantwortungsbereiches leichter durchgeführt werden, weil es zu einer Verkürzung bzw. Eliminierung von Entscheidungs- und Kommunikationswegen kommt.<sup>90</sup>

---

<sup>86</sup> Vgl. Harrington(1991), S.72

<sup>87</sup> Vgl. Hauser (1995), S.17

<sup>88</sup> Vgl. Schulte – Zurhausen (2002), S.49

<sup>89</sup> Vgl. Kruse (1994), S.1263

<sup>90</sup> Vgl. Tipotsch (1997), S113f

### **Prozessressourcen**

Es werden für die Transformationsvorgänge an Prozessobjekten bestimmte Ressourcen benötigt. Eine Unterteilung kann in Gebrauchsressourcen (Maschinen, Büroräumlichkeiten, Computer, etc.) und Verbrauchsressourcen (Energie, Kapital, Zeit, Hilfsstoffe, etc.) vorgenommen werden.<sup>91</sup>

Eine dritte Klasse kann durch die Flussressourcen (Werkstoffe, Komponenten, Personen, Informationen, etc.) gebildet werden, wobei diese Klasse Objekte beinhaltet, an denen Transformationsvorgänge vollzogen werden.<sup>92</sup>

### **Prozess- und Performanceziele**

An der Eingangsschnittstelle erhält ein Prozess durch den primären Input die Anforderungen des Prozesskunden an die zu liefernden Leistungen. Die vorgegebenen Ziele eines Prozesses beziehen sich auf die Prozessergebnisse hinsichtlich Leistungsumfang und Zeitpunkt der Leistungserbringung.<sup>93</sup>

Der primäre Input muss für einen Transformationsvorgang in einen primären Output geeignet sein, damit die Prozessziele erreicht werden können. Die Anforderungen an der Eingangsschnittstelle müssen exakt definiert werden, damit die erstellte Prozessleistung an der Ausgangsschnittstelle mit den Vorgaben übereinstimmt. Ein wesentlicher Bestandteil der prozessorientierten Organisationsgestaltung ist eine genaue Definition der Schnittstellen zwischen dem Prozesskunden und dem Prozess als Lieferanten.<sup>94</sup>

Das magische Dreieck mit den Zielgrößen Kosten, Qualität und Zeit bildet die Grundlage für die Ermittlung von Performancezielen. Ein Prozessziel soll möglichst effektiv und effizient erreicht werden, wodurch sich die Performanceziele Prozesskosten, Prozessqualität und Prozessdurchlaufzeit ergeben.<sup>95</sup>

---

<sup>91</sup> Vgl. Veit (1995), S.3-3

<sup>92</sup> Vgl. Tipotsch (1997), S.64

<sup>93</sup> Vgl. Tipotsch (1997), S.161

<sup>94</sup> Vgl. Schulte – Zurhausen (2002), S.93

<sup>95</sup> Vgl. Schantin (2004), S.56

### 3.4 Ziele des Produktionsmanagements

Die Erkenntnisse im Bereich Prozessdefinition, Prozessarten und Prozesskomponenten sollen zum besseren Verständnis des Produktionsmanagements beitragen.

Die Produktion wird als Kombinationsprozess von Produktionsfaktoren im Sinne der unternehmerischen Zielsetzung definiert. Die Kombination von Produktionsfaktoren wird in Produktionssystemen durchgeführt, wobei es sich um soziotechnische Systeme handelt, in denen Menschen (Mitarbeiter) und Maschinen (Betriebs- bzw. Arbeitsmittel) zusammenwirken. Aus einem Input (Produktionsfaktoren) wird ein Output (Produkte/Leistungen) erzeugt.<sup>96</sup>

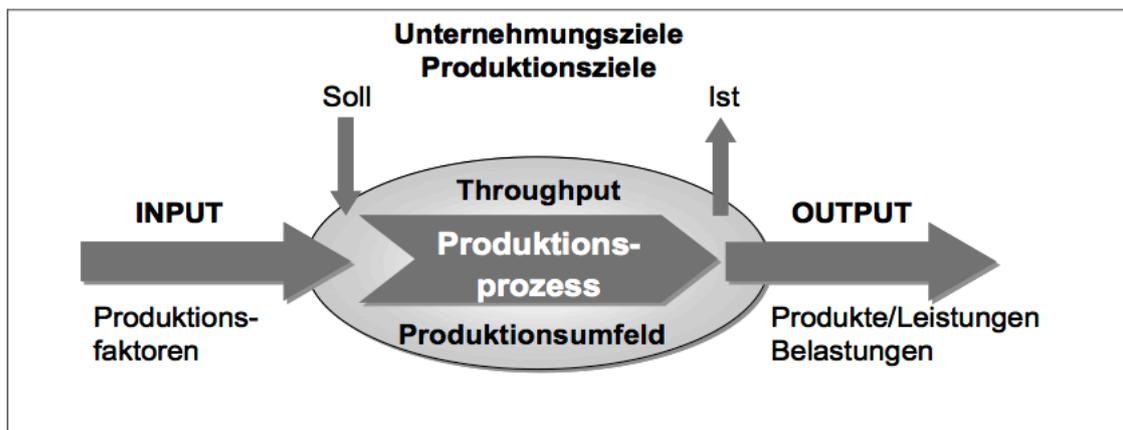


Abbildung 12: Produktion als Kombinationsprozess von Produktionsfaktoren<sup>97</sup>

Die bereichsspezifischen Ziele des Produktionsmanagements beinhalten folgende Punkte:<sup>98</sup>

- kurze Durchlaufzeiten
- hohe Kapazitätsauslastung
- hohe Flexibilität
- Planungssicherheit und vertretbarer Aufwand für Planung und Steuerung
- genaue Termineinhaltung
- geringe Kapitalbindung
- hoher Lieferbereitschaftsgrad

<sup>96</sup> Vgl. Wohinz (2003), S.225

<sup>97</sup> Wohinz (2003), S.225

<sup>98</sup> Vgl. Wohinz (2003), S.230

Die oben angeführten Punkte beinhalten teilweise widersprüchliche Zielsetzungen, wodurch sich das Dilemma der Ablaufplanung ableitet. Die Forderung für eine Minimierung von Durchlaufzeiten steht der Forderung für eine günstige Auslastung von Betriebsmitteln durch die Verteilung von Fertigungsaufträgen gegenüber. Die Forderung der Maximierung der durchschnittlichen Kapazitätsauslastung kann durch eine Minimierung der arbeitsablaufbedingten Leerzeiten erfüllt werden. Die Aufgabe der Ablaufplanung in einem Unternehmen ist, diese unterschiedlichen Forderungen in Einklang zu bringen. Die Gewichtung von verschiedenen Zielen bildet eine Notwendigkeit für eine funktionierende Ablaufplanung im Unternehmen.<sup>99</sup>

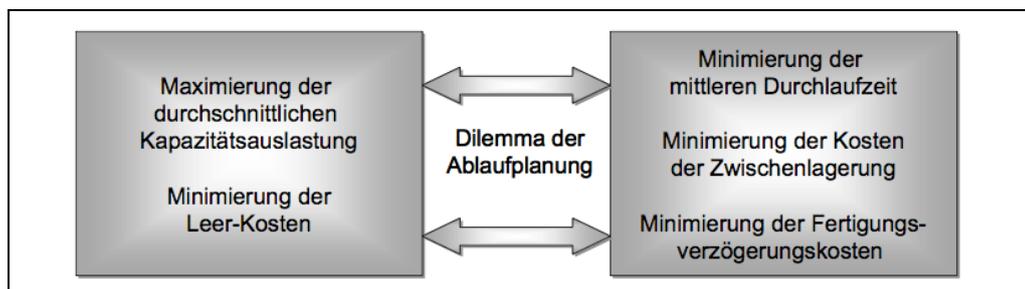


Abbildung 13: Dilemma der Ablaufplanung<sup>100</sup>

### 3.5 Terminplanung und -steuerung im Produktionsmanagement

In diesem Abschnitt sollen die theoretischen Grundlagen zur Planung und Steuerung von Terminen im Produktionsmanagement behandelt werden. Die Zielsetzung der Terminermittlung wird definiert, und die Ergebnisse der Terminplanung und Steuerung werden beschrieben. Die Führungsgrößen und Störgrößen des Terminsystems werden aufgezählt. Abschließend werden die unterschiedlichen Arten der Terminierung erläutert. Die Erkenntnisse sollen zur Optimierung der Terminplanung und –steuerung im Unternehmen beitragen.

#### Zielsetzung der Terminermittlung

Die Festlegung von Anfangs- und Endterminen für das Durchführen von Aufgaben in den ausführenden Arbeitssystemen soll zur Erfüllung der Gesamtaufgabe zum vorgegebenen Zieltermin führen.<sup>101</sup>

<sup>99</sup> Vgl. Gutenberg (1973), S.216ff

<sup>100</sup> Vgl. Gutenberg (1973), S.216ff

<sup>101</sup> Vgl. REFA (1985), S.47

### Ergebnisse der Terminplanung

Das Ergebnis der Terminplanung ist ein auftrags- und anlagenbezogener Terminplan, wobei bei diesem Vorgang aufgrund der Eingangsdaten und Planungsmethode eine zeitliche Zuordnung von Tätigkeiten zu ausführenden Leistungsorganen vorgenommen wird (SOLL-Termine).<sup>102</sup>

### Ergebnisse der Terminsteuerung

Das Ergebnis der Terminsteuerung sind auftrags- und anlagenbezogene IST-Termine, wobei Abweichungen zwischen den vorgegebenen und tatsächlichen Terminen durch Störgrößen hervorgerufen werden.<sup>103</sup>

### Führungsgrößen und Störgrößen des Terminalsystems

In nachfolgender Tabelle 4 werden die Führungsgrößen und Störgrößen des Terminalsystems aufgezählt.

Führungsgrößen	Störgrößen
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Art, Menge, Termine und Qualität der Aufträge</li> <li>➤ Personal und Maschinenkapazitäten</li> <li>➤ Plandurchlaufzeiten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Änderung des Produktionsprogramms und der Aufträge</li> <li>➤ Fehlendes Personal, Maschinenausfall</li> <li>➤ Ungenauigkeit der Planungsmethodik</li> <li>➤ ungeplanter Ausschuss und Nacharbeit</li> </ul>

Tabelle 4: Führungsgrößen und Störgrößen des Terminalsystems<sup>104</sup>

<sup>102</sup> Vgl. REFA (1985), S.47

<sup>103</sup> Vgl. REFA (1985), S.47

<sup>104</sup> Vgl. REFA (1985), S.49

## Arten der Terminierung

Die Abbildung 14 liefert einen Überblick über die unterschiedlichen Arten der Terminierung.

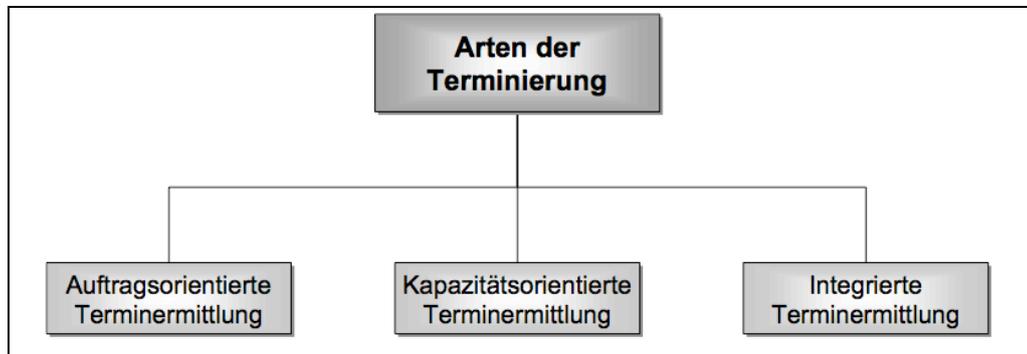


Abbildung 14: Arten der Terminierung<sup>105</sup>

- **Auftragsorientierte Terminierung**

Eine Festlegung von Anfangs- und Endterminen für das Durchführen von Aufgaben in bestimmten Arbeitssystemen wird vorgenommen, wobei die vorhandenen Kapazitätsbelastungen und die Kapazitätsgrenzen nicht berücksichtigt werden. Diese Art von Terminierung wird beispielsweise bei großen Projekten angewendet, wobei ausreichende Kapazitäten zur Durchführung vorhanden sind.<sup>106</sup>

- **Kapazitätsorientierte Terminierung**

Bei dieser Terminierung werden die vorhandenen Kapazitätsbelastungen und Kapazitätsgrenzen sowie die gegenseitige Beeinflussung von verschiedenen Aufträgen berücksichtigt.<sup>107</sup>

- **Integrierte Terminierung**

Die Verfügbarkeit aller Eingaben, beispielsweise Material, Mess- und Prüfmittel, Werkzeuge und Arbeitsunterlagen, wird zusätzlich berücksichtigt, und die Terminierung erfolgt kapazitätsorientiert.<sup>108</sup>

<sup>105</sup> REFA (1985), S.49

<sup>106</sup> Vgl. REFA (1985), S.49

<sup>107</sup> Vgl. REFA (1985), S.49

<sup>108</sup> Vgl. REFA (1985), S.49

### 3.6 Methoden im Produktionsmanagement

In diesem Abschnitt wird der Aufbau von Prioritätsregeln im Produktionsmanagement beschrieben. Nachfolgend werden die Methoden der Terminierung und der Durchlaufzeitverkürzung erläutert. Die Erkenntnisse durch die unterschiedlichen Methoden im Produktionsmanagement sollen zur Optimierung der Produktionsplanung und -steuerung im Unternehmen beitragen.

#### Prioritätsregeln

Die Prioritätsregeln definieren die Reihenfolge der Durchführung von mehreren Arbeitsaufgaben bzw. Teilaufgaben durch ein Arbeitssystem entsprechend ihrer Dringlichkeit. Es kann eine Unterscheidung in elementare und kombinierte Prioritätsregeln vorgenommen werden.<sup>109</sup>

- **Elementare Prioritätsregeln**

Eine elementare Regel besitzt nur ein Kriterium oder eine Einflussgröße zur Prioritätsfestlegung.<sup>110</sup>

Beispiele: kürzeste Auftragszeit bzw. Belegungszeit, Reihenfolge des Auftragseingangs, Endtermin, Deckungsbeitrag

- **Kombinierte Prioritätsregeln**

Bei einer kombinierten Regel werden durch Addition oder Multiplikation mehrere Kriterien für die Reihenfolgebestimmung berücksichtigt.<sup>111</sup>

Beispiele: Kombination durch Addition von kürzester Auftragszeit und Reihenfolge des Auftragseingangs, kürzeste Auftragszeit kombiniert mit dem Umsatzanteil des Kundenauftrags, Anwendung der ABC Analyse auf die Auswahl der Prioritätskriterien

---

<sup>109</sup> Vgl. REFA (1985), S.60

<sup>110</sup> Vgl. REFA (1985), S.62

<sup>111</sup> Vgl. REFA (1985), S.64

## Methoden der Terminierung

Die nachfolgende Abbildung 15 liefert eine Übersicht bezüglich unterschiedlicher Methoden zur Terminermittlung.

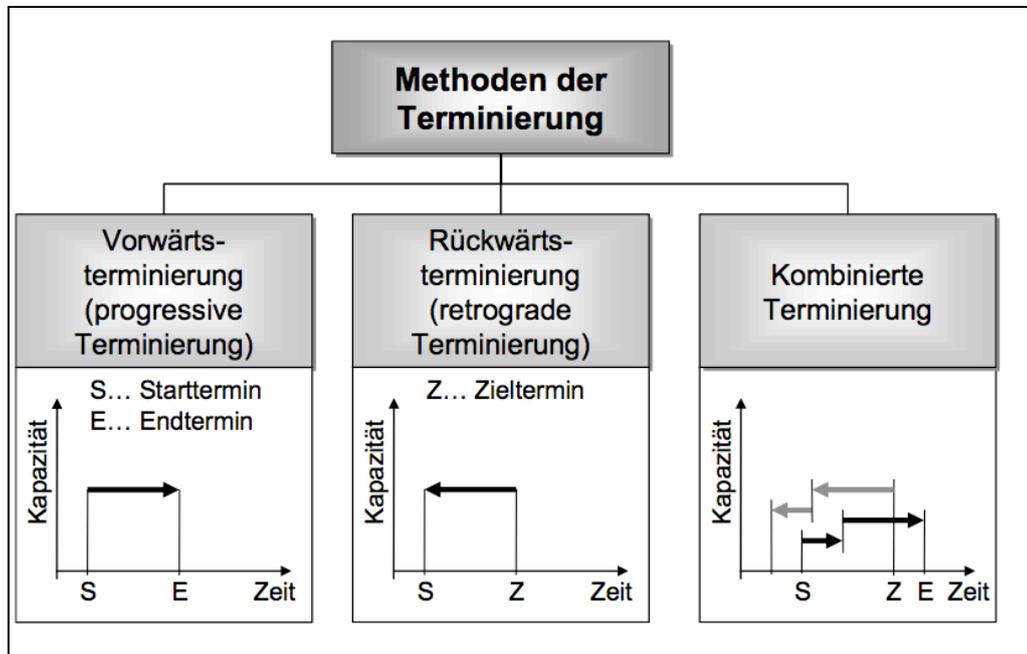


Abbildung 15: Methoden der Terminierung<sup>112</sup>

- **Vorwärtsterminierung**

Bei dieser Art von Terminierung werden ausgehend vom Starttermin alle Anfangs- und Endtermine der einzelnen Vorgänge und der Endtermin des Gesamtablaufes ermittelt.<sup>113</sup>

- **Rückwärtsterminierung**

Ausgehend vom Zieltermin werden alle End- und Anfangstermine der einzelnen Vorgänge und der Starttermin des Gesamtablaufes ermittelt.<sup>114</sup>

- **Kombinierte Terminierung**

Ausgehend vom Zieltermin werden die Anfangs- und Endtermine schrittweise durch eine abwechselnde Rückwärts- und Vorwärtsrechnung unter Berücksichtigung der Kapazitätsgrenzen berechnet. Unterschreitet man bei der Rückwärtsterminierung

<sup>112</sup> REFA (1985), S.70

<sup>113</sup> REFA (1985), S.73

<sup>114</sup> REFA (1985), S.74

den frühestmöglichen Starttermin für einen Arbeitsgang, so wird im Rahmen der Kapazitätsbelastung bis zum frühestmöglichen Starttermin vorwärtsterminiert. Die Möglichkeiten für eine Reduktion der Durchlaufzeit müssen soweit wie möglich genutzt werden, damit die Überschreitung des Zieltermins möglichst gering ausfällt.<sup>115</sup>

### Durchlaufzeitverkürzung

Die fertigungsorganisatorischen Ansätze beinhalten die Splittung und Überlappung von Arbeitsvorgängen, die Verkleinerung der Losgröße, die Verringerung von Zwischenzeiten und die Optimierung der Reihenfolgen. Die Verkürzung der Durchlaufzeit ist das Ziel dieser Maßnahmen.<sup>116</sup>

- **Splitten**

Der Arbeitsvorgang wird gleichzeitig auf mehreren dafür geeigneten Arbeitssystemen durchgeführt, wodurch es zur einer Mengen- und Losteilung kommt. Die Arbeitsplätze bzw. die Betriebsmittel, die Werkzeuge und Vorrichtungen müssen dafür in mehrfacher Ausführung vorhanden sein.<sup>117</sup>

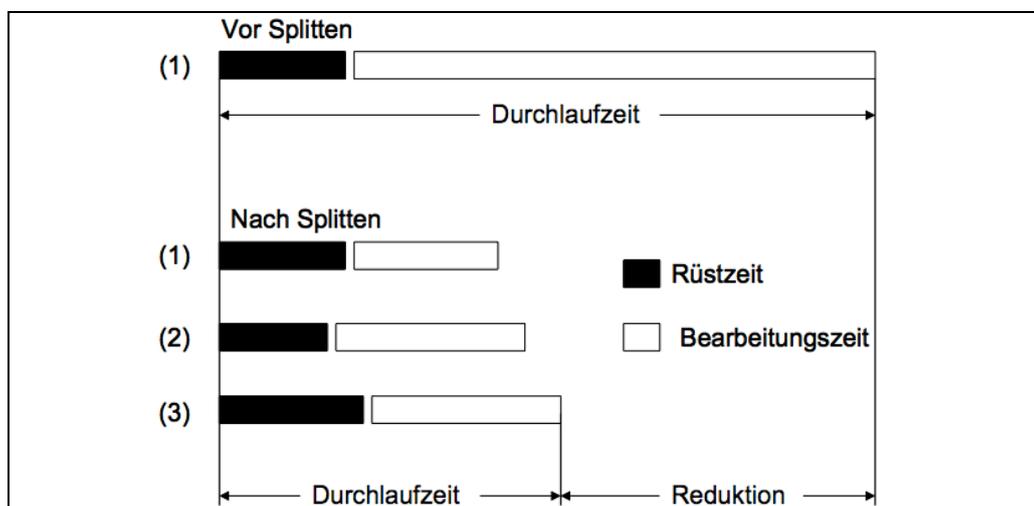


Abbildung 16: Verkürzung der Durchlaufzeit durch Splittung<sup>118</sup>

<sup>115</sup> Vgl. REFA (1985), S.76

<sup>116</sup> Vgl. REFA (1985), S.32

<sup>117</sup> Vgl. REFA (1985), S.36f

<sup>118</sup> Vgl. REFA (1985), S.37

- **Überlappung**

Der nachfolgende Arbeitsvorgang wird bereits während der Durchführung des vorangehenden Arbeitsvorganges begonnen. Teillose werden sofort an das nachfolgende Arbeitssystem weitergegeben, wobei der Zeitpunkt und die Weitergabemenge abgestimmt werden müssen. Im nachfolgenden Arbeitssystem sollen keine Arbeitsunterbrechungen wegen fehlender Teile entstehen.<sup>119</sup>

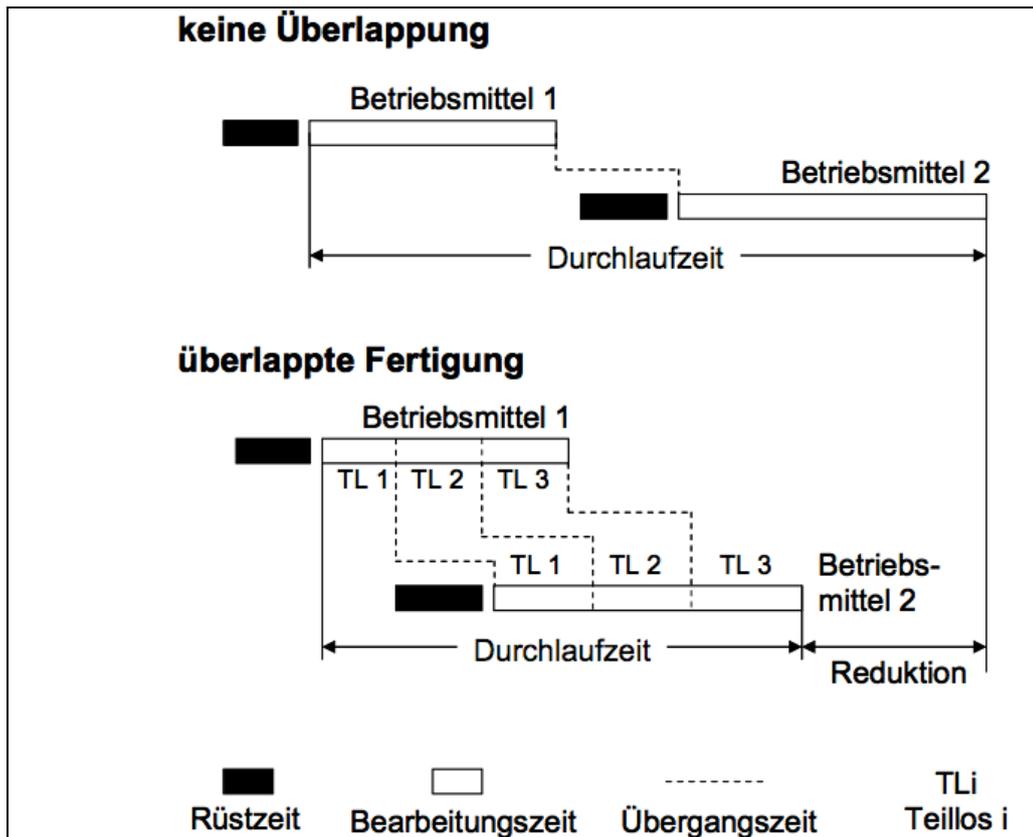


Abbildung 17: Verkürzung der Durchlaufzeit durch Überlappung<sup>120</sup>

<sup>119</sup> Vgl. REFA (1985), S.32f

<sup>120</sup> Vgl. REFA (1985), S.33

## 4 Phase der Unternehmensanalyse

Die Phase der Unternehmensanalyse bildet die Ausgangsbasis für die Ableitung eines Maßnahmenkatalogs zur Erstellung eines optimierten Arbeitsablaufes. Ein Organigramm soll einen Überblick über die Ablauforganisation im Unternehmen geben. Die Analyse des Unternehmensbereichs Digitaldruck bildet einen wesentlichen Bestandteil dieser Arbeit. Die Beziehungen zwischen dem Unternehmensbereich Digitaldruck und anderen Unternehmensbereichen sollen analysiert werden. Die Identifikation von Schwachstellen in Schnittstellenbereichen und eine Prozessdarstellung der Auftragsabwicklung sind wichtige Parameter für die Unternehmensanalyse.

