
Bewertung von Software zur Unterstützung des Ressourcenmana- gements in der industriellen Reinigung auf Basis eines zu erstellenden Anforderungskatalogs

Masterarbeit
von
Christoph Leitold, BSc



eingereicht am
Lehrstuhl Wirtschafts- und Betriebswissenschaften
der
Montanuniversität Leoben

Leoben, am 21.05.2014

Aufgabenstellung

Herrn **Christoph Leitold, BSc.** wird das Thema

"Bewertung von Software zur Unterstützung des Ressourcenmanagements in der industriellen Reinigung auf Basis eines zu erstellenden Anforderungskatalogs"

zur Bearbeitung in einer Masterarbeit gestellt.

Im ersten Abschnitt der Masterarbeit sind die theoretischen Grundlagen zur Bearbeitung der beschriebenen Themenstellung herauszuarbeiten. Hierzu sind zuerst die Definitionen von Disposition, Ressourcen- und Projektmanagement abzuklären. Weiter sollte der Begriff Anforderung definiert werden und die genaue Vorgehensweise für die Durchführung einer Anforderungsanalyse und darauf aufbauend jene zur Erstellung eines Anforderungskataloges zur Softwareauswahl erläutert werden. Zuletzt sollen Möglichkeiten präsentiert werden, mit welchen es möglich ist die eruierten Lösungen nach einer detaillierten Betrachtung zu bewerten.

Im praktischen Teil soll zunächst kurz die Firma Rohrer Gruppe präsentiert sowie deren aktuelle Situation und das derzeitige Zusammenspiel der verwendeten Programme bezüglich der Disposition und des Ressourcenmanagements analysiert werden. Den Schwerpunkt der Arbeit wird durch die Softwarerecherche mit einer anschließenden Bewertung der Ergebnisse dargestellt. Dafür sollen zuerst die Anforderungen für eine solche Softwarelösung eruiert werden welche die Basis für die Erstellung eines Anforderungskataloges bilden. Dieses Lastenheft stellt die Grundlage für eine Vorselektion im Rahmen einer Internetrecherche zur Aufzeigung am Markt vorherrschender Lösungsmöglichkeiten, welche danach evaluiert werden. Zuletzt soll ein Vergleich und eine Bewertung der Softwarelösungen mit Hilfe eines geeigneten Bewertungstools durchgeführt werden und darauf aufbauend eine Beurteilung bzw. Empfehlung gegenüber der Firma Rohrer Group bezüglich der weiteren Vorgehensweise in Hinsicht auf die Themenstellung gegeben werden.

Leoben, im Juni 2013

o.Univ.Prof. Dr. Hubert Biedermann

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und mich auch sonst keiner unerlaubten Hilfsmittel bedient habe.

Affidavit

I declare in lieu of oath, that I wrote this thesis and performed the associated research myself, using only literature cited in this volume.

Christoph Leitold

Leoben, 21.05.2014

Danksagung

Hiermit danke ich Herrn DI Bernd Kleindienst für die Betreuung meiner Masterarbeit. Er stand mir trotz der zeitweise großen Entfernung mit richtungsweisenden Hinweisen sowie dem richtigen Rat zur Seite.

Des Weiteren bedanke ich mich bei Herrn o. Univ.-Prof. Dr. Hubert Biedermann, welcher die Durchführung dieser Masterarbeit genehmigte.

Auch möchte ich mich beim Industriepartner Rohrer Group, insbesondere dem Betriebsleiter für Shut Down/Projektmanagement, Herrn MBA Thomas Wölfler bedanken, der zur Zielführung dieser Arbeit beigetragen hat.

Kurzfassung

Um wettbewerbsfähig zu sein benötigen Unternehmen einen möglichst optimalen Ablauf ihrer Projekte bzw. Tätigkeiten. Vor allem bei größeren oder in mehreren Ländern vertretenen Unternehmen ist ein gutes Projektmanagement von großer Bedeutung. Um den Umsatz und somit den Gewinn zu maximieren wird versucht die Kosten zu minimieren, was im Westen besonders die Personalkosten und die Anzahl der Spezialmaschinen betrifft. Da diese beiden Ressourcen optimal genutzt werden sollen, d. h. die Auslastung erhöhen und dadurch die Leerkosten verringern, müssen Disponenten die Projekte auf ein gezieltes Ressourcenmanagement hinsichtlich der Disposition stützen.

Um die geforderte Ressourcenplanung projektübergreifend zu erreichen muss die große Herausforderung der manuellen Verwaltung der Disposition und des Ressourcenmanagements verringert werden. Dazu kann eine Softwarelösung beitragen, da diese die benötigten Informationen für jeden im Unternehmen jederzeit und überall überschaubar darstellt. Durch die ständige Weiterentwicklung in diesem Bereich können solche Softwarelösungen darstellen und verschiedenste Restriktionen berücksichtigen. Der Disponent erfährt dadurch eine Arbeitserleichterung und kann schneller auf Veränderungen reagieren, da die Daten aller Projekte und Ressourcen innerhalb des Unternehmens mit Hilfe der Software verbunden und verknüpft sind.

Die vorliegende Arbeit befasst sich für den speziellen Fall der Rohrer Group im Bereich der industriellen Reinigung damit, eine Softwarelösung für die Projektplanung bezüglich der Disposition und des Ressourcenmanagements zu finden bzw. zu empfehlen. Dazu wird nach der Definition der Anforderungen ein Kriterienkatalog in Zusammenarbeit mit den betroffenen Mitarbeitern erstellt. Dieser wird zur Suche und Auswahl einer geeigneten Softwarelösung, welche die Disposition und Ressourcenplanung unterstützt und optimiert, herangezogen. Weiters werden diese Anforderungen in Ausschlusskriterien und optionalen Kriterien unterteilt. Danach erfolgt die eigentliche Suche nach Softwarelösungen, welche bereits eine Vorselektion hinsichtlich der Ausschlusskriterien beinhaltet. Die Softwarelösungen, welche sämtliche Ausschlusskriterien erfüllen, werden mit Hilfe einer Nutzwertanalyse bewertet und miteinander verglichen. Die dazu benötigten Informationen werden mittels eines persönlichen Gesprächs im Rahmen einer Online-Demo-Präsentation gewonnen.

Das Ergebnis dieser Arbeit ist die Abgabe einer Empfehlung, welche Software auf Grund der erarbeiteten Anforderungen für das Unternehmen am besten geeignet ist und für die weitere Vorgehensweise.

Abstract

Companies need to be competitive so one of their aims is to maximize the profit by reducing the costs. One way to do so is to minimize the usage of resources e.g. efficiently use of man power and key assets. To be successful they need a good project management based on a well-structured disposition and resource management. As those processes become more and more complex the responsible managers have to do a very good job. Software can assist to do a better job in an easier way. Those solutions support by linking all information about projects, the resources needed and their disposition.

The aim of this master thesis is to find a software solution for the special case of the Rohrer Group in their business field of industrial cleaning. It should support and improve their project and resource management. To find the right solutions a catalogue of criteria is created in cooperation with employees of the company. This catalogue has been used for the search of solutions via internet. The solutions that meet all the defined criteria for exclusion, are evaluated and compared within an utility analysis. The result of this master thesis is a recommendation for an appropriate software solution to fit the company's special requirements. Additionally suggestions for further steps are given.

Inhaltsverzeichnis

Eidesstattliche Erklärung	i
Affidavit.....	i
Danksagung	ii
Kurzfassung	iii
Abstract	iv
Inhaltsverzeichnis	v
Abbildungsverzeichnis	vii
Tabellenverzeichnis	viii
Abkürzungsverzeichnis.....	ix
1 Einleitung	1
1.1 Relevanz des Themas.....	1
1.2 Ziel der Ausarbeitung und Vorgehensweise.....	2
1.3 Aufbau der Arbeit	2
2 Grundlegende Begriffsdefinitionen.....	4
2.1 Management.....	4
2.2 Projekt.....	6
2.3 Ressourcen und deren Verwaltung.....	8
2.4 Disposition	11
3 Grundlagen zur Erstellung eines Anforderungskatalogs und Bewertung von Lösungen	14
3.1 Die Anforderung	14
3.2 Die Anforderungsanalyse	16
3.2.1 Rechtliche Verbindlichkeit von Anforderungen.....	18
3.2.2 Priorisierung von Anforderungen	18
3.2.3 Sieben Arten von Anforderungen.....	20
3.2.4 Detailstufen von Anforderungen	20
3.3 Der Anforderungskatalog.....	21
3.3.1 Definition und Eigenschaften	21
3.3.2 Struktur und Aufbau	22

3.4	Bewertung von Lösungsvarianten.....	23
3.4.1	Quantitative Bewertungsverfahren	24
3.4.2	Qualitative Bewertungsverfahren.....	25
3.5	Zusammenfassung.....	29
4	Softwarerecherche und Analyse	30
4.1	Bestimmung der Ausgangssituation.....	30
4.1.1	Die Rohrer Group.....	30
4.1.2	Die industrielle Reinigung.....	31
4.1.3	Analyse der aktuellen Situation.....	32
4.2	Entwurf eines Anforderungskataloges	38
4.2.1	Erläuterung der Vorgehensweise	39
4.2.2	Auswahl der Kriterien.....	40
4.2.3	Erstellung des Anforderungskataloges	40
4.3	Eruierung und Evaluierung der Softwarelösungen	42
4.3.1	Erläuterung der Vorgehensweise	42
4.3.2	Vorstellung des Aufbaus und Funktionsweise der Softwarelösungen.....	44
4.4	Vergleich und Bewertung der Softwarelösungen.....	64
4.4.1	Erläuterung der Vorgehensweise	64
4.4.2	Bewertung der Softwarelösungen	65
4.4.3	Beurteilung der Ergebnisse	69
4.5	Zusammenfassung.....	72
5	Zusammenfassung und Ausblick.....	73
	Literaturverzeichnis	75
	Anhang.....	a

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Ressourcen-Strukturplan	9
Abb. 2: Anforderungstypen in Softwareprojekten	17
Abb. 3: Verbindlichkeitsgrade	18
Abb. 4: Eisenhower-Prinzip.....	19
Abb. 5: Anforderungsunterteilung der Dienstqualität	20
Abb. 6: Standorte der Rohrer Group	31
Abb. 7: Projektablaufplan.....	33
Abb. 8: Auszug Organigramm der Rohrer Group	34
Abb. 9: Ressourcenstruktur der Rohrer Group	35
Abb. 10: Ressourcenfestlegung Ist-Zustand.....	36
Abb. 11: Mitarbeiterzuweisung.....	36
Abb. 12: Gerätezuweisung	37
Abb. 13: Terminkalender der Unternehmensaufträge inklusive Übersicht	38
Abb. 14: Mitarbeiterkalender AuReS.....	47
Abb. 15: Projekt & Ressourcenplanung in VP 5.1	49
Abb. 16: Auswertung in VP 5.1.....	50
Abb. 17: Auswertungen mit InLoox für Outlook	52
Abb. 18: Auslastungsproblem im Meisterplan	53
Abb. 19: Auszug Personaldatenblatt wave Facilities	55
Abb. 20: Auswertungsgenerator wave Facilities.....	56
Abb. 21: Auftrags- und Ressourcenübersicht im A-Plan 12	57
Abb. 22: Startbildschirm von nice2CU	58
Abb. 23: Willkommensbildschirm am Computer bei RS TaskGroup	60
Abb. 24: Darstellung der Zuweisungen in RS TaskGroup.....	61
Abb. 25: Fehlermeldung bei Doppelverwendung einer Ressource in Metacom.....	62
Abb. 26: Kalender mit Ressourcenüberbelastung in TICOS.....	63
Abb. 27: Kriteriengewichtungen innerhalb der Nutzwertanalyse	67
Abb. 28: Auszug Nutzwertanalyse	68
Abb. 29: Ergebnisauszug der Nutzwertanalyse innerhalb der Gruppe	70
Abb. 30: Ergebnisauszug der Nutzwertanalyse auf Gruppenbasis	70

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: SMART-Prinzip.....	4
Tabelle 2: Kalkulation des Angebotspreises	25
Tabelle 3: Beispiel gewichtetes Notensystem	26
Tabelle 4: Beispiel 100-Punkte-Bewertungssystem.....	27
Tabelle 5: Beispiel Nutzwertanalyse.....	28
Tabelle 6: Anforderungskatalog für die Softwareanalyse I.....	41
Tabelle 7: Anforderungskatalog für die Softwareanalyse II	42
Tabelle 8: Kriterienerfüllung der Software I.....	65
Tabelle 9: Kriterienerfüllung der Software II	66
Tabelle 10: Preistabelle für die Nutzwertanalyse	69
Tabelle 11: Webseiten aller Anbieter	a
Tabelle 12: Nutzwertanalyse zur Softwarebewertung I	b
Tabelle 13: Nutzwertanalyse zur Softwarebewertung II.....	c

Abkürzungsverzeichnis

f.	folgende Seite
ff.	folgende Seiten
o.J.	ohne Jahresangabe
S.	Seite
et al.	et alteri oder et alii = und andere
vgl.	Vergleiche
bzw.	beziehungsweise
z.B.	zum Beispiel
d.h.	das heißt
usw.	und so weiter
u.a.	unter anderem
Abb.	Abbildung
e.g.	exempli gratia

1 Einleitung

Durch die zunehmende Globalisierung ist es schwieriger geworden sich am Markt gegenüber den Mitbewerbern wesentlich zu differenzieren. Deshalb kommt es auch im Dienstleistungsbereich drauf an, gleichbleibend hohe Qualität in der Durchführung der Tätigkeiten zu liefern. Die einzelnen Ressourcen, egal ob Mitarbeiter oder Maschinen, müssen auf die Art und den Umfang des Auftrages angepasst werden. Weiter ist darauf zu achten, dass auch der wirtschaftliche und zeitliche Faktor so gering wie möglich gehalten werden um den Auftrag zu erhalten. Nur wer die Tätigkeiten unter Einhaltung der geforderten Qualität schnell und günstig durchführen kann setzt sich im Wettbewerb durch. Denn jegliche Verringerung der Auslastung führt zu erhöhten Leerkosten, wodurch sich ein geringerer Umsatz ergibt, gleich wie zu hohe Kosten für die Auftragsdurchführung und mangelhafte Qualität.

Auf Grund dieser Ausgangslage ist es für Unternehmen Pflicht sich mit gut ausgebildetem und zuverlässigem Personal und den dazugehörigen Spezialmaschinen auszustatten. Da es sich bei den erwähnten Ressourcen um Kostentreiber handelt, versuchen Unternehmen die Anzahl dieser gering zu halten und trotzdem ein breites Spektrum an Kunden abzudecken.

Ausgehend von diesen Gegebenheiten ist eine Ressourcenplanung von größter Bedeutung. Diese Planung ermöglicht es dem Unternehmen seine begrenzten Ressourcen so einzusetzen, dass diese optimal genutzt werden. Das bedeutet, dass mit Hilfe der vorhandenen Einsatzmittel das Optimum, sprich ein größtmöglicher Gewinn bei Verringerung ungenutzter Kapazitäten, erzielt wird, denn dieser ist ein wesentliches Kriterium für eine erfolgreiche Weiterführung eines Unternehmens.

Ebenfalls werden durch die fortschreitende Globalisierung die Unternehmen immer größer und erhalten dadurch weltweit neue Niederlassungen. Zur Nutzung eines gemeinsamen Ressourcenpools werden alle Zweigstellen miteinander verlinkt. Dadurch erschwert sich die Aufgabe des Disponenten hinsichtlich der Ressourcenplanung zusehend. Eine einfache Abwicklung der Aufträge mit Hilfe von eigenen (Excel-)Datenbanken ist ab einer gewissen Komplexität mit zu viel Aufwand verbunden und im Zeitalter der Technik nicht mehr zeitkonform.

Für eine übersichtliche und unternehmensintern jedermann verständliche Lösung ist die softwareunterstützte Ressourcenplanung ein optimales Hilfsmittel. Durch die laufenden (Weiter-)Entwicklungen ist es möglich, durch gezielte Programmierungen, eine Vielzahl von Projekten und Prozessen durch eine Software zu unterstützen oder gar ganz durchführen zu lassen.

1.1 Relevanz des Themas

Um sich diesen Gegebenheiten anzupassen versuchen Unternehmen erfolgreich umgesetzte Methoden und Instrumente in ihren Betrieb zu übernehmen. Gleich wie in anderen Bereichen, werden zwei wichtige Faktoren bei der Auswahl der geeigneten Software als Entscheidungsfaktoren angesehen, welche eine optimale Mischung berücksichtigen sollten:

- Preis
- Funktionalität

Hinsichtlich des Preises werden bei genauerem Blick jedoch die Schwachpunkte einer günstigeren Lösung, welche bei geringerer Bedeutung bevorzugt gewählt wird, ersichtlich.

Genau diese Vorgehensweise wird daher zumeist von den Unternehmen bei der Strategie von „try and fail“ angewendet. Dabei geht es einzig und alleine darum, mit geringer Investition eine Lösung zu finden. Ist diese erfolgreich, wurde das Problem optimal gelöst. Sollte dies jedoch nicht der Fall sein, kann gesagt werden, dass das verwendete Budget keine größeren Auswirkungen auf den weiteren Unternehmensverlauf hat.¹

Viel wesentlicher um jene Software zu finden, welche den eigenen Ansprüchen und Wünschen am ehesten entspricht, ist die Funktionalität. Dabei wird gezielt eine Analyse durchgeführt und ein Anforderungskatalog erstellt. Ziel ist es, eine Software zu finden, die alle wichtigen internen Anforderungen erfüllt.

1.2 Ziel der Ausarbeitung und Vorgehensweise

In diesem Zusammenhang erfolgte die Initiierung dieser Arbeit in Zusammenarbeit mit der Rohrer Group. Diese kann durch das ständige Wachstum des Unternehmens sein Ressourcenmanagement und die Disposition mit einfachen Excel-Dateien zwar noch zielführend abwickeln, jedoch geschieht dies mit Hilfe eines heute nicht mehr vertretbaren zeitlichen Arbeitsaufwandes.

Um dieser negativen Entwicklung entgegenwirken zu können wird im Rahmen dieser Arbeit eine geeignete Herangehensweise zur Lösung eines solchen Problems dargestellt. Durch eine gezielte Befragung der betroffenen Mitarbeiter wird versucht die Schwachpunkte der derzeit angewendeten Methode zu eruieren bzw. in weiterer Folge herauszufinden, welche Anforderungen eine mögliche neue Software zu erfüllen hat. An Hand der gewonnen Informationen wird im Anschluss daran ein auf die Rohrer Group abgestimmter Anforderungskatalog erstellt. Mit Hilfe dieses Kataloges kann nach Anbietern von IT-Lösungen im Bereich der Disposition und des Ressourcenmanagement im Internet mittels einer Stichwortsuche recherchiert werden. Diese werden im weiteren Verlauf zuerst auf ihre allgemeine Erfüllung der Kriterien überprüft. Jene Anbieter deren Software die Ausschlusskriterien erfüllen, werden um eine Präsentation mit persönlichem Gespräch gebeten um einen Eindruck davon zu erhalten, in welchem Ausmaß diese den Anforderungen des Unternehmens bzw. seiner Mitarbeiter entsprechen und somit für eine Anschaffung in Frage kommen. Unter Anwendung einer geeigneten Bewertungsmethode, es wird eine Nutzwertanalyse durchgeführt, wird eine Empfehlung dahingehend abgegeben, welche der Softwarelösungen auf Basis der Ergebnisse am besten geeignet ist/sind.

1.3 Aufbau der Arbeit

Zum besseren Verständnis der vorliegenden Arbeit und als Grundlage für die weitere Vorgehensweise werden nach der Einleitung die grundlegenden Definitionen, Elemente und Aufgabenbereiche, die in unmittelbarem Zusammenhang zum Thema stehen, näher erläutert.

Im dritten Kapitel wird nicht nur der Begriff der Anforderung definiert, sondern in weiterer Folge auch dessen Aufgaben erläutert. Zusätzlich wird als theoretische Grundlage aufgezeigt, wie eine der Aufgabenstellung entsprechende Anforderungsanalyse abzulaufen hat bzw. dabei vorzugehen ist. Darauf aufbauend erfolgt die Definition und Aufzählung der Eigenschaften eines Anforderungskataloges sowie dessen Struktur und Aufbau. Zuletzt werden in diesem Abschnitt noch die möglichen Arten von Bewertungsverfahren hinsichtlich der Anforderungen bzw. Kriterien aufgezeigt und beschrieben.

¹ Vgl. Tiemeyer (2006), S. 10.

Im Anschluss an den theoretischen Teil wird im vierten Kapitel, dem praktischen Teil der Arbeit, die eigentliche Softwarerecherche und Analyse für die Problemstellung der Rohrer Group durchgeführt. Dabei wird in einem ersten Schritt das Unternehmen als Partner kurz vorgestellt und einer deren Dienstleistungsbereiche, die industrielle Reinigung, erläutert. Weiter wird der derzeitige Ablauf beschrieben und seine Vor- und Nachteile aufgezeigt. Danach wird mit Hilfe eines Teammeetings aller vor Ort beteiligten bzw. betroffenen Personen eine Anforderungsanalyse hinsichtlich einer gewünschten Software durchgeführt. Das Ergebnis ist ein Anforderungskatalog, auf dessen Basis die eigentliche Eruiierung und Evaluierung von am Markt angebotenen und in Frage kommenden Softwarelösungen erfolgt. Um für den letzten Teil dieses Abschnittes gerüstet zu sein, werden die Funktionen und Eigenschaften der Lösungen aufgezeigt um sich mit deren Arbeitsweise vertraut zu machen bzw. diese zu verstehen. Dies erfolgt mittels Kurzbeschreibungen und der Aufzeigung der wichtigsten Vor- und Nachteile jeder einzelnen Software. Das Ergebnis ist der miteinander einhergehende Vergleich und deren Bewertung im Rahmen einer Nutzwertanalyse. Das dadurch entstandene Resultat dient als Grundlage für eine aussagekräftige Basis zur Abgabe einer Empfehlung gegenüber der Rohrer Group.

Im fünften Kapitel erfolgen Zusammenfassung und Ausblick bezüglich der durchgeführten und verfassten Arbeit. In erster Linie wird dabei eine kritische Beurteilung hinsichtlich der Vorgehensweise abgegeben. Auch wird über die Informationserlangung bzw. die Kommunikation mit den Anbietern berichtet. Abschließend beinhaltet dieses ebenfalls ein nochmaliges Feedback über die Softwarelösungen, welche betrachtet wurden und gibt ein Resümee bezüglich der ausgesprochenen Empfehlung.

2 Grundlegende Begriffsdefinitionen

In diesem Kapitel erfolgt zunächst die Definition der grundlegenden in dieser Arbeit verwendeten Begriffe. Zuerst für das Management und im Anschluss daran die für den weiteren Verlauf wichtigen Schlagworte Projekt, Disposition und Ressource erläutert und deren Zusammenhang mit Management.

2.1 Management

Als Management werden jene Tätigkeiten im Rahmen der Leitungs- und Führungsaufgaben bezeichnet, um vorhandene Ressourcen mit Hilfe der Faktoren Arbeit (Humankapital) und Kapital (Anlage- und Umlaufvermögen) im Sinne einer bestimmten Zielerreichung zu kombinieren. Dies kann und wird in weiterer Folge auf effektive und effiziente Weise erfolgen.²

„Management (engl. to manage → italienisch: maneggiare, „handhaben“) kann sowohl Leitungsaufgaben in Projekten und Unternehmen bezeichnen, als auch die Gruppe der Personen, die diese Aufgaben ausüben und entsprechende Managementkompetenzen benötigen. Typische Aufgaben des Managements sind: Planung, Delegation, Organisation, Führung und Kontrolle (im Sinne von Fortschritts- und Erfolgskontrolle).“³

Aus diesen und anderen Konzepten haben sich folgende fünf (5) Funktionen von Management, welche Planung (planning), Organisation (organizing), Führung (directing), Kontrolle (controlling) und Personaleinsatz (staffing) wären, als Standard herausgebildet.⁴

Bei der Planung werden die Ziele definiert. Dabei gilt es darauf zu achten, dass nicht zu viele auf einmal gesetzt werden und in weiterer Folge nicht miteinander im Konflikt stehen. Auch können Ziele in Hinblick auf ihre Wichtigkeit priorisiert werden. Dabei sollte jedoch nicht auf das SMART-Prinzip (siehe Tabelle 1) von Zielen vergessen werden.⁵

Tabelle 1: SMART-Prinzip⁶

S	Spezifisch	Eindeutige bzw. präzise Definition der Ziele
M	Messbar	Ergebnisse sollten für späteren Vergleich messbar sein
A	Akzeptabel	Akzeptanz aller Beteiligten sollte gegeben sein
R	Realistisch	Erreichen der Ergebnisse sollte nicht unmöglich sein
T	Terminiert	Zeit bzw. Zeitplan für gesamte Abwicklung

² Vgl. Ruß-Mohl (2010), S. 199.

³ Broy et al. (2013), S. 9.

⁴ Vgl. Gulick (1937), S. 13.; Vgl. Koontz et al. (1955), S. 34 ff.

⁵ Vgl. Steinmann et al. (2005), S. 10 f.

⁶ Vgl. Litke et al. (2012), S. 30 f.; Vgl. Stock-Homberg (2010), S. 396 f.

Unter Organisation und Koordination versteht sich die arbeitsteilige Gliederung der Gesamtaufgabe innerhalb des Unternehmens, sowohl auf horizontaler als auch vertikaler Ebene, und Kommunikation. Darauf folgen die unterschiedlichen Arten der Koordination. Diese wären die sachliche, organisatorische, personelle, informelle und zeitliche. Im Bereich der Führung sind alle Entscheidungen zu treffen, welche nach folgenden sieben (7) Schritten abläuft:

1. Präzise Problembestimmung
2. Definition der Mindestanforderungen
3. Suche nach Alternativen
4. Bewertung von Folgen und Risiken einzelner Alternativen
5. Treffen einer Entscheidung
6. Umsetzung der Entscheidung
7. Überprüfung bzw. Feedback

Zuletzt hat noch die Erfolgskontrolle zu erfolgen, welche in fast allen Bereichen nicht nur nützlich, sondern auch notwendig ist. Es gilt das Prinzip der Notwendigkeit: Es muss so wenig wie möglich, aber so viel wie nötig kontrolliert werden. Kontrolle ist vor allem dann wichtig, wenn es um finanzielle Aspekte geht, hat jedoch in erster Linie nichts mit Misstrauen zu tun. Erfolgskontrolle verhindert die nicht Verwirklichung guter Entscheidungen, wenn nicht immer wieder darauf geachtet wird. Über alle eben erwähnten Punkte hinweg erfolgt der Personaleinsatz, wobei Menschen gefördert und (weiter-)entwickelt werden. Wenn ein Mitarbeiter gute Ergebnisse erzielt, dann empfindet dieser Freude. Durch den Spaß an der Arbeit ist dieser motiviert, leistet bessere Arbeit und ist nicht nur des finanziellen Anreizes darauf aus sich aktiver im Unternehmen zu beteiligen. Durch eine darauf aufbauende Gewährung von Aus- und Weiterbildungen sieht dieser sich nicht nur wertgeschätzt und kann seine Erkenntnisse erweitern, sondern bringt dem Unternehmen einen gewissen Mehrwert. Dadurch ergibt sich eine Erhöhung der guten Ergebnisse und eine positive Aufwärtsspirale erfolgt.⁷

Um Management und die zugehörigen Aufgaben in weiterer Folge zielgerichtet und erfolgreich durchführen zu können gibt es vier (4) weltweit gültige Grundsätze:⁸

1. Ergebnisorientierung
Bei jeder durchgeführten Tätigkeit zählen die Ergebnisse, also auch beim Management, wobei diese auf ganz unterschiedliche Art und Weisen erreicht werden können. Der Grundsatz ist jedoch immer der gleiche: Eine Organisation muss Ergebnisse erzielen, denn dies ist ihre Existenzberechtigung.
2. Beitrag zum Ganzen leisten
Hierbei handelt es sich um ein abstraktes Prinzip und ist daher keinesfalls mit Naivität oder Idealismus zu verwechseln. Dabei sollte der Blick immer auf das Ganze gerichtet sein und nicht nur auf die einzelnen Abteilungen. Die Schwierigkeit nicht gegen- sondern miteinander zu Arbeiten wird durch folgendes Beispiel ersichtlich. In einem Unternehmen möchte der Produktmanager möglichst viele neue Produkte verkaufen und drängt den Kunden daher zum häufigen Austausch alter gegen

⁷ Vgl. Schreyögg et al. (2010), S. 10 f.

⁸ Vgl. Wanas (2014), S. 2 ff.

neue Modelle. Auf der anderen Seite ist der Servicebereich, welcher seinen Umsatz dadurch erzielt, dass Wartungen und Reparaturen an älteren Geräten durchgeführt werden.

3. Stärken nutzen

Hierbei wird versucht die Stärken der Mitarbeiter zu nutzen bzw. zu forcieren sowie deren Schwächen zu minimieren. Einem guten Manager sind die Schwächen zumeist sogar egal, denn auf diesen kann nichts aufgebaut werden und sie sind auch schwer zu ändern. Mitarbeiter werden daher stets so eingesetzt, dass diese ihre Stärken ausspielen können. Dadurch steigert sich auch deren Motivation im Gegensatz zu einem ständigen Scheitern auf Grund ihrer Schwächen. Zuletzt kann noch erwähnt werden, dass Stärken dadurch erkannt werden, wenn einem Mitarbeiter die Durchführung der Tätigkeit auf einem Gebiet leicht fällt.

4. Positiv denken

In Bezug auf Management bedeutet positives Denken die Fähigkeit, Probleme als Chance zu begreifen. Dabei wird versucht und überlegt, wie mit eventuell unüberwindbaren Probleme umgangen werden könnte. Statt also tausend Gründe vorzubringen wieso es nicht funktionieren kann bzw. wird, wäre es viel sinnvoller sich mit dem Gedanken der Problemlösung zu befassen, auch wenn dieser mehr Mittel benötigt.

Nachdem der Bereich des Management beschrieben wurde, wird nachfolgend das Projekt definiert, welches wie eine Vielzahl anderer Dinge durch Management gehandhabt werden kann.

2.2 Projekt

Wenn von einem Projekt gesprochen wird, ist darunter ein Vorhaben, ein Plan oder eine Absicht zu verstehen, welche grundsätzlich durch die Bedingung der Einmaligkeit gekennzeichnet ist⁹ und deren resultierenden mangelhaften Erfahrungen sich in Unbestimmtheit und Unsicherheit niederschlagen. Zur Schaffung einer einheitlichen Basis können Projekte durch den Bestimmtheitsgrad in eine Hierarchie rationaler menschlicher Handlungen eingeordnet werden:¹⁰

- Prozess

Darunter versteht sich zumeist eine wiederholte Aktivität, welche für sich alleine oder in einem Verbund stattfinden kann. Die dabei zu erfüllenden Maßnahmen sind präzise definiert, denn es wird versucht, von einer bekannten Ausgangslage, ein gewünschtes Ziel zu erreichen. Durch die ständige Wiederholung der Abläufe ergeben sich durch den Lernkurveneffekt einhergehende Vorteile. Diesen gegenüber stehen lediglich unbedeutende Unsicherheiten, durchwegs unvorhersehbare Maschinenstillstände, Produktions- oder Qualitätsfehler.

⁹ Vgl. Zimmermann et al. (2006), S. 2.; Vgl. Wytzens (2010), S. 32.

¹⁰ Vgl. Patzak et al. (2009), S. 19.

- **Projekt**
Das wichtigste Merkmal eines Projektes ist die Einmaligkeit. Dabei wird eine Aktivität für sich oder vernetzt sowie sequenziell oder parallel zueinander durchgeführt. Die Ausgangslage ist genau definiert und das Ergebnis muss spezifiziert sein. Welche Maßnahmen dabei jedoch erforderlich sind ist zum Teil völlig unklar. Die wesentliche Unsicherheit liegt darin, dass Ziel zu erreichen bzw. ob das Ergebnis bestmöglich erreicht wurde.
- **Programm**
Hierbei besteht eine Vernetzung von Aktivitäten um ein Resultat zu erreichen. Dabei ist das Ergebnis jedoch nur als Zielvorstellung definiert. Die erforderlichen Maßnahmen der Vorgehensweise sind vollkommen unklar. Dadurch ist die Unsicherheit hinsichtlich der Erreichung des Ergebnisses sehr hoch. Um dieser entgegen zu wirken werden Steuermaßnahmen verwendet bzw. wird eine Zerlegung des gesamten Programms in mehrere kleine Teilprojekte vorgenommen.

Durch diese Gliederung wird ersichtlich, dass es sich bei Projekten um die erstmalige Durchführung von Tätigkeiten handelt, wodurch eine gewisse Neuartigkeit gegeben ist. In den Unternehmungen werden diese daher vorwiegend dann durchgeführt, wenn bestehende Prozesse optimiert werden müssen bzw. nach alternativen Vorgehensweisen mit gleichem Ergebnis gesucht wird. Projekte zeichnen sich auch durch eine Vielzahl weiterer Merkmale aus. So sind Projekte neben ihrer Neuartigkeit ebenfalls mittels Zielorientierung, Ab- bzw. Begrenzungen, Dynamik und Komplexität, interdisziplinärer Zusammenhänge und Bedeutung charakterisiert. Ebenfalls sind diese dahingehend klar begrenzt, dass sie einen definierten Beginn und ein damit in Verbindung stehendes angedachtes Ende haben. Neben dem zeitlichen Aspekt spielt auch ein fixes Budget eine wichtige Rolle, denn so ziemlich jeder Rückstand bzw. jedes Problem kann durch den erhöhten Einsatz von Kapital aufgeholt bzw. gelöst werden. Weiter wird auf die Organisation von Projekten geachtet. Dabei ist es von wesentlicher Bedeutung, dass das inhaltliche Ziel detailliert vorgegeben ist. Dadurch ist es auf der einen Seite am Ende mit dem erzielten Ergebnis vergleichbar und es können Schlussfolgerungen aus dem Projekt gezogen werden. Auf der anderen Seite werden neben den erfahrenen und beteiligten Personen auch Mitarbeiter einbezogen, welche von der Aufgabenstellung nicht direkt betroffen sind bzw. keine sichtliche Qualifikation für diese Thematik haben. Auf diese Weise können neue oder eventuell vergessene Punkte durch die Erweiterung der dynamischen Vernetzung zum Vorschein kommen. Durch dieses Zusammenspiel können Bedeutungen für bzw. von anderen Projekten ebenfalls von Relevanz bezüglich des Nutzens, der Akzeptanz, des Erfolges, der Ressourcenbindung usw. sein.¹¹

Die so aufgezeigten Schritte (zur Optimierung) sollten jedoch nicht nur auf einzelne Projekte angewendet werden, sondern die gesamte Projektlandschaft umfassen.¹² „Somit trägt ein gutes Projektmanagement zu einer projektübergreifenden Entscheidungshilfe (Multiprojektmanagement) bei.“¹³ Dies trifft vor allem dann zu, wenn ein erheblicher Teil der Tätigkeiten mittels überschneidender Projekte abgewickelt und diesbezüglich auf einen gemeinsamen Pool an Ressourcen zugegriffen wird.¹⁴

¹¹ Vgl. Patzak et al. (2009), S. 20 ff.; Vgl. Kilian et al (2008), S. 12.

¹² Vgl. Dammer (2008), S. 15.

¹³ Cooper et al. (1999), S. 334 f.

¹⁴ Vgl. Engwall et al. (2003), S. 403.

Zur zielgerichteten Ausführung von Projekten aller Art werden, wie bereits erwähnt, Ressourcen benötigt. Um sich einen Überblick bezüglich Ressourcen, sowie deren Verwaltung zu verschaffen befasst sich der nächste Teil der Arbeit mit dieser Thematik.

2.3 Ressourcen und deren Verwaltung

Für den Begriff der Ressource gibt es die verschiedensten Definitionen:

- „Generell kann eine Ressource als jeglicher immaterielle oder materielle Faktorposten gesehen werden.“¹⁵
- „Allgemein gilt, dass es sich dabei um klassische Betriebsmittel und Güter, den zeitlichen und räumlichen Einsatz von Arbeitskräften, Maschinen, Werkzeugen und anderen für die Aufgaben- bzw. Auftragsdurchführung benötigten Hilfsmittel handelt.“¹⁶

Damit kann gesagt werden, dass keine Tätigkeit oder Leistungserstellung vollbracht werden kann, ohne Ressourcen, auch Einsatzmittel genannt, welcher Art auch immer, bei der Durchführung zu verwenden bzw. zu verbrauchen. Wenn jedoch die Tatsache bedacht wird, dass alles – selbst eine Ressource „Wissen“, welche normalerweise als Gebrauchsgut angesehen wird - altert und durch den Fortschritt der Wissenschaft und Technik einen endlichen Lebenszyklus aufweist, verschimmt der Unterschied von Gebrauch zu Verbrauch.¹⁷

Ressourcen die zur Umsetzung von Vorhaben eingesetzt bzw. benötigt werden sind in zwei Gruppen unterteilt:¹⁸

1. einmalig verwendbare Ressourcen, auch Verbrauchsgüter genannt zu denen beispielsweise folgende Einsatzmittel zählen:
 - Einsatzstoffe, Material
 - Energie
 - Finanzmittel
 - projektrelevantes Wissen (z.B. Wissen in Form von Know-how)
2. wiederholt verwendbare Ressourcen, auch Gebrauchsgüter oder Kapazitäten genannt, welche durch die folgenden Beispiele repräsentiert wären:
 - Betriebsstätten
 - Personen, untergliedert nach Qualifikation
 - Betriebsmittel
 - personenunabhängiges Wissen (z.B. Verfahren)

Hierbei gilt es zu erwähnen, dass die Ressource „Finanzmittel“ eine Ersatzkategorie für alle übrigen Einsatzmittel darstellt, den eine Finanzmittelplanung erfolgt ebenfalls mit den Methoden der Einsatzplanung und Optimierung beliebiger Ressourcen. Diese wird jedoch grundsätzlich als separate Disziplin im Management gewertet und in einem abgesonderten

¹⁵ Thiele (1997), S 39.

¹⁶ Arnold et al. (2004), S. A4-29.

¹⁷ Vgl. Patzak et al. (2009), S. 280.

¹⁸ Vgl. Wytrzens (2010), S. 149.; Vgl. Kilian et al. (2008), S. 35

Schritt erledigt. Die Kategorie „Zeit“ ist im Vergleich dazu keine Ressource, da es sich bei genauerer Betrachtung immer um eine Ressource in der Zeit handelt und nicht um das Phänomen Zeit als solches. Im Unternehmen eingesetzte Ressourcen können in Ressourcenkategorien zusammengefasst und als Ressourcen-Strukturplan, wie Abb. 1 zeigt, dargestellt werden.¹⁹

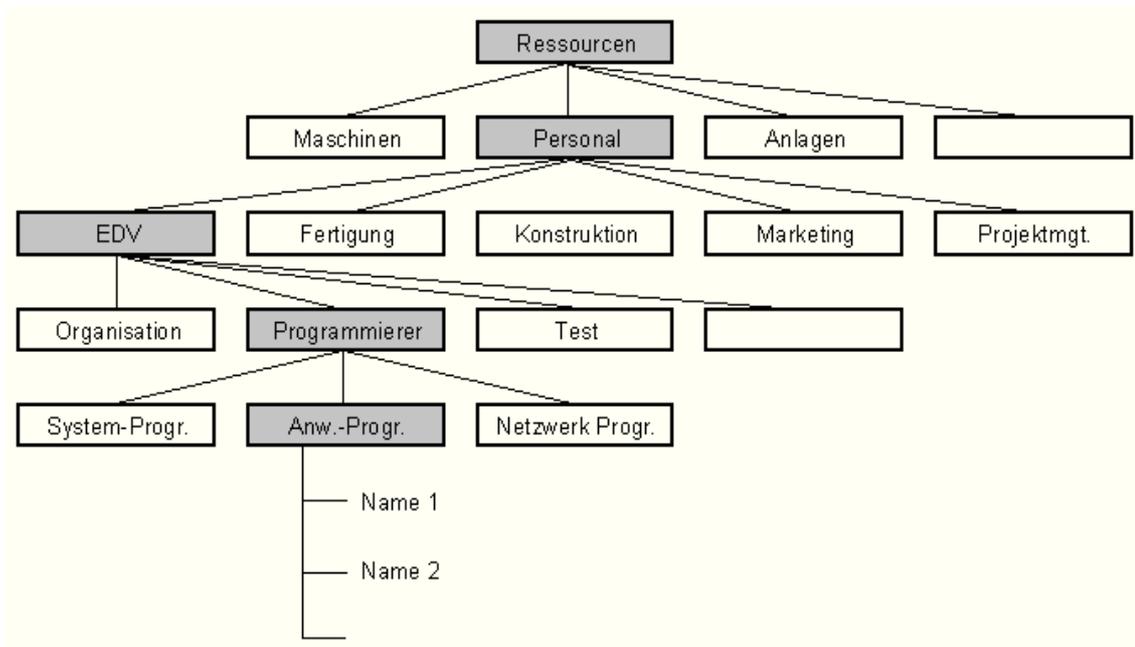


Abb. 1: Ressourcen-Strukturplan²⁰

In Verbindung mit dem Begriff Management kann Ressourcenmanagement daher folgendermaßen beschrieben werden:

„Es umfasst alle zur Ressourcenplanung erforderlichen Maßnahmen inklusive der Ermittlung der mit der jeweils erforderlichen Qualifikation bzw. Funktion ausgestatteten und am besten geeigneten Ressourcen. Im weiteren beinhaltet es die Optimierung der Ressourcenverwendung sowie eine fortlaufende Überwachung und Steuerung derselben.“²¹

Aber auch die Fähigkeiten sind miteingeschlossen, und oftmals wird auch nur die Einsatzplanung von Mitarbeitern für die Projektarbeit als Ressourcenmanagement verstanden. Um alle Projektbeteiligten (Ressourcen) möglichst effektiv und effizient einzusetzen, dient Ressourcenmanagement als Teil des Projektmanagements und führt zu einem Prozess im Projekt, welchem zentrale Bedeutung zukommt.²²

Im Rahmen der Durchführung einer komplexen Leistungserstellung können unüberschaubar viele unterschiedliche Ressourcen zum Einsatz kommen. Dies sind beispielsweise Mitarbeiter mit unterschiedlichen Qualifikationen, diverse Materialien oder die einzelnen Werkzeuge. Deshalb muss sich der Projektverantwortliche naheliegenderweise bei der Entscheidung über die Auswahl der zu verplanenden Ressourcen mit den Wechselwirkungen innerhalb des Unternehmens befassen, um eine Wettbewerbssituation zwischen der zentralen und dezentralen Organisation zu verhindern. Dies hat einerseits mit dem Umfang des Planungsaufwandes und andererseits mit einer teilweise beschränkten Erfassbarkeit der

¹⁹ Vgl. Patzak et al. (2009), S. 281.

²⁰ Vgl. Patzak et al. (2009), S. 281.

²¹ Patzak et al. (2009), S. 279.

²² Vgl. Bower et al. (2005), S. 15 ff.

Daten und Informationen zu tun, denn ein zu starkes zentrales Management könnte einen Kontrollverlust über die Ressourcen mit sich bringen.²³

Daraus ergibt sich, dass bei einer Einsatzoptimierung von Ressourcen auf einzelne, wenige Ressourcen, die sogenannte/n Engpass-Ressource/n, geachtet wird. Darunter ist der limitierende Faktor im Gesamtsystem zu verstehen.²⁴ Es kann also im ganzen nur so viel abgearbeitet werden, wie mit Hilfe der Engpassressource möglich ist.

Typische Beispiele für Engpassressourcen sind unter anderem:²⁵

- Know-how-Träger mit Spezialkenntnissen, die nicht nein sagen können
- Einrichtungen und Kapazitäten, die von jedem Projekt durchlaufen werden müssen
- Gruppen mit reduzierter Personalstärke und hohen Arbeitsrückständen
- selten verfügbare Entscheidungsträger

Um die Bedeutung des Ressourcenmanagements und deren Planung im Rahmen der Projektplanung einschätzen zu können wird folgend eine Rangfolge der wichtigsten, immer wieder auftretenden Ursachen für die Schwierigkeiten in Projekten aufgelistet, welche sich wie folgt zusammensetzt:²⁶

1. nicht ausreichend Ressourcen
2. unrealistisch gesetzte Terminziele
3. unklare, nicht vereinbarte Projektziele
4. mangelnde Verbindlichkeit und Motivation der Teammitglieder
5. ungenügende Planung
6. mangelhafte Kommunikation
7. Änderung der Ziele und des Mitteleinsatzes
8. Konflikte zwischen Projekt und Stammorganisation

Auch wenn die genannten Gründe offensichtlich sich überlappend und kausal verkettet sind, ist es doch bemerkenswert, dass hinter den Ursachen 1, 2, 3, 5, 7 und 8 Einsatzmittel zumindest in mittelbarem Umfang stecken und dass vor allem auf dem ersten Rang direkt das Problem der Ressourcenzuordnung genannt wird. Die Ressourcenplanung erweist sich damit als zentral und als äußerst wichtiger Schritt in der Praxis des Projekt- bzw. Ressourcenmanagements.²⁷

Ziel des Ressourcenmanagements und der damit verbunden Ressourcenplanung ist eine Planung und damit einhergehende Darstellung des Bedarfs an Einsatzmitteln im Zeitablauf. Hierzu werden die benötigten ausgewählten Ressourcen den Vorgängen, Arbeitspaketen oder Projekten zugewiesen, was zur Folge hat, dass es sich dabei nicht um ein einmaliges Ereignis handelt, sondern um einen Prozess, welcher untrennbar mit der Strategie des Unternehmens verbunden ist.²⁸ Dabei ist der Prozess des Ressourcenmanagement als

²³ Vgl. Patzak et al. (2009), S. 280.

²⁴ Vgl. Techt et al. (2011), S. 62.

²⁵ Vgl. Pfezing et al. (2009), S. 117.

²⁶ Vgl. Patzak et al. (2009), S. 279.

²⁷ Vgl. Patzak et al. (2009), S. 279.

²⁸ Vgl. Bower et al. (2005), S. 75.

komplexes, mehrstufiges Phänomen zur grundlegenden Formung der Unternehmensstrategie definiert.²⁹

Für jedes Projekt bzw. Arbeitspaket stellen sich in der Ressourcenplanung die folgenden Fragen:³⁰

- Welche Einsatzmittel sind bei wirtschaftlicher Technologiewahl erforderlich?
- Wie viele Einheiten dieser Einsatzmittel werden benötigt?
- Wann werden die Einsatzmittel benötigt?
- Wo kommen die Einsatzmittel zum Einsatz?

Die einzelnen Schritte der Ressourcenplanung sind:³¹

- Bedarfsermittlung je Engpassressource
- Ermittlung und Darstellung des Einsatzmittelbedarfsprofils („Einsatzmittelganglinie“)
- Verfügbarkeitsanalyse: Ermittlung von Unter- und Überdeckungen

Um eine Verbindung zwischen Projekten und Ressourcen in weiterer Folge zu ermöglichen benötigt es einer bereits erwähnten Zuweisung, auch Disposition genannt. Diese wird im nachfolgenden Teil der Arbeit beschrieben.

2.4 Disposition

Die Disposition kann folgendermaßen definiert werden: Es handelt sich dabei um eine mengenmäßig terminierte Zuweisung der Ressourcen zu den aufgeteilten Aufträgen mit aktuellen Leistungsanforderungen.³²

Die wichtigsten Eigenschaften der Disposition sind:³³

- die rasche Reaktion auf aktuelle Ereignisse und
- die laufende Adaption der Strategie und Dispositionsparameter an aktuellen Veränderungen

Zu Beginn der Planungen wird auf Basis von unsicheren bzw. unscharfen Informationen für eine langfristige Orientierung gearbeitet. Dabei handelt es sich um eine grobe Jahresübersicht. Je näher die Abwicklung eines Auftrages jedoch rückt, umso genauer und sicherer werden die Daten, welche der Planung zu Grunde liegen, desto kurzfristiger, es kann von Wochen bzw. sogar Tagesübersicht gesprochen werden, wird der Planungshorizont.³⁴

„Da von der Disponierung die Handlungsmöglichkeiten der Planung und die zukünftig benötigten Ressourcen abhängen, wird die Organisation der Disposition eine immer zentralere Aufgabe im Unternehmen.“³⁵

²⁹ Vgl. Bower (2005), S. 26.

³⁰ Vgl. Patzak et al. (2009), S. 282.

³¹ Vgl. Patzak et al. (2009), S. 282.

³² Vgl. Seeck (2010), S. 47.; Vgl. Gudehus (2012), S. 3.

³³ Vgl. Gudehus (2012), S. 7.

³⁴ Vgl. Gudehus (2012), S. 3.

³⁵ Arnold et al. (2004), S. C3-11.