Die Grundlage für die Analyse von Prozessabläufen im Bereich Digitaldruck bildet eine aktive Mitarbeitsphase im Unternehmen. In dieser Phase werden verschiedenste Arbeitsprozesse selbstständig und in Zusammenarbeit mit anderen Mitarbeitern durchgeführt. Die Arbeitsvorgänge werden dabei analysiert mit der Zielvorgabe, Potentiale für einen optimierten Arbeitsablauf zu ermitteln. Einen wichtigen Aspekt bildet die Ermittlung von Auftragszeiten während der Phase der Unternehmensanalyse.

Die Einführung eines Farbleitsystems für das Kapitel 4 Phase der Unternehmensanalyse soll für eine verbesserte Nachvollziehbarkeit dienen.

	Unternehmen		Arbeitsprozesse-/zeiten Druckvorgang
	Digitaldruck		Arbeitsprozesse-/zeiten Endfertigung
	Arbeitsprozesse-/zeiten Administrative Tätigkeiten		Arbeitsprozesse-/zeiten Expedit
	Arbeitsprozesse-/zeiten Datenaufbereitung		Tätigkeitszeit Mitarbeiter
	Arbeitsprozesse-/zeiten Druckvorbereitung		Auftragszeit

Tabelle 5: Farbleitsystem für die Phase der Unternehmensanalyse<sup>121</sup>

<sup>121</sup> In Absprache mit Herrn Erlbeck, Controlling, Medienfabrik Graz, am 06.01.2012

## 4.1 Prozessabgrenzung Digitaldruck

Die graphische Darstellung eines Organisationsschaubildes soll einen Überblick über die Verantwortlichkeiten in bestimmten Unternehmensbereichen geben. Die Beziehungen zwischen dem Unternehmensbereich Digitaldruck und anderen Unternehmensbereichen werden beschrieben und eine Prozessabgrenzung für den Bereich Digitaldruck wird ebenfalls vorgenommen.

### Organisationsschaubild

In der Abbildung 18 wird das Organisationsschaubild der Medienfabrik Graz GmbH dargestellt. Die beiden Stabstellen Controlling und Consulting unterstützen die Geschäftsführung bei der Ausführung des operativen Geschäftes. Danach können drei große Unternehmensbereiche bestimmt werden. Die Bereiche werden durch Marketing & Vertrieb, Produktionsleitung und die Leitung der kaufmännischen Abteilung definiert.

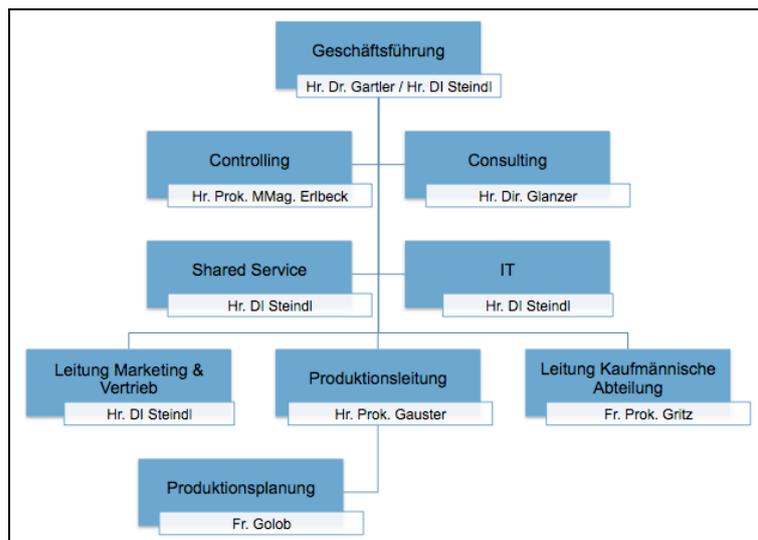


Abbildung 18: Beschreibung des Organisationsschaubildes<sup>122</sup>

Die Unternehmensbereiche IT und Shared Service bilden weitere Stabstellen im Unternehmen und sind unmittelbar der Geschäftsleitung unterstellt. Die Produktionsplanung bildet eine Stabstelle im Bereich der Produktionsleitung. Eine genaue Planung von Auftragsabwicklungen und die Definition von Maschinenbelegungszeiten für den Offsetdruck sind wichtige Aufgaben dieser Stabstelle.

<sup>122</sup> Intranet Medienfabrik Graz, am 16.04.2012

## Digitaldruck

Eine genaue Prozessabgrenzung für den Unternehmensbereich Digitaldruck liefert die nachfolgende Abbildung 19. Für den Unternehmensbereich Digitaldruck sind die Beziehungen zu den Unternehmensbereichen Auftragsbearbeitung und Expedit von besonderer Bedeutung. Der Auftragsbearbeiter ist für die Erstellung und Aktualisierung von Auftragstaschen verantwortlich. Die Produktmerkmale und Termine für An- und Auslieferungen werden durch den Auftragsbearbeiter definiert. Eine genaue Beschreibung der Produktmerkmale und Vorgehensweise bei der Produkterstellung bilden wichtige Voraussetzungen für einen effizienten Arbeitsablauf im Bereich Digitaldruck. Die Auftragstaschen werden vom Auftragsbearbeiter an den Bereich Digitaldruck übergeben.

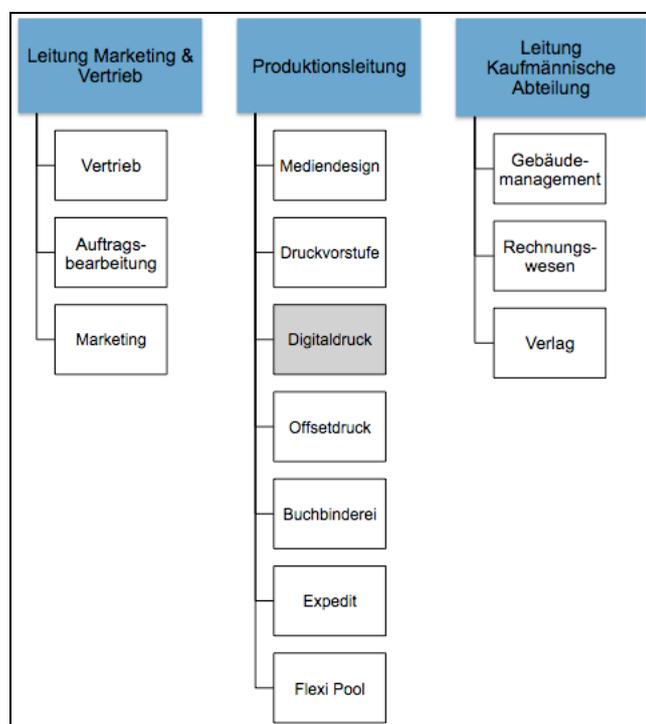


Abbildung 19: Prozessabgrenzung für den Bereich Digitaldruck<sup>123</sup>

Der Digitaldruckmitarbeiter ist für die korrekte Erstellung des Produktes verantwortlich. Es besteht die Möglichkeit, dass nur bestimmte Positionen auf der Auftragstasche für den Bereich Digitaldruck von Bedeutung sind. Andere Positionen können beispielsweise den Unternehmensbereich Offsetdruck betreffen. Das erstellte und fertig verpackte Produkt wird an den Bereich Expedit übergeben. Danach folgt die Auslieferung des Produktes, wodurch das Ende der Auftragsabwicklung definiert wird.

<sup>123</sup> Intranet Medienfabrik Graz, am 16.04.2012

## 4.2 Arbeitsprozesse im Bereich Digitaldruck

Die notwendigen Arbeitsvorgänge bei der Erstellung von Produkten können grundsätzlich in fünf verschiedene Kategorien eingeteilt werden. Eine Übersicht von diesen Kategorien zeigt die nachfolgende Abbildung 20.

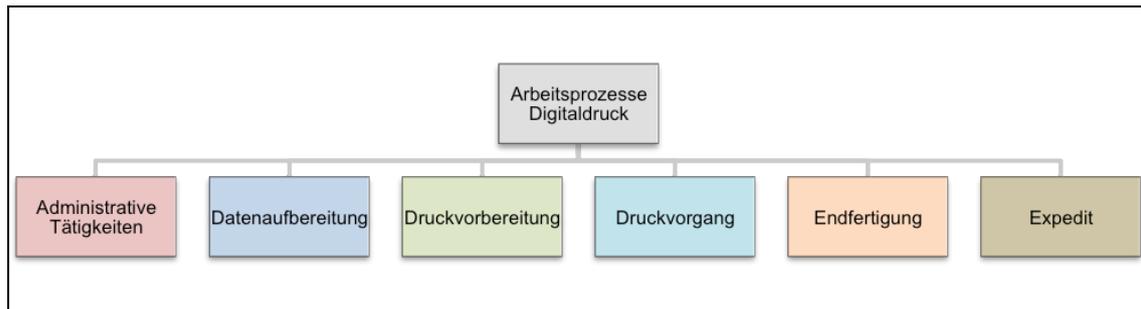


Abbildung 20: Übersicht von Arbeitsprozessen im Bereich Digitaldruck<sup>124</sup>

### Administrative Tätigkeiten

Administrative Tätigkeiten für die Erzeugung von Produkten sind beispielsweise die Erstellung von Lieferscheinen, Eingaben für die Betriebsdatenerfassung und die Kommunikation mit dem Kunden. Eine Zeiterfassung von administrativen Tätigkeiten ist für das Unternehmen von großem Interesse. Es wird eine Reduktion dieses Zeitaufwandes angestrebt, wodurch sich eine Effizienzsteigerung bei der Abwicklung von Aufträgen ergibt.

Administrative Tätigkeiten	
➤ Anlegen von Bestellpositionen	➤ Erstellung von Lieferscheinen
➤ Eingaben für die Betriebsdatenerfassung	➤ Import und Export von Datensätzen
➤ Kommunikation mit dem Kunden	➤ Preisberechnungen für Produkte
➤ Verwaltung von Ordnerstrukturen	

Tabelle 6: Administrative Tätigkeiten im Bereich Digitaldruck<sup>125</sup>

<sup>124</sup> In Absprache mit Herrn Erlbeck, Controlling, Medienfabrik Graz, am 06.01.2012

<sup>125</sup> In Absprache mit Herrn Erlbeck, Controlling, Medienfabrik Graz, am 06.01.2012

## Datenaufbereitung

Die Aufbereitung von Datensätzen bildet einen wichtigen Aspekt für die Qualität des Produktes. Bei der Gestaltung und dem Korrektorat von Layouts handelt es sich um sehr zeitintensive Vorgänge. Die benötigte Zeit für eine Datenaufbereitung hängt wesentlich von der Art des Auftrages ab. Die Aufbereitung von Adressdaten bildet für den Bereich Personalisierung & Mailing im Leistungsportfolio einen wichtigen Bestandteil. Der Kunde schickt einen Datensatz mit Adressdaten, wobei der Zeitaufwand für die Aufbereitung dieser Adressdaten wesentlich von der Qualität des erhaltenen Datensatzes abhängt. Die Eingabe von Personalisierungsdaten bildet die Grundlage für die Erstellung von Ausweiskarten. Abhängig vom Kunden werden verschiedene Verwaltungsprogramme für die Erstellung von Ausweiskarten verwendet. Durch einen unterschiedlichen Strukturaufbau der Programme variiert der Arbeitsaufwand für die Erstellung von Ausweiskarten erheblich.

Datenaufbereitung	
➤ Gestaltung von Layouts	➤ Aufbereitung von Adressdaten
➤ Korrektorat von Layouts	➤ Eingabe von Personalisierungsdaten

Tabelle 7: Datenaufbereitung im Bereich Digitaldruck<sup>126</sup>

## Druckvorbereitung

Bevor der Druckauftrag durchgeführt werden kann, muss ein Rüstvorgang bei der Druckmaschine stattfinden. Beim Rüsten ist die richtige Wahl des Papiers von besonderer Bedeutung. Verschiedene Eigenschaften von Papieren, beispielsweise Format, Grammatik und Oberfläche, müssen berücksichtigt werden. Anschließend muss eine Konfiguration der Druckeinstellungen vorgenommen werden. Der Mitarbeiter ist für eine optimale Nutzengenerierung verantwortlich, wobei die Rentabilität eines Druckauftrages wesentlich von dieser Tätigkeit beeinflusst wird. Abschließend zu erwähnen sind die Wartungsarbeiten, die an den Druckmaschinen durchzuführen sind. Abhängig von der Komplexität der Wartungsarbeit werden diese direkt durch einen Mitarbeiter im Bereich Digitaldruck oder durch einen speziellen Servicemitarbeiter des Geräteherstellers durchgeführt.

<sup>126</sup> In Absprache mit Herrn Erlbeck, Controlling, Medienfabrik Graz, am 06.01.2012

Druckvorbereitung	
➤ Rüsten der Druckmaschine	➤ Aufwärmvorgang vor dem Druckvorgang
➤ Konfiguration der Druckeinstellungen	➤ Wartungsarbeiten an der Druckmaschine

Tabelle 8: Druckvorbereitung im Bereich Digitaldruck<sup>127</sup>

### Druckvorgang

Der Druckvorgang bildet den wichtigsten Arbeitsvorgang für die Erstellung eines Produktes. Die Druckgeschwindigkeit hängt wesentlich von der Spezifikation der Druckmaschine ab. Bei vierfärbigen Drucksorten müssen Probedrucke durchgeführt werden, und gegebenenfalls müssen Anpassungen im Bereich der Druckeinstellungen vorgenommen werden.

Druckvorgang	
➤ Durchführung eines Andrucks	➤ Anpassung von Druckeinstellungen
➤ Druckvorgang für die Erstellung des Produktes	

Tabelle 9: Druckvorgang im Bereich Digitaldruck<sup>128</sup>

### Endfertigung

Die Endfertigung verleiht einem Produkt eine bestimmte Form und ein spezielles Erscheinungsbild. Nach dem Druckvorgang folgt üblicherweise ein Schneidevorgang am Produkt. Die anschließende Weiterverarbeitung hängt wesentlich von der Art des Auftrages ab. Verschiedene Tätigkeiten, beispielsweise Klebebindungen, Heftungen und Spiralisierungen, dienen zur Gestaltung des Produktes. Die Verpackung des Erzeugnisses bildet den letzten Arbeitsschritt in diesem Abschnitt.

<sup>127</sup> In Absprache mit Herrn Erlbeck, Controlling, Medienfabrik Graz, am 06.01.2012

<sup>128</sup> In Absprache mit Herrn Erlbeck, Controlling, Medienfabrik Graz, am 06.01.2012

Endfertigung	
➤ Schneiden, Laminieren und Cellophanieren von Drucksorten	➤ Rillen, Perforieren und Falzen von Drucksorten
➤ Klebebinden, Spiralisieren und Heften von Drucksorten	➤ Manuelles Zusammenstellen von Produkten
➤ Verpacken von Produkten	

Tabelle 10: Endfertigung im Bereich Digitaldruck<sup>129</sup>

### Expedit

Im Unternehmensbereich Digitaldruck werden alle vorbereitenden Tätigkeiten für den Expedit eines Produktes durch die Mitarbeiter durchgeführt. Die notwendigen Arbeitsprozesse für den Expedit eines Produktes sind in Tabelle 11 angeführt. Abhängig von einer Versendung wird der Expedit eines Produktes direkt von den Mitarbeitern im Bereich Digitaldruck oder durch einen eigenen Unternehmensbereich Expedit durchgeführt. Bei der Abfertigung von DPD Paketen müssen die Adressdaten per Hand in eine Liste eingetragen werden, wodurch ein sehr hoher Zeitaufwand entsteht. Eine andere Möglichkeit ist die Aufgabe von Postsendungen, wobei dies bei der Personalisierung von Drucksorten sehr häufig vorkommt.

Expedit	
➤ Paketabfertigung für den DPD Versand	➤ Übergabe an den firmeninternen Lieferservice
➤ Aufgabe von Postsendungen	

Tabelle 11: Expedit im Bereich Digitaldruck<sup>130</sup>

<sup>129</sup> In Absprache mit Herrn Erlbeck, Controlling, Medienfabrik Graz, am 06.01.2012

<sup>130</sup> In Absprache mit Herrn Erlbeck, Controlling, Medienfabrik Graz, am 06.01.2012

### 4.3 Auftragsabwicklung im Bereich Digitaldruck

Im Bereich Digitaldruck muss zwischen verschiedenen Auftragsabwicklungen unterschieden werden. In Abhängigkeit vom Auftragsinhalt und Auftragsgeber werden unterschiedliche Formen der Auftragsabwicklung vorgenommen. Eine konkrete Übersicht von Auftragsabwicklungen liefert die nachfolgende Abbildung 21.

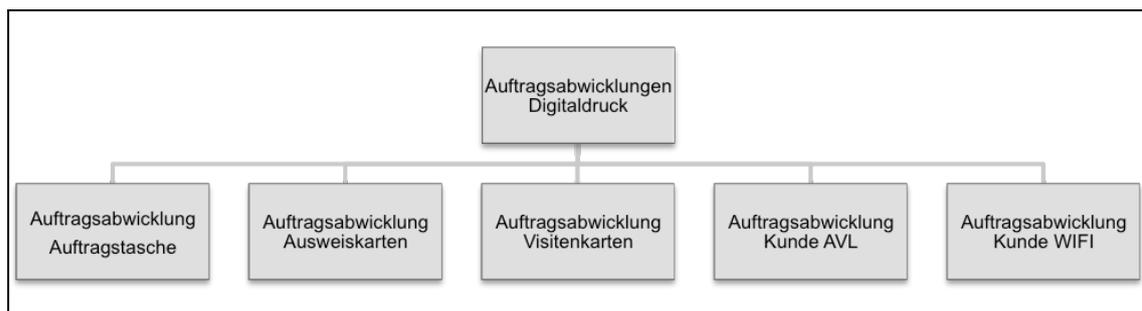


Abbildung 21: Übersicht von Auftragsabwicklungen<sup>131</sup>

#### Auftragsabwicklung Auftragstasche

Die standardisierte Auftragsabwicklung wird durch die Bearbeitung einer Auftragstasche charakterisiert. Ein hoher Prozentsatz von Aufträgen im Unternehmen wird auf diese Art und Weise durchgeführt. Besonders bei individuellen Produktanforderungen, die im Druckgewerbe sehr häufig vorkommen, bildet die Erstellung einer Auftragstasche die Grundlage für die nachfolgende Auftragsabwicklung.

Der Auftragsbearbeiter ist für die Erstellung einer Auftragstasche verantwortlich. Die Produkteigenschaften müssen im Detail beschrieben werden und Informationen für den Produktionsablauf müssen auf der Auftragstasche vorhanden sein. Diese wird an den Bereich Digitaldruck übergeben und es folgt eine sukzessive Abhandlung von notwendigen Arbeitsschritten für die Erstellung des Produktes. Eine genaue Zuordnung der Arbeitsschritte zu den verschiedenen Unternehmensbereichen und die Abklärung von Verantwortlichkeiten werden ebenfalls in dieser graphischen Darstellung beschrieben. Die Abfertigung und der anschließende Abtransport des Paketes werden im Bereich Expedit durchgeführt.

<sup>131</sup> In Absprache mit Herrn Erlbeck, Controlling, Medienfabrik Graz, am 06.01.2012

Die Tätigkeiten während einer Auftragsabwicklung mittels Auftragstasche werden in nachfolgender Abbildung 22 im Detail beschrieben.

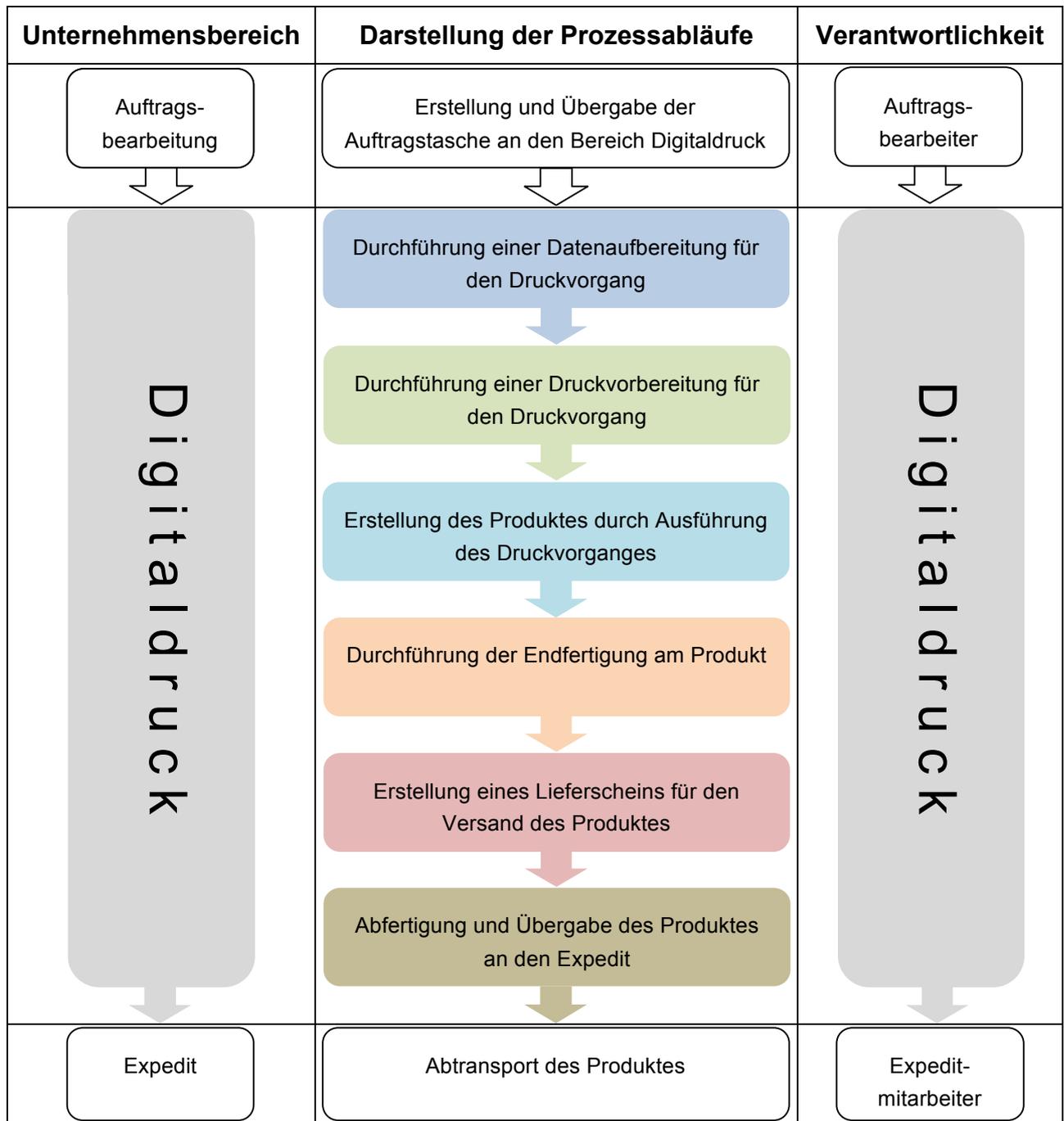


Abbildung 22: Prozesse bei der Auftragsabwicklung mittels Auftragstasche<sup>132</sup>

<sup>132</sup> Eigene Darstellung

### **Auftragsabwicklung Ausweiskarten**

Für die Erstellung von Ausweiskarten werden im Unternehmen keine Auftragstaschen verwendet. Ein Kunde übermittelt verschiedene Anträge zur Erstellung von Ausweiskarten an die Medienfabrik Graz GmbH. Der Zeitaufwand für die Erstellung einer Auftragstasche entfällt, weil die MitarbeiterInnen direkt mit der Bearbeitung dieser Anträge beginnen. Nach der Eingabe von Personalisierungsdaten in ein spezielles Verwaltungsprogramm folgt der Druckvorgang der Ausweiskarte. Abgeschlossen wird die Auftragsabwicklung durch die Verpackung und die Postaufgabe für den Kunden.

### **Auftragsabwicklung Visitenkarten**

Das Unternehmen bietet dem Kunden die Möglichkeit, Bestellungen für Visitenkarten in einem Internetportal durchzuführen. Durch einen Zugang zu diesem Portal können Kunden die Personalisierungsdaten für ihre Visitenkarten eigenständig eingeben und erhalten gleichzeitig eine Vorschau über das Layout der Visitenkarte. Nach der Bestellung erhalten die MitarbeiterInnen eine Benachrichtigung für einen Auftragseingang. Die Bearbeitung einer Auftragstasche ist in diesem Fall nicht erforderlich.

### **Auftragsabwicklung Kunde AVL**

Ein eigener Mitarbeiter im Bereich Digitaldruck ist für die Bearbeitung der Aufträge des Kunden AVL zuständig. Die Bestätigung für eine Bestellung wird direkt an den Mitarbeiter weitergeleitet, wodurch die Erstellung einer Auftragstasche durch den Auftragsbearbeiter entfällt. Bei diesen Bestellungen handelt es sich vorrangig um den Druck von verschiedenen Dokumentationen und Broschüren. Bei der Erstellung dieser Produkte müssen bestimmte kundenspezifische Produktionsstandards berücksichtigt werden.

### **Auftragsabwicklung Kunde WIFI**

Beim Kunden WIFI handelt es sich wie beim Kunden AVL um einen Großkunden der Medienfabrik Graz GmbH. Für die Erstellung von Skripten ist wiederum ein bestimmter Mitarbeiter im Bereich Digitaldruck verantwortlich. Durch die direkte Auftragsbestätigung an den Mitarbeiter und die genaue Definition der Skriptenausführung wird keine Auftragstasche für die Produkterstellung benötigt.

## 4.4 Zeitermittlung bei der Auftragsabwicklung im Bereich Digitaldruck

Die Ermittlung von Auftragszeiten und eine Analyse dieser Zeiten ist für das Unternehmen von großem Interesse. Bei verschiedenen Auftragsabwicklungen werden die Auftragszeiten für die Erstellung eines Produktes ermittelt.

### Vorgehensweise

In Absprache mit dem Bereich Controlling soll eine Ermittlung von Auftragszeiten nur für standardisierte Produkte durchgeführt werden. Eine genaue Erfassung von Auftragszeiten wurde somit für die Erstellung von unterschiedlichen Skripten und für die Erstellung von Visitenkarten durchgeführt.

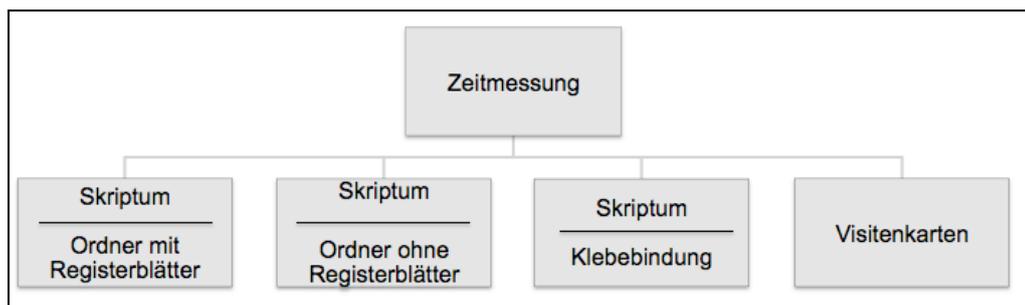


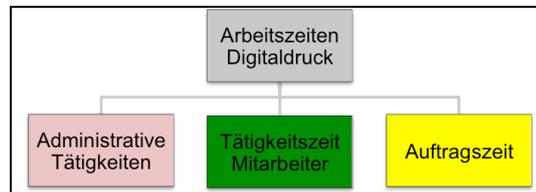
Abbildung 23: Zeitmessungen für standardisierte Produkte<sup>133</sup>

Die Vorgehensweise bei der Ermittlung von Auftragszeiten wurde in Anlehnung an das REFA Standardprogramm siehe Abbildung 10 vorgenommen.

Die Zeitmessung dient zur Überprüfung von firmeninternen Kostensätzen und zur Identifizierung von zeitintensiven Arbeitsvorgängen. Die Auftragszeiten wurden in Form von Einzelzeitmessungen aufgenommen, und die Mitarbeiter wurden im Vorfeld der Zeitmessung informiert. Als Zeitmessgerät wurde eine Stoppuhr verwendet, und ein firmenspezifischer Zeitaufnahmebogen wurde für die Ermittlung von Auftragszeiten erstellt. Der Ablauf wurde in bestimmte Abschnitte gegliedert, und Messpunkte für die Zeitaufnahme wurden festgelegt. Abschließend wurden die Bezugsmengen und Einflussgrößen vor der Zeitmessung erfasst.

<sup>133</sup> Eigene Darstellung

Auf Wunsch der Unternehmung soll eine Zeitzuordnung wie in Abbildung 20 dargestellt vorgenommen werden. Die Zeitmessungen wurden für die Arbeitsprozesse Administrative Tätigkeiten, Datenaufbereitung, Druckvorbereitung, Druckvorgang, Endfertigung und Expedit durchgeführt.



**Abbildung 24: Analyse von Arbeitszeiten im Bereich Digitaldruck<sup>134</sup>**

Auf eine Zeitzuordnung nach REFA wurde seitens der Unternehmung bewusst verzichtet. Die administrativen Zeiten, die Tätigkeitszeit des Mitarbeiters und die Auftragszeit wie in Abbildung 24 dargestellt konnten durch die Auswertung von unterschiedlichen Zeitmessungen bestimmt werden.

### **Erkenntnisse bei Zeitmessungen**

Die Auftragszeit für die Erstellung von Skripten wird wesentlich durch die Auflagenanzahl und Seitenanzahl einer Bestellung beeinflusst. Eine wichtige Erkenntnis während dieser Phase bildete die Identifikation von Abhängigkeiten im Arbeitsprozess. Für die Erstellung von Skripten werden zwei oder drei verschiedene Druckmaschinen benötigt.

Die Auftragszeit hängt wesentlich von der Verfügbarkeit dieser Druckmaschinen ab. Ist eine benötigte Druckmaschine durch einen anderen Mitarbeiter belegt, so entstehen Wartezeiten während der Auftragsabwicklung. Eine effiziente Arbeitsweise kann nur durch die Reduktion von Abhängigkeiten gewährleistet werden. Durch eine geplante Neuinvestition in Produktionsdrucksysteme im Bereich Digitaldruck können diese Abhängigkeiten in Zukunft reduziert werden.

Damit die gemessenen Zeiten auch in Zukunft verwendet werden können, wurden die Wartezeiten auf Grund von Abhängigkeiten im Arbeitsprozess bei der Ermittlung der Gesamtauftragszeit nicht berücksichtigt.<sup>135</sup>

<sup>134</sup> Eigene Darstellung

<sup>135</sup> In Absprache mit Herrn Erlbeck, Controlling, Medienfabrik Graz, am 06.01.2012

Eine ebenfalls wichtige Einflussgröße für die Auftragszeit bildet die Berücksichtigung von Parallelisierungen im Arbeitsprozess. Während der Zeit des Druckvorganges können von den Mitarbeitern andere Arbeitsvorgänge durchgeführt werden, wodurch eine Reduktion der Auftragszeit erreicht wird. Bei der Erstellung eines Skriptums wird beispielsweise die Druckmaschine 1 für den Druck von Inhaltsseiten benötigt. Der Umschlag eines Skriptums wird beispielsweise durch die Verwendung der Druckmaschine 2 erstellt. Der Druckvorgang bei Maschine 2 kann parallel zum Druckvorgang der Maschine 1 durchgeführt werden, wodurch sich eine Zeitersparnis für die Gesamtauftragszeit ergibt.



Abbildung 25: Gestaltung der Arbeitsprozesse ohne Parallelisierungen<sup>136</sup>

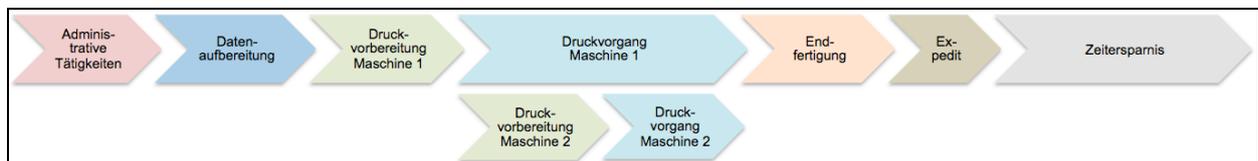


Abbildung 26: Gestaltung der Arbeitsprozesse mit Parallelisierungen<sup>137</sup>

### Analyse von Auftragszeiten bei der Skriptenausführung Ordner

Bei der Erstellung von Skripten für den Kunden WIFI müssen bestimmte Unterschiede im Bereich der Endfertigung beachtet werden. Ein zusätzlicher Aufwand entsteht für den Produktionsmitarbeiter wenn ein neues Skriptum oder eine Revision eines vorhandenen Skriptums Bestandteil einer Bestellung ist.

Für die Erstellung von Skripten in der Ausführungsart Ordner muss zwischen Ordner mit und ohne Registerblätter unterschieden werden. Für die Ausführung ohne Registerblätter sind zwei verschiedene Druckmaschinen notwendig. Eine zusätzliche Druckmaschine wird benötigt, falls ein Ordner Registerblätter enthalten soll. Nachfolgend werden der Zeitaufwand für die Arbeitsprozesse und die Zeiten während der Auftragsabwicklung beschrieben.

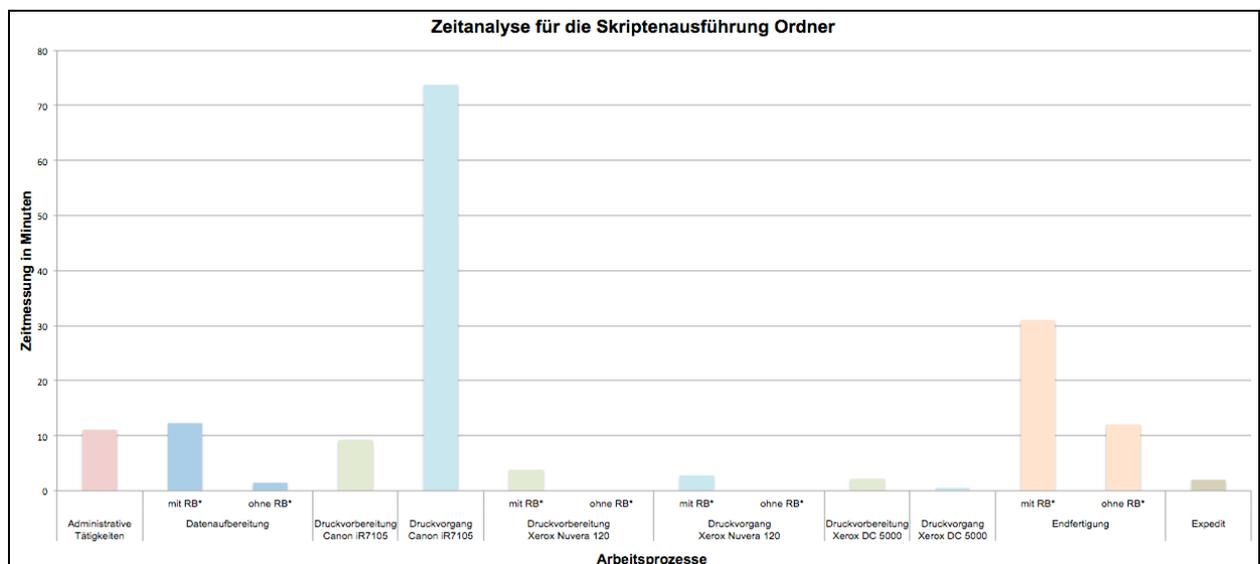
<sup>136</sup> Eigene Darstellung

<sup>137</sup> Eigene Darstellung

Auftragsbeschreibung	
Ausführung: Ordner	Blätter pro Skriptum: 750
Anzahl von Skripten: 10	Registerblätter (=RB*) pro Skriptum: 10
	Registerblätter (=RB*) pro Skriptum: 0

**Tabelle 12: Auftragsbeschreibung bei der Skriptenausführung Ordner<sup>138</sup>**

Die Abbildung 27 zeigt die Ergebnisse der Zeitauswertung zur Erstellung von Skripten für den Kunden WIFI. Die Zeitanalysen beziehen sich auf die Ausführungsvariante Ordner, wobei Zeitmessungen für die Auftragsabwicklungen mit und ohne Registerblätter vorgenommen wurden.



**Abbildung 27: Zeitanalyse von Arbeitsprozessen bei der Skriptenausführung Ordner<sup>139</sup>**

Wesentliche Unterschiede kann man im Bereich der Endfertigung erkennen. Bei der Endfertigung mit Registerblättern erhöht sich der Zeitaufwand für die Zusammenstellung eines Ordners wesentlich. Ein zusätzlicher Aufwand entsteht im Bereich Datenaufbereitung, Druckvorbereitung und Druckvorgang für die Erstellung von Registerblättern.

<sup>138</sup> Eigene Darstellung

<sup>139</sup> Eigene Darstellung

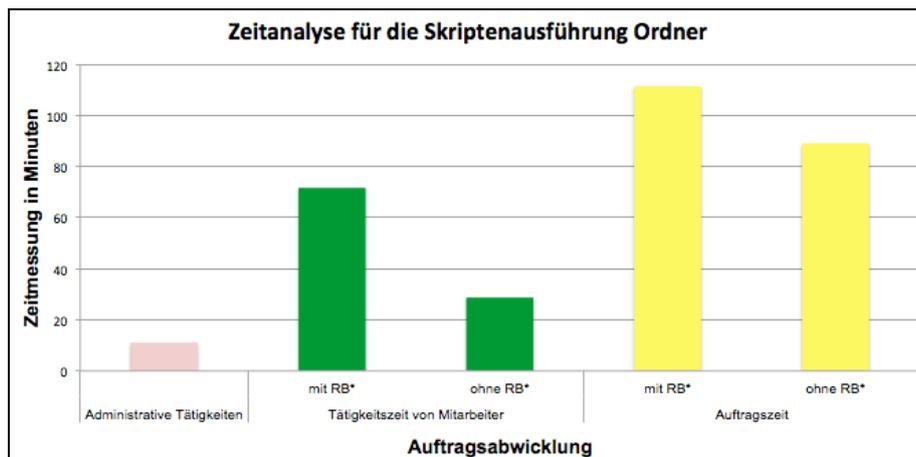


Abbildung 28: Zeitanalyse der Auftragsabwicklung für die Skriptenausführung Ordner<sup>140</sup>

In der Auftragszeit wurden bestimmte Parallelisierungen während der Auftragsabwicklung berücksichtigt. In Abbildung 28 kann man erhebliche Unterschiede im Bereich der Tätigkeitszeit des Mitarbeiters erkennen. Im Gegensatz dazu ist der Zeitbedarf für administrative Tätigkeiten bei unterschiedlichen Skriptenausführungen ident. Diese Erkenntnisse sind wichtige Informationen für die Optimierung von Kostensätzen im Bereich Controlling.

### Analyse von Auftragszeiten bei der Skriptenausführung Klebebindung

Zur Erstellung von Skripten vom Typ Klebebindung werden zwei verschiedene Druckmaschinen benötigt. Bei dieser Ausführung wird der Umschlag mit den Inhaltsseiten des Skriptums durch eine Klebebindung verbunden. Dieser Vorgang wird auf einer speziellen Klebebindemaschine durchgeführt. Diese befindet sich von der Lage direkt neben der Druckmaschine, wodurch keine Wegzeiten bei der Weiterverarbeitung des Skriptums entstehen.

Auftragsbeschreibung	
Ausführung: Klebebindung	Blätter pro Skriptum: 250
Anzahl von Skripten: 10	

Tabelle 13: Auftragsbeschreibung bei der Skriptenausführung Klebebindung<sup>141</sup>

<sup>140</sup> Eigene Darstellung

<sup>141</sup> Eigene Darstellung

Die Abbildung 29 beinhaltet die Zeitanalyse für die Skriptenausführung Klebebindung.

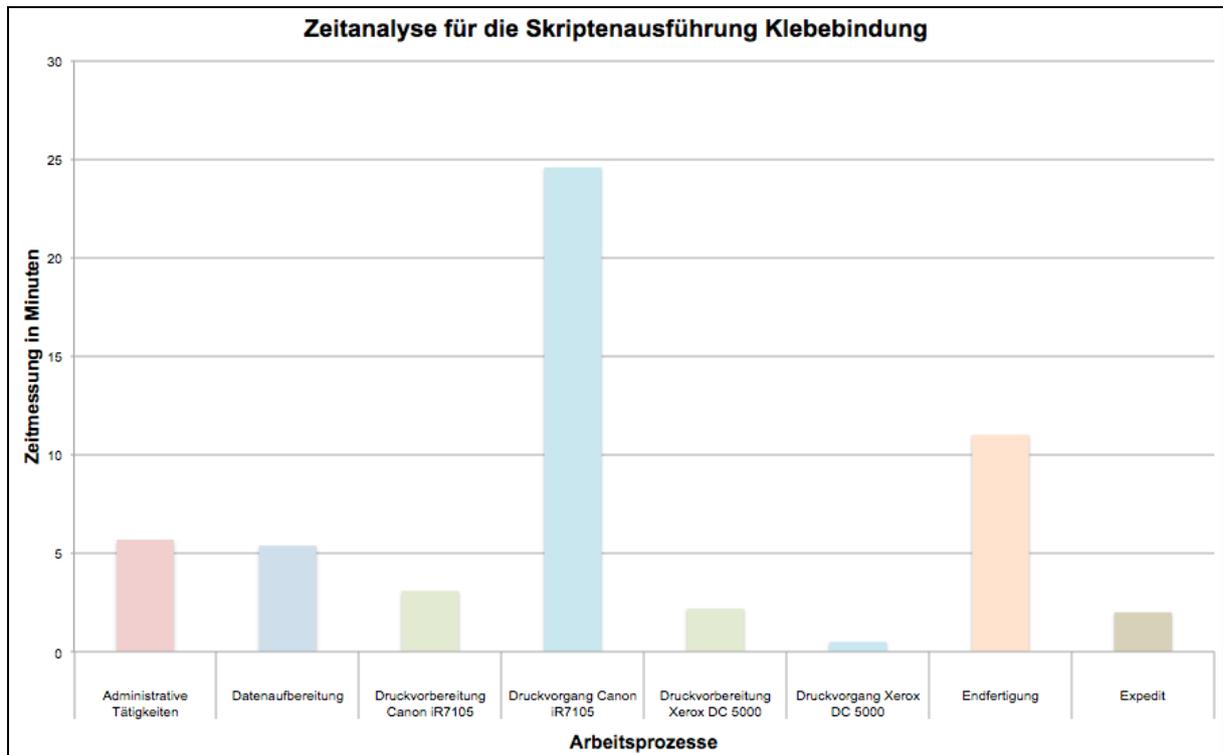


Abbildung 29: Zeitanalyse von Arbeitsprozessen bei der Skriptenausführung Klebebindung<sup>142</sup>

Der Druckvorgang und die Endfertigung bilden die zeitaufwendigsten Arbeitsprozesse während dieser Auftragsabwicklung, wobei nach dem Druckvorgang der ersten Skripten bereits mit der Endfertigung von diesen Skripten begonnen werden kann.

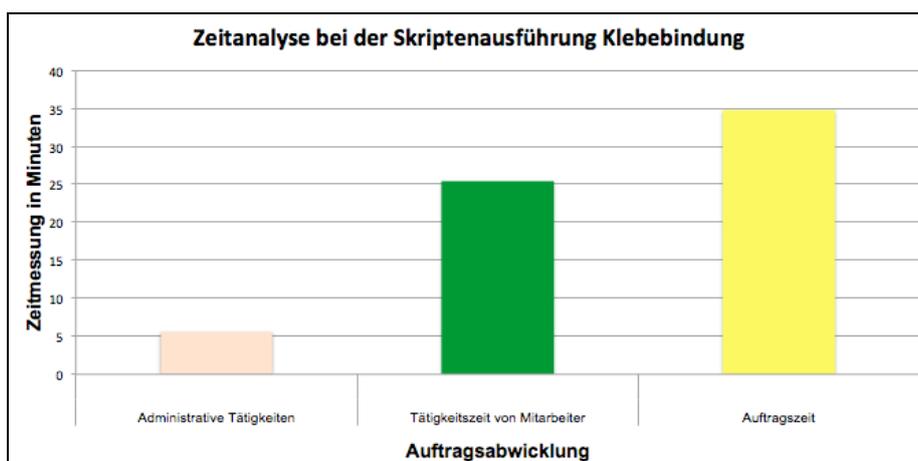


Abbildung 30: Zeitanalyse der Auftragsabwicklung für die Skriptenausführung Klebebindung<sup>143</sup>

<sup>142</sup> Eigene Darstellung

<sup>143</sup> Eigene Darstellung

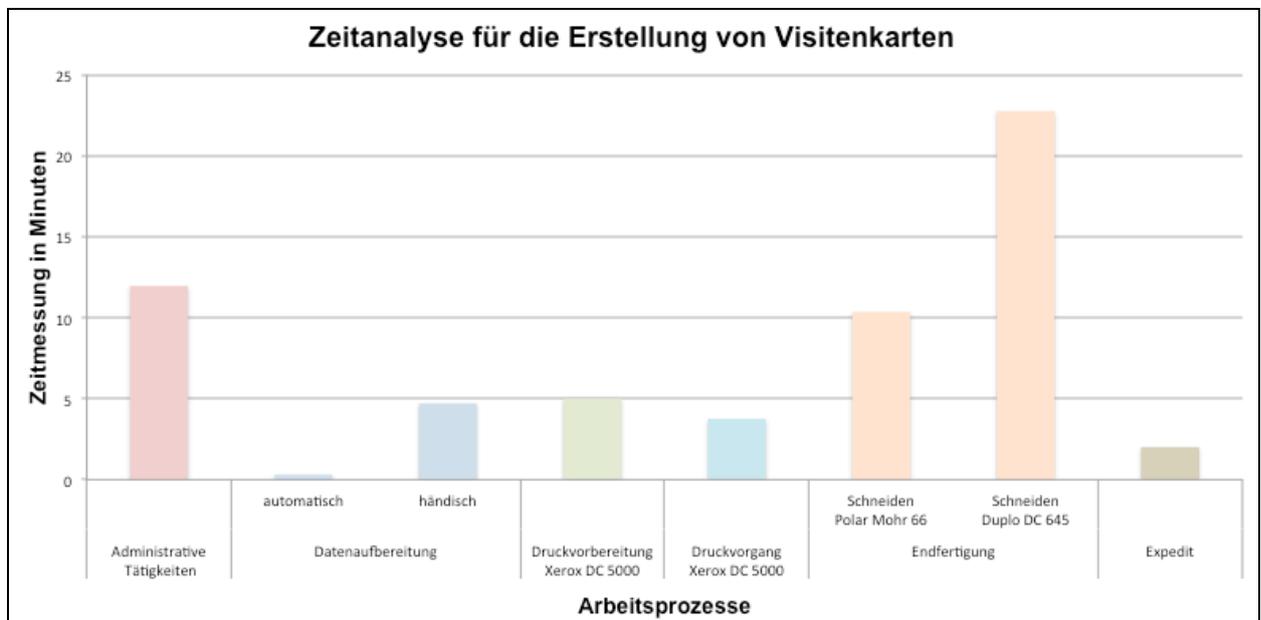
**Analyse von Auftragszeiten bei der Erstellung von Visitenkarten**

Bei der Erstellung von Visitenkarten wird nur eine einzige Druckmaschine benötigt. In der Regel entfällt eine Wartezeit für den Druckvorgang. Die Mitarbeiter im Bereich Digitaldruck kommunizieren über die Verfügbarkeit dieser Druckmaschine. Üblicherweise werden Visitenkarten nur zu Zeitpunkten erstellt, in denen die Druckmaschine leicht verfügbar ist und es wird versucht, mehrere Visitenkartenbestellungen zu einem Druckauftrag zusammenzufassen. Dadurch können die Parallelisierungen während einer Auftragsabwicklung erhöht werden, und die Effizienz bei einer Bestellung wird dadurch gesteigert.