Auf Grund der sich immer schneller ändernden Auftragslagen kann diese als dynamisch angesehen werden, denn in vielen Unternehmen wird dieser stets noch der Ruf des statischen beigegeben. Die Disposition findet zumeist in längeren Abständen zu bestimmten Zeitpunkten nach gleichbleibenden Strategien statt und hat zur Folge, dass inzwischen eingetretene Veränderungen in unterschiedlichem Ausmaß berücksichtigt werden. Je nach Branche finden die Dispositionen in den Unternehmen unterschiedlich häufig statt, wie bereits erwähnt von täglich bis oftmals nur monatlich. Dabei werden die seit der letzten Durchführung hinzugekommenen und noch nicht begonnenen Aufträge neu- bzw. umdisponiert und die wichtigsten Veränderungen der Ressourcen, wie deren Verfügbarkeiten, berücksichtigt. Je kürzer die Dispositionsperioden sind, desto dynamischer ist diese. Es ergibt sich eine größere Termingenauigkeit jedoch verringert sich die Reaktionsfähigkeit. Weiter bringt eine flexiblere Anpassung der Dispositionsstrategie und der Veränderungsparameter eine bessere Ressourcennutzung, höhere Lieferfähigkeit und Wettbewerbsfähigkeit mit sich. Somit leistet eine dynamische Disposition, eine Disponierung in kurzen Zeitabständen, deren Länge von der geforderten Termingenauigkeit bestimmt und laufend veränderten Umständen angepasst wird. Abhängig vom Auslöser lassen sich zwei Arten unterscheiden:³⁶

1. periodendynamische Disposition

In kurzen Perioden stattfindende Berücksichtigung aller Veränderungen der Aufträge, Ressourcen und anderen dispositionsrelevanten Ereignisse der letzten Periode.

2. ereignisdynamische Disposition

Unmittelbar nach Eintreffen eines Auftrages, Veränderung einer Ressource, Eintreten einer Störung oder einem anderen dispositionsrelevanten Ereignisses stattfindend.

Mit Einführung einer ereignisdynamischen Disposition ist die größte Flexibilität erreicht, jedoch nehmen mit der Ereignishäufigkeit der Aufwand und somit auch der Zeitbedarf zu, sodass diese – selbst wenn sie weitgehend automatisch von einer Software oder einem Rechner durchgeführt wird – in den häufigsten Fällen schwer bis nicht realisierbar ist. Der Zielkonflikt zwischen Flexibilität und Praktikabilität ist deshalb nur durch eine Kombination der perioden- und ereignisdynamischen Disposition zu lösen. Daraus ergibt sich, dass eine dynamische Disposition dadurch definiert ist, dass sie in kurzen Zeitabständen stattfindet und bei Eintreffen eines Eil- oder Großauftrages, dem Ausfall einer Ressource oder bei einem anderen gravierenden Ereignis neu durchzuführen ist.³⁷

Die Disposition in Verbindung mit Management ermöglicht eine gezielte Planung und Steuerung anhand gegebener Informationen und somit die Verfolgung der Kernziele:³⁸

- das sich die Kosten minimieren,
- die Auftragszahlen und die Verfügbarkeit maximieren,
- die Verringerung der Lagerbestände,
- eine Anpassung der marktgerechten Lieferzeiten und
- eine Erhöhung der Liefertreue.

³⁶ Vgl. Gudehus (2012), S. 5 f.

³⁷ Vgl. Gudehus (2012), S. 6 f.

³⁸ Vgl. Gulyássy et al. (2009), S. 25.; Vgl. Gudehus (2012), S. 8.

Diese Ziele sind durch einfache Regeln und Prinzipien realisierbar.³⁹

1. klare Aufgabenteilung zwischen Disposition und Planung
2. richtige Organisation der Disposition
3. dynamische Kurzzeitprognosen und rollierende Mittelfristprognosen
4. Kategorisierung der Aufträge
5. permanente Auftragsdisposition
6. dynamische Auftragsdisposition
7. richtige und vollständige Stammdaten und Kostensätze
8. Aufgabenteilung zwischen Disponenten und Dispositionsprogramm

Je mehr Standardabläufe durch Software und Rechner zuverlässig, selbstregelnd und ziel führend ausgeführt werden können, desto größer ist die Entlastung des Disponenten. Dadurch hat dieser mehr Zeit sich mit eventuell resultierenden Ressourcenengpässen und Strategieberhebungen zu befassen bzw. andere Tätigkeiten im Unternehmen zu übernehmen, was wiederum zu einem Rationalisierungspotential beitragen kann. Dazu müssen sich jedoch alle Beteiligten an die oben erwähnten Regeln und Prinzipien halten, denn nur wenn diese die Auswirkungen ihrer Handlungen wirklich verstanden haben und von der Richtigkeit überzeugt sind, sind die angestrebten Ziele erreichbar. Unterstützt werden kann dies wiederum durch gezielte Schulungen der Mitarbeiter, die vollständige, korrekte und aktuelle Pflege der benötigten Stammdaten im System, sowie eine laufende Überprüfung der wichtigsten Zielgrößen, welche vom Dispositionsprogramm durch entsprechende statistische Auswertungen und aktuelle Kerndaten unterstützt werden muss.⁴⁰

³⁹ Vgl. Gudehus (2012), S. 8 f.

⁴⁰ Vgl. Gudehus (2012), S. 3 ff.

3 Grundlagen zur Erstellung eines Anforderungskatalogs und Bewertung von Lösungen

Nach den Begriffsdefinitionen für Disposition, Ressource und Projekt sowie deren Zusammenhang mit Management im vorangegangenen Kapitel, befasst sich der folgende Abschnitt dieser Arbeit mit der Definition des Begriffs der Anforderung. Im Anschluss daran erfolgt eine Beschreibung der Vorgehensweise zur Anforderungsanalyse und dem darauf folgenden Übergang zur theoretischen Erstellung eines Anforderungskataloges. Abgeschlossen wird dieser Abschnitt mit der Aufzählung und Beschreibung von Bewertungsmöglichkeiten in wie weit bestimmte Lösungen dem gewünschten Ziel bzw. der gewünschten Anforderung entsprechen. Dieses Kapitel bildet somit die theoretische Voraussetzung für den nachfolgenden praktischen Teil dieser Arbeit.

3.1 Die Anforderung

Durch Anforderungen lässt sich beschreiben, was sich der Kunde oder Benutzer von einem Produkt hinsichtlich Bedingungen, Attribute, Ziele, Nutzen, usw. erwartet. Daher können Anforderungen formal wie folgt definiert werden:⁴¹

- Üblicherweise vom Kunden festgelegte Eigenschaften oder Bedingungen die ein System oder eine Person erfüllen muss, um ein Problem zu lösen oder ein Ziel zu erreichen.
- Eigenschaften oder Bedingungen die ein System oder eine Systemkomponente aufweisen muss, um einen Vertrag, einen Standard, eine Spezifikation oder einem anderen formell auferlegten Dokument gerecht zu werden.
- Eine dokumentierte Repräsentation von Eigenschaften oder Bedingungen wie in den vorangegangenen beiden Punkten definiert.

Eine Anforderung kann daher im Groben wie folgt definiert werden: Sie ist eine zu treffende Aussage über eine zu erfüllende Eigenschaft oder zu erbringende Leistung eines Produktes, eines Prozesses oder der am Prozess beteiligten Personen.⁴²

Anforderungen sind auch im Entwicklungsprozess von zentraler Bedeutung als Bestandteil von Verträgen, Entwicklungsaufträgen, Projektplänen, Teststrategien usw. Sie sind die in der Sprache und im Kontext des Kunden formulierte Basis zur Abschätzung, Planung, Durchführung und Verfolgung von Projektaktivitäten.

Die Bestimmung der Anforderung lässt sich in zwei Aufgaben unterteilen. Der Unterschied zwischen

1. primäre Aufgaben und
2. sekundäre Aufgaben

lässt sich dadurch ausdrücken, ob sich die Anforderungen unmittelbar oder lediglich mittelbar auf das Projekt auswirken.⁴³

⁴¹ Vgl. Pohl (2007), S. 13.; Vgl. Ebert (2005), S. 9 f.; Vgl. IEEE Std 610.12-1990, S. 62.

⁴² Vgl. ISO 9000:2005.; Vgl. ISO 9001:2008.

⁴³ Vgl. Rupp (2001), S. 10.

Die auf den Entwicklungsprozess unmittelbar wirkenden sind die primäre Aufgaben einer Anforderung. Zu diesen zählen die folgenden Grundlagen:⁴⁴

- Grundlage für die Ausschreibung und Vertragsgestaltung
Die Erstellung eines Lastenheftes stellt die Grundlage jeder Ausschreibung und der anschließenden Vertragsgestaltung dar. Ebenfalls darauf basiert der Ergebnistest im Rahmen der Abnahme. Ein beanstandbarer Fehler liegt nur noch dann vor, wenn eine Abweichung vom Ist-Zustand zum festgeschriebenen Sollzustand gegeben ist.
- Grundlage für die Systemarchitektur
Um „Performance-Überraschungen“ zu einem späteren Zeitpunkt zu vermeiden ist eine genaue Definition aller Anforderungen unausweichlich.
- Grundlage für Systemintegration
Umfasst wie Wartung und Pflege nach Umsetzung der Anforderungen damit Systemänderungen und Erweiterungen auf Basis der Dokumentation erfolgen.
- Kommunikationsgrundlage
Dient dazu allen Beteiligten die Möglichkeit zur Kommunikation, Diskussion und Argumentation zu gewähren um ein gemeinsames Verständnis und Wissen der Teammitglieder zu erlangen.

Sekundäre Aufgaben einer Anforderung wirken sich auch außerhalb des Entwicklungsprozesses aus, d.h. sie wirken bereits in der Planungsphase, aber auch nach der Fertigstellung des zu entwickelnden Systems. Diese variieren jedoch je nach Branche, Einsatzgebiet und Verwendung des zu entwickelnden Produktes. Sie umfassen die folgenden Themen:⁴⁵

- Optimierung des Kundennutzens
Keineswegs sollte auf die Erhebung der Kundenwünsche oder die Optimierungspotenziale des Kunden vergessen oder vernachlässigt werden.
- Erhöhung der Mitarbeiterzufriedenheit
Explizit geforderte und definierte Anforderungen sollten umgesetzt werden, da dies eine erhöhte Mitarbeiterzufriedenheit und Akzeptanz des neuen Systems zur Folge hat. Ebenfalls ist dieser zufriedener, wenn im neuen System die zuvor bemängelten Unzulänglichkeiten behoben sind.
- Eröffnung von Rationalisierungspotenzialen
Durch die Anforderungsdefinitionen eines neuen Systems lassen sich bereits im Vorfeld der Einführung Rationalisierungspotenziale erkennen (z.B. in der Unternehmensorganisation oder in den Arbeitsabläufen).

Nachdem der Begriff der Anforderung beschrieben ist und die Aufgaben einer solchen aufgezeigt wurden kann die Analyse beschrieben werden, um zu klären, wie jemand an Anforderungen gelangt. Dies passiert aufbauend darauf, dass Anforderungen eine Aussage über Beschaffenheit bzw. Fähigkeit die ein Objekt erfüllen bzw. besitzen muss, um einer Norm, einer Spezifikation oder einem anderen formell dokumentierten Anspruch zu entsprechen.

⁴⁴ Vgl. Rupp (2001), S. 10 f.

⁴⁵ Vgl. Rupp (2001), S. 11.

3.2 Die Anforderungsanalyse

Der Projekterfolg ist dadurch definiert: Die Ergebnisse sind pünktlich, in der richtigen Qualität und umfassen alle vereinbarten Inhalte. Weiter muss aus Sicht des Aufgabenstellers das gegebene Ziel vollständig erreicht und ebenfalls der Kostenrahmen eingehalten oder bestenfalls sogar unterboten werden.⁴⁶ Zur Sicherheit wird für all das ein Puffer eingeplant.

Wie wird jedoch die Basis dafür geschaffen? Für eine gut strukturierte Anforderungsanalyse werden multifunktionale Expertenteams gebildet. Bei diesen Gruppen setzen sich Mitarbeitern mit unterschiedlichem Hintergrundwissen und aus verschiedenen Abteilungen zu Sitzungen zusammen, damit nach Möglichkeit so viele Erfahrungen, Randbedingungen sowie Bedürfnisse und sonstige Zusatzinformationen wie nötig eingebracht werden können.⁴⁷ Dies führt zu einer sehr viel effizienteren Durchführung der Analyse, als bei einer fortlaufenden Weitergabe der Erkenntnisse bzw. Ergebnisse von einer Stelle zur nächsten. Weiter kann sich dadurch ein Nutzen aus Gruppierungen von Anforderungen durch Diskussionen ergeben, da sich Anforderungen gegenseitig beeinflussen können, was bei einer „Weiterbearbeitung“ eventuell nicht ersichtlich werden würde. Die Aktivitäten, welche bei einer solchen Anforderungsanalyse von dem Team abgearbeitet werden müssen, zeichnen sich durch ihre Allgemeingültigkeit aus und sind die folgenden:⁴⁸

1. Ist-Aufnahme/Analyse durchführen (z.B. fachliche bzw. anwenderorientierte Schwerpunkte)
2. Anwendungssystem beschreiben (z.B. anhand einer groben Systembeschreibung, welche verschiedene Kriterien genügen muss, den Gesamthorizont für die Funktionalität festlegen, d.h. Vorgaben bezüglich Verfügbarkeit, Integrität oder Vertraulichkeit)
3. Anforderungen und kritische Betrachtung der Qualität definieren (z.B. nicht funktionale Anforderungen und die kritische Betrachtung des Gesamtsystems)
4. Randbedingungen definieren
 - a. Pauschale Anforderungen an die technische Realisierung
 - b. allgemeine organisatorische Anforderungen
 - c. die Aufbau- und Ablauforganisation beim Anwender, Nutzerklassen, Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten beim Einsatz sowie die weitere Ausrüstung des Anwenders
 - d. zeitliche und wirtschaftliche Randbedingungen

⁴⁶ Vgl. Angermeier (o. J.), S. 1.; Vgl. Nawrath (2010), S. 2.

⁴⁷ Vgl. Herzwurm et al. (1997), S. 86.

⁴⁸ Vgl. Rupp (2001), S. 56.

5. System fachlich strukturieren
 - a. fachliche Sicht
 - b. Zusammenwirken des Nutzers mit dem system, losgelöst von Realisierung
 - c. Schnittstellenbeschreibung, Benutzerschnittstelle jedoch ohne Ausgestaltung → technische Anforderungen
 - d. Strukturierung in Bereiche, jedoch unabhängig von Architektur
 - e. Zuordnung von Kritikalitäten
 - f. Beschreibung der Daten ohne technische Vorgabe wie Datentypen
6. Bedrohungen und Risiko analysieren (z.B. Bedrohungen, Risiken, Eintrittswahrscheinlichkeiten, Schäden als Grundlage für Anforderungen an IT-Sicherheit).

In weiterer Folge ist es unabdingbar die sich so ergebenden Anforderungen nach ihren Typen zufolge schriftlich und gegliedert festzuhalten und zu unterscheiden bzw. zu klassifizieren (siehe Abb. 2).

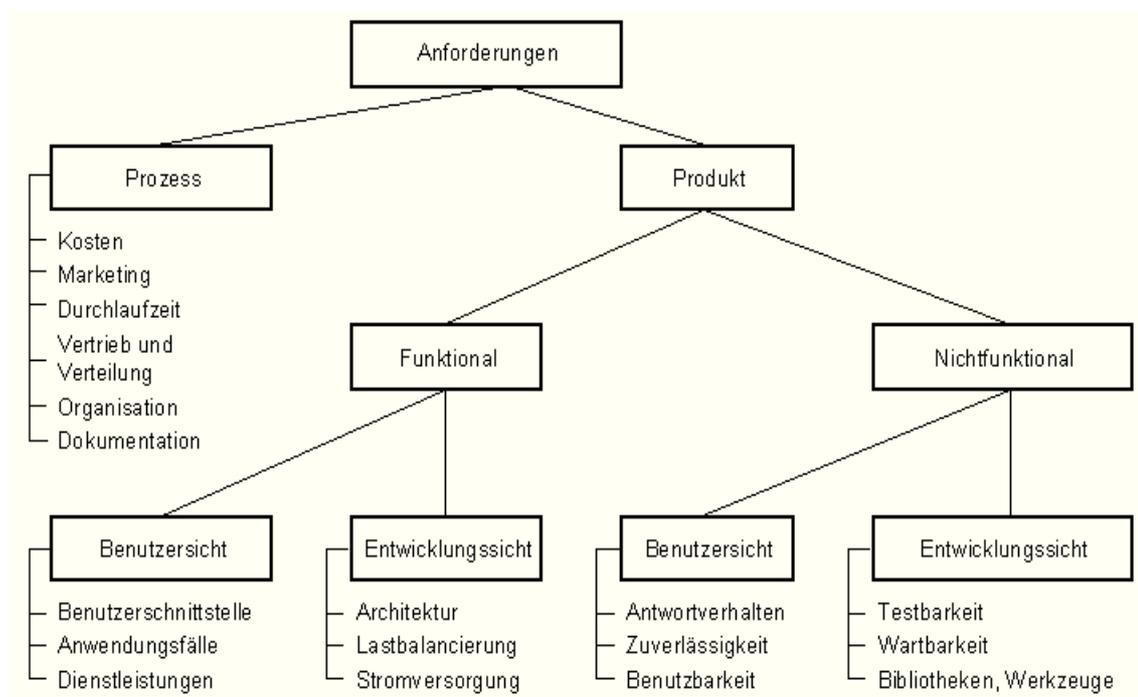


Abb. 2: Anforderungstypen in Softwareprojekten⁴⁹

Eine Klassifikation ist vorteilhaft, denn es hängt ebenfalls von der Verwendung der Anforderungen und der im nachfolgenden Teilbereich beschriebenen Anforderungsanalyseaspekte ab. Differenziert wird dabei nach:

1. der rechtliche Verbindlichkeit
2. der Priorität
3. einer von sieben Arten und
4. einer von fünf Detailstufen.

⁴⁹ Vgl. Ebert (2005), S. 11.

Hinsichtlich der Kriterien sind diese die wichtigsten, welche in jedem Projekt Einsatz finden können bzw. sogar müssen um Mehrdeutigkeit, Überspezifikation, Unvollständigkeit, usw. zu verhindern. Meist jedoch sind es einfach zu viele, um eine Realisierung unter gegebenen Einschränkungen zu ermöglichen.

3.2.1 Rechtliche Verbindlichkeit von Anforderungen

Die rechtliche Verbindlichkeit ist für den Grad der Verpflichtung verantwortlich. Zur Veranschaulichung dient die nachfolgende Abb. 3.

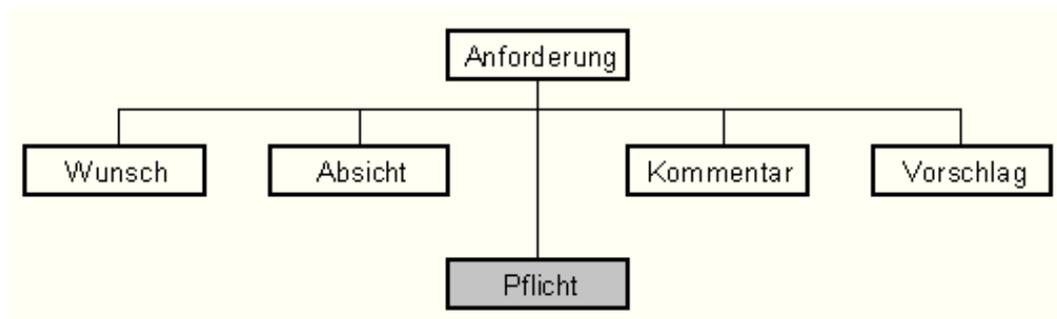


Abb. 3: Verbindlichkeitsgrade⁵⁰

Wie ersichtlich stellt die Pflicht den juristisch wichtigsten Klassifizierungsgrad dar. Die Pflichtanforderungen sind Forderungen, welche unbedingt erfüllt werden müssen. Wird das Geforderte vom System nicht erfüllt, kann bzw. wird nach einer unwirksamen Verbesserungsmöglichkeit die Abnahme verweigert werden. Im Gegensatz dazu gibt es die Wunschanforderungen, welche vom Auftragnehmer nicht erfüllt werden müssen, jedoch stellt es ein Zeichen der guten Zusammenarbeit dar und erhöht die Reputation gegenüber dem Auftraggeber. Weiter gibt es noch die Absichtsanforderungen für Zukunftswünsche, Vorschlagsanforderungen bei denen es sich um Lösungsvorschläge des Kunden handelt und Kommentarforderungen zur allgemeinen Verbesserung der Verständlichkeit.

3.2.2 Priorisierung von Anforderungen

Die Priorisierung von Anforderungen zielt nicht nur auf eine Reihung auf Grund der nachfolgenden Kriterien ab, sondern kann entweder nach den Punkten essenziell, bedingt notwendig und optional⁵¹ oder auch mit dem Ziel, die Intensität von Validierungsaktivitäten (z.B. Ausprägung niedrig, mittel und hoch) festgelegt werden:⁵²

1. Wichtigkeit

Die Bedeutung besitzt unterschiedlich viele Einflussfaktoren, so z.B. die Akzeptanz des System unter den Mitarbeitern, der Bezug zur Gestaltung der Systemarchitektur oder strategisch in Hinblick auf die Marktposition des Unternehmens.

2. Kosten

Dieses Kriterium bindet die finanzielle Ressource mit ein, welches den Gegenpol zu allen andern bildet, welche zur Implementierung benötigt werden. Beeinflusst werden diese von der Komplexität, dem möglichen Grad einer Wiederverwendung und dem Umfang der Dokumentations- und Testaktivitäten im Rahmen der Realisierung.

⁵⁰ Vgl. Rupp (2001), S. 136.

⁵¹ Vgl. IEEE Std 830-1998, S. 7.

⁵² Vgl. Pohl (2007), S. 528 f., Vgl. Ebert (2005), S. 157 ff.

3. Schaden

Beinhaltet den Umfang des entstehenden Schadens oder Nachteils, wenn eine Anforderung nicht berücksichtigt bzw. implementiert werden sollte. Ein Schaden kann sich aus dem Auftragsverlust oder Auftragsentgang sowie einem Prestigeverlust zusammensetzen.

4. Dauer

Spiegelt den Faktor der zu benötigenden Zeit hinsichtlich der Realisierung wider und berücksichtigt explizit die Parallelisierbarkeit von Tätigkeiten. Der enge Zusammenhang mit den Kosten durch den Personalaufwand ist selbstsprechend.

5. Risiko

Das Risiko bestimmt sich aus der Kombination von Eintrittswahrscheinlichkeit und dem erwarteten Schadensumfang durch ein mögliches eintretendes Risiko. Eine möglichst präzise Festlegung hinsichtlich der Betrachtungsweise, z.B. auf die Zeitplanung, die Systemperformance oder den (Prozess-)Erfolg ist Grundvoraussetzung.

6. Volatilität

Hierbei wird die Wahrscheinlichkeit eines Eintritts der Veränderung innerhalb des Entwicklungsprozesses oder dem Life-Cycle des Systems berücksichtigt. Eine hohe Volatilität fordert eine hohe Flexibilität der Systemarchitektur um spätere Änderungen einfach integrieren zu können. Durch diesen Veränderungsaufwand ist ein enger Zusammenhang zum Faktor Risiko gegeben.

Werden die Ergebnisse z.B. nach Wichtigkeit, Dringlichkeit (Zeitdauer) oder beidem ausgerichtet, können dadurch zeitgleich zwei Ziele erreicht werden. Erstens wird die Planung vereinfacht, da die dringendsten Leistungen oder Eigenschaften, welche zuallererst zu entwickeln sind, erkannt werden. Zweitens kann der benötigte Aufwand zur Qualitätssicherung eruiert werden, wodurch eine sorgsame Entwicklung stattfindet. Die Schwierigkeit liegt jedoch ganz klar in der Priorisierung selbst. Die Bewertung nach dem Eisenhower-Prinzip ist ein einfaches Tool das zur Hilfe beitragen kann.⁵³

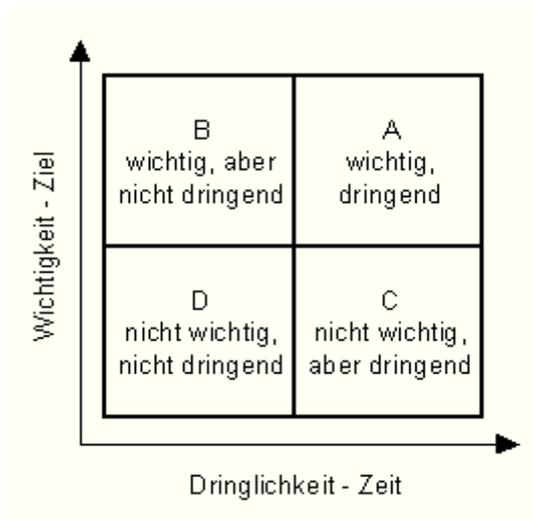


Abb. 4: Eisenhower-Prinzip⁵⁴

⁵³ Vgl. Rupp (2001), S. 145.