Auftragsbeschreibung
Anzahl von Visitenkartenbestellungen: 3
Stückanzahl von Visitenkarten pro Bestellung: 500

**Tabelle 14: Auftragsbeschreibung bei der Erstellung von Visitenkarten<sup>144</sup>**

Die nachfolgende Abbildung 31 beinhaltet die Zeitanalyse für die Erstellung von Visitenkarten.



**Abbildung 31: Zeitanalyse von Arbeitsprozessen bei der Erstellung von Visitenkarten<sup>145</sup>**

<sup>144</sup> Eigene Darstellung

<sup>145</sup> Eigene Darstellung

Die Unterschiede im Bereich der Endfertigung müssen ebenfalls beachtet werden, weil für den Schneidevorgang zwei verschiedene Maschinen zur Auswahl stehen. Bei der Maschine Polar Mohr 66 werden die Schneidevorgänge durch die händische Eingabe von Schneideparametern ausgeführt. Es können keine Parallelisierungen von Arbeitsprozessen vorgenommen werden, weil der Mitarbeiter den Schneidevorgang überwachen muss. Bei der Maschine Duplo DC 645 müssen die Bögen nur in die Schneidemaschine gelegt werden, und die Schneidevorgänge werden automatisch durchgeführt. Der Verarbeitungsprozess dauert bei einer hohen Stückanzahl von Visitenkarten länger, wobei der Parallelisierungsgrad bei diesem Vorgang berücksichtigt werden muss. Der Mitarbeiter kann bereits mit anderen Tätigkeiten, beispielsweise mit der Verpackung von Visitenkarten, beginnen. Dadurch ist es möglich, die Auftragszeit zu einem gewissen Prozentsatz zu reduzieren.

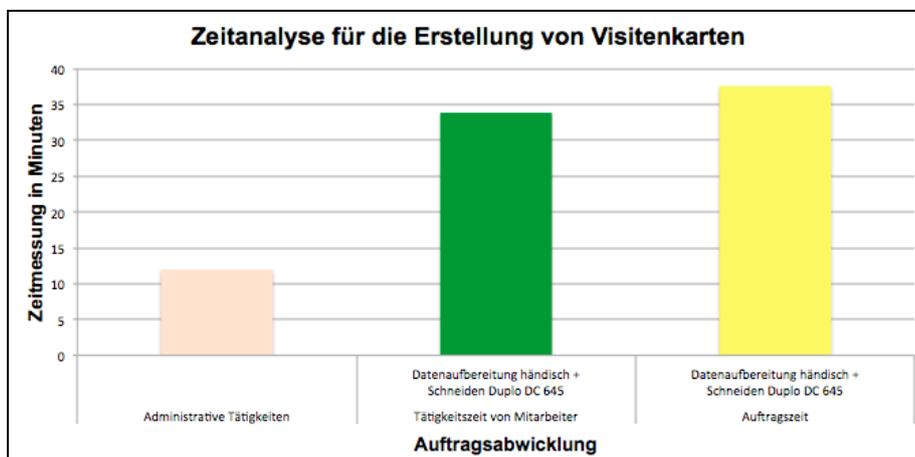


Abbildung 32: Zeitanalyse der Auftragsabwicklung bei der Erstellung von Visitenkarten<sup>146</sup>

Durch die relativ kurze Auftragszeit nimmt der administrative Aufwand einen größeren prozentuellen Anteil für die Durchführung eines Auftrages ein. Die Erstellung von Lieferscheinen könnte beispielsweise durch eine Erweiterung im Bereich des Visitenkartenportals automatisiert werden.

In der Abbildung 32 ist die Auftragsabwicklung für die händische Datenaufbereitung und die Endfertigung unter Verwendung der Schneidemaschine Duplo DC 645 dargestellt. Zusätzlich kann man erkennen, dass der Unterschied zwischen der Tätigkeitszeit des Mitarbeiters und der Auftragszeit sehr gering ist. Die Wartezeiten während der Arbeitsvorgänge sind gering, dadurch kann man im Allgemeinen von einer hohen Effizienz bei der Auftragsabwicklung für Visitenkarten sprechen.

<sup>146</sup> Eigene Darstellung

## 4.5 Zusammenfassung der Unternehmensanalyse

Durch die Aufnahme von Zeitmessungen für verschiedenste Arbeitsvorgänge war es möglich, zeitintensive Abläufe zu identifizieren. Der benötigte Zeitaufwand für die Aufbereitung von Personalisierungsdaten wird maßgeblich von der Qualität des Datensatzes beeinflusst. Nach der Anlieferung des Datensatzes durch den Kunden sind abhängig von der Qualität verschiedene Tätigkeiten für die Aufbereitung durchzuführen. Allgemein handelt es sich bei diesen Vorgängen um sehr zeitintensive Tätigkeiten, wodurch die Auftragszeit wesentlich beeinflusst wird.

Die Datenverarbeitung für die Erstellung von Ausweiskarten wird derzeit durch zwei getrennte Bereiche charakterisiert. Im Ersten wird ein neuer Kontakt erstellt und im Zweiten wird die Ausweiskarte für den Kunden gedruckt. Durch die beiden getrennten Arbeitsgebiete gestaltet sich die Produktion von Ausweiskarten umständlich, weil eine Vielzahl von Arbeitsschritten für die Anfertigung von Ausweiskarten notwendig ist.

Die Abfertigung von DPD Paketen gestaltet sich sehr umständlich, weil Paketdaten, welche sich auf einem Etikett befinden, per Hand in eine Liste eingetragen werden müssen. Dabei handelt es sich um einen sehr zeitintensiven und vermeidbaren Vorgang, weil die Informationen für die Zustelladresse bereits digital vorhanden sind.

Die Individualität von Aufträgen erfordert ein hohes Maß an Kommunikation bei der Erzeugung eines Produktes. Durch ungenaue Vorgaben bei der Erstellung von Auftragstaschen entstehen immer wieder Rückfragen während der Produkterstellung. Die Auftragsabwicklung gestaltet sich schwierig, weil wichtige Informationen für einen reibungslosen Prozessablauf auf der Auftragstasche fehlen. Bei kurzen Auftragszeiten muss beachtet werden, dass die administrativen Tätigkeiten einen relativ hohen prozentuellen Anteil einnehmen. Die Ablaufplanung im Unternehmen gestaltet sich schwierig, weil kein integriertes Produktionsplanungs- und Produktionssteuerungssystem vorhanden ist. Die Führungs- und Störungsgrößen eines Terminalsystems werden dadurch unzureichend berücksichtigt.

Die Produktivität wird durch Abhängigkeiten bei der Erstellung von verschiedenen Drucksorten wesentlich reduziert. Die Verfügbarkeit von Druckmaschinen bei der Auftragsabwicklung bildet dabei einen wesentlichen Einflussfaktor.

## **5 Maßnahmenkatalog für einen optimierten Arbeitsablauf**

Die Phase der Unternehmensanalyse diente zur Identifizierung von zeitintensiven Arbeitsvorgängen, Problemen bei der Auftragsabwicklung und Abhängigkeiten im Arbeitsprozess. Der Maßnahmenkatalog zur Erstellung eines optimierten Arbeitsablaufes soll dem Unternehmen als Leitfaden für einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess dienen. Ziel ist eine Erhöhung von Effektivität und Effizienz im Unternehmen durch eine Umsetzung von Optimierungsmaßnahmen.

### **5.1 Fokus des Maßnahmenkatalogs**

Nach der Phase der Unternehmensanalyse wurde gemeinsam mit der Unternehmung der Fokus des Maßnahmenkatalogs definiert. In der Optimierungsphase sind durch regelmäßige Besprechungen im Unternehmen die Ziele des Maßnahmenkatalogs konkretisiert worden. Eine Vorgehensweise für die Umsetzung von Maßnahmen und ein Portfolio des Maßnahmenkatalogs wurden entwickelt. Im Portfolio wird eine Zuordnung der Maßnahmen bezüglich der Erhöhung von Effektivität und Effizienz im Unternehmen und der dafür benötigten Umsetzungsdauer durchgeführt.

Die Entwicklung von Kundenvorlagen für die Personalisierung von Drucksorten bildet die erste Maßnahme des Katalogs. Ziel ist durch eine standardisierte Vorgehensweise, den Zeitaufwand für die Aufbereitung von Personalisierungsdaten zu reduzieren.

Eine weitere Maßnahme bildet die Neugestaltung des Verwaltungsprogramms für die Erstellung von Ausweiskarten. Eine optimierte Anordnung von Eingabefeldern und die automatisierte Eingabe von bestimmten Personalisierungsdaten bildet die Grundlage für eine Steigerung der Durchsatzmenge von gefertigten Ausweiskarten.

Bei der Abfertigung von DPD-Paketen handelt es sich um einen sehr zeitaufwändigen Arbeitsvorgang. Dieser soll in Zukunft durch eine Restrukturierung der Prozessabläufe im Bereich der Paketabfertigung entfallen. Durch die Einführung eines firmeninternen Paketscheindrucks für die Abfertigung von DPD-Paketen wird eine Erhöhung der Durchsatzmenge von abgefertigten Paketen angestrebt.

Durch Optimierungsvorschläge im Bereich Multimanagementsystem sollen zeitaufwändige administrative Tätigkeiten entfallen. Mit Hilfe von Systemerweiterungen werden Möglichkeiten für eine verbesserte Ablaufplanung und Auftragsabwicklung geschaffen.

Eine wesentliche Optimierung bildet die Reduktion von Abhängigkeiten und damit verbundenen Wartezeiten im Arbeitsprozess. Durch eine Nutzwertanalyse für die Neuanschaffung von Produktionsdrucksystemen sollen Möglichkeiten für einen effizienteren Arbeitsablauf aufgezeigt werden. Eine Empfehlung für eine geplante Investitionsentscheidung bildet die abschließende Maßnahme zur Erstellung eines optimierten Arbeitsablaufes.

## 5.2 Vorlagen für die Personalisierung von Drucksorten

Eine firmenspezifische Richtlinie soll für die Versendung von Briefen und Paketen ins In- und Ausland entwickelt werden. Die Vorlagen wurden in Zusammenarbeit mit Mitarbeitern der Medienfabrik Graz entwickelt und dienen für die Personalisierung von Drucksorten. Das Ziel ist eine optimierte Vorgehensweise zur Reduktion des Zeitbedarfes bei der Aufbereitung von Adressdaten.

Einen Überblick, welche Tätigkeiten bei der Aufbereitung von Adressdaten durchzuführen sind, findet man in den nachfolgenden Tabellen.

Datensatz vor der Aufbereitung (Originalzustand)					
<b>Straße</b>	<b>Hausnummer</b>	<b>Stiege</b>	<b>Tür</b>		
Musterstraße	10a	3	10		
Datensatz nach der Aufbereitung					
<table border="1"> <tr> <td><b>Straße</b></td> </tr> <tr> <td>Musterstraße 10a/3/10</td> </tr> </table>				<b>Straße</b>	Musterstraße 10a/3/10
<b>Straße</b>					
Musterstraße 10a/3/10					
Tätigkeiten bei der Aufbereitung					
Die Spalten Straße/Hausnummer/Stiege/Tür müssen für jede Adresszeile zu einer gesamten Spalte Straße zusammengefügt werden.					

Tabelle 15: Erste Fallbeispiel für die Aufbereitung von Adressdaten<sup>147</sup>

<sup>147</sup> Eigene Darstellung

Bei Versendungen ins Ausland müssen zusätzliche Bestimmungen für die Aufbereitung von Adressdaten beachtet werden. Die Personalisierungsdaten von In- und Auslandskunden müssen in unterschiedlichen Vorlagen angelegt werden.

Datensatz vor der Aufbereitung (Originalzustand)		
<b>PLZ</b>	<b>Ort</b>	
D-10781	Berlin	
1010	Wien	
Datensatz nach der Aufbereitung		
Verwendung der Vorlage für Kunden im Ausland		
<b>PLZ</b>	<b>Ort</b>	<b>Staat</b>
10781	BERLIN	DEUTSCHLAND
Verwendung der Vorlage für Kunden im Inland		
<b>PLZ</b>	<b>Ort</b>	
1010	Wien	
Tätigkeiten bei der Aufbereitung		
Die Spalteninhalte von Ort und Staat müssen bei der Vorlage für Kunden im Ausland in Großbuchstaben geschrieben werden. In der Spalte PLZ darf sich nur die Postleitzahl befinden. In- und Auslandskunden müssen in den dafür vorgesehenen Standardvorlagen angelegt werden.		

**Tabelle 16: Zweite Fallbeispiel für die Aufbereitung von Adressdaten<sup>148</sup>**

### Standardvorlage Inland

Der Aufbau für eine standardisierte Vorlage bei Versendungen wurde detailliert in einer Dokumentation für den Kunden zusammengefasst. Diese Dokumentation dient dem Kunden als Unterstützung für eine einheitliche Vorgehensweise. Es wurde in diesem Dokument der Inhalt jeder Spalte genau definiert, und eine Beschreibung dieses Inhalts wurde ebenfalls vorgenommen. Die Spalteninhalte wurden zusätzlich mit Beispielen beschrieben, und die Formatierung wurde für jede einzelne Spalte vorgegeben.

<sup>148</sup> Eigene Darstellung

Der Aufbau einer Standardvorlage für die Versendung im Inland ist in der nachfolgenden Tabelle 17 ersichtlich.

Spalte	Inhalt	Beschreibung	Beispiele	Formatierung
A	Anrede	Anrede von Empfänger/-in	Frau , Familie, Herrn	Text
B	Nachname	Nachname von Empfänger/-in	Mustermann	Text
C	Vorname	Vorname von Empfänger/-in	Max, Ingrid	Text
D	Titelfeld vor Name	Beinhaltet alle akademischen Grade von Empfänger/-in die vor dem Namen stehen Reihung der akademischen Grade beachten!	Mag. Dipl.-Ing. Dr.	Text
E	Titelfeld nach Name	Beinhaltet alle akademischen Grade von Empfänger/-in die nach dem Namen stehen Reihung der akademischen Grade beachten!	BSc MSc MBA	Text
F	Berufstitel und verliehene Titel	Beinhaltet den Berufstitel und verliehene Titel von Empfänger/-in	Direktor Vorstandsvorsitzender Professor	Text
G	Briefanrede	Beinhaltet die persönliche Anrede von Empfänger/-in	Sehr geehrte Frau Sehr geehrter Herr Sehr geehrte Familie	Text
H	Name der Firma #1	Bezeichnung der Firma (z.B. Firmenname)	BMW München	Text
I	Name der Firma #2	Bezeichnung der Firma (z.B. Bezeichnung einer Abteilung)	Abteilung für Getriebeentwicklung	Text
J	Name der Firma #3	Bezeichnung der Firma (z.B. Bezeichnung einer Unterabteilung)	Kalibrierung von Sensoren	Text
K	Straße	Name der Straße Hausnummer/Stiege/Tür	Musterstraße 10 Musterstraße 12a/3/1	Text
L	PLZ	Postleitzahl des Ortes	8010, 1010	Zahl
M	Ort	Name des Ortes	Graz, Wien	Text

**Tabelle 17: Aufbau einer Standardvorlage für die Versendung im Inland<sup>149</sup>**

<sup>149</sup> Eigene Darstellung

### Standardvorlage Ausland

Bei der Versendung ins Ausland müssen zusätzliche Richtlinien beachtet werden, wodurch diese Vorlage ab der Spalte K vom Aufbau der Vorlage für die Versendung im Inland abweicht. Die Unterschiede sind in der nachfolgenden Tabelle 18 erläutert.

Spalte	Inhalt	Beschreibung	Beispiele	Formatierung
K	Adresszeile #1	Beinhaltet die erste Adresszeile von Empfänger/-in	Unit 4	Text
L	Adresszeile #2	Beinhaltet die zweite Adresszeile von Empfänger/-in	Durban Park	Text
M	Adresszeile #3	Beinhaltet die dritte Adresszeile von Empfänger/-in	Bogner Regis	Text
N	Postfach	Beinhaltet das Postfach von Empfänger/-in	Mail drop 10g/23/5 Dept. 101010 PV0B1 W/5/028	Text
O	PLZ	Beinhaltet nur die länderspezifische Postleitzahl	12345 12345-6789 1234 AB	Text
P	Ort	Name des Ortes in Großbuchstaben schreiben	COVENTRY LARDY	Text
Q	Staat	Name des Staates in Großbuchstaben schreiben	UNITED KINGDOM FRANCE	Text

Tabelle 18: Aufbau einer Standardvorlage für die Versendung ins Ausland<sup>150</sup>

### Fazit der Optimierung

Durch einen genau definierten Aufbau von Standardvorlagen soll die Qualität von angelieferten Datensätzen im Bereich Personalisierung von Drucksorten erhöht werden. Dadurch soll sich der firmeninterne Zeitbedarf für die Aufbereitung von Adressdaten reduzieren. Falls ein Kunde nicht die Möglichkeit besitzt, die Daten in dem vordefinierten Format zu schicken, bietet die Medienfabrik Graz GmbH den Service der Datenaufbereitung weiterhin sehr gerne an. Der Mehraufwand im Vergleich zu einer standardisierten Aufbereitung muss jedoch seitens der Medienfabrik Graz GmbH an den Kunden weiterverrechnet werden.

<sup>150</sup> Eigene Darstellung

### 5.3 Optimierte Datenverarbeitung bei Ausweiskarten

In der Medienfabrik Graz GmbH werden unterschiedlichste Ausweiskarten für verschiedene Kunden erstellt. Die Erstellung von Ausweiskarten beinhaltet beispielsweise Schülerausweise, Lehrlingsausweise oder Mitgliedskarten für die Landjugend Steiermark.

Abhängig vom Kunden werden verschiedene Verwaltungsprogramme für die Anfertigung von Ausweiskarten verwendet. Eine Neugestaltung der Programmoberfläche für die Erstellung von Ausweiskarten soll zu einer erhöhten Effizienz bei der Auftragsabwicklung führen. Ziel ist eine optimale Anordnung der Eingabefelder für den Bearbeiter und eine Reduktion der notwendigen Eingabeparameter zur Erstellung von Ausweiskarten.

#### Beschreibung des Arbeitsablaufes

Für den einen bestimmten Kunden der Medienfabrik Graz GmbH wird ein spezielles Verwaltungsprogramm verwendet. Auf Wunsch des Kunden wird ein vollautomatischer Datentransfer bei der Erstellung von Ausweiskarten durchgeführt. Erstellt ein Mitarbeiter im Bereich Digitaldruck eine neue Ausweiskarte, wird dieser Kontakt zeitgleich in der Datenbank des Kunden hinterlegt. Dieses Programm wird auch vom Kunden eigenständig für die Verwaltung von Datensätzen verwendet.

Einen Überblick über die Prozessabläufe bei der Erstellung von Ausweiskarten gibt die Abbildung 33.



Abbildung 33: Arbeitsablauf bei der Erstellung von Ausweiskarten<sup>151</sup>

<sup>151</sup> Eigene Darstellung

Die einzelnen Prozessschritte bei der Erstellung von Ausweiskarten werden in nachfolgender Tabelle 19 im Detail beschrieben.

Prozessschritt	Bezeichnung	Beschreibung
1	Antrag Ausweiskarte	Die Anträge werden vom Kunden direkt an die Mitarbeiter im Bereich Digitaldruck übergeben.
2	Erstellung Kontakt	Bei der Erstellung eines Kontaktes müssen bestimmte Pflichtfelder beispielsweise Vorname, Nachname, Geburtsdatum, Firmenname, Telefon, E-Mail und die Adresse ausgefüllt werden.
3	Scanvorgang Ausweisbild	Es folgt ein Scanvorgang des Bildes welches sich am Antrag befindet für die Erstellung einer Ausweiskarte.
4	Erstellung Kartentyp	Abhängig vom Kunden können verschiedene Kartentypen und Designzusätze ausgewählt werden.
5	Druckvorgang Ausweiskarte	Es wird ein Druckvorgang für die Ausweiskarte und einen Begleitbrief für den Kunden zeitgleich durchgeführt.
6	Verpackung Ausweiskarte	Die Ausweiskarte wird auf den Begleitbrief geklebt und die Kuvertierung des Produktes wird durchgeführt.
7	Expedit	Das Kuvert wird an den firmeninternen Lieferservice übergeben.

**Tabelle 19: Beschreibung der Arbeitsprozesse bei der Erstellung von Ausweiskarten<sup>152</sup>**

### Analyse der Kontakterstellung

Die Erstellung eines neuen Kontakts im Verwaltungsprogramm wurde einer genauen Analyse unterzogen. Durch die Verwendung des Verwaltungsprogramms seitens der Medienfabrik Graz GmbH und seitens des Kunden ergibt sich eine hohe Anzahl an Eingabefeldern. Das Unternehmen benötigt für die Erstellung von Ausweiskarten jedoch eine weitaus geringere Anzahl von Eingabefeldern.

Das Layout für die Erstellung eines Kontaktes gestaltet sich somit relativ unübersichtlich. Bei Mitarbeitern, die eine Erstellung von Ausweiskarten nur zeitweise durchführen, entstehen immer wieder Rückfragen, welche Eingaben durchgeführt werden müssen. Durch eine Vielzahl von Eingabefeldern müssen immer wieder Scroll-Vorgänge durchgeführt werden, wodurch ein zusätzlicher Zeitaufwand entsteht. Eine Analyse von notwendigen Vorgängen für die Erstellung eines Kontakts wurde durchgeführt.

<sup>152</sup> Eigene Darstellung

Bezeichnung \ Typ	Anzahl von Mouse-Clicks	Betätigungen der Tabulator-Taste	Anzahl von Eingaben
Vorgänge bei Kontakterstellung	11	5	8

**Tabelle 20: Analyse von Vorgängen bei der Kontakterstellung vor der Optimierung<sup>153</sup>**

Durch eine Beobachtung der Vorgänge bei der Erstellung eines Kontakts konnten die Anzahl der Mouse-Clicks und die Scroll-Vorgänge als zeitintensive Vorgänge identifiziert werden. Ein optimierter Eingabebereich müsste einen relativ kompakten Aufbau besitzen, wodurch die Scroll-Vorgänge entfallen würden. Eine Reduktion von Mouse-Clicks und eine durchgängige Verwendung der Tabulatortaste bei der Kontakterstellung würde die Effizienz zusätzlich erhöhen. Nach der Eingabe von Kontaktdaten wird im Bereich der Kontakterstellung der Scanvorgang des Ausweises durchgeführt. Eine vordefinierte Bildgröße und die Qualität des Bildes müssen bei diesem Vorgang beachtet werden. Nachdem der Scanvorgang abgeschlossen ist und eine Bildaufbereitung durchgeführt wurde, muss in den Bereich der Kartenerstellung gewechselt werden.

### Analyse der Kartenerstellung

Welche Ausweiskarte erstellt werden soll, wird durch den Typ des Antrags festgelegt. Es können auch verschiedene Designzusätze angewählt werden. Die Bewohner der Stadt Graz erhalten beispielsweise einen eigenen Designzusatz auf der Ausweiskarte.

Im Bereich der Kartenerstellung wurden die Vorgänge für die Erstellung einer Ausweiskarte ohne Designzusätze analysiert. Bei Karten mit Designzusätzen müssen abhängig vom Designzusatz zusätzliche Vorgänge durchgeführt werden.

Bezeichnung \ Typ	Anzahl von Mouse-Clicks	Betätigungen der Tabulator-Taste	Anzahl von Eingaben
Vorgänge bei Kartenerstellung	5	1	0

**Tabelle 21: Analyse von Vorgängen bei der Kartenerstellung vor der Optimierung<sup>154</sup>**

<sup>153</sup> Eigene Darstellung

<sup>154</sup> Eigene Darstellung

Bei der Erstellung von Karten befinden sich ebenfalls Eingabefelder, welche für die Unternehmung keine Relevanz haben. Wird ein Kartenzusatz angewählt, muss beispielsweise das Gültigkeitsdatum der Karte zusätzlich angegeben werden. Durch das bereits bekannte Geburtsdatum im Bereich der Kontakterstellung könnte das Gültigkeitsdatum der Ausweiskarte automatisch berechnet und ausgefüllt werden. Dadurch würde sich die Anzahl der notwendigen Eingaben bei der Erstellung einer Karte reduzieren.

### **Erkenntnisse im Arbeitsablauf**

Der Scanvorgang für ein Ausweisbild und der Druck der Ausweiskarte sind in der Regel mit Wartezeiten verbunden. Diese Arbeitsprozesse wurden im Bereich Digitaldruck bereits einer Ablaufoptimierung unterzogen, wodurch die Wartezeiten beinahe entfallen.

Bei der Bestätigung des Druckvorgangs für die Erstellung einer Ausweiskarte inklusive Begleitbrief für den aktuellen Kunden A wird sofort mit der Erstellung des Kontaktes für den nächsten Kunden B begonnen. Bei diesem Druckvorgang muss der Mitarbeiter keine Tätigkeiten durchführen. Nach abgeschlossenem Druckvorgang verbleiben vorerst die Karte und der Begleitbrief im Drucker. Zu diesem Zeitpunkt werden noch die Kontaktdaten für den Kunden B eingegeben. Ist dieser Vorgang beendet, so wird der Scanvorgang für den Kunden B begonnen. Während des Scanvorgangs für den Kunden B wird die Endbearbeitung des Kunden A durchgeführt. Bei dieser Endbearbeitung wird der Begleitbrief und die Ausweiskarte aus dem Drucker genommen und die Ausweiskarte auf den Begleitbrief geklebt. Anschließend wird die Kuvertierung des Produktes durchgeführt. Diese Ablaufgestaltung ermöglicht eine effiziente Nutzung der theoretischen Wartezeiten, wodurch sich eine Erhöhung der Durchsatzmenge an gefertigten Ausweiskarten ergibt.

### **Optimierung der Datenverarbeitung**

Es wurde in Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern im Bereich Digitaldruck das Layout des Verwaltungsprogrammes neu gestaltet. Im optimierten Layout befinden sich nur mehr Eingabefelder, welche für die Medienfabrik Graz GmbH Relevanz besitzen. Dadurch entsteht eine sehr kompakte Anordnung von Eingabefeldern, und der Zeitbedarf für Scroll-Vorgänge konnte reduziert werden. Die früher getrennten Bereiche der Kontakt- und Kartenerstellung wurden in einen gemeinsamen Bereich zusammengefasst. In Zukunft entfällt somit der Zeitaufwand für den Wechsel zwischen den beiden getrennten Bereichen. Die notwendigen Vorgänge für die Erstellung von Ausweiskarten wurden nach der Optimierung einer weiteren Analyse unterzogen.

Bezeichnung \ Typ	Anzahl von Mouse-Clicks	Betätigungen der Tabulator-Taste	Anzahl von Eingaben
Vorgänge bei Kontakterstellung	2	8	8
Vorgänge bei Kartenerstellung	2	0	0

Tabelle 22: Analyse von Vorgängen bei der Kontakt- und Kartenerstellung nach der Optimierung<sup>155</sup>

Durch den Vergleich mit Tabelle 20 und Tabelle 21 kann man erkennen, dass sich die Anzahl der Mouse-Clicks reduziert hat und die Anzahl der Tabulator-Betätigungen bei der Kontakterstellung zugenommen hat. Die notwendigen Arbeitsschritte für die Erstellung von Ausweiskarten können durch die Verwendung der Tabulator-Taste schneller durchgeführt werden, wodurch die Durchsatzmenge an gefertigten Karten steigt.

### Fazit der Optimierung

Eine Mengenanalyse bei der Erstellung von Ausweiskarten wurde durchgeführt, wodurch die Erkenntnis gewonnen wurde, dass die Ausweiskarten pro Monat großen Schwankungen unterliegen. Das Ergebnis dieser Analyse sieht man in nachfolgender Tabelle 23.

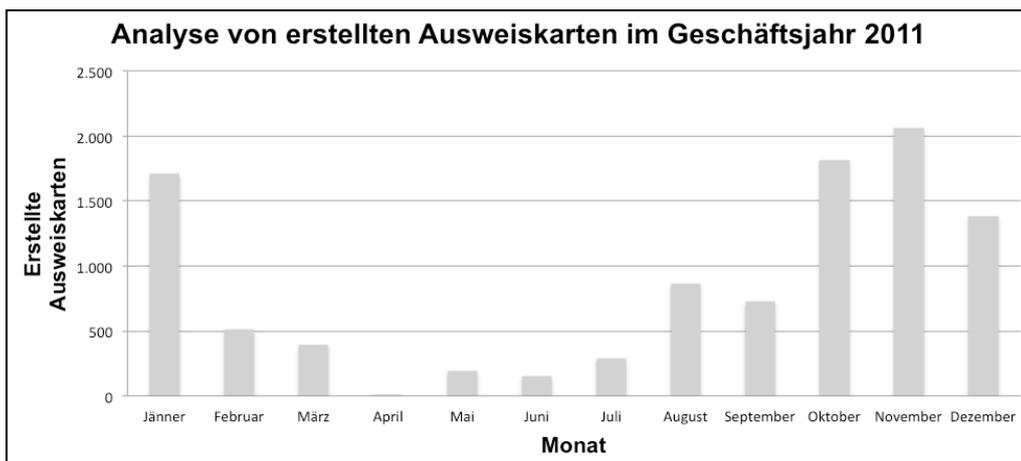


Tabelle 23: Analyse der erstellten Karten für das Geschäftsjahr 2011<sup>156</sup>

<sup>155</sup> Eigene Darstellung

<sup>156</sup> Intranet Medienfabrik Graz, am 20.04.2012

Bei den Monaten Oktober, November, Dezember und Jänner handelt es sich um sehr produktionsintensive Zeiten. Die Ursache liegt darin, dass in diesen Monaten sehr viele neue Schülersausweise erstellt werden müssen. Insgesamt wurden im Geschäftsjahr 2011 für den Kunden 10.109 Ausweiskarten erstellt.

Bevor eine Neugestaltung der Programmoberfläche durchgeführt wurde, konnten durchschnittlich 20 Ausweiskarten pro Stunde erstellt werden. Durch die Optimierung des Verwaltungsprogrammes wurde eine Steigerung auf 28 Ausweiskarten pro Stunde erreicht. Durch Zeitmessungen nach der Optimierung wurde diese Steigerung erfasst, wodurch ein prozentueller Produktivitätsunterschied errechnet werden kann.

$$\text{Erhöhung Produktivität} = \frac{\text{Produktivität nach Optimierung}}{\text{Produktivität vor Optimierung}} = \frac{28}{20} = 1,4$$

**Formel 2: Erhöhung der Produktivität bei der Erstellung von Ausweiskarten**<sup>157</sup>

Eine Berechnung des Zeitunterschiedes bezogen auf die Jahresmenge an erstellten Ausweiskarten im Geschäftsjahr 2011 findet man in nachfolgender Tabelle 24.

Beschreibung Zeitraum	Erstellte Ausweiskarten	Zeitbedarf vor Optimierung (20 Karten / Stunde)	Zeitbedarf nach Optimierung (28 Karten / Stunde)	Reduktion Zeitbedarf
Geschäftsjahr 2011	10.109 Karten	505,5 Stunden	361 Stunden	144,5 Stunden

**Tabelle 24: Zeitunterschied bei der Erstellung von Ausweiskarten**<sup>158</sup>

Durch eine optimierte Datenverarbeitung kann der Zeitaufwand für die Erstellung von Ausweiskarten um 144,5 Stunden gesenkt werden. Die Grundlage für diese beachtliche Produktivitätssteigerung bildete die Zusammenführung der beiden getrennten Bereiche von Kontakt- und Kartenerstellung. Durch eine optimierte Anordnung von Eingabefeldern und eine Reduktion von Eingabeparametern konnte die Durchsatzmenge zusätzlich gesteigert werden.

<sup>157</sup> Eigene Darstellung

<sup>158</sup> Eigene Darstellung

## 5.4 Prozessoptimierung im Bereich Paketabfertigung

Die Abfertigung von DPD-Paketen im Unternehmen wurde in der Phase der Unternehmensanalyse einer genauen Betrachtung unterzogen. In den nachfolgenden Kapiteln wird eine Prozessoptimierung für die Abfertigung von Paketen im Detail beschrieben. Die Voraussetzungen für die Einführung eines firmeninternen Paketscheindrucks wurden ermittelt, und ein Investitionsplan wurde ebenfalls erstellt.

### Beschreibung von Paketabfertigung

Im Unternehmensbereich Expedit werden die Paketdaten für die Versendung von DPD-Paketen per Hand in eine Liste eingetragen. Die Paketabfertigung kann wie in Abbildung 34 in drei wesentliche Arbeitsschritte unterteilt werden.

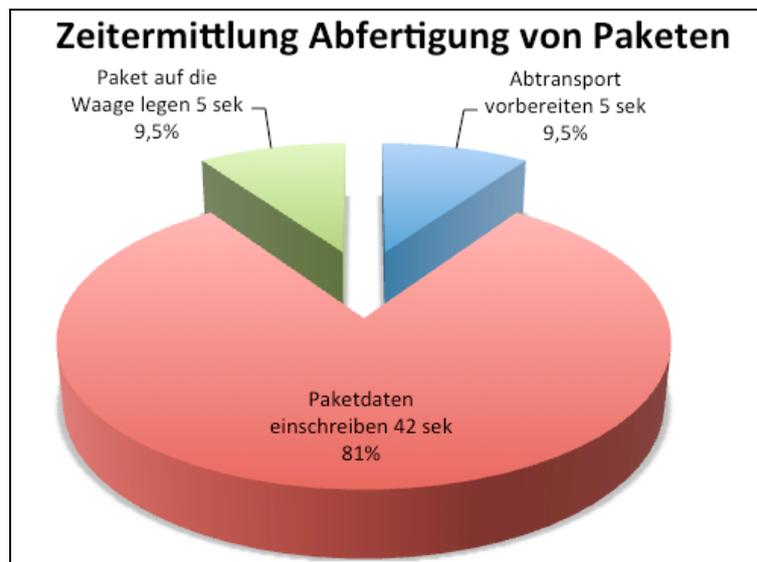


Abbildung 34: Zeitermittlung bei der Abfertigung von Paketen<sup>159</sup>

Beim ersten Arbeitsschritt wird das Paket genommen und auf eine Waage gelegt. Danach folgt der Einschreibvorgang der Paketdaten inklusive Gewichtseintragung in eine sogenannte DPD-Selbstbucherliste. Abschließend wird das Paket für den Abtransport vorbereitet, wobei die Abholung durch den Paketservice erfolgt.

Bei der Abfertigung von Paketen wurden mehrere Zeitmessungen durchgeführt und durch die graphische Darstellung kann man sehr gut erkennen, dass der Einschreibvorgang für die Paketdaten einen sehr hohen prozentuellen Anteil einnimmt.

<sup>159</sup> Eigene Darstellung

Dieser zeitaufwendige Arbeitsvorgang soll in Zukunft durch die Einführung eines firmeninternen Paketscheindrucks entfallen, wodurch ein neuer Soll-Prozess für eine optimierte Abfertigung von Paketen definiert wird.

### Vor- und Nachteile der Systemumstellung

Eine Zusammenfassung der Vor- und Nachteile für eine Systemumstellung bei der Abfertigung von Paketen wird in dargestellt.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Wegfall sämtlicher Schreivarbeiten</li> <li>➤ automatische Datenübermittlung des Tagesversandes</li> <li>➤ Datenimport in das Managementinformationssystem für die Paketverfolgung</li> <li>➤ schnelle und einfache Paketnachforschung</li> <li>➤ Definition von Mandantenstandards</li> <li>➤ Netzwerkfähigkeit des Systems</li> <li>➤ automatische Gewichtsermittlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Investitionsbedarf für die Systemumstellung</li> <li>➤ Einschulung der Mitarbeiter bei der Systemumstellung notwendig</li> </ul>

Abbildung 35: Vor- und Nachteile der Systemumstellung der Systemumstellung<sup>160</sup>

### Soll-Prozess Paketabfertigung mittels firmeninternen Paketscheindruck

Für die Auftragsabwicklung mittels Auftragstasche im Bereich Digitaldruck und Offsetdruck muss eine Lieferverteilung erstellt werden. Die Adressen für die Lieferverteilung werden vom Kunden an die Medienfabrik Graz GmbH übermittelt.

Durch einen Datenimport in das Managementinformationssystem ist es möglich, Lieferscheine für die Lieferverteilung zu erstellen. Auf den Lieferscheinen befindet sich ein firmeninterner Barcode, damit eine automatisierte Abfertigung von Paketen durchgeführt werden kann. Im Barcode wird die Lieferscheinnummer hinterlegt, wobei diese Nummer für die Erkennung des Paketes im Verwaltungsprogramm für die Paketabfertigung verwendet wird. Die Lieferverteilung wird automatisch aus dem

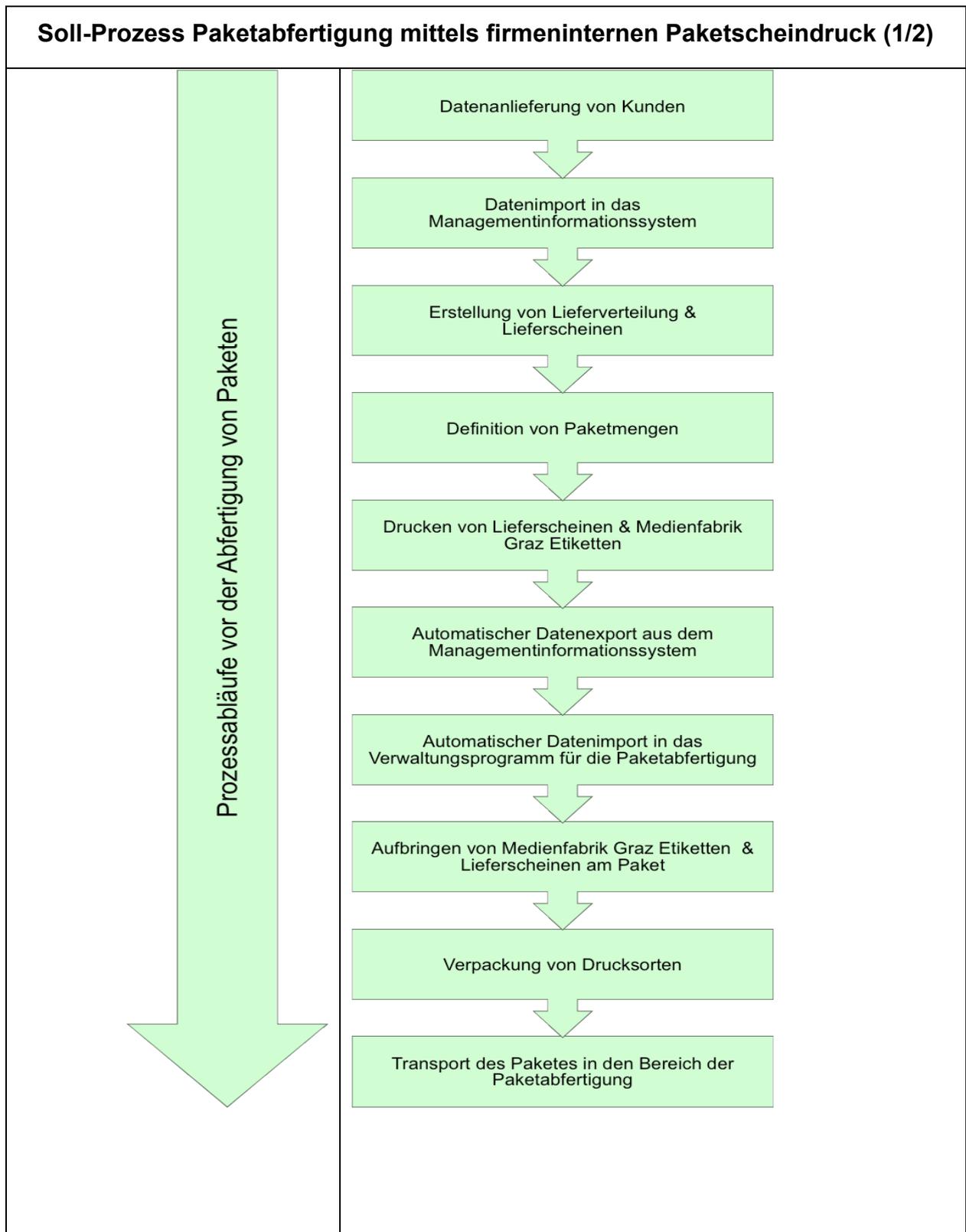
<sup>160</sup> Eigene Darstellung

Managementinformationssystem exportiert und in das Verwaltungsprogramm für die Paketabfertigung importiert, wodurch ein Paketscheindruck für die Versendung durchgeführt werden kann. Vor der Verpackung von Drucksorten ist die genaue Festlegung der Paketmenge notwendig, und anschließend werden die Lieferscheine und firmeninterne Medienfabrik Graz-Etiketten gedruckt. Beim Verpackungsvorgang werden diese auf die Pakete aufgebracht und anschließend folgt ein Pakettransport in den Unternehmensbereich Expedit.

Das Paket gelangt durch einen Mitarbeiter auf die Waage, wobei während des Wiegevorgangs ein Barcodescan stattfindet. Die im Barcode hinterlegte Lieferscheinenummer wird in das Verwaltungsprogramm der Paketabfertigung importiert, und die Informationen über Lieferadresse und Paketdaten erscheinen automatisch. Die Anzahl der Pakete zu einer Lieferadresse kann im Verwaltungsprogramm geändert werden, wodurch eine wichtige Rahmenbedingung für die Einführung eines firmeninternen Paketscheindrucks erfüllt wird. Das Gewicht des Pakets wird durch eine Datenübertragung zwischen Waage und Verwaltungsprogramm automatisch zu den Paketdaten hinzugefügt. Sind alle Pflichtfelder für die Versendung ausgefüllt, so kann ein Paketschein gedruckt werden. Nach dem Druck des Paketscheins wird dieser auf das Paket aufgebracht, und das Versandgut wird für den Abtransport vorbereitet, wobei die Paketabholung durch den Lieferservice erfolgt.

Nach der Paketabfertigung wird eine Übergabeliste durch das Verwaltungsprogramm für die Paketabfertigung erstellt und wird per Datentransfer an den Paketdienst übermittelt. Für eine durchgängige Paketverfolgung erfolgt ein Datenrückimport in das Managementinformationssystem des Unternehmens.

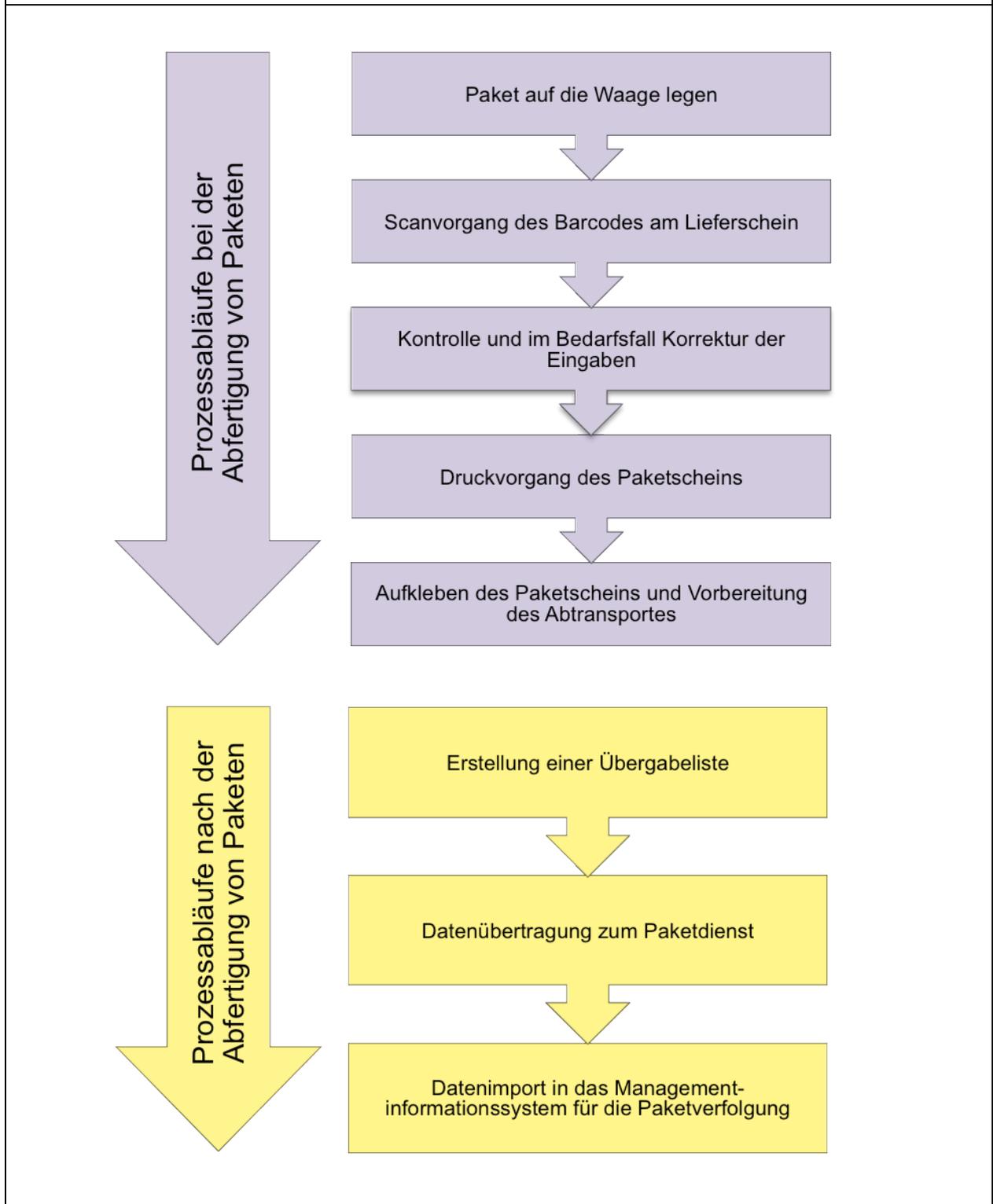
Für eine Verbesserung der Nachvollziehbarkeit wurden die Prozesse in drei Bereiche eingeteilt. In Abbildung 36 und in Abbildung 37 erfolgt eine graphische Darstellung dieser Prozessgliederung. Im ersten Bereich werden alle notwendigen Arbeitsschritte vor der Paketabfertigung aufgezählt. Anschließend folgt ein Überblick über die Tätigkeiten bei der Paketabfertigung, und abschließend werden die Arbeitsvorgänge nach der Paketabfertigung beschrieben.