⁵⁴ Vgl. Rupp (2001), S. 145.

Die in Abb. 4 dargestellt Priorisierung A bedeutet daher „wichtig und dringend“, B „wichtig, aber nicht dringend“, C steht für „nicht wichtig, aber dringend“ und D für „nicht wichtig, nicht dringend“. Dadurch wird klar, dass alles sich im Bereich A befindliche sofort behandelt wird, wohingegen die Tätigkeiten im Sektor D vernachlässigt werden können. Die Aufgaben der Abschnitte B und C werden in Abhängigkeit des höhergereihten Merkmals abgearbeitet.

3.2.3 Sieben Arten von Anforderungen

Die Unterscheidung der Arten erfolgt in Gruppierungen funktionaler Natur, können technisch sein oder beziehen sich auf die eigentliche Vorgehensweise der Entwicklung. Alle Anforderungen können sich daher in sieben Kategorien einteilen lassen:⁵⁵

1. funktionale Anforderungen,
2. technische Anforderungen,
3. Anforderungen an die Benutzerschnittstelle,
4. Anforderungen an die Dienstqualität,
5. Anforderungen an sonstige Lieferbestandteile,
6. Anforderungen an die Durchführung der Entwicklung und
7. rechtliche/vertragliche Anforderungen.

Zum besseren Verständnis der Dienstqualität dient die nachfolgende Abbildung.

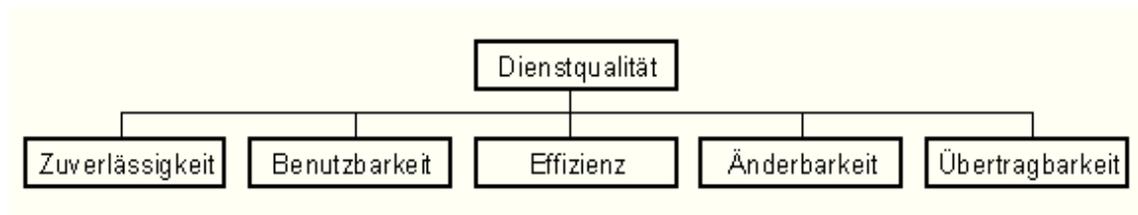


Abb. 5: Anforderungsunterteilung der Dienstqualität⁵⁶

Dabei zeigt Abb. 5 ein Beispiel zur Unterteilung der Dienstqualität mit den Merkmalen der Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit, Effizienz, Änderbarkeit und Übertragbarkeit. Dieser Standard ist praxistauglich, da dieser alle möglichen Aspekte der Dienstqualität beschreibt.

3.2.4 Detailstufen von Anforderungen

Anforderungen können logisch betrachtet verschiedenen Gruppen zugeordnet werden. Durch die Verfeinerung von einer oder mehreren Anforderungen innerhalb einer Gruppierung ergeben sich die Anforderungen der/einer untergeordneten Gruppe. Die Anwendung dieser Beurteilung ist am schwierigsten, da schrittweise keine 100%-ig exakte Verfeinerung der Anforderungen vorgenommen werden kann, weil von Beginn an alle fünf Level betroffen sind und die übliche Arbeitsweise iterativ abläuft.⁵⁷

⁵⁵ Vgl. Rupp (2001), S. 146.

⁵⁶ Vgl. Rupp (2001), S. 150.

⁵⁷ Vgl. Rupp (2001), S. 151 ff.

3.3 Der Anforderungskatalog

Der auf die Anforderungsanalyse folgende Schritt ist die Erstellung eines Anforderungskataloges. Dabei werden die in der Anforderungsanalyse erarbeiteten Anforderungen, mit deren Erfüllung ein angestrebtes Projektziel erreicht wird, in schriftlicher Form festgehalten.

3.3.1 Definition und Eigenschaften

Der Anforderungskatalog ist dadurch definiert, dass dieser eine Zusammenfassung übersichtlich und exakt beschriebener Anforderungen, welche das zu entwickelnde System zu erfüllen hat, formuliert. Dieser stellt jedoch kein Entwurfsdokument dar, sondern enthält Aussagen darüber, was die Ergebnisse leisten werden und nicht, wie diese zu realisieren sind. Jede Anforderung aus der Analyse muss dabei so formuliert werden, dass ihre Erfüllung bei der Abnahme objektiv überprüfbar ist. Weiter gilt dieser als Vertragsbasis, sprich Grundlage für Lasten- und Pflichtenheft des Auftrages, zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer.⁵⁸

Lastenheft

Dieses Dokument enthält die Gesamtheit der Forderungen an Lieferungen und Leistungen eines Auftragnehmers. Für die Erstellung ist im Normalfall der Auftraggeber verantwortlich. Es werden in vielen Fällen zudem die Forderungen aus Anwendersicht einschließlich der Randbedingungen an das Ergebnis und den eigentlichen Entwicklungsprozess dokumentiert. Es enthält daher eine Definition der Systemversion, benennt wichtige Kontextaspekte, ihre Beziehungen zur Version und zu den definierten Systemzielen sowie eine Beschreibung der wesentlichen Systemziele. Diese sind in der Regel eine abstrakte Beschreibung der gewünschten Funktionen und Qualitäten. Auch kann es Hinweise auf relevante Dokumente oder Alt- und Konkurrenzsysteme geben und benennt zentrale Betrachtungsgegenstände und deren Eigenschaften.⁵⁹

Pflichtenheft

Dieses Dokument enthält die vom Auftragnehmer erarbeiteten Realisierungsvorgaben und beschreibt die geplante Umsetzung des vom Auftraggeber vorgegebenen Lastenheftes. Es detailliert somit die im Lastenheft dokumentierten Anforderungen und Rahmenbedingungen. Daher werden diese im Normalfall vom Auftragnehmer erstellt und detailliert die beschriebene Lösung und die Systemziele. Weiter kann es gegebenenfalls die Rahmenbedingungen hinsichtlich der angestrebten technischen Umsetzung definieren. Das Pflichtenheft ist eine weitere Detaillierung und Ergänzung der Anforderungen des Auftraggebers und somit häufig selbst Bestandteil des Pflichtenheftes. Weiter bildet es die Grundlage für Entwicklungsaktivitäten bzw. gilt für den gesamten Entwicklungsprozess als Referenzdokument.⁶⁰

⁵⁸ Vgl. Pohl (2007), S. 231.

⁵⁹ Vgl. Pohl (2007), S. 232 f.; Teich et al. (2008), S. 55 ff.

⁶⁰ Vgl. Pohl (2007), S. 233 ff.; Vgl. Teich et al. (2008), S. 55 f.

Gekennzeichnet ist ein guter Anforderungskatalog durch folgende Eigenschaften:⁶¹

- **Eindeutigkeit**
Anforderungen sind auf eine einzige Art und Weise interpretierbar. Schwierigkeit dabei besteht durch Nutzung der natürlichen Sprache – Nutzung eines Glossars zur exakten Begriffbeschreibung empfohlen
- **Vollständigkeit**
Diese ist gegeben, wenn
 - alle Anforderungen bezüglich Funktionalität, Performance, Realisierungszwänge sowie externe Schnittstellen enthalten sind
 - alle möglichen Situationen, die auftreten können, alle möglichen Eingabedaten und alle daraus resultierenden Ausgabedaten definiert sind – auch ungültige Eingaben und Fehlerfälle sind zu berücksichtigen
 - ein Inhaltsverzeichnis, Abbildungsverzeichnis, Tabellenverzeichnis, Glossar und Index enthalten sind
- **Verifizierbarkeit**
Für jede Anforderung besteht eine objektive Möglichkeit die Anforderungen an das Software-System zu überprüfen
- **Konsistenz**
Anforderungen dürfen nicht im gegenseitigen Konflikt stehen
- **Modifizierbarkeit**
Die Struktur und Form können jederzeit einfache Veränderungen erlauben, ohne den Anforderungskatalog dadurch unvollständig oder inkonsistent werden zu lassen. Redundanzen müssen verhindert werden.
- **Nachvollziehbarkeit**
Nachvollziehbarkeit ist dadurch gegeben, dass der Ursprung aller Anforderungen deutlich gemacht wird. Eine exakte Anforderungsidentifizierung ist Grundvoraussetzung um darauf verweisen zu können.
- **Nutzbarkeit**
Wird erfüllt, wenn der Anforderungskatalog sowohl in nachfolgenden Softwareentwicklungsphasen als auch bezüglich der Wartung des fertigen Systems nutzbringend eingesetzt werden kann

Nach der Definition und Kennzeichnung des Anforderungskataloges kommt weiter die Struktur bzw. der Aufbau eines solchen zum Tragen.

3.3.2 Struktur und Aufbau

Es gibt keine verallgemeinerte Struktur eines Anforderungskataloges, der für alle Bereiche eingesetzt werden kann, da sich diese in der Realität natürlich in den Details von den Richtlinien unterscheiden. Es ist jedoch zielführend, wenn alle im nachfolgenden diskutierten Informationen zumindest grob skizziert in einem Anforderungskatalog enthalten sind:⁶²

⁶¹ Vgl. Boles (1998), S. 2 f.; Vgl. Wiegers (2005), S. 20 f.

⁶² Vgl. Boles (1998), S. 5 ff.

1. der Vorspann mit Titelblatt, Vorwort Inhaltsverzeichnis sowie eventuell ein Abbildungsverzeichnis und/oder Tabellenverzeichnis
2. eine gegliederte Einleitung mit Motivation, Einordnung, Zielen und der Beschreibung des Aufbaues
3. die allgemeine Beschreibung umfasst einen Vergleich, die Problembeschreibung, den Anwendungsbereich, das Benutzerprofil, etwaige Voraussetzungen und Zwänge sowie die Abhängigkeiten
4. die operativen Anforderungen als wichtigsten Teil mit den funktionalen Anforderungen, den Einschränkungen, der Datenbasis, die Schnittstellen und den Ausnahmen und Fehlerbehandlungen
5. die beeinflussenden Qualitätsanforderungen, wie der Korrektheit, der Zuverlässigkeit, der Benutzerfreundlichkeit, der Effizienz, der Güte der Dokumentation, der Modularität, der Modifizierbarkeit, der Portabilität, der Wiederverwendbarkeit, der Wartbarkeit und der Wartungsfreundlichkeit
6. die technischen Anforderungen bezüglich der Hardware- und Softwarekomponenten
7. die Wartungsanforderungen bezüglich der betreffenden Installation und Wartungen
8. die Realisierungsanforderungen, welche die Entwicklung von Personal, Kosten, Meilensteinplan, Kooperationen, Vorgehensmodell, anfallende Dokumentationen, Entwicklungsumgebung und Qualitätssicherungsmethoden umfassen
9. der Anhang bestehend aus dem Glossar, Literaturverzeichnis und dem Index.

Nachdem die Anforderungsanalyse durchgeführt wurde und der Anforderungskatalog erstellt ist, müssen die dazu gefunden Ergebnisse miteinander verglichen werden. Aus diesem Grund werden diese in regelmäßigen Abständen mit Hilfe eines Bewertungsverfahrens bewertet. Dabei ist es hilfreich, sich mit Sachlagen und eventuellen Konsequenzen auf das Ziel zu befassen.

3.4 Bewertung von Lösungsvarianten

Um Lösungsvarianten zu bewerten stehen unterschiedliche Verfahren zur Verfügung. Wichtig dabei ist, dass es sich um eine Methode handelt, die übersichtlich und ohne größeren Aufwand möglichst präzise Ergebnisse liefert und anpassbar ist.⁶³ Durch den Vergleich kann auf das bestmögliche Ergebnis verwiesen werden und im weiteren Verlauf kann eine neuerliche Bewertung der selben Anforderungen mit der gleichen Methode zur Ableitung von Steuerungsmaßnahmen herangezogen werden. Eine allgemeingültige Vorgehensweise lässt sich nicht formulieren, da die Darstellung der Bewertungsverfahren variiert. Daher schließt an jede Verfahrenbeschreibung eine Entscheidungsregel an.⁶⁴

⁶³ Vgl. Breitschuh et al. (2007), S. 35.

⁶⁴ Vgl. Janker (2008), S. 101.

3.4.1 Quantitative Bewertungsverfahren

Die bekanntesten Verfahren lassen sich in quantitative und qualitative Verfahren einteilen. Die quantitativen basieren auf einer metrischen Skalierung der Daten, welche sich mittels Gleichungssysteme miteinander verknüpfen lassen und dadurch eine optimale Lösung generieren. Sie berücksichtigen ausschließlich mathematisch erfassbare Kriterien, was eine Einbeziehung subjektiver und qualitativer Anforderungskriterien unmöglich macht.⁶⁵ Zu dieser Art von Bewertungsverfahren zählen unter anderem die beiden Teilbereiche 3.4.1.1 und 3.4.1.2.

3.4.1.1 Preis-Entscheidungsanalyse

Bei diesem unikriteriellem Verfahren wird der Preis als Entscheidungsmerkmal herangezogen, wobei hinsichtlich Untersuchungsobjektes, -zieles und Hauptanwendungsgebietes drei Methoden unterschieden werden:⁶⁶

Preisbeobachtung

Hierbei wird lediglich auf die Entwicklung des Preises über die Zeit geachtet. Dadurch ergeben sich Kenntnisse über den Verlauf des Systemwertes. Die Prognosen dienen in der Preisverhandlung als valide Grundlage der Vertragspolitik und werden für Produkte eingesetzt, die stark von Angebot und Nachfrage abhängig sind.

Preisvergleich

Hier werden die Preise unterschiedlicher Auftragnehmer bzw. unterschiedlicher Qualität miteinander verglichen. Als Schwierigkeit lässt sich die Berechnung eines Einstandspreises, welcher vergleichbaren Konditionen entspricht, feststellen. Dieser wird für die Beschaffung von Produkten in unterschiedlichen Qualitäten und Preisen herangezogen.

Preisstrukturanalyse

Bei dieser Analyse versucht der Auftraggeber die Kalkulation des Auftragnehmers nachzuvollziehen um dadurch eine Angemessenheit des Preises zu beurteilen und um damit bei Preisverhandlungen auf eine evidente Basis zurückgreifen zu können. Für die Überprüfung der Angemessenheit werden Angebote anderer Anbieter eingeholt und zum Vergleich herangezogen. Aufgabe der Strukturanalyse ist es dabei mit einem analog dem allgemeinen Kalkulationsschema nachempfundenen Kalkulationsschema die einzelnen Kostenarten zu ermitteln. Ein Beispiel dafür ist mit Hilfe von Tabelle 2 veranschaulicht.

⁶⁵ Vgl. Rennemann (2007), S. 45 ff.

⁶⁶ Vgl. Janker (2008), S. 1

Tabelle 2: Kalkulation des Angebotspreises⁶⁷

	Kosten Basismodul
+	Kosten des jeweiligen Zusatzmoduls
+	Kosten für diverse Individualisierungen
=	Herstellkosten pro Benutzerlizenz
*	Anzahl der Benutzer
-	Etwaige mengenmäßige Preisnachlässe
=	Selbstkosten
+	Gewinnaufschlag
=	Angebotspreis

Dabei wird wie folgt vorgegangen: Zu den fixen Kosten eines Basismoduls werden die weiteren Kosten für jeweilige Zusatzmodule und diverser Individualisierungen addiert und ergeben die Herstellkosten pro Benutzerlizenz. Diese wiederum werden mit der Anzahl an vorgesehenen Benutzern multipliziert und eventuelle mengenmäßige Preisnachlässe werden abgezogen. Die dadurch entstanden Selbstkosten dienen als Grundlage für den Gewinnaufschlag und aus der Summe dieser beiden ergibt sich der Angebotspreis.⁶⁸

3.4.1.2 Kosten-Entscheidungsanalyse

Im Gegensatz zur Preisstrukturanalyse werden hier alle Kosten betrachtet, welche dem Abnehmer bei der Auswahl des System zusätzlich zum Anschaffungspreis entstehen. Nicht selten ist es der Fall, dass ein günstiges System im Service mit hohen Kosten verbunden ist, was eventuell bei einer teureren Lösung nicht der Fall oder bis zu einem gewissen Grad womöglich gratis ist.⁶⁹

3.4.2 Qualitative Bewertungsverfahren

Im Vergleich zu den quantitativen Bewertungen können die qualitativen Verfahren für Entscheidungen wesentlicher Kriterien heranbezogen werden, welche auch nicht quantifizierbare Kriterien berücksichtigen. Sie lassen sich in numerische, graphische und verbale Verfahren unterteilen. Qualitative Bewertungsverfahren stellen somit andere, möglicherweise bessere Verfahren dar, sind dabei aber auch zeitaufwendiger, wenn eine gute Argumentations- bzw. Aussagekraft dahinter steckt.⁷⁰ Die Teilkapiteln von 3.4.2.1 bis 3.4.2.5 befassen sich mit diesen.

3.4.2.1 Notensysteme

Diese verzichten auf eine individuelle Gewichtung der Anforderungskriterien und treten in verschiedenen Ausführungen auf, wobei die verwendeten Kriterien nicht quantifizierbar sind. Angefangen beim Drei-Noten-System bzw. Drei-Punkte-System, dabei wird in drei Ausprägungen untergliedert, wird beim qualifizierten Notensystem zur differenzierteren

⁶⁷ Vgl. Arnold (1997), S. 187.

⁶⁸ Vgl. Janker (2008), S. 105.

⁶⁹ Vgl. Pepels (2013), S. 66 f.

⁷⁰ Vgl. Janker (2008), S. 115 f.

Bewertung das Notensystem weiter abgestuft [z.B. von eins (1) bis neun (9) mit Komazahlen im Bereich der Sinnhaftigkeit]. Bei beiden werden die Benotungen summiert, wobei im Vergleich dazu das Indexsystem als Bewertung ein arithmetische Mittel darstellt. Eine häufig fehlende Gewichtung der Anforderungskriterien kann sich eventuell negativ auf die für die optimale beschaffungspolitische Entscheidung notwendige Objektivität auswirken und wird deshalb gerne integriert.⁷¹

Eine Möglichkeit wird in Tabelle 3 aufgezeigt, wo drei unterschiedliche Produkte hinsichtlich der Erfüllung der Merkmale bzw. Anforderungen verglichen werden.

Tabelle 3: Beispiel gewichtetes Notensystem⁷²

		Produkt					
		A		B		C	
Merkmal	Anteil [%]	Gewichtung					
Qualität	30	2,0	60	1,3	39	1,8	54
Technik	20	2,5	50	1,5	30	2,0	40
Management	20	3,0	60	2,0	40	2,2	44
Kosten	30	2,4	72	2,2	66	2,0	60
Gesamtgewichtung		242		175		198	
% 100		2,42		1,75		1,98	
Reihung		3		1		2	

Dabei werden die vier Merkmale Qualität, Technik, Management und Kosten mit einem nach Wichtigkeit gewählten prozentuellen Anteil versehen, wobei die Summe 100% ergeben muss. Danach werden die einzelnen Produkte bewertet. Je besser ein Produkt ein solches Merkmal erfüllt, um so besser ist die Note. Diese wiederum wird mit dem prozentuellen Anteil multipliziert und ergibt eine Gewichtung des Produktes hinsichtlich der Anforderung. Abschließend werden die Gewichtungen der einzelnen Produkte zusammengezählt und jenes mit der geringsten Gesamtgewichtung geht als Empfehlung bzw. Gewinner der Bewertung hervor.⁷³

3.4.2.2 Punktbewertungsverfahren

Im Gegensatz zu den Notensystemen werden bei den Punktbewertungsverfahren von vorne herein spezielle Gewichtungen der Bewertungskriterien berücksichtigt. Dabei werden den einzelnen Kriterien maximal erreichbare Punkte zugeteilt. Im Anschluss daran wird die Maximalzahl eines Kriterium in einer schrittweisen Zerteilung vorgenommen. Dadurch ist eine sehr feine Bewertung im Unterschied zum Notensystem nicht möglich und Vergleiche zwischen den einzelnen Produkten werden greifbarer bzw. einfacher ersichtlich. Die Summe der Maximalzahlen muss exakt hundert (100) – 100-Punkte-Bewertung – ergeben. Selbiges kann in prozentueller Bewertungsform erfolgen (durch Multiplikation von prozentua-

⁷¹ Vgl. Janker (2008), S. 116 ff.

⁷² Vgl. Hartmann et al. (2008), S. 60.

⁷³ Vgl. Disselkamp et al. (2004), S. 224 f.

lem Erfüllungsgrad und Gewichtungsfaktor), dann wird von einer Prozentbewertung gesprochen.⁷⁴

Tabelle 4: Beispiel 100-Punkte-Bewertungssystem⁷⁵

Zielkriterium	max.	Punkte Produkt 1					Punkte Produkt 2				
		5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
Qualität	5	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1
Service	25	25	20	15	10	5	25	20	15	10	5
Innovation	15	15	12	9	6	3	15	12	9	6	3
Anpassungsfähigkeit	20	20	16	12	8	4	20	16	12	8	4
Preis	15	15	12	9	6	3	15	12	9	6	3
Anbindungsmöglichkeiten	20	20	16	12	8	4	20	16	12	8	4
Summe	100	62					74				

Aus der Gesamtpunktzahl (siehe Tabelle 4) durch Markierung und Summierung der Einzelbewertungen lässt sich das beste Produkt (höchste Punktzahl) ermitteln. Weiter können noch zusätzliche Handlungsanweisungen für die zukünftige (Be-)Handlung (ein weiterer Unterschied zum Notensystem) abgeleitet werden. In Abhängigkeit der erreichten Punkte könnte dies beispielsweise wie folgt aussehen:⁷⁶

- $0 < \text{Punktzahl} < 70$:
Produkt scheidet aus, da Anforderungen mangelhaft bis gar nicht erfüllt werden.
- $71 < \text{Punktzahl} < 85$:
Das Produkt erfüllt die Anforderungen zumindest ausreichend. Wenn kein Produkt über diesen Punktzahl hinausgeht, wird für die Produkte in dieser Kategorie nochmals eine Bewertung im Vergleich durchgeführt.
- $86 < \text{Punktzahl} \leq 100$:
In diesem Bereich werden die Anforderungskriterien sehr gut bis gut erfüllt und somit wird das Produkt mit der höchsten Punktzahl als Lösung herangezogen.

Das endgültige Resultat bezüglich Tabelle 4 besagt, dass Produkt 1 die Anforderungen mangelhaft bis gar nicht erfüllt und somit ausscheidet. Produkt 2 hingegen erfüllt die Anforderungen zumindest ausreichend. Da es das einzige Produkt in dieser Kategorie ist, wird es als Lösung herangezogen, sonst würde nochmals eine Bewertung durchgeführt werden.⁷⁷

3.4.2.3 Nutzwertanalyse

Die Nutzwertanalyse ist die Analyse einer Vielzahl komplexer Handlungsalternativen mit dem Zweck, die in dieser Menge enthaltenen Elemente entsprechend den Präferenzen des Entscheidungsträgers bezüglich eines multidimensionalen Zielsystems zu ordnen. Die Ab-

⁷⁴ Vgl. Hofmann et al. (2012), S. 104 f.

⁷⁵ Vgl. Janker (2008), S. 119.

⁷⁶ Vgl. Hofmann et al. (2012), S. 105 f.

⁷⁷ Vgl. Hofmann et al. (2012), S. 105 f.