**Abbildung 36: Prozesse vor der Abfertigung von Paketen mittels Barcode-Scansystem<sup>161</sup>**

<sup>161</sup> Eigene Darstellung

**Soll-Prozess Paketabfertigung mittels firmeninternen Paketscheindruck (2/2)**



**Abbildung 37: Prozesse bei und nach der Abfertigung von Paketen mittels Barcode-Scansystem<sup>162</sup>**

<sup>162</sup> Eigene Darstellung

### Systemerweiterungen für die Prozessoptimierung

Die Einführung eines firmeninternen Paketscheindrucks erfordert bestimmte Systemerweiterungen und Investitionen. Für eine automatische Übertragung des Paketgewichts in das Verwaltungsprogramm der Paketabfertigung wird eine Waage mit serieller Schnittstelle benötigt. Ein spezieller Scanner muss für die Entschlüsselung des Barcodes angeschafft werden, und ein neuer Arbeitsplatz für die Paketabfertigung inklusive Computer und Laserdrucker muss eingerichtet werden. Im Bereich des Managementinformationssystems müssen bestimmte Anpassungen und Erweiterungen vorgenommen werden, wodurch ebenfalls ein Investitionsbedarf besteht.

Der Investitionsbedarf für eine optimierte Paketabfertigung im Unternehmen wurde ermittelt. Eine genaue Aufzählung von notwendigen Investitionen für die Systemeinführung findet man in Tabelle 25.

Pos.	Bezeichnung	Menge	Preis
1	Elektronische Waage	1	1.000 €
2	Systemerweiterungen im Managementinformationssystem	-	2.000 €
3	Barcode Scanner	1	130 €
4	IT-Equipment	-	245 €
	<b>Gesamtsumme</b>		<b>3.375 €</b>

Tabelle 25: Investitionsbedarf für die Prozessoptimierung<sup>163</sup>

### Fazit der Optimierung

Durch die Freigabe des Investitionsplans wird der Vorgang für das Einschreiben von Paketdaten in Zukunft durch einen Barcodescan mit anschließendem Paketscheindruck ersetzt. Eine Abschätzung des Zeitaufwandes für die Paketabfertigung mit Hilfe eines firmeninternen Paketscheindrucks wurde in Rücksprache mit dem DPD Kundenservice vorgenommen.

Einen Vergleich der Paketabfertigung zwischen dem Barcodescan inklusive Paketscheindruck und dem Einschreiben von Paketdaten per Hand sieht man in nachfolgender Tabelle 26.

<sup>163</sup> In Absprache mit Herrn Erlbeck, Controlling, Medienfabrik Graz, am 22.03.2012

Einschreiben von Paketdaten per Hand		Barcodescan mit anschließendem Paketscheindruck	
Bezeichnung	Zeitbedarf / Paket	Bezeichnung	Zeitbedarf / Paket
Paket auf die Waage legen	5 sek	Paket auf die Waage legen	5 sek
Einschreiben von Paketdaten per Hand	42 sek	Barcodescan inklusive Paketscheindruck	15 sek*
Abtransport vorbereiten	5 sek	Abtransport vorbereiten	5 sek
<b>Gesamtzeit</b>	<b>52 sek</b>	<b>Gesamtzeit</b>	<b>25 sek</b>

\* Diese Annahme wurde in Rücksprache mit dem DPD Kundenservice getroffen.

**Tabelle 26: Vergleich der unterschiedlichen Arten der Paketabfertigung<sup>164</sup>**

Nach dieser Abschätzung kann eine Berechnung der Produktivitätssteigerung im Bereich Paketabfertigung vorgenommen werden.

$$\text{Erhöhung Produktivität} = \frac{\text{Zeitbedarf Paketabfertigung vor Optimierung}}{\text{Zeitbedarf Paketabfertigung nach Optimierung}} = \frac{52\text{sek}}{25\text{sek}} = \underline{\underline{2,08}}$$

**Formel 3: Erhöhung der Produktivität bei der Abfertigung von Paketen<sup>165</sup>**

Bei der Auftragsabwicklung im Unternehmensbereich Digitaldruck und Offsetdruck wurden im Geschäftsjahr 2011 ungefähr 13.400 Pakete abgefertigt. Der Zeitbedarf für die Abfertigung dieser Paketmenge könnte sich somit um 100,5 Stunden reduzieren.

Beschreibung Zeitraum	Einschreiben von Paketdaten per Hand	Barcodescan mit anschließendem Paketscheindruck	Reduktion Zeitbedarf
Geschäftsjahr 2011	193,6 Stunden	93,1 Stunden	100,5 Stunden

**Abbildung 38: Zeitunterschied bei der Abfertigung von Paketen<sup>166</sup>**

<sup>164</sup> Eigene Darstellung

<sup>165</sup> Eigene Darstellung

<sup>166</sup> Eigene Darstellung

## 5.5 Optimierungen im Bereich Managementinformationssystem

Die Erweiterungen im Bereich des Managementinformationssystems sollen eine Prozessoptimierung bei der Abfertigung von Paketen ermöglichen. Durch Optimierungen im Managementinformationssystem soll der administrative Aufwand im Unternehmensbereich Digitaldruck reduziert werden. Ziel ist es, die Rückfragen bei Auftragsabwicklungen durch eine Erweiterung im Bereich Personalisierung und durch die Erstellung von Fremdarbeitenlisten zu reduzieren. Abschließend werden die Maßnahmen zur Verbesserung der Produktionsplanung und -steuerung im Unternehmen beschrieben.

### Erweiterungen für eine Prozessoptimierung im Bereich Paketabfertigung

Für eine optimierte Paketabfertigung im Unternehmen müssen bestimmte Erweiterungen im Managementinformationssystem vorgenommen werden.

Feld-nummer	Inhalt	Export möglich	Feld-nummer	Inhalt	Export möglich
1	Mandanten-#	X	10	Anschrift*	✓
2	Auftrags-#	✓	11	Zusatz	✓
3	Rechnungs-#	✓	12	PLZ*	✓
4	Kunden-#	✓	13	Ort*	✓
5	Paket-Typ	X	14	Land*	✓
6	Versanddatum	✓	15	Bezugsperson	✓
7	Gewicht	✓	16	Telefon**	✓
8	Anzahl der Pakete	X	17	Produkt 1	X
9	Name*	✓	18	Produkt 2	X

\* Diese Felder werden von DPD als Pflichtfelder definiert und müssen ausgefüllt werden.  
 \*\* Diese Felder müssen nur beim Paket-Typ primetime ausgefüllt werden.

**Tabelle 27: Aufbau einer Exportdatei aus dem Managementinformationssystem<sup>167</sup>**

<sup>167</sup> Eigene Darstellung

Die oben dargestellte Tabelle 27 beinhaltet eine Analyse, welche Feldnummern bereits exportiert werden können. Die Feldnummern, bei denen kein Export möglich ist, müssen für die Einführung eines firmeninternen Paketscheindrucks im Managementinformationssystem des Unternehmens adaptiert werden.

Für eine durchgängige Paketverfolgung muss ein Datenrückimport in das Managementinformationssystem durchgeführt werden. Nachdem die Paketabfertigung durchgeführt wurde, wird eine Übergabeliste durch das Verwaltungsprogramm der Paketabfertigung erstellt. Diese Liste muss in das Managementinformationssystem rückimportiert werden, damit die Paketscheinnummer zu einem bestimmten Lieferschein hinterlegt werden kann. Im System muss automatisch eine zusätzliche Feldnummer generiert werden, in welcher die Paketscheinnummer hinterlegt werden kann. Der Auftragsbearbeiter kann dann dem Kunden Auskunft über die Paketscheinnummer erteilen, wodurch eine Paketverfolgung seitens des Kunden durchgeführt werden kann.

### **Erweiterungen zur Reduktion des administrativen Aufwandes**

Eine Reduktion des administrativen Aufwandes könnte durch die Einführung von Stücklisten und Leistungskatalogen für Standardprodukte erfolgen. Durch die Definition einer Stückliste ist es möglich, einen Leistungskatalog für den Auftrag abzuleiten. Der Zeitbedarf für die Eingaben in die Betriebsdatenerfassung könnte reduziert werden, weil sich die Auftragszeit automatisch durch den Produktionsstandard und die Stückliste errechnen würde. Die Preisberechnung für ein Standardprodukt könnte zusätzlich automatisiert werden, indem die Informationen aus der Stückliste und dem Leistungskatalog verarbeitet werden.

Die automatisierte Erstellung von Lieferscheinen würde den administrativen Aufwand während der Auftragsabwicklung ebenfalls reduzieren. Beim Anlegen einer zusätzlichen Bestellposition für einen Stammkunden sollte ein Lieferschein automatisch generiert werden. Bei Bestellungen von Visitenkarten im Internetportal könnten die Lieferscheine ebenfalls automatisch generiert werden, weil nur bestimmte Stammkunden mit hinterlegten Lieferadressen einen Portalzugang besitzen.

### **Erweiterung im Bereich Personalisierung**

Die Einführung eines Pflichtfeldes für die An- und Auslieferung des Produktes bei der Personalisierung von Drucksorten bildet eine wichtige Optimierungsmaßnahme. Bei der Auftragsabwicklung soll der Zeitbedarf für Rückfragen durch dieses Pflichtfeld reduziert werden. Die Mitarbeiter im Bereich Digitaldruck erhalten dadurch genaue

Informationen, wann die An- und Auslieferung des Produktes stattfindet. Falls kein Datum bei Anlieferung und Auslieferung eingegeben wird, sollte die Auftragstasche nicht generiert werden können. Die nachfolgende Tabelle 28 liefert einen Vergleich zwischen der IST- und SOLL-Situation im Unternehmensbereich Digitaldruck.

IST - Situation		SOLL - Situation	
Produkt:	2.100 Stück Inkjet-Adressieren	Produkt:	2.100 Stück Inkjet-Adressieren
Anlieferung:	keine Angaben	Anlieferung:	30.01.2012 08:00Uhr
Auslieferung:	keine Angaben	Auslieferung:	03.02.2012 12:00Uhr

Tabelle 28: Pflichtfelder für die An- und Auslieferung des Produktes bei der Personalisierung<sup>168</sup>

### Erweiterungen zur Erstellung von Fremdarbeitenlisten

Es sollte die Möglichkeit geschaffen werden, einen Auszug aus dem Managementinformationssystem bezüglich der Vergabe von Fremdarbeiten zu generieren. Dadurch könnte der Zeitaufwand für Kommunikation in Kooperation mit verschiedenen Fremdarbeitsfirmen deutlich reduziert werden.

Strukturaufbau für die Erstellung einer Fremdarbeitenliste						
<b>Auftrags-Terminliste</b>				Medienfabrik		
<b>Fremdarbeitentermin: Datum</b>				Datum		Uhrzeit
Auftrags-Nr	Kunde	Fremdarbeit		Ausgang		
LT-Kat	Datum	Sachbearbeiter	Lieferant	IS	KID	E
	KU-Kat	Terminverantwortlicher				Erledigt
	1234/2012-1	Kunde XXXX	UV-Lackierung	06.03.12	13:00	
A	06.03.12	Mustermann	Lieferant XXXX	08.03.12	10:00	
	B	Max Mustermann				✓ ✓ ✓ ⚙

Tabelle 29: Beschreibung des Strukturaufbaus für die Erstellung einer Fremdarbeitenliste<sup>169</sup>

<sup>168</sup> Eigene Darstellung

<sup>169</sup> Managementinformationssystem Medienfabrik Graz, am 16.04.2012

Eine Beschreibung der einzelnen Feldbezeichnungen einer Fremdarbeitenliste findet man in der nachfolgenden Tabelle 30.

Feld-bezeichnung	Beschreibung	Feld-bezeichnung	Beschreibung
Auftrags-Nr.	Beinhaltet die Nummer des Auftrages.	Fremdarbeit	Beinhaltet die Beschreibung der Fremdarbeit.
LT-Kat	Es wird zwischen A und B Lieferterminen unterschieden.	Lieferant	Beinhaltet die Firmenbezeichnung des Lieferanten.
Datum	Beinhaltet das Tagesdatum für eine Fremdarbeitenliste.	ISIKIDIEI	Beinhaltet die Produktionsstufen. S= Satz K= Kopie D= Druck E= Endfertigung
KU-Kat	Es wird zwischen A, B und C Kunden unterschieden.	Ausgang	Datum für den Ausgang des Produktes.
Kunde	Beinhaltet die Firmenbezeichnung des Kunden.	Eingang	Datum für den Eingang des Produktes.
Sachbearbeiter	Beinhaltet den firmeninternen Sachbearbeiter für diesen Auftrag.	Erledigt	Beinhaltet den Produktionsstatus im Unternehmen.
Terminverantwortlicher	Beinhaltet den firmeninternen Terminverantwortlichen für diesen Auftrag.		Produktionsbereich in PPS nicht eingeplant / noch nicht begonnen
			Produktionsbereich in PPS eingeplant / noch nicht begonnen
			Produktion läuft
			Produktionsebene wurde fertig gemeldet

Tabelle 30: Beschreibung der Feldbezeichnungen bei einer Fremdarbeitenliste<sup>170</sup>

<sup>170</sup> Managementinformationssystem Medienfabrik Graz, am 16.04.2012

Die Liste bezüglich der Vergabe von Fremdarbeiten könnte bei der Produktionsbesprechung für eine verbesserte Ablaufplanung genutzt werden. Zusätzlich könnte eine Kopie an die verschiedenen Fremdarbeitsfirmen weitergeleitet werden, wodurch auch der Geschäftspartner seine persönliche Ablaufplanung optimieren könnte.

### **Erweiterungen im Bereich Produktionsplanung und -steuerung**

Die Termine für die Auftragsabwicklung müssen derzeit durch die Auftragsbearbeiter im Managementinformationssystem des Unternehmens bestimmt werden. Abhängig von der Art des Auftrags werden bestimmte Termine vorgegeben. Es folgt ein Überblick über die möglichen Termine bei einer Auftragsabwicklung:

- Lieferdatum Werk / Kunde / Wunsch
- Vorstufendaten vom Kunden
- Personalisierung
- Korrekturwechsel
- Papierbereitstellung
- Farbabstimmung
- Fremdarbeiten
- Copyshop
- Satz
- DIGI-Druck
- Satz
- Montage/Kopie
- Druck
- Endfertigung

In Zukunft soll ein integriertes Produktionsplanungs- und Produktionssteuerungssystem für das Unternehmen entwickelt werden. Die Ermittlung von Anfangs- und Endterminen für das Durchführen von Aufgaben soll unter der Berücksichtigung der vorhandenen Kapazitäten erfolgen. Die produktspezifische Ausführung und das Werklieferdatum müssen durch den Auftragsbearbeiter vorgegeben werden. In Form einer Rückwärtsterminierung sollen die oben angeführten Termine ermittelt werden. Die Berücksichtigung von Führungs- und Störgrößen bildet dabei einen elementaren Bestandteil.

Als Störgrößen müssen beispielsweise verspätete Datenanlieferungen durch den Kunden oder die Verschiebung von Werklieferterminen berücksichtigt werden. Die Verknüpfung von unterschiedlichen Terminen bei einer Auftragsabwicklung soll den Einfluss von Störgrößen reduzieren.

Die nachfolgende Abbildung 39 zeigt eine mögliche Verknüpfung zwischen unterschiedlichen Terminen bei der Auftragsabwicklung.

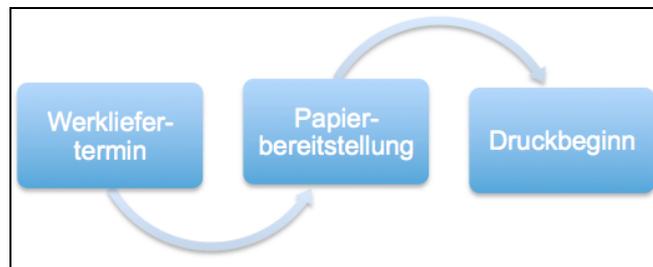


Abbildung 39: Verknüpfungen zwischen Terminen bei der Auftragsabwicklung<sup>171</sup>

Bei der Verschiebung von Werklieferterminen sollen Verknüpfungen zu anderen Terminen, beispielsweise zur Papierbereitstellung und zum Druckbeginn, bestehen. Diese sollen durch automatisierte Vorschläge im Managementinformationssystem angepasst werden können. Zur Ermittlung von Anfangs- und Endterminen von Arbeitsabläufen müssen zusätzliche Einflussgrößen wie beispielsweise Transportzeiten, Trockenzeiten, Prioritätsregeln, Splittungen und Überlappungen berücksichtigt werden.

Die nachfolgende Abbildung 40 zeigt eine beispielhafte Ermittlung von Anfangs- und Endterminen bei einer Auftragsabwicklung.

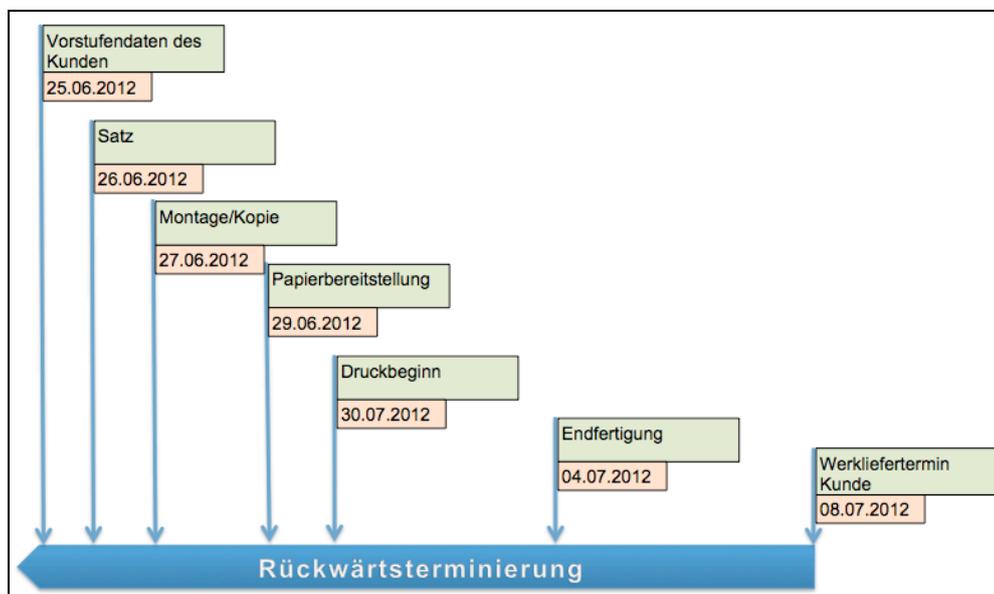


Abbildung 40: Terminierung bei Auftragsabwicklungen<sup>172</sup>

<sup>171</sup> Eigene Darstellung

<sup>172</sup> Eigene Darstellung

### Fazit der Optimierung

Die notwendigen Erweiterungen im Bereich des Managementinformationssystems zur Optimierung der Paketabfertigung wurden ermittelt.

Durch die Einführung von Pflichtfeldern bei Auftragstaschen und die Erstellung von Fremdarbeitslisten können die Rückfragen bei Auftragsabwicklungen reduziert werden. Die Termine für den Ein- und Ausgang eines Produktes dienen zur Optimierung der Ablaufplanung.

Die Möglichkeiten für eine Reduktion des administrativen Aufwandes wurden durch eine automatisierte Erstellung von Lieferscheinen und die Einführung von Stücklisten mit hinterlegten Leistungskatalogen aufgezeigt. Dadurch könnte der Zeitaufwand für die Erstellung von Lieferscheinen, Preisberechnungen von Produkten und für die Eingaben in die Betriebsdatenerfassung entfallen.

In Tabelle 31 wurden abschließend die administrativen Tätigkeiten bei unterschiedlichen Bestellungen erfasst.

Bestellungstyp	WIFI	AVL	Visitenkarten
Administrative Tätigkeiten			
Anlegen von Auftragspositionen	✓	✓	-
Erstellung von Lieferscheinen	-	✓	✓
Preisberechnung für Produkte	✓	✓	-
Eingaben in die Betriebsdatenerfassung	✓	✓	✓

Tabelle 31: Administrative Tätigkeiten bei unterschiedlichen Bestellungen<sup>173</sup>

Die Einführung eines integrierten Produktionsplanungs- und Produktionssteuerungssystem soll die Effektivität und Effizienz im gesamten Produktionsablauf erhöhen. Die Führungs- und Störungsgrößen des Terminalsystems können somit in Zukunft besser berücksichtigt werden.

<sup>173</sup> Eigene Darstellung

## 5.6 Nutzwertanalyse für digitale Produktionsdrucksysteme

In Zukunft ist eine Investition in Produktionsdrucksysteme im Bereich Digitaldruck geplant. Bei der Erstellung von Produkten sollen die Abhängigkeiten von mehreren Druckmaschinen minimiert werden, wodurch auch Wartezeiten während des Arbeitsablaufes entfallen.

Die Steigerung der Produktivität im Unternehmensbereich Digitaldruck und ein effizienter Arbeitsablauf bei der Erstellung von Drucksorten sind durch ein optimiertes Maschineninventar zu erreichen. Eine Nutzwertanalyse von verschiedenen Produktionsdrucksystemen soll dem Unternehmen als Entscheidungshilfe für eine geplante Investition im Unternehmensbereich Digitaldruck dienen.

### Verwendungsanalyse von Druckmaschinen

Die derzeit vorhandenen Druckmaschinen im Unternehmensbereich Digitaldruck wurden einer Verwendungsanalyse unterzogen. Die Abhängigkeiten beispielsweise von drei verschiedenen Druckmaschinen bei der Erstellung eines Ordners mit Registerblättern sollen in Zukunft entfallen. Folgende Funktionen beinhalten die derzeit vorhandenen Druckmaschinen im Bereich Digitaldruck.