Die Bildung dieser Ordnung erfolgt durch die Angabe der Nutzwerte der Alternativen. Damit kann die Nutzwertanalyse zur Bewertung sehr vieler verschiedener Anforderungskataloge und Kriterien herangezogen werden, indem diese nach ihrem jeweiligen Beitrag zur Erreichung der Ziele beurteilt werden. Nach Vorliegen der Kriterien erfolgt die Gewichtung, je nach dem wie groß ihr Beitrag zur Erreichung des verfolgten Zieles ist. Im Anschluss daran werden die objektiven Ausprägungen der Entscheidungskriterien der Produkte als Ist-Werte erfasst und den vom Bewerter erwünschten Soll-Werten gegenübergestellt, um eine Zielertragsmatrix zu erhalten. Im vierten Schritt werden die Einzelbeurteilungen zunächst in eine einheitliche Dimension gebracht (Zielwertematrix), um diese zu einem späteren Zeitpunkt zu einem Gesamturteil aggregieren zu können. Dafür wird jedem einzelnen Entscheidungskriterium eine Gewichtung zugeordnet, welche die Bewertungsergebnisse in Zielwerte überführt. Das Ergebnis stellt eine subjektive Präferenzstruktur dar, bei der am ermittelten Zielwert unmittelbar der Erfüllungsgrad des jeweiligen Kriteriums ersichtlich wird. Die Zielwerte werden anschließend mit den dazugehörigen Gewichtungen multipliziert und erreicht so den Teilnutzen des Kriteriums. Die Summe dieser ergibt wiederum den Gesamtnutzen eines Produktes hinsichtlich der Anforderungen. Das Produkt mit dem höchsten Gesamtnutzwert wird ausgewählt.⁷⁸

Tabelle 5: Beispiel Nutzwertanalyse

Kriterium	Gewichtung [%]	Alternative A		Alternative B	
		Erfüllungsgrad [1-10]	Ergebnis/Wertigkeit	Erfüllungsgrad [1-10]	Ergebnis/Wertigkeit
Fachkenntnisse	20	9	180	7	140
Berufserfahrung	5	10	50	6	30
Bildungsbereitschaft	10	4	40	8	80
Reisebereitschaft	15	3	45	10	150
Flexibilität	12	8	96	9	108
Führungskompetenz	5	5	25	5	25
Computerkenntnisse	5	8	40	8	40
Auftreten	18	10	180	7	126
Zusatzqualifikationen	5	3	15	8	40
Zeugnisse	2	3	6	5	10
Beziehungsnetzwerk	3	7	21	5	15
Summe	100		698		764
Ergebnisreihung			2		1

Tabelle 5 zeigt zum besseren Verständnis beispielhaft die Anwendung einer Nutzwertanalyse. Dabei werden die zu beurteilenden Kriterien aufgeschrieben und mit einer Gewich-

⁷⁸ Vgl. Nöllke (2010), S. 82 ff.

tung versehen, welche in Summe 100 Prozent ergeben muss. Danach werden die Anforderungen mit einem Erfüllungsgrad von eins (gar nicht erfüllt) bis zehn (zur vollsten Zufriedenheit erfüllt) beurteilt. Dies kann sowohl rein subjektiv als auch objektiv erfolgen. Durch die Multiplikation von Gewichtung mit Erfüllungsgrad kommt es zur einer Wertigkeit, deren Summe für ein Produkt das Ergebnis liefert. Die Lösung mit der höheren Gesamtsumme ist die zu bevorzugende Alternative.⁷⁹

3.4.2.4 Checklistenverfahren

In einer Liste werden alle für die vorliegende Entscheidungssituation relevanten Bewertungskriterien zusammengefasst. Fragestellungen werden für messbare Faktoren verwendet, welche mit „Ja“ oder „Nein“ zu beantworten sind. Nichtmessbare Faktoren werden unterschiedlichen Bewertungsklassen durch verbal differenzierter Urteile zugeordnet. Die Anforderungskriterien werden dazu in Ausschlusskriterien und erlässliche Merkmale unterteilt. Ausgewählt wird am Ende jenes Produkt, welches alle Ausschlusskriterien und dazu noch die meisten erlässlichen Merkmale erfüllt. Checklisten können an verschiedenste Entscheidungssituationen adaptiert werden, wodurch sich die Möglichkeit ergibt, alle wichtigen Fragestellungen einzubeziehen und somit die Stärken und Schwächen der Anbieter bzw. Produkte zu erkennen. Weiter können Checklistenverfahren als Grundlage für Profilanalysen und Punktbewertungsverfahren dienen bzw. herangezogen werden. Nachteilig ist, dass sämtliche Merkmale als gleichwertig angesehen und die unterschiedlichen Ausprägungen nicht berücksichtigt werden sowie dass keine aussagekräftigen Kennzahlen gebildet werden.⁸⁰

3.4.2.5 Profilanalyse

Sie dient der graphischen Visualisierung der Leistungsfähigkeit von Produkten. Hierzu werden alle entscheidungsrelevanten Merkmale aufgelistet, welche quantitativ als auch qualitativ sein können. Die Abbildung der Merkmalsausprägungen erfolgt durch Zuordnung in Bewertungsstufen, wie z.B. in verbaler oder zahlen-/notenmäßiger Form. Der Nachteil der Verfahren zur Profilanalyse sind die mangelnde Eindeutigkeit der Auswahlentscheidung und die Unübersichtlichkeit beim Eintragen vieler Produkte bzw. Kriterien.⁸¹

3.5 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass eine Anforderung eine Eigenschaft oder Bedingung ist, welche ein System oder eine Person zu erfüllen hat. In der darauf folgenden Anforderungsanalyse wird versucht, für eine detaillierte Problemstellung die wichtigsten zu behandelnden Kriterien zu finden, welche zur Lösung dieser führen können. Da bei der Entwicklung eines Produktes nicht alle Anforderungen gleichzeitig abgearbeitet werden, ist eine Priorisierung hinsichtlich verschiedener Aspekte nötig. Dadurch werden die wichtigsten Punkte zuerst behandelt. Weiter bildet eine gute Anforderungsanalyse die Basis für den Anforderungskatalog, mit welchem die Gespräche bezüglich der Erstellung von Lasten- und Pflichtenheft mit möglichen Anbietern geführt werden. Zuletzt müssen die angebotenen Varianten noch miteinander verglichen werden wobei quantitative und qualitative Bewertungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Welche Alternative die beste Lösung darstellt hängt von der jeweiligen Situation ab. Qualitative Verfahren sind auf Grund ihrer Berücksichtigung von quantitativen und nicht quantitativen Merkmalen zwar besser, aber auch zeitaufwendiger.

⁷⁹ Vgl. Hoffmeister (2008), S. 278 ff.

⁸⁰ Vgl. Breitschuh et al. (2007), S. 43 ff.

⁸¹ Vgl. Janker (2008), S. 140 ff.

4 Softwarerecherche und Analyse

Nachdem in den vorhergegangenen beiden Kapiteln 2 und 3 die für diese Arbeit aufbauende Theorie erklärt bzw. beschrieben wurde, befasst sich dieser Teilabschnitt mit der praktischen Anwendung des erlangten Wissens. Zuerst wird das Unternehmen kurz vorgestellt, um sich von diesem einen Eindruck zu verschaffen. Anschließend erfolgt ein Einblick in die aktuelle Situation, um ein Verständnis für die Notwendigkeit der Thematik zu erhalten. Der Hauptteil dieses Kapitels befasst sich mit einer angepassten Anforderungsanalyse und dem daraus resultierenden Erstellen eines Anforderungskataloges. Darauf aufbauend werden mögliche Softwarelösungen gesucht und vorgestellt um diese bewerten zu können. Zuletzt werden die angebotenen Lösungen verglichen und es erfolgt eine Auswertung und Beurteilung der Ergebnisse.

4.1 Bestimmung der Ausgangssituation

In diesem Teilkapitel werden die wichtigsten Eckdaten der Rohrer Group aufgezeigt. Weiter wird das Geschäftsfeld der industriellen Reinigung kurz aus der Sicht der Rohrer Group übermittelt und die aktuelle Situation innerhalb des Unternehmens als Ausgangslage erläutert.

4.1.1 Die Rohrer Group

Die durch Herrn Johann Rohrer zusammen mit seiner Frau Ing. Ilse Rohrer 1975 entstandene Firma Rohrer GmbH Österreich wurde als Dienstleistungsunternehmen mit der Spezialisierung auf industrielle (Tank-)Reinigung gegründet. Damals konnten die ersten großen Aufträge verbucht werden. Das Unternehmen ist ein Familienunternehmen und steht zu 100% im Privatbesitz der Familie Rohrer. 1995 erweiterte die Firma Johann Rohrer GmbH ihr Hauptbetätigungsfeld um den Bereich des Gerüstbaues und 1999 wurde durch die Übernahme der Heinz Fidler GmbH auch noch die industrielle Isolierung eingebettet.

Derzeit umfasst die Unternehmensgruppe 25 Standorte in Europa (Österreich, Deutschland, Benelux, usw.) und dem mittleren Osten (VAE), siehe Abb. 6, an welchen 1.600 Mitarbeiter zum Stammpersonal zählen. Weiter umfasst das Unternehmen einen Fuhrpark mit mehr als 2.200 Einsatzmaschinen, Fahrzeugen und Spezialgeräten und der jährlich erwirtschaftete Umsatz beläuft sich auf 165 Millionen Euro für die Dienstleistungen im Bereich der industriellen Reinigung, siehe Kapitel 4.1.2, dem industriellen Gerüstbau und der industriellen Isolation. Das große Augenmerk auf Arbeitssicherheit und Qualität der ausgeführten Arbeiten in Hinsicht auf das angebotene Gesamtpaket sind ein Teil des Erfolgsgeheimnisses der Rohrer Group.⁸²

⁸² Quelle: interne Informationen der Rohrer Group per 31.12.2011.

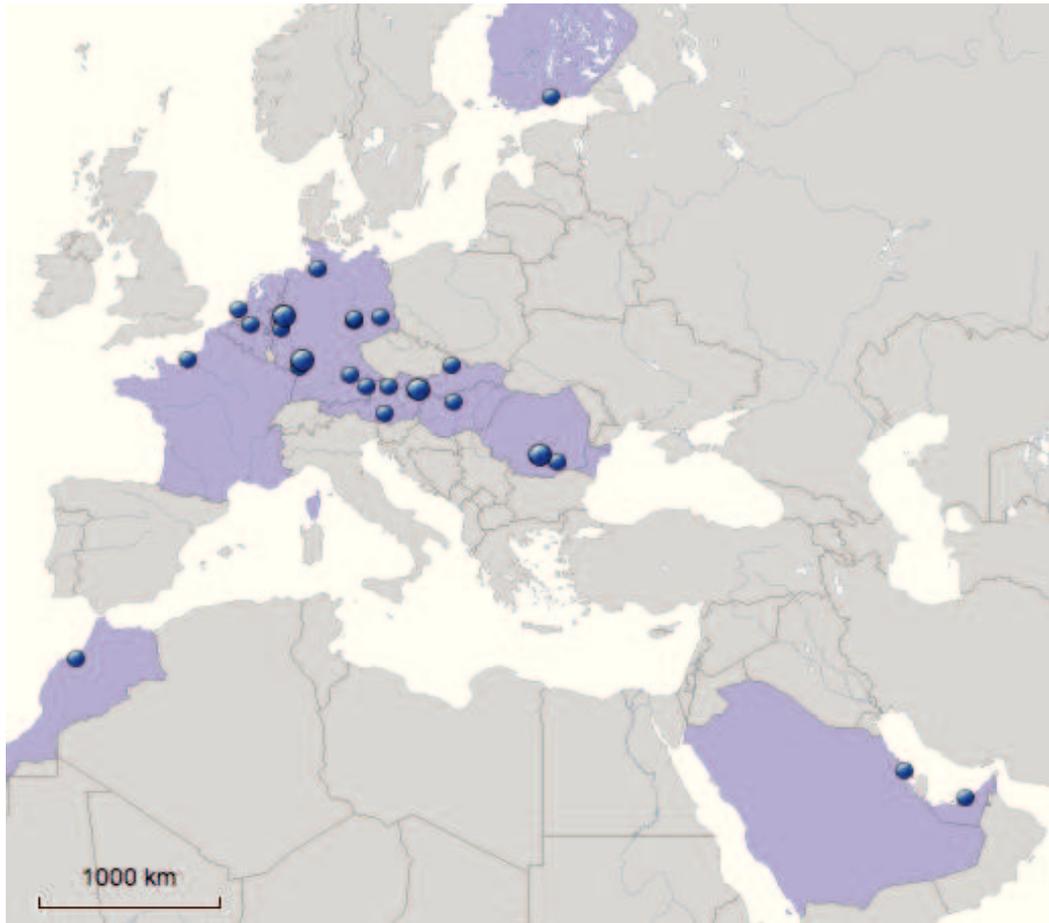


Abb. 6: Standorte der Rohrer Group⁸³

Die Software wird zuerst im Bereich der industriellen Reinigung eingesetzt und im weiteren Verlauf zur besseren Überschaubarkeit innerhalb des gesamten Unternehmens auf alle anderen Sparten ausgeweitet. Daher muss die industrielle Reinigung näher erläutert werden.

4.1.2 Die industrielle Reinigung

Unter dem Begriff der industriellen Reinigung, der Industrie Reinigung, wird die Säuberung von für nachfolgende Prozesse benötigte Anlagen oder Bauteile in der (Groß-)Industrie verstanden. Diese umfasst unter anderem folgende wichtigen Teilbereiche:⁸⁴

- Kraftwerkreinigung
- Chemische Reinigung
- Beizung
- Kolonnenreinigung
- Katalysatorreinigung
- Rohrleitungsreinigung
- Passivierung
- Wärmetauscherreinigung
- Tankreinigung
- Reaktorreinigung

⁸³ Quelle: eigene Darstellung der Rohrer Gruppe per 31.12.2011.

⁸⁴ Vgl. Rohrer (2013), S. 1.

Durch spezielle Reinigung und Reinigungsverfahren lässt sich nicht nur die Qualität beeinflussen, sondern auch die Kosten für die Fertigung im Allgemeinen, wodurch sich die Frage stellt, wie sich der Aufwand für eine anforderungsgerechte Reinigung reduzieren lässt. Da die Vorschriften bzw. Gesetzeslage in diesem Bereich immer komplexer wurde und sich dies noch fortsetzen wird – derzeit ist einmal pro Kalenderjahr eine gründliche Reinigung durchzuführen - bietet sich dieser Bereich als perfektes Beispiel für Outsourcing an. Dadurch ergibt sich für Unternehmen eine Ausschreibungsmöglichkeit, um ein Angebot genau abgestimmt auf deren gewünschten Zeitraum zu erhalten. Weiter können ebenfalls spezielle Garantieabgaben und die Übertragung der Verantwortung zur Einhaltung der Umweltauflagen eingegliedert werden.

4.1.3 Analyse der aktuellen Situation

Nach der Vorstellung der Rohrer Group, wird nun näher auf die eigentliche Problemstellung eingegangen. Wird lediglich ein Standort der Unternehmensgruppe Rohrer betrachtet, ist die Durchführung einer Disposition und des Ressourcenmanagements ganz einfach zu bewerkstelligen. Nach Eingang einer Anfrage erfolgt vom jeweiligen Standortprojektmanager eine Eruiierung des tatsächlichen Bedarfs an Mitarbeitern und Reinigungsmaschinen angepasst an den zur Verfügung stehenden Zeitrahmen. Wenn für das geplante Projekt am Standort in diesem Zeitraum noch keine Termine eingetaktet sind ergeben sich keine Probleme für die Tätigkeit des Disponenten und an den Antragsteller wird ein Angebot versendet. Sollte der Auftraggeber dieses akzeptieren bzw. wird im Laufe der Preisverhandlungen eine Übereinkunft getroffen, erfolgt die eigentlich Bestätigung zur Durchführung des Projektes und wird in den Terminplan übernommen. Alle dafür vorgesehenen Mitarbeiter und Maschinen werden diesem Auftrag fix zugewiesen und stehen somit für andere Aufträge nicht mehr zur Verfügung. Diese Vorgehensweise der angewendeten Disposition entspricht somit einer ereignisdynamischen Disposition. Der gesamte Ablauf von der Anfrage eines Kunden bezüglich der Erledigung eines Auftrages bis hin zur Erstellung eines Angebotes und der eigentlichen Durchführung werden auf Basis des Know-how der Disponenten bzw. der verantwortlichen Projektmanager im Unternehmen durchgeführt, basieren jedoch auf dem nachfolgend dargestellten Ablauf in Abb. 7.

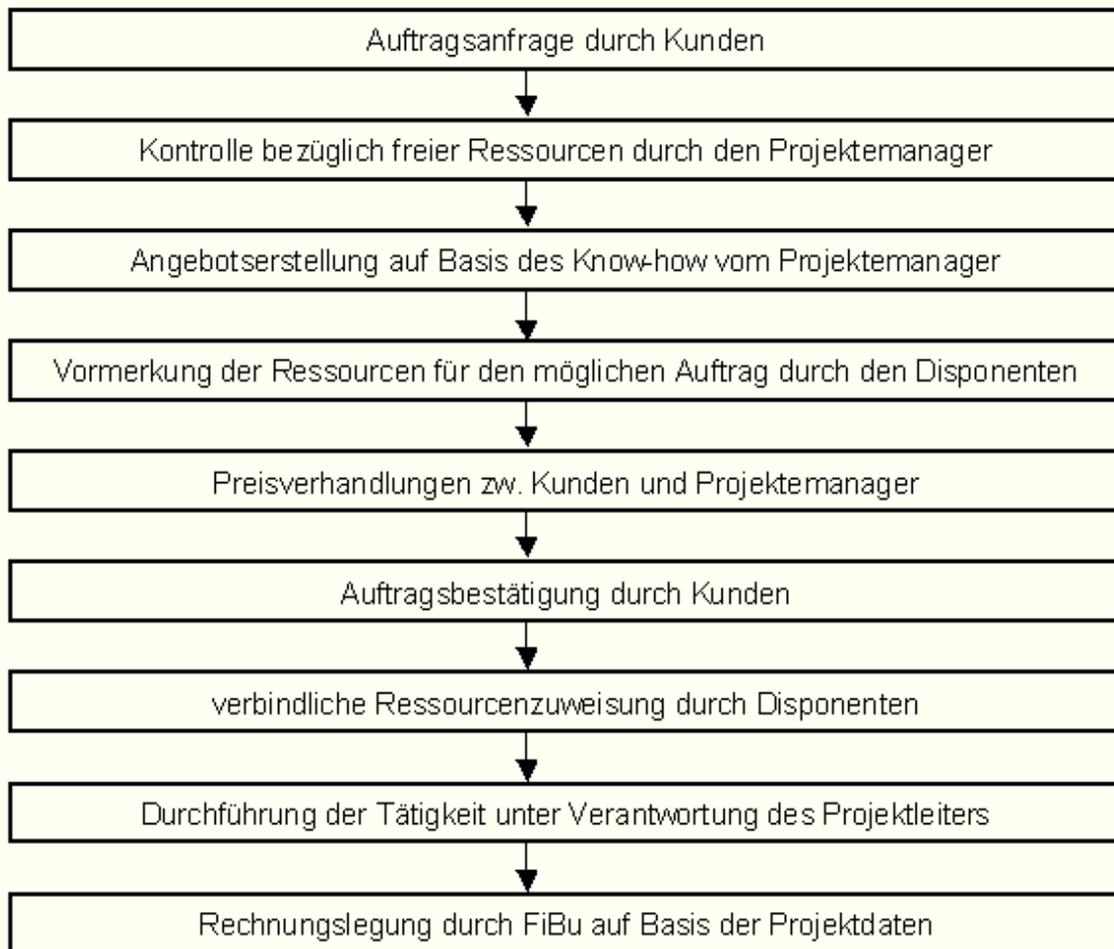


Abb. 7: Projektablaufplan

Da die Rohrer Group jedoch nicht aus einem Standort besteht, sondern über ganz Europa verteilt ist, gibt es innerhalb der Unternehmensgruppe eine Priorisierung der Aufträge, wie diese allgemein in Unternehmen mit begrenzten Ressourcen vorkommen, um den Umsatz und damit auch den Gewinn steigern zu können.

Das Unternehmen lebt nicht nur von der Durchführung von Aufträgen im Bereich des Tagesgeschäfts innerhalb der einzelnen Standorte, sondern viel mehr noch von den übergeordneten „Großprojekten“. Dabei werden sowohl Mitarbeiter als auch Maschinen von allen Standorten her zusammengezogen. Die Organisation in nachfolgender Abb. 8 zeigt, wie die einzeln Standorte organisiert sind und bezüglich Wechselwirkung miteinander in Verbindung stehen.

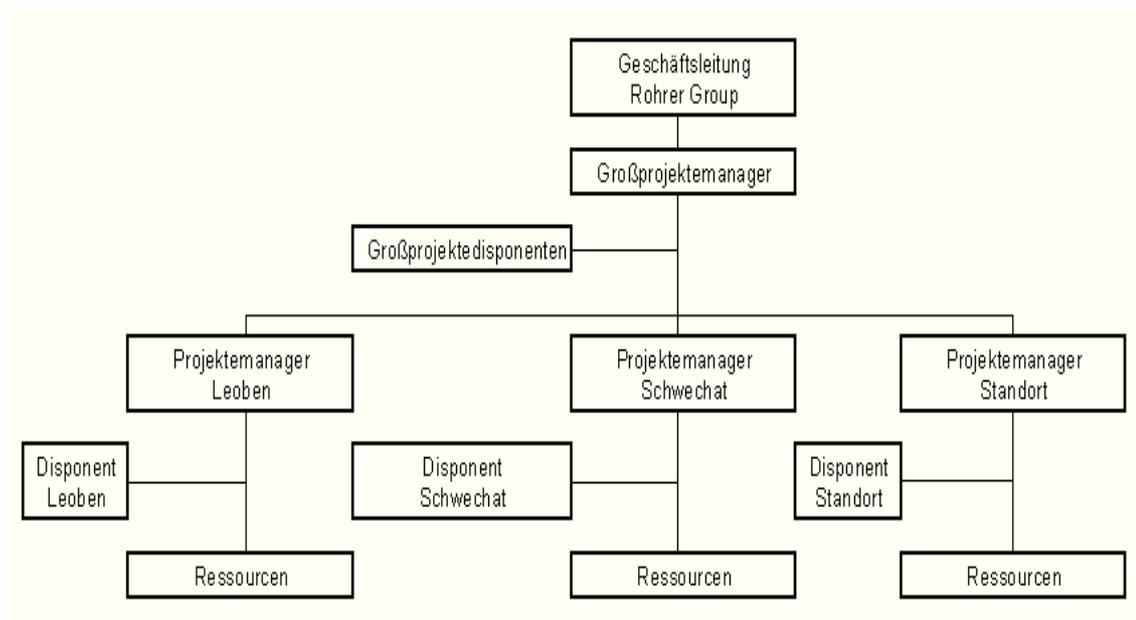


Abb. 8: Auszug Organigramm der Rohrer Group

Die Großaufträge werden auf Grund ihres Umfangs dem täglichen Geschäft über vorgezogen, da sie neben dem wirtschaftlichen Faktor auch speziell für das Image von enormer Bedeutung sind. Diese Großprojekte, welche mit einer Anzahl von jährlich ungefähr 20 Projekten 60 Prozent des Umsatzes im Geschäftsbereich der industriellen Reinigung ausmachen, müssen richtig geplant und vorbereitet werden, was das eigentliche Kerngebiet zur Durchführung dieser Arbeit darstellt.

Um eine Annahme und Freigabe eines solchen Großprojektes durchführen zu können muss der Großprojektmanager in einem ersten Schritt gleich wie bei den Tagesgeschäften den jeweiligen Bedarf der entsprechenden Ressourcen eruieren. Nach erfolgter Bedarfsanalyse wird vom Großprojektdisponenten nach Möglichkeiten gesucht, durch welchen Zusammenschluss von Mitarbeitern und Gerätschaften aus dem Ressourcenstrukturplan dies am besten und kostengünstigsten durchgeführt werden kann. Sollte eine Umsetzung mit den zu Verfügung stehenden Ressourcen nicht möglich sein, wird versucht mit den Auftraggebern von Kleinaufträgen darüber zu verhandeln, ob eine zeitliche Verschiebung der Durchführung möglich wäre. Bei Großaufträgen ist an ein Gespräch bezüglich einer Terminverschiebung gar nicht zu denken, da diese auf einem fixen Stillstandszeitpunkt basieren, beruhend auf der Gesetzeslage. Diese besagt, dass ein Shut-down (Stillstand mit kompletter Reinigung) festgelegt und maximal ein Jahr nach der letztmaligen Abwicklung durchzuführen ist. Deshalb ist ein solcher aus Kundensicht nicht verschiebbar, da deren Jahresplanungen darauf aufgebaut sind. Jede Veränderung dieser Jahresplanungen ist mit hohen Kosten verbunden und daher inakzeptabel. Eine andere Möglichkeit diese Aufträge trotzdem durchführen zu können ist die kurzzeitige Aufstockung der Ressourcen. Bei Mitarbeitern stellt dies ein geringeres Problem dar, da die Möglichkeit der Aufnahme von Leiharbeitern genutzt werden kann. Für die Gerätschaften ist dies jedoch nicht so einfach umsetzbar. Da es sich bei dieser Branche um Spezialmaschinen handelt, können diese nur von einem Konkurrenzunternehmen ausgeborgt werden. Auf Grund des immensen Konkurrenzkampfes werden hier horrenden Leihgebühren verlangt. Dahinter steckt der Gedanke, falls ein Konkurrent den Auftrag wegen fehlender Ressourcen nicht annehmen und daher nicht durchführen kann, wird sich ein anderes Unternehmen um den Auftrag bemühen bzw. erledigen und damit einhergehend das Imageverhältnis verschieben.

Für die Ressourcenplanung verwenden die Disponenten in der Rohrer Group derzeit eigens entworfene Excel-Tabellen, welche für einen Laien sehr schwer anzuwenden sind. Diese Tabellen bilden zugleich die Schnittstelle zwischen der unternehmensinternen SQL-Datenbank und den zur Planung und Disposition verwendeten und bearbeiteten Darstellungen. Die zwei unterschiedlichen Excel-Dateien mit diversen Untergliederungen bilden die Ausgangsbasis für die weitere Vorgehensweise. In einem ersten Schritt muss sich der Disponent aus dem firmeninternen ERP-System die benötigten Daten herausfiltern. Dabei sucht dieser sich alle verfügbaren Mitarbeiter des Unternehmens heraus und stellt fest, welchem Standort sie aktuell zugeordnet sind. Gleiches erfolgt für die Gerätschaften. Die Datenbank ist dabei mittels nachfolgenden Ressourcenstrukturplans (Abb. 9) der Unternehmensgruppe aufgebaut. Diese zeigt, dass jedem Standort die beiden Hauptgruppen Mitarbeiter und Maschinen zugewiesen sind. Die Mitarbeiter werden in weiter Folge nach ihren Funktionen im Unternehmen gegliedert. Darunter sind deren Stammbblätter mit den persönlichen Daten und Zusatzinformationen über Zusatzqualifikationen hinterlegt. Die Maschinen werden in Gruppen eingeteilt, abhängig von ihrem Einsatzgebiet. Eine Detailstufe darunter sind diese mit einem Kennzeichen alleingestellt und ihnen wird ebenfalls ein Stammbblatt zugeteilt. Dieses beinhaltet Informationen über das Datum der Fahrzeugüberprüfungen (§ 56 KFG), Reparaturen, Ausrüstung usw.

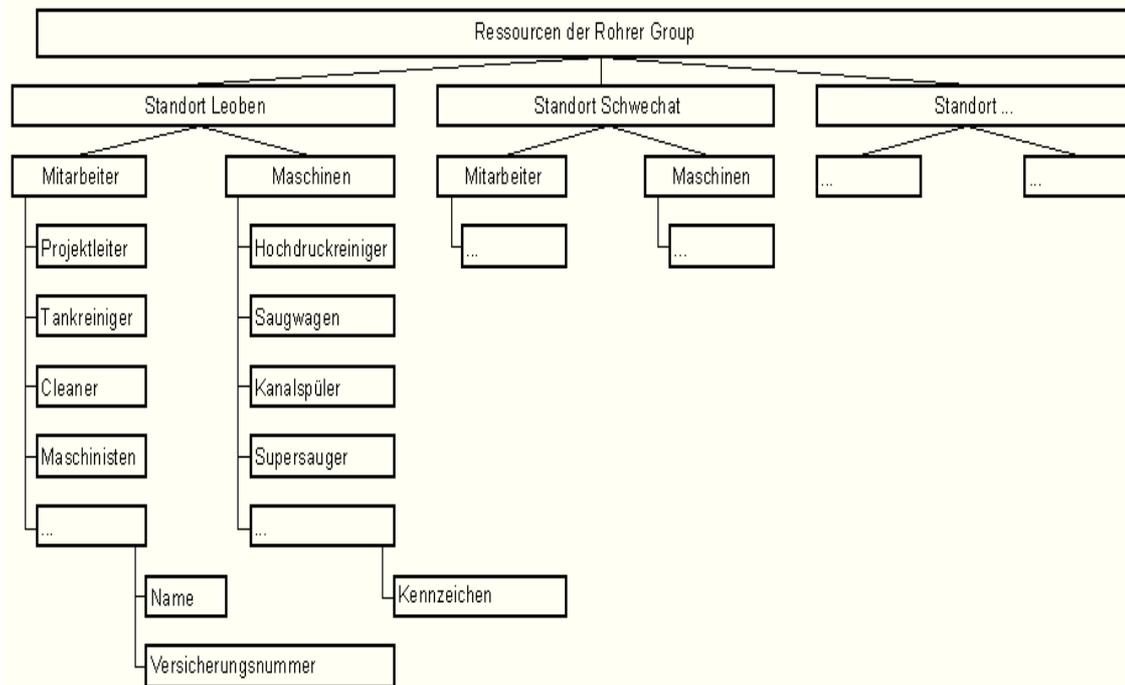


Abb. 9: Ressourcenstruktur der Rohrer Group

Danach werden die jeweiligen Projekte und deren Zeitraum definiert bzw. festgelegt und die dafür benötigten Ressourcen zugewiesen. Einen Überblick über die genauere Zuweisung der Ressourcen hinsichtlich der Bedarfszuweisung (Abb. 10) von Tag- und Nachtschichten erfolgt über manuelle Durcharbeitung. Dadurch wird ersichtlich, dass z.B. am Samstag dem 25.2.2012 je eine Führungskraft für die Tag- und Nachtschicht vorgesehen ist. Bei den Facharbeitern ist die Verteilung 8:4 und es werden je zwei Hochdruckreiniger mit 400 PS bzw. je ein Hochdruckkombireiniger, Saugwagen usw. benötigt.

		KW09																							
		26.02.2012		26.02.2012		27.02.2012		28.02.2012		28.02.2012		01.03.2012		02.03.2012		03.03.2012		04.03.2012		05.03.2012		06.03.2012		07.03.2012	
		SA		SO		MO		DI		MI		DO		FR		SA		SO		MO		DI		M	
Stillstand	Fahrzeugtyp	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N
OMV BITUROX																									
Auftrag	Führungskräfte	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
	Facharbeiter	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4	8	4										
	HD-325																								
	HD-400	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2										
	HD-600																								
	HD-Kombi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
	Saugwagen	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
	HW-Unit	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
	Ecotherm / Wap	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1										
	IG																								
	AG																								
Bayern OIL VOHBURG																									
Auftrag	Führungskräfte					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Facharbeiter					34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
	HD-325					4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	HD-400					5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	HD-600					3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	HD-Kombi					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Saugwagen					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	HW-Unit					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Ecotherm / Wap					3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	IG					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	AG					2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
OMV TGU																									
Auftrag	Führungskräfte																				1	1	1	1	1
	Facharbeiter																				8	8	8	8	8

Abb. 10: Ressourcenfestlegung Ist-Zustand

Danach beginnt der Disponent der Großprojekte mit der Zuweisung der für ihn optimalen Zusammenstellung der Teams und Maschinen. Je nach Fortschritt des Jahres und Bestätigung des Auftrages telefoniert dieser nun mit den verantwortlichen Disponenten in den diversen Standorten und klärt, ob die Mitarbeiter und Gerätschaften an den jeweiligen Termin noch zur Verfügung stehen oder nicht bzw. informiert darüber, dass diese nun nicht mehr anderswo eingesetzt werden können oder im ungünstigsten Fall von anderen Aufträgen abgezogen werden müssen. Die Zuweisung der Mitarbeiter und Gerätschaften zu den einzelnen Projekten erfolgt durch eine Filterung und wird in der Abb. 11 bzw. der Abb. 12 ersichtlich.

Raffinerie	Land	Art	KW07		KW08				KW09				KW10													
			15.02.2012	16.02.2012	17.02.2012	18.02.2012	19.02.2012	20.02.2012	21.02.2012	22.02.2012	23.02.2012	24.02.2012	25.02.2012	26.02.2012	27.02.2012	28.02.2012	29.02.2012	01.03.2012	02.03.2012	03.03.2012	04.03.2012	05.03.2012	06.03.2012	07.03.2012	08.03.2012	
1	OMV BITUROX	AUT	ABSTELLUNG / RAHMEN																							
2	Bayern OIL VOHBURG	GER	STILLSTAND																							
3	OMV TGU	AUT	ABSTELLUNG / RAHMEN																							
4	SHELL RHEINLAND - Nord	GER	ABSTELLUNG / RAHMEN																							
5	BASF LUDVIGSHAFEN	GER	STILLSTAND																							
6	OMV FP2	AUT	ABSTELLUNG / RAHMEN																							
7	OMV A-FLASH	AUT	ABSTELLUNG / RAHMEN																							
8	SHELL RHEINLAND - Süd	GER	ABSTELLUNG / RAHMEN																							
9	ÖHLMDHLE	AUT	ABSTELLUNG / RAHMEN																							
10	SHELL HEIDE	GER	ABSTELLUNG / RAHMEN																							
11	PETROM BRAZI	ROM	STILLSTAND																							
12	OMV CLAUS 3	AUT	ABSTELLUNG / RAHMEN																							
13	OMV HDS2	AUT	ABSTELLUNG / RAHMEN																							
14	TVK-UNGARN	HUN	STILLSTAND																							
15	BP - SCHOLVEN	GER	STILLSTAND																							
16	SHELL HEIDE YD	GER	ABSTELLUNG / RAHMEN																							
17	LINZ BOREALIS	AUT	ABSTELLUNG / RAHMEN																							

Kategorie	Kennzeichen Interner N°	Fahrgestell- Kennzeichen	KW07		KW08				KW09				KW10													
			15.02.2012	16.02.2012	17.02.2012	18.02.2012	19.02.2012	20.02.2012	21.02.2012	22.02.2012	23.02.2012	24.02.2012	25.02.2012	26.02.2012	27.02.2012	28.02.2012	29.02.2012	01.03.2012	02.03.2012	03.03.2012	04.03.2012	05.03.2012	06.03.2012	07.03.2012	08.03.2012	
HP-Cleaner	Türk	Christoph																								
HP-Cleaner	Wieshofer	Herbert																								
HP-Cleaner	Heide	Verner																								
HP-Cleaner	Gottschall	Michael																								
HP-Cleaner	Kaplaner	Peter																								
HP-Cleaner	Vagner	Heinz																								
HP-Cleaner	Weiß	Maroo																								
HP-Cleaner	Wittmanns	Markus																								
Maschinist-HP	Stoiber	Josef																								
Maschinist-HP-Vao Truck	Schade	Pleico																								
Maschinist-VT	Eck	Olaf																								

Abb. 11: Mitarbeiterzuweisung

jekte einschließlich der Zuweisung aller Ressourcen in max. 40 Stunden auf Seiten des Disponenten zu reduzieren.

Zur bestmöglichen Lösung der Aufgabenstellung wird daher ein Anforderungskatalog erstellt. Dieses Kapitel befasst sich daher damit, wie dabei vorgegangen wird um einen Anforderungskatalog mit den passenden Kriterien zu verfassen. Dieser wird den Softwareanbietern als Lastenheft zur Verfügung gestellt. Bei einer Realisierung dient dieser als Referenz bezüglich einer erfolgreichen Auftragserfüllung.

4.2.1 Erläuterung der Vorgehensweise

Um alle wichtigen Anforderungen in einen Katalog aufnehmen zu können, sollte eine gewisse Vorgehensweise eingehalten werden. Nachdem das Ziel, die Optimierung mit einhergehender Erleichterung des Arbeitsaufwandes bezüglich der Disposition und des Ressourcenmanagements nun bekannt ist, steht fest, von welchen Positionen im Unternehmen wichtige Informationen diesbezüglich eingeholt werden können und müssen. Da der Schritt der Erstellung eines Anforderungskataloges, welcher in weiterer Folge zur Auflegung eines Lastenheftes dient, der größte Arbeitsaufwand ist und nach Möglichkeit nicht wiederholt werden soll, ist es wichtig, alle Mitarbeiter, welche in späterer Folge mit der neuen Software in Berührung kommen können zu einem Team zusammen zu stellen⁸⁵.

Zu diesem Zwecke wurden alle Disponenten des Unternehmens am Standort Schwechat zu einem Meeting zusammengerufen. Nach Erläuterung der Aufgabenstellung gegenüber den Mitarbeitern wurden alle zu ihren Erfahrungen, wie folgt, befragt:

1. Wie beurteilen Sie die aktuelle Handhabung der Disposition?
2. Wo sehen Sie die Stärken und Schwächen der aktuellen Vorgehensweise?
3. Was soll eine mögliche neue Software sicher beinhalten/abdecken?

Damit wird ein allgemeines Gefühl für die Themenstellung und dessen Wertigkeit in der Abteilung herausgefunden. Schon nach kurzer Zeit war klar, dass die schon in der Ist-Analyse angesprochenen Probleme der Komplexität, Kompliziertheit und Unübersichtlichkeit der alten Methode das Hauptproblem, neben der Einführung einiger gewünschter Zusatzfeatures, darstellen.

Es wurde daher in einem weiteren Schritt daran gearbeitet, die angesprochenen Probleme in detaillierte Anforderungen umzulegen. Die schwierigste Aufgabe in späterer Folge wird es sein, dem Auftragnehmer die gewünschten Leistungen sprachlich so zu vermitteln, dass diese so klar und deutlich sind, damit hinsichtlich der Kommunikation bzw. des Verständnisses keine Probleme im weiteren Verlauf auftreten bzw. zumindest minimal gehalten sind.

Zusätzlich zu den von der mit der späteren Software arbeitenden Belegschaft aufgezeigten Anforderungen wurden auch Grundvoraussetzungen bzw. Limitierungen von Seiten der Geschäftsführung, die zur Findung einer Lösung entscheidend sind, aufgenommen. Für das gute Klima im Unternehmen sowie zu einer späteren Umsetzung in den Unternehmensalltag ist es wichtig, schon vorab sicher zu stellen, dass diese Entscheidungen vom Top-Management bis hin zum einfachen Mitarbeiter innerhalb des Betriebes nicht nur getragen sondern auch unterstützt werden, was eine Umsetzung leichter und zeitlich gesehen schneller ermöglicht.

⁸⁵ Vgl. Grupp (1987), S. 29.

4.2.2 Auswahl der Kriterien

Nach Abschluss der Zusammentragung aller aufgetretenen Anforderungen, musste eine Entscheidung dahingehend getroffen werden, welche Kriterien nun in den zur Softwareauswahl führenden Anforderungskatalog aufgenommen werden. Weiters ist eine vorweggenommene Gliederung in gewisse Hauptkategorien von Vorteil, da so Zusammenhänge aufgezeigt werden können.

In einem ersten Schritt wurden daher mit Hilfe von einzeln geführten Gesprächen die gefundenen Anforderungen hinsichtlich deren Wichtigkeit bzw. Unerlässlichkeit besprochen. Jeder Anwesende bekam dadurch nochmals die Möglichkeit sich mit den einzelnen Anforderungen alleine zu befassen um sich damit über die Vor- und Nachteile dieser klar zu werden und später eine gezielte Meinung zu jeder einzelnen geben zu können.

Demzufolge ergab sich, dass unwesentlichere Anliegen, wie die Ausgestaltung des primären Designs oder die Sprache, in welcher die Software angeboten wird, wegfielen. Ebenfalls sollten keinesfalls Fehler und/oder Schwierigkeiten in Verbindung mit Anpassbarkeit, arbeitssituationsbezogener Hilfe, Orientierungssicherheit, etc., welche mit der jetzigen Anwendung auftreten, in der neuen Komplettlösung vorkommen. Folglich werden diese nicht mehr mit hoher Bedeutung versehen und werden für den entscheidenden Anforderungskatalog nur noch als optionale Kriterien angesehen oder kommen gar nicht mehr in Frage.

4.2.3 Erstellung des Anforderungskataloges

Da die Auswahl der passenden Software eine sehr wichtige Entscheidung für die Zukunft ist, muss ein der Analyse entsprechender Anforderungskatalog erstellt werden, welche die nötige Aussagekraft zur Entscheidungsunterstützung bietet. Denn die Schwierigkeit die beste Lösung zu finden liegt darin, die Faktoren, welche von Bedeutung sind, mit einer in Relation unterschiedlicher Gewichtung darzustellen. Darauf beruhend ist eine spätere Bewertung der Anforderungen im Rahmen des Bewertungsverfahrens durchzuführen, welches in Kapitel 4.3 beschrieben wird.

Der für den späteren Anbietervergleich zu Grunde liegende Anforderungskatalog wird in einem ersten Schritt hinsichtlich der Anforderungsart in nachfolgende zwei Teilbereiche untergliedert:

1. Ausschlusskriterien
2. optionale Kriterien

Mit Hilfe der sogenannten Ausschlusskriterien werden schon im Rahmen der Grobauswahl alle Anbieter ausgeschlossen, bei welchen sich im Rahmen der späteren Softwaresuche ergibt, dass diese nicht erfüllt werden können. Augenmerk gilt es vor allem darauf zu richten, dass bereits die Nichterfüllung eines solchen Merkmales dafür ausreicht, dass diese Lösung nicht in eine nachfolgende nähere Analyse aufgenommen wird.

Im Gegensatz dazu sind die optionalen Kriterien, Anforderungen welche nicht erfüllt werden müssen, dem Anbieter im Gegensatz zur Software eines Mitbewerbers aber einen Vorteil verschafft, welche lediglich die Ausschlusskriterien erfüllen. Diese Kriterien werden meist dafür herangezogen, um zu sehen, welcher Anbieter sich lediglich auf eine Spezialisierung im Rahmen der allgemeinen Dispositions- und Ressourcenmanagementaufgaben angesiedelt hat und welche sich mit den speziellen Wünschen der Kunden auseinandersetzen können und im weiteren Verlauf auch werden.

Nach Abschluss aller zielführenden Tätigkeiten im Bereich der Anforderungsanalyse zeigen die nachfolgenden Tabelle 6 und Tabelle 7 den für die weitere Arbeit zugrunde liegenden Anforderungskatalog, welcher auch als Grundlage zur Erstellung eines Lastenheftes für die

Softwareanbieter herangezogen werden kann und wird und diesen somit eine Erleichterung dahingehend bringt. Somit wissen diese von vorne herein, was sie erfüllen müssen und ob sie dies überhaupt können.

Tabelle 6: Anforderungskatalog für die Softwareanalyse I

Anforderungskatalog für die Softwareanalyse			
Anforderungsbeschreibung	Anforderungsart	Ausschlusskriterium	Optionales Kriterium
Visuelle Auftragsdarstellung	Funktion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Individuelle Benutzeroberfläche	Dienstqualität	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Information über Personalauslastung	Funktion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Information über Geräteauslastung	Funktion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zeitdatenerfassung	Funktion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mobile Zeitdatenerfassung	Technik	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Darstellung einer landkarten- und satellitenbildmäßigen Auswertung	Funktion	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
GPS-Positionserkennung	Technik	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Reporting mit Auswertungsmöglichkeiten	Funktion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reporting zum Ausdrucken	Funktion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strukturierte Bearbeitung der Aufträge	Dienstqualität	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Problemlose Umplanung bei Geräteausfall	Dienstqualität	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Problemlose Umplanung bei Personalausfall	Dienstqualität	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Übersichtliche Darstellung der Planung – Wochen-, Monats- und Jahreskalender	Funktion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Automatische Auswertungen	Funktion	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Problemlose Übergabe der Stammdaten durch Anbindung an bestehendes SQL-ERP-System	Benutzerschnittstelle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einfache Bedienbarkeit	Funktion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehrfacher zeitgleicher Zugriff und Bearbeitung	Technik	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Tabelle 7: Anforderungskatalog für die Softwareanalyse II

Anforderungskatalog für die Softwareanalyse			
Anforderungsbeschreibung	Anforderungsart	Ausschlusskriterium	Optionales Kriterium
Unterschiedliche Benutzerrechte	Dienstqualität	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Systemkompatibilität (u.a. Betriebssystem)	Technik	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Direkter Austausch mit mobilen Geräten	Technik	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Automatische Terminverfolgung	Technik	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kostenaufschlüsselung (Einmalkosten oder Lizenzierungen)	Vertrag	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehrsprachigkeit	Funktion	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Anpassungsfähigkeit hinsichtlich nachträglicher Veränderungen	Funktion	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Mit Hilfe des erstellten Anforderungskataloges und der damit gewonnen Informationen kann in einem nächsten Schritt mit der Eruiierung und Evaluierung von Softwarelösungen begonnen werden.

4.3 Eruiierung und Evaluierung der Softwarelösungen

Nach einer detaillierten Erläuterung der Vorgehensweise um zu erklären, welche Schritte zur Ermittlung einer geeigneten Software verwendet wurde, werden alle Lösungen zur Veranschaulichung und um einen Einblick in ihre Funktionalitäten zu gewähren, beschrieben. Somit bildet dieser Teilbereich der Arbeit die Vorbereitung für den eigentlichen Vergleich und die Bewertung der Anbieter bzw. deren Produkte.

4.3.1 Erläuterung der Vorgehensweise

Unter Verwendung der Internetsuchmaschine „google“ wurde nach Anbietern für Lösungen zur Planung des Dispositions- und Ressourcenmanagement innerhalb von Projekten gesucht. Dabei wurden die folgenden Begriffe zur Recherche herangezogen:

- Dispositionssoftware
- Ressourcenmanagementsoftware
- Projektmanagementsoftware
- Ressourcenplanungsoftware
- Dispositionsplanungsoftware
- Projektplanungsoftware

Durch die speziellen Einstellungen des Internetbrowsers „google Chrome“ wurden die Suchbegriffe und zuletzt aufgerufenen Webseiten zu bevorzugten Themengebieten gereiht. Weiter wurden automatisch Webseiten von Anbietern empfohlen, welchen diesen Präferenzen entsprechen.

Da sich durch diese Art und Weise der Softwaresuche eine Vielzahl an Anbietern ergibt, muss nach einer speziellen Vorgehensweise vorgegangen werden. Um einen strukturierten Ablauf zu gewährleisten, wird mit einer Auswahl nach zwei Ebenen vorgegangen:

- Grobauswahl
- Feinauswahl

Bei der Grobauswahl, welche ungefähr 25 Produkte bzw. Anbieter umfasste, sind aus der Sicht des späteren Anwenders zunächst die Kriterien der Unternehmensart und die Unternehmensgröße bezüglich der Anzahl der Nutzer sowie das Mengengerüst von Relevanz. Funktionale Kernanforderungen werden als grobe Funktionsblöcke bzw. als Mussforderungen, wie in diesem Fall angegeben (siehe Kapitel 4.3.3), detailliert. Durch eine gezielte Sichtung der von den Anbietern zur Verfügung gestellten Informationen und dem entsprechenden Visualisierungsmaterialien auf den sich präsentierenden Webseiten bzw. durch Zusendung dieser gelang es mit Hilfe der Grobauswahl deren Anzahl auf zehn (10) zu minimieren. Die dadurch zu Beginn vorliegende höhere Anzahl an Softwarewerkzeugen wurde reduziert, indem in einem ersten Schritt überprüft wurde, ob eine europaweite Vernetzung möglich ist. Dabei wurde festgestellt, dass sich einige Anbieter auf Klein- und Mittelunternehmen spezialisiert haben. Bei den kleinen und mittleren Unternehmungen ist zu meist nur mit einer überschaubaren Anzahl an Projekten und in weiterer Folge von Ressourcen zu rechnen. Ein weiterer Punkt in Hinblick dieser Anbieter ist die Auslegung auf die Nutzung durch lediglich eine Nutzerperson. Bezogen auf die Situation der Rohrer Group sind diese Kriterien klare Ausscheidungsmerkmale. Bei beiden Merkmalen ist zu erwähnen, dass die dabei zur Verfügung gestellten Informationen mit einer nochmaligen Rückfrage doppelt überprüft wurden.

Der Grundsatz dahinter ist, dass sich kein Unternehmen selber schlecht macht, sondern bevorzugt mit ihren Vorzügen punktet. Erfahrungen zeigen, dass bei falschen oder auch nur übertriebenen Informationen ein Imageschaden entsteht. Dieser hat nicht nur kurzfristig schlechte Auswirkungen, sondern ist schwer wieder zu beheben.⁸⁶

Mit Hilfe der daran anschließenden Feinauswahl, welche die letzte Auswahlphase darstellt, werden die Softwarelösungen einer genauen Betrachtung unterzogen, was durch einen vertiefenden direkten Anbieterkontakt erfolgt. Hauptkriterien der Softwarebewertung sind die detaillierte Kontrolle der Anbieter hinsichtlich der Erfüllbarkeit aller Ausschlusskriterien. Hier sollte und wird vor allem auf die Beratungskompetenz, die Einführungsstrategie und die mit jeder Neueinführung bzw. im laufenden Betrieb schlagend werdende Supportstrategie näher betrachtet. Weiter sind zur Evaluierung persönliche Anbieterpräsentationen mit gewünschten Diskussionen, Softwaretest mit nach Möglichkeit verwendeten Realdaten des Unternehmens sowie, falls sich eine günstige Gelegenheit ergibt, Referenzbesuche empfehlenswert. Dadurch ist einfacher ersichtlich, ob für das Unternehmen eher der Weg zur Standardsoftware oder doch zu einer Individualsoftware erstrebenswerter ist.