Druckmaschinen														
Beschreibung					Funktionen									
Maschinenbezeichnung	Auslastung	Geschwindigkeit	Hauptverwendung	Anmerkungen	Farbe	Druckqualität glanz	Druckqualität matt	A4 Format	SRA4 Format	A3 Format	SRA3 Format	Lochen	Verarbeitung Registerblätter	Heften
Xerox DC 5000	hoch	niedrig 50 Seiten A4/min einseitig	AVL, WIFI Umschläge, Visitenkarten, Sonstige	Druckgeschwindigkeit, Aufwärmzeiten	x	x		x	x	x	x			
Xerox Nuvera 120	niedrig/mittel	sehr hoch 120 Seiten A4/min einseitig	WIFI Registerkartendruck, Lettershop	Funktionen, Toner			x	x	x	x	x		x	
Canon IR 7105	hoch	sehr hoch 120 Seiten A4/min einseitig	WIFI Unterlagendruck, Lettershop	Format			x	x	x	x		x		x
Xeikon 500	hoch	hoch 18 Seiten A3/min doppelseitig	AVL Deckblätter, Plakate, Kalender, Broschüren, Sonstige	Rüstzeiten, Wartung, Materialverlust	x		x	x	x	x	x			

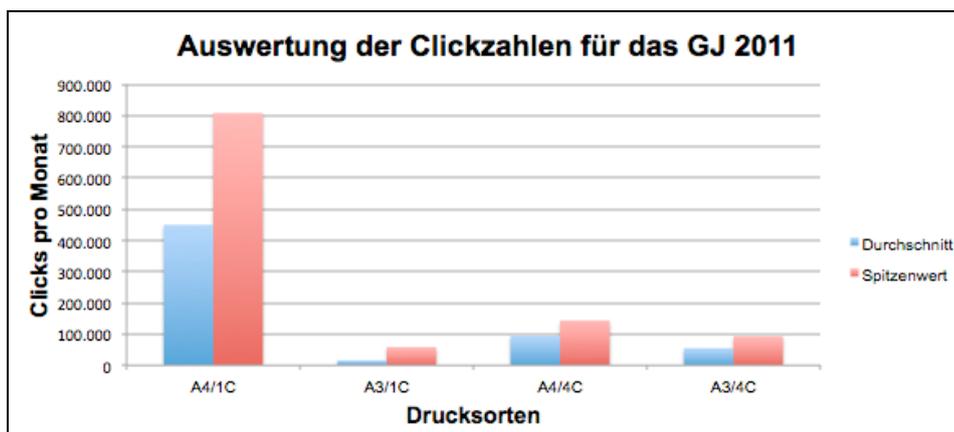
Tabelle 32: Verwendungsanalyse von Druckmaschinen im Unternehmensbereich Digitaldruck<sup>174</sup>

<sup>174</sup> Eigene Darstellung

Beschreibung von Abhängigkeiten im Arbeitsprozess	
	<p>Die Umschläge für die Erstellung von Skripten können nur auf der Druckmaschine Xerox DC 5000 gedruckt werden.</p> <p>Ist diese Druckmaschine, belegt entstehen Wartezeiten und eine Endfertigung des Produktes kann nicht durchgeführt werden.</p>
	<p>Der Druckvorgang von Registerkarten kann nur auf der Druckmaschine Xerox Nuvera 120 durchgeführt werden. Es besteht keine Möglichkeit, einen Ordner mit Inhaltsseiten und Registerblätter vollautomatisch auf einer Druckmaschine zu erstellen.</p> <p>Bei der Zusammenstellung eines Ordners müssen die Inhaltsseiten und Registerblätter per Hand zusammengefügt werden, wodurch ein sehr hoher Zeitaufwand entsteht.</p>
	<p>Die Schwarzweißdruckmaschinen Canon iR7105 besitzt als einzige Druckmaschine eine Locheinheit. In produktionsintensiven Zeiten könnten Schwarzweißdrucksorten auf der Druckmaschine Xerox Nuvera 120 gedruckt werden.</p> <p>Müssen diese Drucksorten gelocht werden, so reduziert sich die Produktivität bei der Produkterstellung maßgeblich, weil dieser Vorgang per Hand von einem Mitarbeiter durchgeführt werden muss.</p>

**Tabelle 33: Beschreibung von Abhängigkeiten im Arbeitsprozess<sup>175</sup>**

Ein Click bei einem Produktionsdrucksystem führt zur Erstellung einer bestimmten Drucksorte. Eine Analyse von Clickzahlen im Geschäftsjahr 2011 und eine genaue Auswertung für verschiedene Drucksorten findet man in Abbildung 41.



**Abbildung 41: Analyse der Clickzahlen für das Geschäftsjahr 2011<sup>176</sup>**

<sup>175</sup> Eigene Darstellung

<sup>176</sup> Eigene Darstellung

## Theoretische Grundlagen zur Nutzwertanalyse

Eine Nutzwertanalyse bietet die Möglichkeit, neben quantitativen auch qualitative Kriterien für die Entscheidungsfindung zu berücksichtigen. Die Vorgehensweise zur Ermittlung von Gesamtnutzwerten beinhaltet folgenden Ablauf:<sup>177</sup>

1. Definition der relevanten Zielkriterien
2. Gewichtung der Zielkriterien vornehmen
3. Alternativen anhand der Kriterien bewerten (Skalenwert beispielsweise 1 bis 5, wobei 5 die optimale Erfüllung des Kriteriums bedeutet)
4. Multiplikation des Gewichtungsfaktors mit der Bewertung ergibt den Teilnutzwert
5. Gesamtsumme der Teilgewichte ergeben den Gesamtnutzwert

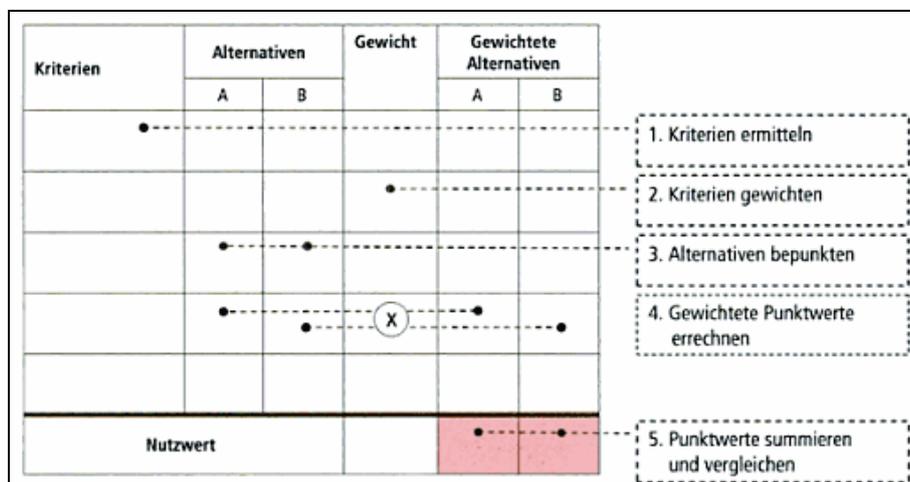


Abbildung 42: Ablauf einer Nutzwertanalyse in tabellarischer Form<sup>178</sup>

Vor einem Bewertungsablauf müssen Mindestanforderungen für jedes Kriterium festgelegt werden, wobei Varianten, die diese Mindestanforderung nicht erfüllen, vorzeitig auszuschneiden. Eine Vorgabe von Mindestanforderungen kann die Kompensation von schlechten Werten durch gute Werte in anderen Teilbereichen ausschließen.<sup>179</sup>

<sup>177</sup> Vgl. Zangemeister (1973), S.55ff

<sup>178</sup> Kummer/Grün/Jammerneegg (2009), S.154

<sup>179</sup> Vgl. Horsch (2006), S.152

## Definition und Gewichtung von Zielkriterien

Eine Definition und Gewichtung von Zielkriterien zur Durchführung einer Nutzwertanalyse wurde in Kooperation mit den Mitarbeitern des Unternehmensbereiches Digitaldruck durchgeführt. Die Anforderungen für einen optimierten Arbeitsablauf bei der Produkterstellung wurden für ein Schwarzweiß- und Farbdrucksystem ermittelt.

Die Hauptkriterien wurden für die beiden Produktionsdrucksysteme einer einheitlichen Gewichtung unterzogen, wobei die nachfolgende Abbildung 43 die prozentuelle Verteilung zeigt. Diese Gewichtungsfaktoren wurden den Auftragsabwicklungen und Arbeitsvorgängen im Unternehmensbereich Digitaldruck angepasst.



Abbildung 43: Gewichtung von Hauptkriterium für digitale Produktionsdrucksysteme<sup>180</sup>

Zu jedem Hauptkriterium gibt es mehrere Unterkriterien, wobei sich die Unterkriterien eines Farbdrucksystems gegenüber einem Schwarzweißdrucksystem in der Anzahl und Gewichtung unterscheiden. Die genauen Anforderungsprofile für die beiden Produktionsdrucksysteme sind im Anhang der Masterarbeit enthalten.<sup>181</sup>

Die Kosten für die Neuanschaffung von Druckmaschinen wurden bei der Definition der Zielkriterien nicht berücksichtigt, weil die firmeninterne Entscheidung über eine Kauf- oder Leasingvariante von Druckmaschinen noch nicht getroffen wurde.<sup>182</sup>

<sup>180</sup> In Absprache mit Herrn Rath, Digitaldruck, Medienfabrik Graz, am 21.03.2012

<sup>181</sup> In Absprache mit Herrn Rath, Digitaldruck, Medienfabrik Graz, am 21.03.2012

<sup>182</sup> In Absprache mit Herrn Steindl, Geschäftsführung, Medienfabrik Graz, am 21.03.2012

## Bewertung von Produktionsdrucksystemen

Die Produktspezifikation von unterschiedlichen Herstellern diente für die Bewertung der Hauptkriterien Leistung, Druckmaterial, Eingabe und Ausgabe. Die Hauptkriterien Medienarten und Endverarbeitung beinhalten firmenspezifische Anforderungen an die Produktionsdrucksysteme. Die firmenspezifischen Anforderungen, beispielsweise die Verarbeitung von unterschiedlichen Glosspapieren, müssen von den Produktionsdrucksystemen erfüllt werden, damit ein Teilnutzwert berechnet werden kann.

Eine Bewertung von firmenspezifischen Anforderungen konnte durch Probeläufe bei unterschiedlichen Herstellern vorgenommen werden, wodurch diese Nutzwertanalyse nur Produktionsdrucksysteme beinhaltet, welche auch im Betrieb getestet wurden. Die Bewertung erfolgt durch eine Punktevergabe im Bereich von 1 bis 5, wodurch sich die in der Tabelle enthaltenen Teilnutzwerte errechneten.

Im Anhang dieser Masterarbeit befinden sich eine detaillierte Bewertung von Unterkriterien und die Ermittlung von Teilnutzwerten für jeden einzelnen Hersteller. Nachfolgend wurden in Tabelle 34 und Tabelle 35 nur die Ergebnisse der Nutzwertanalyse zusammengefasst.

<b>Nutzwertanalyse für Farbproduktionsdrucksysteme</b>			
<b>Drucksystem</b>	<b>Xerox iGen4</b>	<b>Canon C7010VPS</b>	<b>Konica Minolta bizhub PRO 6501</b>
<b>Hauptkriterium</b>			
Leistung	1,26	1,20	1,20
Druckmaterial	0,96	0,82	0,58
Medienarten	0,95	0,76	-
Eingabe	0,25	0,25	0,25
Ausgabe	0,25	0,25	0,25
Endverarbeitung	1,00	1,00	-
<b>Gesamtnutzwerte</b>	<b>4,67</b>	<b>4,28</b>	<b>-</b>

Tabelle 34: Ermittlung der Gesamtnutzwerte für Farbproduktionsdrucksysteme<sup>183</sup>

Die firmenspezifischen Anforderungen für ein Farbproduktionsdrucksystem konnten vom Hersteller Konica Minolta in den Bereichen Medienarten und Endverarbeitung leider nicht erfüllt werden. Eine Ermittlung von Teilnutzwerten und somit auch eines

<sup>183</sup> In Absprache mit Herrn Rath, Digitaldruck, Medienfabrik Graz, am 19.04.2012

Gesamtnutzwertes konnte deswegen nicht vorgenommen werden. Die Abhängigkeiten im Arbeitsablauf könnten durch eine Investition in dieses Produktionsdrucksystem nicht reduziert werden.

Vergleicht man das Produktionsdrucksystem Xerox iGen4 mit dem Konkurrenten Canon C7010VPS, kann man feststellen, dass in den Hauptkriterien der Hersteller Xerox gleiche oder höhere Teilnutzwerte besitzt, wodurch sich der höchste Gesamtnutzwert von 4,67 ergibt.

<b>Nutzwertanalyse für Schwarzweißproduktionsdrucksysteme</b>			
<b>Drucksystem</b>	<b>Xerox Nuvera 120 EA DPS</b>	<b>Canon Oce Vario Print 135</b>	<b>Konica Minolta bizhub PRO 1200P</b>
<b>Hauptkriterium</b>			
Leistung	0,66	0,66	0,66
Druckmaterial	0,80	0,66	0,90
Medienarten	0,96	0,96	-
Eingabe	0,25	0,24	0,25
Ausgabe	0,25	0,25	0,25
Endverarbeitung	1,00	0,60	-
<b>Gesamtnutzwerte</b>	<b>3,92</b>	<b>3,37</b>	-

Tabelle 35: Ermittlung der Gesamtnutzwerte für Schwarzweißproduktionsdrucksysteme<sup>184</sup>

Ein sehr ähnliches Ergebnis zeigt sich bei der Nutzwertanalyse für Schwarzweißproduktionsdrucksysteme. Der Hersteller Konica Minolta konnte die firmenspezifischen Anforderungen leider nicht erfüllen. Beim Hauptkriterium Endverarbeitung, beispielsweise beim Zuschießen von Registerblättern, war kein störungsfreier Betrieb möglich.

Durch die Auswertung ergab sich wiederum ein höherer Gesamtnutzwert beim Hersteller Xerox. Die Unterschiede der Gesamtnutzwerte sind jedoch im Bereich des Schwarzweißproduktionsdrucksystems höher als beim Farbproduktionsdrucksystem.

<sup>184</sup> In Absprache mit Herrn Rath, Digitaldruck, Medienfabrik Graz, am 19.04.2012

## Fazit der Optimierung

Die Ergebnisse aus der Nutzwertanalyse für Schwarzweiß- und Farbdrucksysteme dienen der Unternehmensführung als Unterstützung für die anstehende Investitionsentscheidung. Die Reduktion von Abhängigkeiten bei Auftragsabwicklungen kann durch die Analyse von Teil- und Gesamtnutzwerte bei unterschiedlichen Produktionsdrucksystemen vollzogen werden.

Eine Möglichkeit zur nachträglichen Berücksichtigung von Kosten bildet eine Portfolioanalyse bezüglich digitaler Produktionsdrucksysteme. Im Diagramm könnten beispielsweise auf der vertikalen Achse die Gesamtnutzwerte und auf der horizontalen Achse die Kosten aufgetragen werden. Anschließend könnte eine Klassifizierung von Produktionsdrucksystemen in bestimmte Bereiche erfolgen.

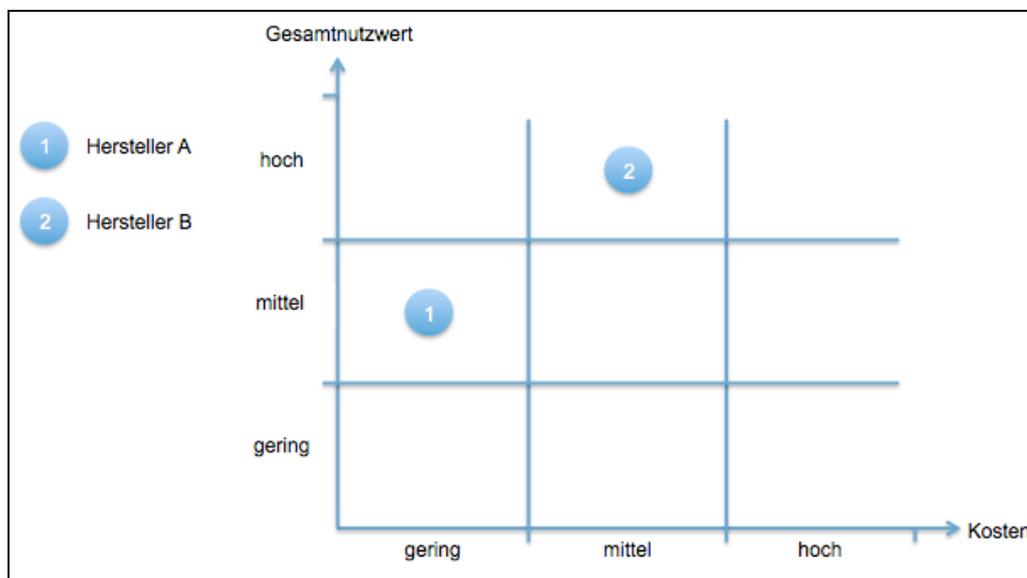


Abbildung 44: Portfolioanalyse von digitalen Produktionsdrucksystemen<sup>185</sup>

Das Ergebnis einer Portfolioanalyse könnte beispielsweise die Abbildung 44 darstellen. Beim Hersteller A würde sich als Ergebnis ein mittlerer Gesamtnutzwert verbunden mit geringen Kosten ergeben. Im Vergleich dazu würde sich beim Hersteller B ein hoher Gesamtnutzwert verbunden mit mittleren Kosten ergeben. Schlussendlich müsste die Geschäftsführung eine Prioritätsentscheidung zwischen Kosten und Gesamtnutzwert durchführen.

<sup>185</sup> Eigene Darstellung

## 5.7 Zusammenfassung des Maßnahmenkatalogs

Eine Portfolioanalyse dieser Maßnahmen wurde in Zusammenarbeit mit dem unternehmensinternen Betreuer vorgenommen. Die Klassifizierung von Maßnahmen wurde in die Erhöhung von Effektivität und Effizienz sowie eine dafür vorgesehene Umsetzungsdauer im Unternehmen vorgenommen.

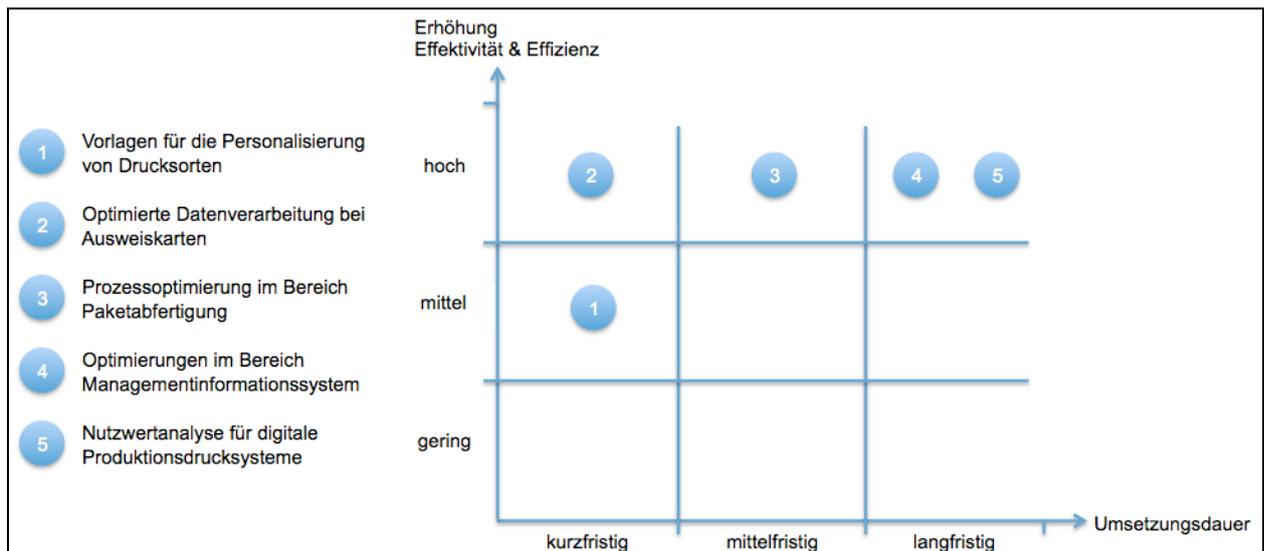


Abbildung 45: Portfolio des Maßnahmenkatalogs<sup>186</sup>

Abschließend wurde eine Beschreibung der Vorgehensweise bei der Projektabwicklung für jede Maßnahme vorgenommen. Die Definition des Projektstatus bei der Übergabe und die Abklärung von Verantwortlichkeiten für eine weiterführende Maßnahmenrealisierung bilden wesentliche Parameter für eine erfolgreiche Projektabwicklung.

<sup>186</sup> In Absprache mit Herrn Erlbeck, Controlling, Medienfabrik Graz, am 02.04.2012

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Der Zeitraum der aktiven Mitarbeitsphase im Unternehmen Medienfabrik GmbH diente zur Analyse von Arbeitsabläufen und Prozessen im Unternehmensbereich Digitaldruck. Eine Gliederung von Arbeitsabläufen in die Kategorien administrative Tätigkeiten, Datenaufbereitung, Druckvorbereitung, Druckvorgang, Endfertigung und Expedit wurde in Rücksprache mit dem unternehmensinternen Betreuer durchgeführt.

Im Zeitraum der Unternehmensanalyse wurden Zeitmessungen bei der Erstellung von unterschiedlichen Produkten durchgeführt. Die Auswertung von Zeitmessungen soll zur Identifizierung von zeitintensiven Arbeitsvorgängen im Produktionsprozess dienen. Eine Analyse von Auftragszeiten diente zusätzlich zur Anpassung von unternehmensinternen Kostensätzen, wodurch eine verbesserte Kalkulation von Auftragsangeboten im Unternehmensbereich Vertrieb ermöglicht wurde.

Die Probleme und Schwachstellen bei unterschiedlichen Auftragsabwicklungen wurden erarbeitet, und eine Präsentation dieser zusammengefassten Erkenntnisse vor der Unternehmensführung bildete den Abschluss der Situationsanalyse.

Zu Beginn der Optimierungsphase wurde der Fokus des Maßnahmenkatalogs durch regelmäßige Besprechungen mit dem unternehmensinternen Betreuer und der Geschäftsführung definiert. Eine Ausarbeitung von folgenden Maßnahmen zur Erstellung eines optimierten Arbeitsablaufs im Unternehmen wurde festgelegt:

1. Vorlagen für die Personalisierung von Drucksorten
2. Optimierte Datenverarbeitung bei Ausweiskarten
3. Prozessoptimierung im Bereich Paketabfertigung
4. Optimierungen im Bereich Managementinformationssystem
5. Nutzwertanalyse für digitale Produktionsdrucksysteme

In einem Portfolio wurden die Maßnahmen bezüglich der Erhöhung von Effektivität und Effizienz sowie vorgesehener Umsetzungsdauer klassifiziert. Die Definition von Verantwortlichkeiten für die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen bildet ein wesentliches Kriterium zur Einleitung eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses im Unternehmen.

Im Zeitraum der Optimierungsphase konnte die Maßnahme für eine optimierte Datenverarbeitung bei Ausweiskarten bereits umgesetzt werden. Als Ergebnis konnte eine wesentliche Erhöhung der Produktivität bei der Erstellung von Ausweiskarten erreicht werden.

Die Vorlagen für die Personalisierung Drucksorten und eine Prozessoptimierung im Bereich Paketabfertigung stehen kurz vor der Einführung im Unternehmen. Der firmeninterne Aufwand bei der Aufbereitung von Adresdaten soll durch Standardvorlagen reduziert werden. Die Substitution des Einschreibvorgangs von Paketdaten per Hand durch einen Paketscheindruck soll die Effizienz bei der Abfertigung von Paketen maßgeblich erhöhen.

Optimierungen im Bereich des Managementinformationssystems dienen zur Verbesserung der Auftragsabwicklung und Ablaufplanung sowie zur Reduktion des administrativen Aufwandes im Unternehmen. Die langfristige Umsetzungsdauer erfordert eine regelmäßige Kontrolle des Projektfortschrittes, damit die erfolgreiche Maßnahmenumsetzung gewährleistet ist.