In diesem Zusammenhang passt die Standardversion für viele Betriebe, denn der Softwareanbieter übernimmt dabei alle Funktionalitäten in sein Tool, welche ihm wichtig erscheinen. Dieser bietet somit ein Modul-/Baukastensystem an, von denen jeder Nutzer die für sich passenden Funktionen auswählen kann. Der Vorteil dabei ist, dass bereits Informations- und Schulungsunterlagen sowie Referenzen existieren und nicht speziell entworfen werden müssen. Durch den hohen Verbreitungsgrad sind auch schon eine Vielzahl an auftretenden Schnittstellenproblemen gelöst und folgende Entwicklungskosten können und

⁸⁶ Vgl. Belz (2009), S. 26.

werden auf viele aufgeteilt. Nachteil dabei ist hingegen, dass viele Funktionalitäten mitgekauft werden (müssen), die für den jeweiligen Nutzer gar nicht von Bedeutung sind, da sie nicht genutzt werden können und/oder lediglich Rechnerplatz verschwenden. Auch sind diese Systeme vor allem einzelbezogen meist starr und wenn nicht, sind diese individuellen Anpassungen sehr teuer.

Im Gegensatz dazu bietet eine Individualsoftware eine exakt für die Anwendung passend programmierte Lösung. Natürlich bilden auch hier meist Standardkomponenten die Basis, aber die Architektur und die Gesamtheit sind einzigartig. Der Vorteil ist die genaue Abbildung der Geschäftsprozesse des Unternehmens und jegliche Besonderheit ist programmiert. Als Nachteil sind aber die Kosten anzuführen und in weiterer Folge eine gewisse Abhängigkeit gegenüber dem Programmierer.⁸⁷

Das Resultat aus diesen beiden Vorgängen zur Auswahl des Softwareanbieters wird zu meist ein Favorit sein, mit welchem die Vertragsverhandlungen aufgenommen werden.⁸⁸ Zuletzt empfiehlt es sich jedoch in jeglicher Hinsicht einen zusätzlichen Schritt zwischen der Feinauswahl und der endgültigen Entscheidung einzubauen. Nicht nach jeder Bewertung muss es nämlich der Fall, dass sich ein Anbieter so deutlich von den anderen Bewerbern absetzt bzw. sich so stark hervortut, dass sofort eine solch eindeutige Auswahl/Entscheidung getroffen werden kann. In solchen Szenarien ist es von Vorteil, dass auf Grund der Beurteilungen die besten zwei bis drei Anbieter nochmals zu einem persönlichen Gespräch in das Unternehmen kommen und ihr Softwaretool präsentieren. Dazu werden nicht nur Mitarbeiter aus dem Mittel- und Top-Management, sondern alle in der späteren Anwendung im laufenden Betrieb betroffenen eingeladen. Dadurch können gegebenenfalls durch die Veranschaulichung im Einsatz und den begleitenden Diskussionen noch neue Informationen bzw. Anforderungsspezialisierungen und/oder Moduländerungen aufgezeigt werden. Ebenfalls bietet sich durch diese Vorgehensweise die Möglichkeit Verhandlungen nicht nur hinsichtlich des Preises sondern ebenfalls inkludierter Sonderleistungen/Zusatzangeboten zu führen.

4.3.2 Vorstellung des Aufbaus und Funktionsweise der Softwarelösungen

Nach Beendigung der Eruiierung von möglichen Softwarelösungen werden die gefundenen Anbieter für einen späteren Vergleich und eine Bewertung hinsichtlich der Erfüllung der Anforderungen im Rahmen des Kataloges in diesem Kapitel vorgestellt. Dabei wird nach folgendem Schema vorgegangen:

- 1) Allgemeine Informationen
 - Wie lautet der Name des Anbieters bzw. der Software?
 - Welche Art(en) des Produktes gibt es?
 - Auf welchen Einsatzgebieten wird diese bereits verwendet?
- 2) Möglichkeiten der Anbindung
 - Wie sind die Systemvoraussetzungen für die Software?
 - Mit welcher anderen Software kann diese verknüpft/verbunden werden?
 - Wie sehen die Zugriffsbedingungen aus?

⁸⁷ Vgl. Teich et al. (2008), S. 3.

⁸⁸ Vgl. Wiendahl (2011), S. 374.

- 3) Benutzeroberfläche
 Wie ist der Eindruck bezüglich des (ersten) Erscheinungsbildes?
 Können Benutzerrechte hinterlegt werden?
 Wie ist das allgemeine Handling der Software?
- 4) Datenverwaltung
 Wie erfolgt die Dateneingabe, Bearbeitung etc.?
- 5) Möglichkeiten der Zuweisung
 Wie werden Daten innerhalb des Systems zugeordnet und welche Restriktionen können berücksichtigt werden?
- 6) GPS-Fähigkeit
 Ist innerhalb der Software eine GPS-Datenerfassung vorhanden?
 Wenn nicht, kann diese integriert werden?
 Welche Voraussetzungen sind dabei zu berücksichtigen?
- 7) Auswertungsmöglichkeiten
 Gibt es Auswertungsmöglichkeiten?
 Wie sind diese abzufragen bzw. wie werden diese dargestellt (visualisiert)?
- 8) Informationen zum Preis
 Handelt es sich bei der Software um eine Lizenz- oder Kaufversion?

Es gilt zu beachten, dass die nachfolgende Reihenfolge, in welcher die Software präsentiert wird, keinerlei Bewertung darstellt. Vorweg zu erwähnen gilt es, dass hier für einen leichteren Vergleich ein „Test-Cases“ zu bevorzugen gewesen wäre. Dieser war jedoch nicht realisierbar, da fast alle Softwareanbieter einen allgemeinen „Präsentations-Case“ haben. Grundlegend dafür zeigt sich, dass eine genau zugeschnittene Präsentation die Konfigurierung genau auf das Unternehmen bedeuten würde und die Datenimplementierung dessen bräuchte, was zu zeitaufwendig und unrentabel für die Anbieter ist. Weiter denken viele von ihnen durch das Anbieten eines solchen Services durch „Spionagekunden“ ihr Know-how an die Konkurrenz abzugeben. Um trotzdem an die relevanten Informationen zu gelangen werden persönliche Gespräche, unterstützt durch die Präsentation des Cases, angeboten. Durch diese ausführliche Kommunikation bzw. Interaktion bekommen beide Seiten (Auftraggeber und –nehmer) schon ein Gefühl für das Problem bzw. die Lösung.

Für weiterführende Informationen oder sonstigen Fragen zu den Anbietern befindet sich im Anhang die Tabelle 11, in welcher die Webseiten aller Anbieter nachzulesen sind.

AuReS

Die Basis der AuReS-Anwendung ist eine moderne webbasierte Browseranwendung, in der Aufträge bzw. Projekte disponiert werden können. Auf Grund von Erfahrungen in der IT-Branche ist es dem Anbieter Reisewitz möglich auf fast alle individuellen Bedürfnisse des Kunden reagieren zu können und eine Lösung anzubieten. Die Produktfamilie AuReS ist modulatorientiert aufgebaut. Dies spiegelt sich auch in der Systemarchitektur der Anwendung wieder. Als Datenbasis wird eine Oracle Datenbank bzw. ein Oracle Schema genutzt. Via ADO (ActiveX Data Objects) kommuniziert die Applikation mit der Datenbank. Um eine aktuelle Kartendarstellung oder eine optimale Routenplanung unter Berücksichtigung von Terminvorgaben zu erhalten, wird neben der AuReS-Applikation eine Installation von PTV xServern vorgenommen, die Geo- und logistische Funktionen bereitstellen. Diese wird über interne Schnittstellen von AuReS angesprochen, so dass der AuReS-User keine

direkte Kommunikation mit der Navigations/Karten-Software vornehmen muss. Einer der bekanntesten Kunden von AuReS ist die Möbelkette Kika für ihren Zustell- und Kundenservice.

Zurzeit ist diese Software für alle auf Windows basierenden Betriebssystemen zu verwenden. Über projektindividuelle Schnittstellen können unterschiedlichste Systeme mit dem AuReS System verbunden werden. So erfolgt über den AuReS-Application-Server die Kommunikation zu den Fremdsystemen, wobei eine Ankopplung der Fremdsysteme durch Webservices bevorzugt angestrebt wird. Allerdings können auch jegliche andere IT-Techniken verwendet werden, denn es wird immer darauf Wert gelegt, dass sich das AuReS-System an die Gegebenheiten des Kunden anpasst und nicht umgekehrt. Mit Hilfe der diversen Schnittstellen zu anderen Systeme bzw. Marktpartnern werden üblicherweise Auftragsdaten in der AuReS-Datenbank durch das AuReS-Schnittstellenmodul angelegt. Durch zyklische Abgleichprozesse wird dabei der Datenbestand stetig aktualisiert und ist durch seine serverbasierte Arbeitsweise jederzeit und von jedem Internetbrowser zugänglich bzw. abrufbar.

Die Benutzeroberfläche ist sehr übersichtlich aufgebaut, was den Einstieg für einen Neuling leichter ablaufen lässt. Jedoch muss erwähnt werden, dass ohne eine einmalige Schulung des Users eine Nutzung im vollen Umfang nicht möglich ist, da die Software sehr komplex aufgebaut ist. Dies ergibt sich daraus, dass sich eine Abfrage für einen Mitarbeiter als einfach gestaltet, dessen Zuweisung zu einem Projekt jedoch umfangreich ist. Durch das Anlegen von Benutzerrechten ist eine Bearbeitung der unterschiedlichen Daten nur für bestimmte Nutzer möglich.

Mitarbeiter, Ressourcen und Projekte lassen sich mit dem nötigen Wissen ganz einfach anlegen und mit diversen Eigenschaften hinterlegen. In weiterer Folge lassen sich diese per drag and drop gegenseitig zuweisen. Durch ein vorrangegangenes Zuweisen von speziellen Regeln, welche in Unternehmungen immer wieder vorkommen können, werden nicht erlaubte Zuweisungen auf Wunsch automatisch verhindert. Dies ist vor allem dann sinnvoll, wenn ein Mitarbeiter für einen Auftrag nicht die erforderlichen Kenntnisse oder Ausbildungen mitbringt oder eine Maschine oder Mitarbeiter für den vorgesehenen Zeitraum, aus welchem Grund auch immer, verhindert ist. Weiter kann die Zuweisungen von Tätigkeiten auf einen Mitarbeiter eine automatische Benachrichtigung per E-Mail zur Folge haben. Bei einem zusätzlichen Erwerb des Mobil-Moduls können neben der ständigen Zugriffsbasis auf sämtliche Informationen von Stunden- bis Jahresübersicht auch anstelle der fix vorgesehenen Zeiten für Mitarbeiter live Zeiterfassung durch die Zuweisung per Smartphone durchgeführt werden. Ein Vorteil der Software ist sicherlich jener, dass durch die Zuweisung der Eigenschaften und damit verbundenen Restriktionen im Falle eines unvorhersehbaren Zwischenfalles, wie z.B. eines kurzfristigen Krankheitsfalles, auf Wunsch des Anwenders eine automatische Zuweisung eines anderen Mitarbeiters möglich ist. Generell ist es dadurch auch möglich den Disponenten von vorn herein etwas zu entlasten, indem nach Eingabe eines neuen Projektes ein automatischer Vorschlag vom System vorgegeben wird. Dadurch werden gleichzeitig alle Kosten und Fahrtstrecken minimiert, was für Unternehmen, welche mehrere Standorte in mehreren Ländern haben, großes Potential bietet. Häufig ist es so, dass ausführende Tätigkeiten meist im Schichtbetrieb durchgeführt werden und die Disponenten lediglich einer Tagschicht nachkommen und somit auf frühmorgendliche (automatisch vorgenommene) Änderungen reagieren bzw. diese verändern können.

Da dieser Anbieter von sich aus auch GPS-Ortungs-Kombinationen anbietet, kann eine genaue Routenrückverfolgung von sämtlichen Fahrzeugen mit Hilfe einer in die Software integrierten Web-App durchgeführt werden, was für spätere Auswertungen oder zur erweiterten Informationsgewinnung und dadurch verbundene Optimierungen herangezogen

werden kann. Das einzige Problem könnte hier die Freigabe der Datenstränge von Seiten des GPS-Boxen-Anbieters sein, falls nicht die softwareinternen Geräte Verwendung finden.

In Hinsicht auf die Auswertungen können mit Hilfe dieser Software die gewünschten Abfragen durchgeführt und durch diverse Visualisierungen unterstützt werden. Durch eine aufwendige Filterung aller Daten kann jede Information aus dem Unternehmen gewonnen und durch diverse Abbildungen untermauert bzw. übersichtlicher gestaltet werden. Durch eine schnelle Abfrage sind alle Mitarbeiter und deren durchzuführenden Tagesabläufe, wie Abb. 14 zeigt, ersichtlich. Diese zeigt, was der jeweilige Mitarbeiter an gewähltem Tag über welchen Zeitraum für Tätigkeiten durchzuführen hat. Durch anklicken der Aktivität erhält dieser die detaillierte Beschreibung dazu.

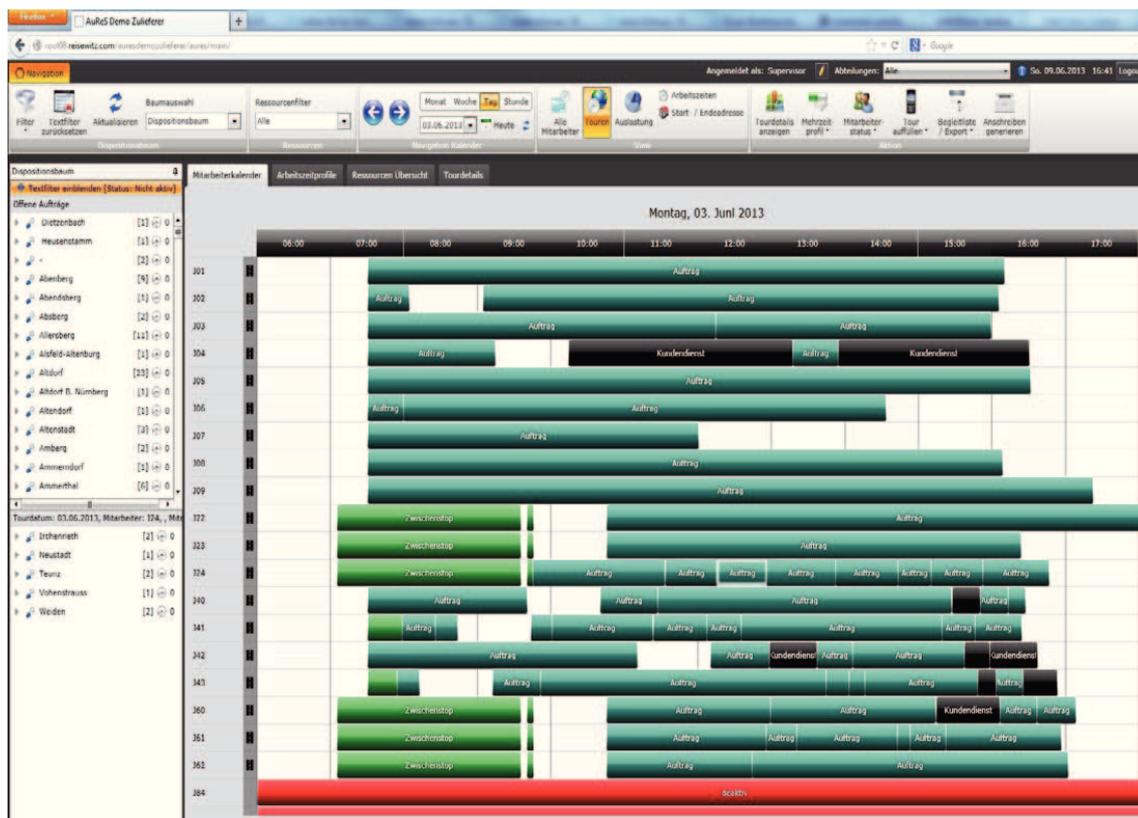


Abb. 14: Mitarbeiterkalender AuReS

Neben den Vorteilen welche mit den Software-Modulen verbunden sind, ergeben sich leider auch Nachteile. Da es sich bei diesem Anbieter mehr oder weniger um eine Individuallösung handelt, sind die Kosten für die Umsetzung nicht günstig. Das größte Potential der Kosteneinsparung, welches mit der Software verbunden ist kommt durch die Routenoptimierung zum Vorschein. Dies kann jedoch bei größeren Projekten mit einmaliger An- und Abfahrt durch den Einsatz von Navigationsgeräten durch den vorgeschlagenen kürzesten Weg abgelöst werden, was folglich eine Routenplanung überflüssig macht.

In weiterer Folge bietet der Anbieter sein Konzept lediglich auf Lizenzbasis an, da deren Server genutzt werden muss, was auf Grund einer möglichen Vielzahl an erforderlichen Lizenzen, trotz Preisstaffelung, teuer wird.

Visual Planning 5.1

Visual Planning 5.1 ist die neueste Version der Software, welche in zwei Varianten verfügbar ist:

- Einzel-Arbeitsplatz
In diesem Fall wird das Produkt auf individuellen PC's installiert. In weiterer Folge können verschiedenen Computer, welche Visual Planning installiert haben, über ein lokales Rechnernetzwerk (LAN) verbunden werden und mit der gleichen Planung arbeiten (funktioniert nicht, wenn nicht verbunden). Diese Option kann ein Weg sein, um ein Netzwerk von 4-5 Rechner einzurichten und eine Planung kann so auf einem nicht dedizierten PC-Server gemeinsam genutzt werden.
- Server
In diesem Fall können Planungen sehr gut durch mehrere Benutzer genutzt werden, egal wo diese sich befinden – selber Ort, entfernt von einander oder über ein internes Netzwerk (Intranet). Diese Version nutzt die lokalen Netzwerke, den web-Modus und eingeschlossene Terminal-Server-Konfigurationen.

Diese Software, welche sich am Layout der klassischen Plantafel orientiert, eignet sich hervorragend für die Leitung von Projekten und deren Kontrolle. Als Referenz können hier Air Liquide und die Deutsche Telekom genannt werden.

Visual Planning 5.1 benötigt Windows als Betriebssystem und ist mit den meisten ERP- und BDE-Systemen kompatibel. Der Zugriff erfolgt entweder lediglich über den zur Nutzung herangezogenen Rechner oder über Internet auf einem Server.

In beiden Fällen bietet ein integriertes Modul namens „Benutzer-Rechte-Verwaltung“ eine definierte Festlegung der Nutzungseinschränkung hinsichtlich der Planungen. Es kann erlaubt oder verboten werden, bestimmte Daten zu betrachten, zu erstellen oder Veränderungen vorzunehmen. Auch hier ist nach der benutzerdefinierten Anmeldung eine übersichtliche Oberfläche als Willkommensbildschirm zu sehen. Ebenfalls sollten die Mitarbeiter vor einer intensiveren Arbeitsweise mit dieser in eine Schulung geschickt werden, wenn u.a. spezielle Auswertungen vorzunehmen sind.

Durch die Herstellung von Anbindungsmöglichkeiten zu einer Vielzahl anderer Software können alle für die Disposition und Ressourcenmanagement benötigten Stammdaten in Visual Planning importiert und exportiert werden. Auch eine neue Erstellung von Projekten, Mitarbeitern und Ressourcen stellt kein Problem dar. Auf diesen Punkt bezogen ist die Software selbsterklärend und kann ebenfalls durch ihre jeweiligen primären Einstellungen in unterschiedliche Kategorien unterteilt werden. Weiter können unter dem Reiter Konfiguration sämtliche Vorlagen und Restriktionen von vorne herein, aber auch nachträglich festgelegt werden, wie z.B. eine 5-Tage-Woche, jeder Mitarbeiter bzw. Ressource, wenn dieser/diese für einen Tag an einem Projekt arbeitet automatisch sich für acht Stunden im Einsatz befindet oder eine Doppelbelegung an einem Tag für mehrere Aufträge nicht möglich ist bzw. die gewünschte Form der Vorgehensweise in diesem Fall definiert werden.

Die Zuweisung der Arbeitskräfte und der benötigten Maschinen zu einem Projekt ist durch drag and drop zu erledigen. Durch verlängern oder verkürzen kann der aktive Einsatz bzw. die Dauer angepasst werden – immer unter dem Vorbehalt, dass alle Restriktionen (z.B. Doppelbelegung, Urlaub usw.) eingehalten werden.

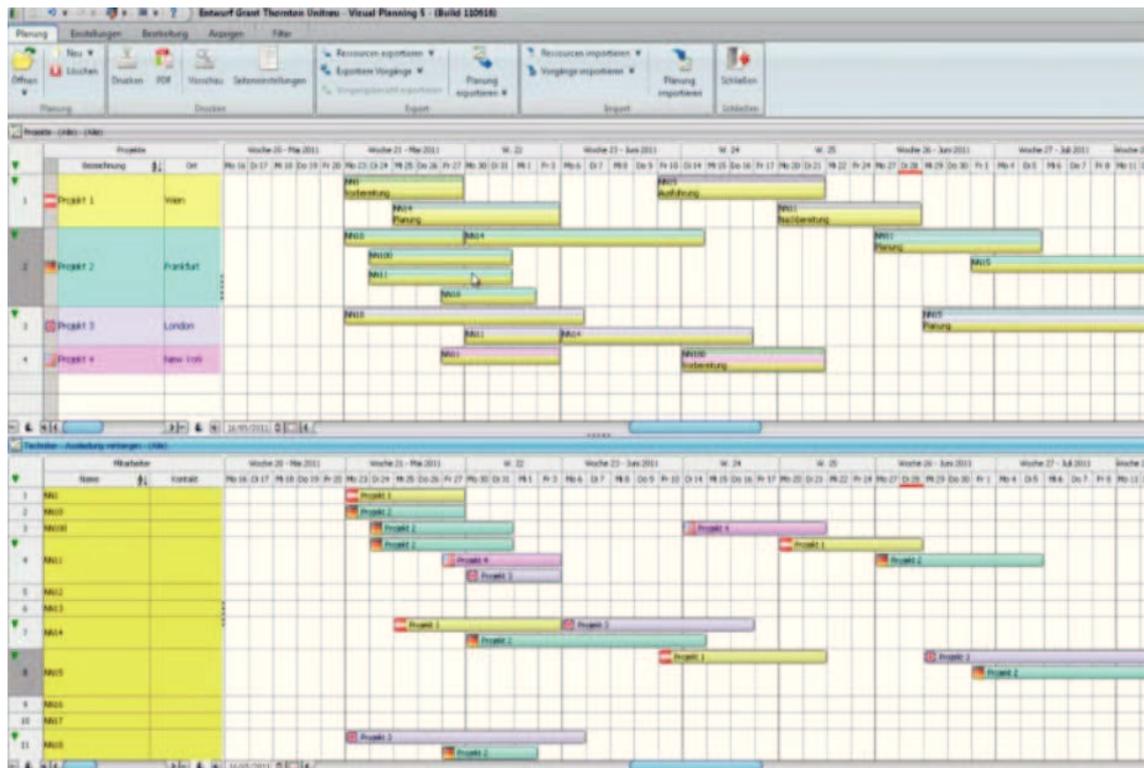


Abb. 15: Projekt & Ressourcenplanung in VP 5.1

Wie in Abb. 15 zu sehen ist, kann durch die Teilung des Benutzerbildschirms dargestellt werden, wie die gegenseitige Zuweisung erfolgt. Es wird entweder ein Projekt dem Mitarbeiter zugeteilt oder umgekehrt und es wird automatisch in der anderen Ansicht ebenfalls für den gleichen Zeitraum sichtbar. Der sichtbare Zeitraum kann dabei von Stunden bis Monate gehen. Für jede Ressource ist dadurch erkennbar, welchem Projekt und über welchen Zeitraum innerhalb dieses diese verwendet werden und somit anderweitig nicht zur Verfügung stehen.

Ein GPS-Ortung ist derzeit noch nicht verfügbar, kann aber auf Wunsch als individuelle Entwicklungslösung eingebettet werden. Die Umsetzungsdauer und Kosten hängen davon ab, wie leicht die Daten vom Betreiber der GPS-Boxen zugänglich und welche Informationen im Strang enthalten sind.