Eine Nutzwertanalyse für digitale Produktionsdrucksysteme soll nachhaltig die Abhängigkeiten bei der Auftragsabwicklung im Bereich Digitaldruck reduzieren und dem Unternehmen als Unterstützung für die anstehende Investitionsentscheidung dienen. Die Effektivität und Effizienz im Arbeitsablauf soll dadurch wesentlich und nachhaltig gesteigert werden.

Die Umsetzung dieser Maßnahmen soll dem steigenden Konkurrenzdruck im Bereich Digitaldruck entgegenwirken und zur Erhaltung der Wettbewerbsposition für die Zukunft dienen.

## 7 Literaturverzeichnis

**Becker, J.; Kugeler, M.; Rosemann, M.:** Prozessmanagement – Ein Leitfaden zur prozessorientierten Organisationsgestaltung, 4.Auflage, Springer Verlag, Berlin 2003

**Corsten, H.:** Geschäftsprozessmanagement – Grundlagen, Elemente und Konzepte, in: Corsten Hans (Hrsg.): Management von Geschäftsprozessen – Theoretische Ansätze – Praktische Beispiele, Kohlhammer, Stuttgart 1997

**Davenport, T.:** Process Innovation – Reengineering Work through Information Technology, Harvard Business School Press, Boston 1993

**Engelmann, T.:** Business Process Reengineering – Grundlagen, Gestaltungsempfehlungen, Vorgehensmodelle, Gabler, Wiesbaden 1995

**Fischermann,G.; Liebelt,W.:** Grundlagen der Prozeßorganisation, 5. Auflage, Verlag Dr.Götz Schmidt, Gießen 2000

**Gutenberg, E.:** Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Die Produktion, Band 1, Springer Verlag, Berlin/Heidelberg/New York 1973

**Harrington, J.:** Business Process Improvement – The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity and Competitiveness, McGraw-Hill Inc. , New York 1991

**Hauser, C.:** Marktorientierte Bewertung von Unternehmensprozessen, Dissertation, Verlag Josef Eul 1996, Bergisch Gladbach/Köln 1996

**Kruse, W.; Röper, J.:** Service- und Kosten-Führerschaft durch fallabschließende Bearbeitung, in: Versicherungswirtschaft, 19/1994, S.1262-1265

**Kummer, S.; Grün, O.; Jammernegg, W.:** Grundzüge der Beschaffung - Produktion und Logistik, München 2009.

**McHugh, P.; Merli, G.; Wheeler III, W.:** Beyond Business Process Reengineering – Towards the Holonic Enterprise, John Wiley & Sons, Chisester 1995

**Nordiseck, F.:** Betriebsorganisation - Betriebsaufbau und Betriebsablauf, 4. Auflage, Poeschel, Stuttgart 1972

**REFA:** Methodenlehre des Arbeitsstudiums, Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V., Teil 1 Grundlagen, 7.Auflage, Carl Hanser Verlag, München 1984

**REFA:** Methodenlehre des Arbeitsstudiums, Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V., Teil 2 Datenermittlung, 7.Auflage, Carl Hanser Verlag, München 1992

**REFA:** Methodenlehre der Planung und Steuerung, Verband für Arbeitsstudien und Betriebsorganisation e.V., Teil 1, 2, 3, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag, München 1985

**Rosemann, M.:** Komplexitätsmanagement in Prozeßmodellen – Methodenspezifische Gestaltungsempfehlungen für die Informationsmodellierung, Gabler, Wiesbaden 1996

**ÖNORM:** EN ISO 9000:2000, Qualitätsmanagementsysteme: Grundlagen und Begriffe, Ausgabe vom 17.12.2000

**Peppard, J.; Rowland, P.:** The Essence of Business Process Reengineering, Prentice Hall, New York 1995

**PÜMPIN C.; PRANGE J.:** Management der Unternehmensentwicklung – Phasengerechte Führung und der Umgang mit Krisen – Das St. Galler Management-Konzept, Band 2, Frankfurt - New York 1991

**Schantin, D.:** Makromodellierung von Geschäftsprozessen, Wiesbaden 2004

---

**Schulte-Zurhausen, M.:** Organisation, 2.Auflage, Verlag Vahlen, München 1999

**Schulte-Zurhausen, M.:** Organisation, 3.Auflage, Verlag Vahlen, München 2002

**Suter ,A. et al:** Unternehmensführung und Organisation, Vorlesungsskriptum, Technische Universität Graz 1995

**Tipotsch, C.:** Business Modelling – Vorgehensmethodik und Gestaltungsmodelle, Dissertation, Graz 1997

**Veit,W. et al:** Betriebswirtschaftslehre, Vorlesungsskriptum, Technische Universität Graz 1995

**Weiss, M.:** Marktwirksame Prozessorganisation, Peter Lang Europäischer Verlag der Wissenschaften, Frankfurt am Main 2003

**Wohinz, J.W.:** Industrielles Management - Das Grazer Modell, Wien/Graz 2003

**Zangemeister, C.:** Nutzwertanalyse in der Systemtechnik, 3. Auflage, Wittemannsche Buchhandlung, München 1973

**Zingel, H.:** Qualitätsmanagement und die ISO 9000er Normenfamilie, Version 3.10, 2007

## 8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Leistungsportfolio des Unternehmens .....	2
Abbildung 2: Projektplan der Masterarbeit .....	6
Abbildung 3: Kenngrößen des Managements .....	9
Abbildung 4: Das Arbeitssystem nach REFA .....	10
Abbildung 5: Ablaufgliederung bezogen auf den Menschen .....	12
Abbildung 6: Ablaufgliederung bezogen auf das Betriebsmittel .....	15
Abbildung 7: Ablaufgliederung bezogen auf den Arbeitsgegenstand.....	18
Abbildung 8: Beschreibung von Zeitermittlungsverfahren .....	21
Abbildung 9: Graphische Auswertung einer Einzelzeit- und Fortschrittszeitmessung...	24
Abbildung 10: REFA Standardprogramm für die Zeitaufnahme .....	25
Abbildung 11: Klassifikation von Prozessen nach Prozesstypen .....	30
Abbildung 12: Produktion als Kombinationsprozess von Produktionsfaktoren.....	36
Abbildung 13: Dilemma der Ablaufplanung .....	37
Abbildung 14: Arten der Terminierung.....	39
Abbildung 15: Methoden der Terminierung .....	41
Abbildung 16: Verkürzung der Durchlaufzeit durch Splittung .....	42
Abbildung 17: Verkürzung der Durchlaufzeit durch Überlappung .....	43
Abbildung 18: Beschreibung des Organisationsschaubildes.....	45
Abbildung 19: Prozessabgrenzung für den Bereich Digitaldruck .....	46
Abbildung 20: Übersicht von Arbeitsprozessen im Bereich Digitaldruck .....	47
Abbildung 21: Übersicht von Auftragsabwicklungen .....	51
Abbildung 22: Prozesse bei der Auftragsabwicklung mittels Auftragstasche .....	52
Abbildung 23: Zeitmessungen für standardisierte Produkte.....	54
Abbildung 24: Analyse von Arbeitszeiten im Bereich Digitaldruck .....	55
Abbildung 25: Gestaltung der Arbeitsprozesse ohne Parallelisierungen.....	56
Abbildung 26: Gestaltung der Arbeitsprozesse mit Parallelisierungen.....	56
Abbildung 27: Zeitanalyse von Arbeitsprozessen bei der Skriptenausführung Ordner .	57

---

Abbildung 28: Zeitanalyse der Auftragsabwicklung für die Skriptenausführung Ordner	58
Abbildung 29: Zeitanalyse von Arbeitsprozessen bei der Skriptenausführung Klebebindung.....	59
Abbildung 30: Zeitanalyse der Auftragsabwicklung für die Skriptenausführung Klebebindung.....	59
Abbildung 31: Zeitanalyse von Arbeitsprozessen bei der Erstellung von Visitenkarten	60
Abbildung 32: Zeitanalyse der Auftragsabwicklung bei der Erstellung von Visitenkarten .....	61
Abbildung 33: Arbeitsablauf bei der Erstellung von Ausweiskarten .....	68
Abbildung 34: Zeitermittlung bei der Abfertigung von Paketen .....	74
Abbildung 35: Vor- und Nachteile der Systemumstellung der Systemumstellung.....	75
Abbildung 36: Prozesse vor der Abfertigung von Paketen mittels Barcode-Scansystem .....	77
Abbildung 37: Prozesse bei und nach der Abfertigung von Paketen mittels Barcode-Scansystem .....	78
Abbildung 38: Zeitunterschied bei der Abfertigung von Paketen.....	80
Abbildung 39: Verknüpfungen zwischen Terminen bei der Auftragsabwicklung .....	86
Abbildung 40: Terminierung bei Auftragsabwicklungen .....	86
Abbildung 41: Analyse der Clickzahlen für das Geschäftsjahr 2011 .....	89
Abbildung 42: Ablauf einer Nutzwertanalyse in tabellarischer Form .....	90
Abbildung 43: Gewichtung von Hauptkriterium für digitale Produktionsdrucksysteme..	91
Abbildung 44: Portfolioanalyse von digitalen Produktionsdrucksystemen.....	94
Abbildung 45: Portfolio des Maßnahmenkatalogs .....	95

## 9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Definition der Kenngrößen des Managements .....	9
Tabelle 2: Systembegriffe des Arbeitssystems nach REFA .....	11
Tabelle 3: Leistungsprozesse und Entwicklungsprozesse in Organisationen .....	29
Tabelle 4: Führungsgrößen und Störgrößen des Terminalsystems .....	38
Tabelle 5: Farbleitsystem für die Phase der Unternehmensanalyse .....	44
Tabelle 6: Administrative Tätigkeiten im Bereich Digitaldruck.....	47
Tabelle 7: Datenaufbereitung im Bereich Digitaldruck .....	48
Tabelle 8: Druckvorbereitung im Bereich Digitaldruck.....	49
Tabelle 9: Druckvorgang im Bereich Digitaldruck.....	49
Tabelle 10: Endfertigung im Bereich Digitaldruck.....	50
Tabelle 11: Expedit im Bereich Digitaldruck .....	50
Tabelle 12: Auftragsbeschreibung bei der Skriptenausführung Ordner .....	57
Tabelle 13: Auftragsbeschreibung bei der Skriptenausführung Klebebindung.....	58
Tabelle 14: Auftragsbeschreibung bei der Erstellung von Visitenkarten .....	60
Tabelle 15: Erste Fallbeispiel für die Aufbereitung von Adressdaten .....	64
Tabelle 16: Zweite Fallbeispiel für die Aufbereitung von Adressdaten.....	65
Tabelle 17: Aufbau einer Standardvorlage für die Versendung im Inland .....	66
Tabelle 18: Aufbau einer Standardvorlage für die Versendung ins Ausland .....	67
Tabelle 19: Beschreibung der Arbeitsprozesse bei der Erstellung von Ausweiskarten.	69
Tabelle 20: Analyse von Vorgängen bei der Kontakterstellung vor der Optimierung ....	70
Tabelle 21: Analyse von Vorgängen bei der Kartenerstellung vor der Optimierung.....	70
Tabelle 22: Analyse von Vorgängen bei der Kontakt-und Kartenerstellung nach der Optimierung .....	72
Tabelle 23: Analyse der erstellten Karten für das Geschäftsjahr 2011 .....	72
Tabelle 24: Zeitunterschied bei der Erstellung von Ausweiskarten .....	73
Tabelle 25: Investitionsbedarf für die Prozessoptimierung.....	79
Tabelle 26: Vergleich der unterschiedlichen Arten der Paketabfertigung.....	80

Tabelle 27: Aufbau einer Exportdatei aus dem Managementinformationssystem .....	81
Tabelle 28: Pflichtfelder für die An- und Auslieferung des Produktes bei der Personalisierung .....	83
Tabelle 29: Beschreibung des Strukturaufbaus für die Erstellung einer Fremdarbeitenliste .....	83
Tabelle 30: Beschreibung der Feldbezeichnungen bei einer Fremdarbeitenliste.....	84
Tabelle 31: Administrative Tätigkeiten bei unterschiedlichen Bestellungen .....	87
Tabelle 32: Verwendungsanalyse von Druckmaschinen im Unternehmensbereich Digitaldruck.....	88
Tabelle 33: Beschreibung von Abhängigkeiten im Arbeitsprozess.....	89
Tabelle 34: Ermittlung der Gesamtnutzwerte für Farbproduktionsdrucksysteme.....	92
Tabelle 35: Ermittlung der Gesamtnutzwerte für Schwarzweißproduktionsdrucksysteme .....	93

## 10 Formelverzeichnis

Formel 1: Definition der Produktivität .....	8
Formel 2: Erhöhung der Produktivität bei der Erstellung von Ausweiskarten.....	73
Formel 3: Erhöhung der Produktivität bei der Abfertigung von Paketen .....	80

## Anhang

Anforderungsprofil Schwarzweißproduktionsdrucksystem			
Leistung	Beschreibung	Zielvorgabe / Mindestanforderung	Zielgewicht=30%
Nenngeschwindigkeit	Seiten / min	150 Seiten A4 / min 75 Seiten A3 / min  120 Seiten A4 / min 60 Seiten A3 / min	80%
Auslastung des Drucksystems	Seiten / Monat	1.125.000 Seiten / Monat 500.000 Seiten / Monat	20%
Druckmaterial	Beschreibung	Zielvorgabe / Mindestanforderung	Zielgewicht= 20%
Materialformate Minimum	Format: mm x mm	100mm x 150mm 148mm x 210mm	10%
Materialformate Maximum	Format: mm x mm	350mm x 500mm 320mm x 450mm	10%
Materialgewichte Minimum	Gewicht: Gramm/m <sup>2</sup>	60g/m <sup>2</sup> 80g/m <sup>2</sup>	40%
Materialgewichte Maximum	Gewicht: Gramm/m <sup>2</sup>	350g/m <sup>2</sup> 300g/m <sup>2</sup>	40%
Medienarten	Beschreibung	Zielvorgabe / Mindestanforderung	Zielgewicht= 20%
Verarbeitung von Offsetvordrucken	-	ja / ja	20%
Bedrucken auf Offsetfarben	-	ja / ja	20%
Registerblätter bedrucken	-	ja / ja	20%
Toner auf gestrichenem Papier	-	ja / ja	20%
Glosspapiere	-	ja / ja	10%
Klebepapiere	-	ja / ja	5%
Transparentpapiere	-	ja / ja	5%

<b>Eingabe</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Zielvorgabe / Mindestanforderung</b>	<b>Zielgewicht= 5%</b>
Eingabekapazität Format A4	Menge / Format	10.000 Seiten / A4 8.000 Seiten / A4	30%
Eingabekapazität Format A3	Menge / Format	5.000 Seiten / A3 3.000 Seiten / A3	30%
Optionaler Großraumbehälter	-	2 Behälter 2 Behälter	40%
<b>Ausgabe</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Zielvorgabe / Mindestanforderung</b>	<b>Zielgewicht=5%</b>
Eingabekapazität Format A4	Menge / Format	10.000 Seiten / A4 8.000 Seiten / A4	30%
Eingabekapazität Format A3	Menge / Format	5.000 Seiten / A3 3.000 Seiten / A3	30%
Stapler	-	2 Stück 2 Stück	40%
<b>Endverarbeitung</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Zielvorgabe / Mindestanforderung</b>	<b>Zielgewicht=20%</b>
Lochung	2-fach und 4-fach Locheinheit	ja / ja	50%
Zuschießeinheit	-	ja / ja	50%

Nutzwertanalyse Schwarzweißproduktionsdrucksystem						
Drucksystem	Xerox Nuvera 120 EA DPS		Canon Oce Vario Print 135		Konica Minolta bizhub pro 1200p	
Zielkriterien	Be- wertung	Teil- nutzwert	Be- wertung	Teil- nutzwert	Be- wertung	Teil- nutzwert
<b>Leistung</b>						
Nenngeschwindigkeit	2	0,48	2	0,48	2	0,48
Auslastung des Drucksystems	3	0,18	3	0,18	3	0,18
<b>Druckmaterial</b>						
Materialformate Minimum	1	0,02	2	0,04	3	0,06
Materialformate Maximum	3	0,06	3	0,06	2	0,04
Materialgewichte Minimum	5	0,40	5	0,40	5	0,4
Materialgewichte Maximum	4	0,32	2	0,16	5	0,4
<b>Medienarten</b>						
Verarbeitung von Offsetvordrucken	5	0,20	5	0,20	Kriterien konnten vom Hersteller nicht erfüllt werden	
Bedrucken auf Offsetfarben	5	0,20	5	0,20		
Registerblätter bedrucken	5	0,20	5	0,20		
Toner auf gestrichenem Papier	5	0,20	5	0,20		
Glosspapiere	5	0,10	5	0,10		
Klebepapiere	5	0,05	5	0,05		
Transparentpapier	1	0,01	1	0,01		
<b>Eingabe</b>						
Eingabekapazität Format A4	5	0,075	5	0,075	5	0,075
Eingabekapazität Format A3	5	0,075	4	0,06	5	0,075
Optionaler Großraumbehälter	5	0,1	5	0,1	5	0,1

<b>Ausgabe</b>	<b>Be- wertung</b>	<b>Teil- nutzwert</b>	<b>Be- wertung</b>	<b>Teil- nutzwert</b>	<b>Be- wertung</b>	<b>Teil- nutzwert</b>
Eingabekapazität Format A4	5	0,075	5	0,075	5	0,075
Eingabekapazität Format A3	5	0,075	5	0,075	5	0,075
Stapler	5	0,1	5	0,1	5	0,1
<b>Endverarbeitung</b>	<b>Be- wertung</b>	<b>Teil- nutzwert</b>	<b>Be- wertung</b>	<b>Teil- nutzwert</b>	<b>Be- wertung</b>	<b>Teil- nutzwert</b>
Heftung	5	0,5	5	0,5	Kriterien konnten vom Hersteller nicht erfüllt werden	
Lochung	5	0,5	1	0,1		
<b>Gesamtnutzwerte</b>	<b>3,92</b>		<b>3,37</b>		<b>-</b>	

<b>Anforderungsprofil Farbproduktionsdrucksysteme</b>			
<b>Leistung</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Zielvorgabe / Mindestanforderung</b>	<b>Zielgewicht=30%</b>
Nenngeschwindigkeit	Seiten / min	80 Seiten A4 / min 40 Seiten A3 / min <b>50 Seiten A4 / min</b> <b>25 Seiten A3 / min</b>	80%
Auslastung des Drucksystem	Seiten / Monat	375.000 Seiten / Monat <b>150.000 Seiten / Monat</b>	20%
<b>Druckmaterial</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Zielvorgabe Mindestanforderung</b>	<b>Zielgewicht=20%</b>
Materialformate Minimum	Format: mm x mm	100mm x 150mm <b>148mm x 210mm</b>	10%
Materialformate Maximum	Format: mm x mm	320mm x 450mm <b>350mm x 500mm</b>	10%
Materialgewichte Minimum	Gewicht: Gramm/m <sup>2</sup>	60g/m <sup>2</sup> <b>80g/m<sup>2</sup></b>	40%
Materialgewichte Maximum	Gewicht: Gramm/m <sup>2</sup>	350g/m <sup>2</sup> <b>300g/m<sup>2</sup></b>	40%
<b>Medienarten</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Zielvorgabe / Mindestanforderung</b>	<b>Zielgewicht=20%</b>
Verarbeitung von Offsetvordrucken	-	ja / <b>ja</b>	30%
Bedrucken auf Offsetfarben	-	ja / <b>ja</b>	30%
Umschläge drucken	-	ja / <b>ja</b>	20%
Glosspapiere	-	ja / <b>ja</b>	10%
Klebepapiere	-	ja / <b>ja</b>	5%
Transparentpapiere	-	ja / <b>ja</b>	5%

<b>Eingabe</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Zielvorgabe / Mindestanforderung</b>	<b>Zielgewicht=5%</b>
Eingabekapazität Format A4	Menge / Format	10.000 Seiten / A4 8.000 Seiten / A4	30%
Eingabekapazität Format A3	Menge / Format	5.000 Seiten / A4 3.000 Seiten / A3	30%
Optionaler Großraumbehälter	-	2 Behälter 2 Behälter	40%
<b>Ausgabe</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Zielvorgabe / Mindestanforderung</b>	<b>Zielgewicht=5%</b>
Eingabekapazität Format A4	Menge / Format	10.000 Seiten / A4 8.000 Seiten / A4	30%
Eingabekapazität Format A3	Menge / Format	5.000 Seiten / A3 3.000 Seiten / A3	30%
Stapler	-	2 Stück 2 Stück	40%
<b>Endverarbeitung</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Zielvorgabe / Mindestanforderung</b>	<b>Zielgewicht=20%</b>
Heftung	DIN Formate und Seitenanzahl	ja / ja	20%
Lochung	2-fach und 4-fach Locheinheit	ja / ja	20%
Zuschießeinheit	-	ja / ja	20%
Stanzung für Spiralbindung	-	ja / ja	30%
Broschüre	-	ja / ja	5%
Square Fold Trimmer	-	ja / ja	5%

Nutzwertanalyse Farbproduktionsdrucksystem						
Drucksystem	Xerox iGen4		Canon C7010 VPS		Konica Minolta bizhub PRO C6501	
Zielkriterien	Be- wertung	Teil- nutzwert	Be- wertung	Teil- nutzwert	Be- wertung	Teil- nutzwert
<b>Leistung</b>						
Nenngeschwindigkeit	5	1,20	4	0,96	4	0,96
Auslastung des Drucksystems	1	0,06	4	0,24	4	0,24
<b>Druckmaterial</b>						
Materialformate Minimum	3	0,06	3	0,06	2	0,04
Materialformate Maximum	5	0,10	4	0,08	3	0,06
Materialgewichte Minimum	5	0,40	5	0,40	4	0,32
Materialgewichte Maximum	5	0,40	3,5	0,28	2	0,16
<b>Medienarten</b>						
Verarbeitung von Offsetvordrucken	5	0,30	5	0,30	Kriterien konnten vom Hersteller nicht erfüllt werden	
Bedrucken auf Offsetfarben	5	0,30	1	0,06		
Toner auf gestrichenem Papier	5	0,20	5	0,20		
Glosspapiere	5	0,10	5	0,10		
Klebepapiere	5	0,05	5	0,05		
Transparentpapier	0	0	5	0,05		
<b>Eingabe</b>						
Eingabekapazität Format A4	5	0,075	5	0,075	5	0,075
Eingabekapazität Format A3	5	0,075	5	0,075	5	0,075
Optionaler Großraumbehälter	5	0,1	5	0,10	5	0,1

<b>Ausgabe</b>	<b>Be- wertung</b>	<b>Teil- nutzwert</b>	<b>Be- wertung</b>	<b>Teil- nutzwert</b>	<b>Be- wertung</b>	<b>Teil- nutzwert</b>
Eingabekapazität Format A4	5	0,075	5	0,075	5	0,075
Eingabekapazität Format A3	5	0,075	5	0,075	5	0,075
Stapler	5	0,10	5	0,10	5	0,1
<b>Endverarbeitung</b>	<b>Be- wertung</b>	<b>Teil- nutzwert</b>	<b>Be- wertung</b>	<b>Teil- nutzwert</b>	<b>Be- wertung</b>	<b>Teil- nutzwert</b>
Heftung	5	0,2	5	0,20	<b>Kriterien konnten vom Hersteller nicht erfüllt werden</b>	
Lochung	5	0,2	5	0,20		
Zuschießeinheit	5	0,2	5	0,20		
Stanzung für Spiralbindung	5	0,3	5	0,30		
Broschüre	5	0,05	5	0,05		
Square Fold Trimmer	5	0,05	5	0,05		
<b>Gesamtnutzwerte</b>	<b>4,67</b>		<b>4,28</b>		<b>-</b>	