Auswertungen sind, wie schon erwähnt, nur bedingt einfach und daher nicht ohne Schulung zu erstellen. Es können jedoch auch mit dieser Software alle Kriterien abgefragt werden, welche bis zu diesem Zeitpunkt definiert wurden. Zur Veranschaulichung zeigt Abb. 16 eine durch Grafiken gestützte kombinierte Auswertung der Arbeitszeiten. Zum einen, wie viele Stunden ein Mitarbeiter an den jeweils entsprechenden Projekten gearbeitet bzw. beteiligt war und zum anderen, wie hoch dessen gesamte Arbeitszeit in einem ausgewählten Zeitraum war.

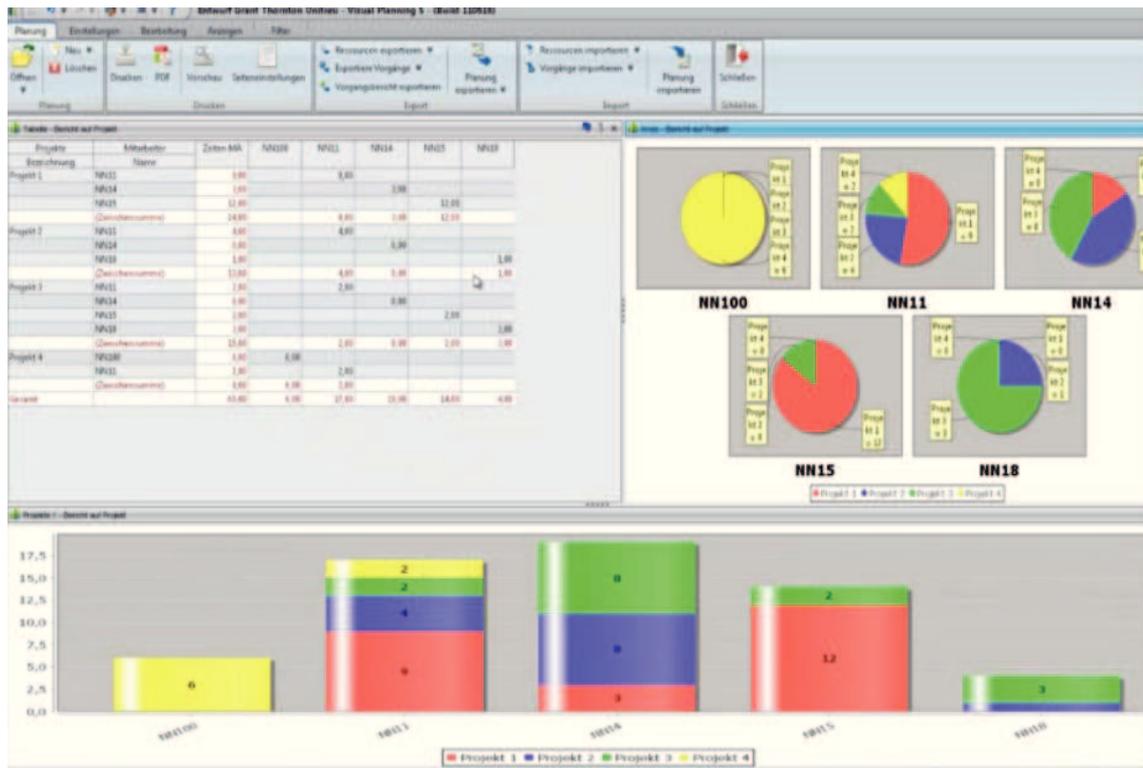


Abb. 16: Auswertung in VP 5.1

Durch den richtigen Einsatz dieser Software finden nicht nur die Disponenten im Unternehmen eine Vereinfachung ihrer Arbeit, sondern es ist jedem möglich Daten und Fakten zu Themengebieten, welche durch die Software abgedeckt sind, zu präsentieren.

Ein weiterer Vorteil dieses Anbieters ist es, dass dieser seine Software nicht nur auf Basis von Mietlizenzen vertreibt, sondern die gewünschten Lizenzen auch auf Wunsch einmalig gekauft werden können. In letzterem Fall kann natürlich ein Servicepaket dazu gekauft werden, welches einem die Updates und eine Wartung bzw. Service auf Jahresbasis gewährt.

InLoox

Das professionelle Projektmanagementtool InLoox existiert aktuell in zwei verschiedenen Formen, welche aber auch kombinierbar sind:

1. InLoox PM für Outlook
2. InLoox PM Web App (über Cloud)

Zu den Kunden zählen unter anderem der Autovermieter AVIS und die CASCO Schoeller GmbH um deren Prozessabläufe miteinander zu koordinieren.

Für das erste Angebot muss auf einem Windows-basiertem Rechner zur Nutzung der aktuellen Version von InLoox mindestens die Version 2003, besser 2010 von Outlook installiert sein. Nach der Installation dieser Form wird Outlook geöffnet und die InLoox-Installation wird durch ein neu integriertes Icon sichtbar. Es besteht voller Zugriff auf der eigenen Hardware, wodurch die Daten im Haus bleiben. Für das zweite Angebot wird mittels Cloud-basis auf einem Server eine Speicherressource zur Verfügung gestellt. Auch hier können später gespeicherte Daten von Outlook integriert werden, es ist jedoch die Nutzung von Outlook nicht erforderlich. Der Vorteil hier ist, dass von jedem Ort an dem eine Internetverbindung möglich ist, auf die Daten zugegriffen werden kann ohne andere spezi-

elle Softwareanforderungen erfüllen zu müssen. InLoox bietet hohe Verfügbarkeit und Datensicherheit im InLoox-Rechenzentrum.

Der erste Berührungspunkt ist entweder der ganz normale Outlookservice in dem auf das InLoox-Modul gewechselt werden muss oder es öffnet sich gleich die Oberfläche von InLoox. Die Benutzerrechte können hier innerhalb des jeweiligen Projektes definiert werden, da es sich um ein Add-On für den verwendeten Microsoft-Outlook-Exchange-Server handelt, welcher bereits im Unternehmen verwendet wird bzw. später zur Verwendung kommt.

Das Anlegen von Projekten stellt kein Problem dar, jedoch bei der Anlegung von Mitarbeitern und Ressourcen wird es aufwendiger. Während Mitarbeiter, welche bereits über den Outlook-Server bereitgestellt sind, einfach verwendet werden können, muss für jeden weiteren bzw. neuen Mitarbeiter ein Kontakt erstellt werden. Der Name unter welchem dieser im System aufscheint muss festgelegt werden und eine E-Mail-Adresse zugewiesen bekommen. Bei Personen ist es keine Schwierigkeit, da heutzutage beinahe jeder eine solche besitzt bzw. benötigt oder vom Arbeitgeber zur Verfügung gestellt bekommt. Bei Maschinen sieht es anders aus. Obwohl es sich hierbei bereits um eine Integration in ein Windows Produkt handelt, ist noch eine weitere Anbindung anderer Datenbanken möglich. Bei jeder Maschine hat dies jedoch bei Anschaffung zur Folge, dass eine E-Mail-Adresse erstellt und bei Aussonderung entfernt werden muss, da diese definierend bezogen werden muss und auch wird. Ein weiterer Vorteil dieser Software ist es, dass durch die Verknüpfung über E-Mail-Adressen jeder Mitarbeiter, sofern dies durch Einstellungen gewünscht ist, stets auf dem aktuellen Stand hinsichtlich Auftragsfortschritts oder aufgekommene Veränderungen informiert wird, da ein Abgleich im Outlook-Kalender stattfindet. Dadurch können Mitarbeiter ihre Urlaube selbst planen. Diese werden dem Disponenten im Unternehmen angezeigt, damit diese dann in seinen Planungen berücksichtigt werden können.

Eine GPS-Anbindung ist derzeit noch nicht vorgesehen könnte aber implementiert werden. Die Entwicklungszeit hängt von den bereits bei Visual Planning 5.1 erwähnten Schwierigkeiten ab. Die Software könnte bereits genutzt werden und nach einer Implementierung auch die GPS-Daten verwenden. Über Preis und Zeit konnten bei Anfrage noch keine genauen Aussagen getroffen werden, da diesbezüglich ein Kaufantrag gestellt werden muss.

Sehr gut gelöst ist auch die Vielzahl der angebotenen Auswertungsmöglichkeiten, welche jedoch mit einem Nachteil verbunden sind. Der Mitarbeiter ist für eine aussagekräftige und zurückverfolgbare Auswertung dazu aufgefordert jede Tätigkeit die er verrichtet in der richtigen Maske durchzuführen und mit einem inkludierten Zeitmesser festzuhalten. So kann zum Beispiel eine genaue Aussage eines Mitarbeiters bezüglich aller Projekte an denen er beteiligt ist getroffen werden, wie in Abb. 17 ersichtlich.

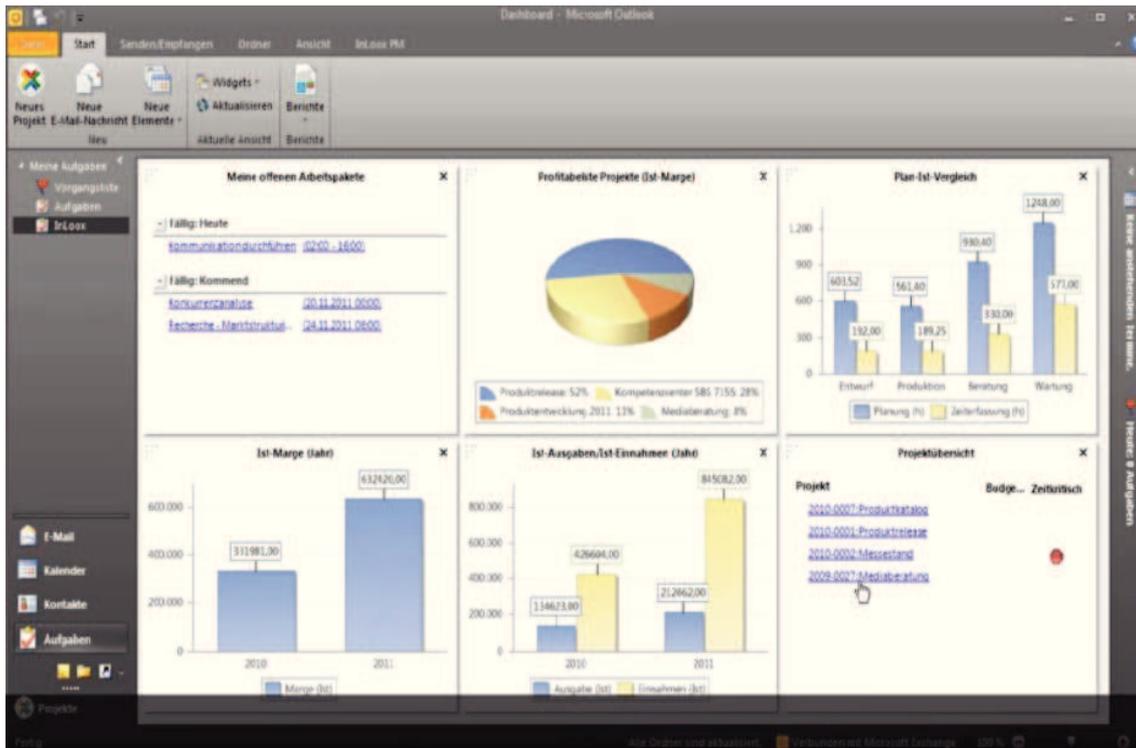


Abb. 17: Auswertungen mit InLook für Outlook

Die Zusammensetzung wie hier Fälligkeiten der Projekte, deren Verhältnisse bezüglich Profit, ein Soll-Ist-Vergleich, Einnahmen- und Ausgabenvergleich und eine Übersicht über die Projekte an denen dieser beteiligt war, kann individuell gestaltet werden.

Hinsichtlich des Preises sind hier zwei Schritte erforderlich. Für beide Versionsformen muss ein Starterpaket erworben werden. Für die eigentliche Nutzung müssen im Anschluss daran die entsprechende Anzahl an Lizenzen, welche im Unternehmen benötigt werden, gekauft werden. Dabei können diese bei der Variante im eigenen Haus auf unbegrenzte Laufzeit bzw. im Rechenzentrum mittels eines flexiblen Mietmodells mit monatlicher Abrechnung angeboten werden.

Meisterplan

Meisterplan ist eine neuartige und intuitive Lösung zur Simulation von Aufträgen und Projekt-Portfolios. Die Version ist zurzeit für Unternehmen angelegt, welche lediglich von einem Standort aus alle Ressourcenplanungen vornehmen. Es handelt sich dabei um eine Arbeitsplatzanwendung, welche mittels LAN-Verbindung mit begrenzter Ressourcenkapazität funktioniert. Aktuelle Nutzer dieser Software sind Unternehmen wie Metier Scandinavia A/S oder die Odysseus Group.

Als Systemvoraussetzung wird ein Windows Betriebssystem vorausgesetzt. Weiter können durch die Anbindungsmöglichkeiten an bestimmte Software, wie z.B. Oracle, Excel oder Microsoft Project Server, bereits existierende Stammdaten ganz leicht ausgetauscht werden.

Die Software ist grundsätzlich einfach zu bedienen, jedoch wie bei allen anderen muss für eine intensivere Nutzung das vom Anbieterunternehmen angebotene Training besucht werden. Auf Grund der Verwendung an einem einzigen Arbeitsplatz ist eine Verwendung von Benutzerrechten nicht vorgesehen, denn die Mitarbeiter, vorzugsweise die Disponenten am Rechner, müssen auf alle Daten Zugriff haben.

Das Anlegen von Aufträgen, Mitarbeitern und Gerätschaften ist ganz einfach möglich bzw. durch die angesprochene Integrierung von Daten anderer Software bereits erfolgt. Auch die Zuweisung ist ganz einfach durch eine Selektion durchführbar. Eine sofortige Warnung oder Verhinderung einer möglichen Doppelbelegung der Ressourcen erfolgt nicht automatisch, da dies nicht dem Sinn der Software entspricht. Viel mehr wird durch neuerliches Auswählen des Auftrages alle diesem Projekt zugewiesenen Ressourcen aufgelistet und deren Auslastung angezeigt und macht die Folgen einer anschließenden Änderung sofort sichtbar. Zumeist ist es aber so, dass Aufträge zu einem bestimmten Zeitpunkt durchgeführt werden müssen und daher die Projekte nicht verschoben werden können. Deshalb werden andere Mitarbeiter bzw. Maschinen zur Zuweisung ausgewählt, welche verfügbar sind. Von Vorteil ist, dass wichtige Projekte als solche gekennzeichnet und damit gegenüber unwichtigeren Tätigkeiten bezüglich der Ressourcenverwendung bevorzugt werden können.

Der Meisterplan errechnet also Kennzahlen und gibt dazugehörige Grafiken zur aktuellen und künftigen Nutzung der Kapazitäten aus. Die Abb. 18 zeigt, wann und über welchen Zeitraum bestimmte Aufträge ausgeführt werden. Darunter wird angezeigt, wie viel Kapazität an Ressourcen im gesamten für diese benötigt wird und wie hoch die Auslastung der einzelnen Ressourcen in diesem Zeitraum ist. Ein roter Abschnitt zeigt an, dass die geplante Ressource zu diesem Zeitpunkt über ihren Verfügungsgrad hinaus genutzt wird und entweder die mögliche Auslastung dieser erhöht oder durch eine andere gleichartige Ressource ersetzt werden muss. Veränderungen können durch einfaches drag and drop vorgenommen werden, jedoch sind Überlastungen nur durch Auswahl der einzelnen Ressource sichtbar.

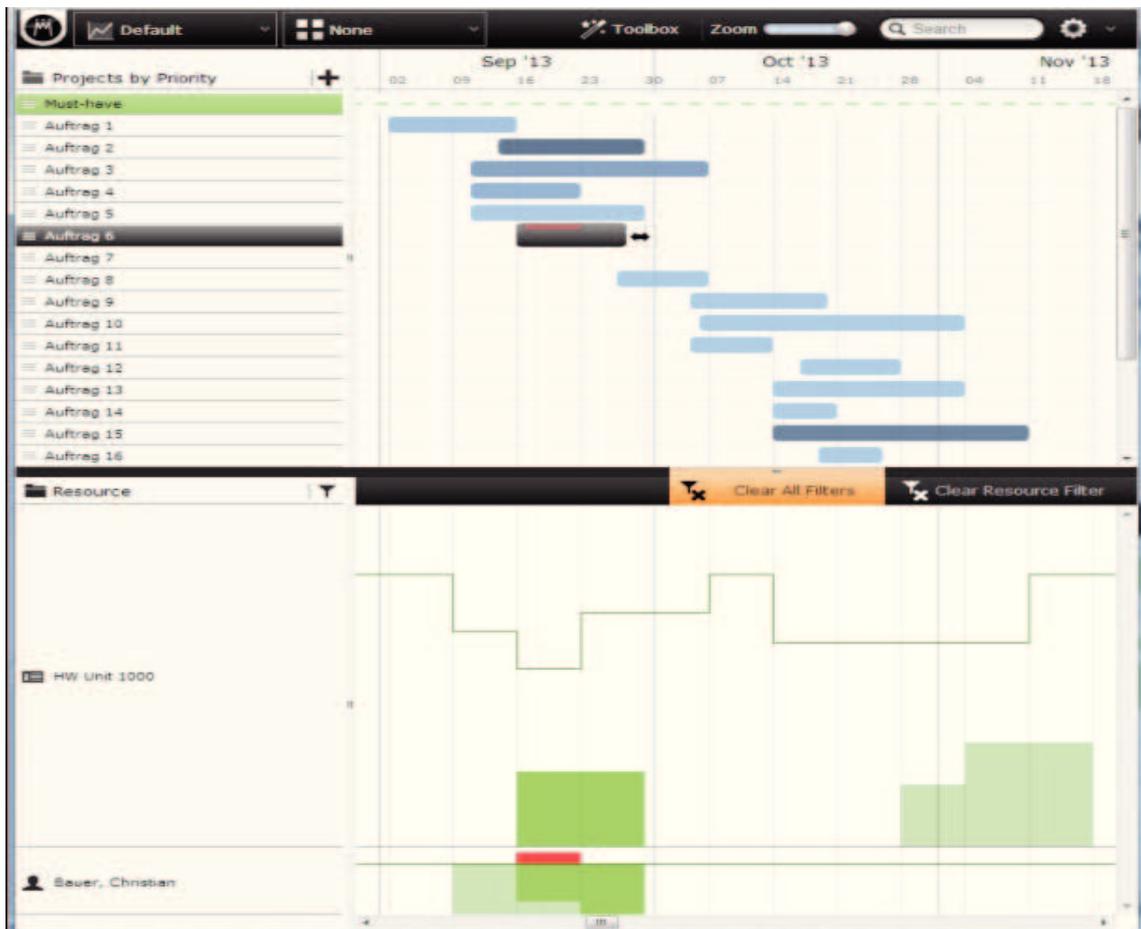


Abb. 18: Auslastungsproblem im Meisterplan

Da die Software bis dato lediglich für die Planung von Projekten mit Bezug auf Auslastung von Ressourcen vorgesehen und verwendet wird, ist eine GPS-Anbindung nicht vorgesehen und eine baldige Integrierung ist aus selbigem Grund auch in näherer Zukunft nicht geplant.

Von der Auswertung her können die Auslastungen bezogen auf ihre 100%-ige Verfügbarkeit abgelesen werden. Für weitere Abfragen müssen Zusatzpakete bestellt werden.

Der Meisterplan ist eine Software, welche entweder als Vollversion erworben werden kann oder über Mietlizenzen zum Einsatz kommt. In beiden Fällen wird ein Basispaket erworben, welches für 10 Nutzer und 500 Ressourcen geeignet ist. Werden diese Werte überschritten, müssen Zusatzpakete erworben werden, welche individuell zu gestalten sind.

wave Facilities

Das Unternehmen Loy & Hutz stellt mit der Software „wave Facilities“ ein Fundament mit vielen Mitteln für eine Optimierung des Ressourcenmanagements mittels Systembaukasten zur Verfügung. Die Software kann einerseits in Zusammenarbeit zwischen Anbieter und einem Auftraggeber bzw. dessen Wünschen erstellt werden und im weiteren Verlauf durch einen Servicevertrag angepasst werden. In Eigenregie können die Module mit einem zusätzlichen Tool, dem „wave Facilities Designer“, selbst an jegliche Detailanforderungen angepasst werden. Da es sich bei dieser Lösung um ein Gesamtpaket handelt, können auf eigenes Verlangen hin Module, solange diese nicht benötigt werden, deaktiviert werden, womit diese keinen Rechenplatz unnötig belegen. Genutzt wird die Software unter anderem von Siemens, Fraport, e-on Hanse und Bayer HealthCare.

Die Software benötigt ein Windows Betriebssystem. Weiter basiert diese Version auf SQL und kann daher mit allen SQL-Datenbanken verknüpft werden, aber auch ein Import/Export mit Excel stellt kein Problem dar. Als Intranetversion verwendbar, kann von jedem Rechner aus auf die Software zugegriffen werden. Durch die Verwendung von Benutzerrechten ermöglicht sich die Nutzung aller nötigen Teilbereiche für den betroffenen Mitarbeiter. Eine Verwendung der einfachsten Bereiche ist ohne Hindernisse möglich, jedoch ist zu erwähnen, dass eine vertiefende Nutzung ohne vorhergehende Schulung bzw. Beisein eines Beraters nicht zielführend ist.

Auch das Anlegen von Aufträgen, Mitarbeitern und anderen Ressourcen stellt mit dem nötigen Wissen keine Probleme dar. Zu erwähnen ist, dass alle noch so kleinen Eigenschaften, falls diese für das Unternehmen von Bedeutung sein könnten, eingebettet und nachverfolgt werden können. Wie nachfolgende Abb. 19 zeigt, können für eine Ressource sogar alle Zusatzqualifikationen mit Detailinformationen und Update-Datum hinterlegt werden.

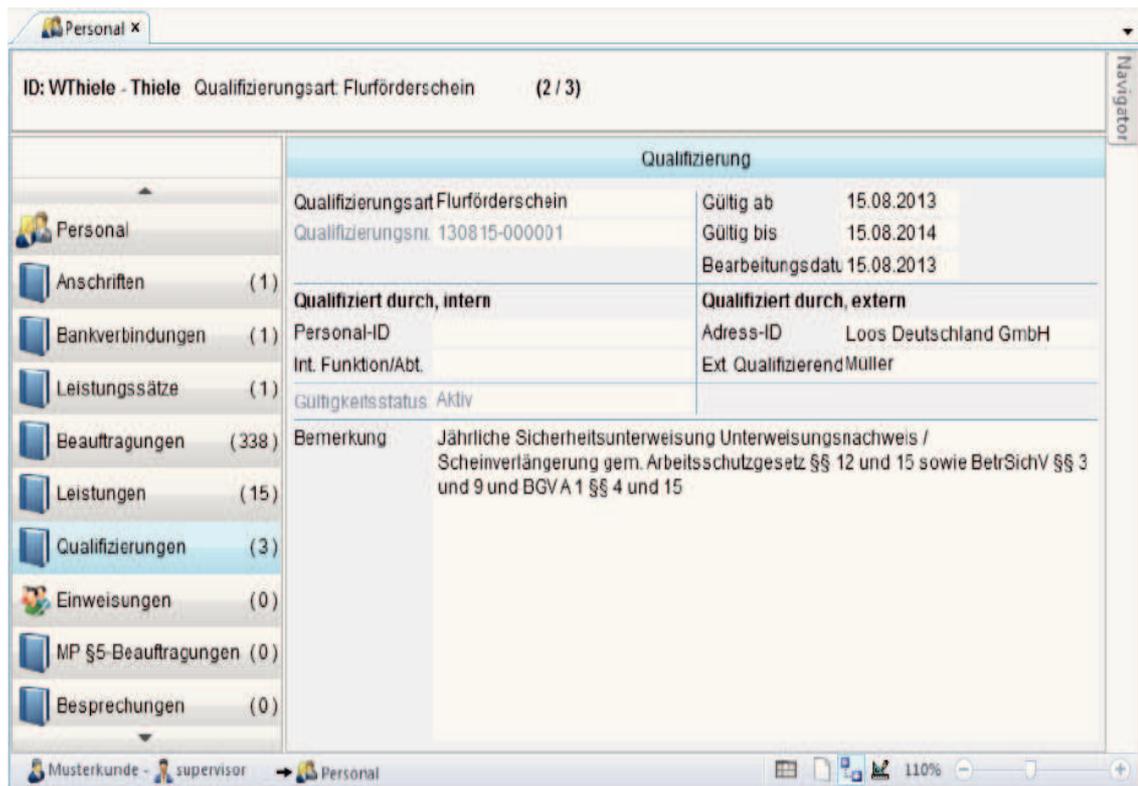


Abb. 19: Auszug Personaldatenblatt wave Facilities

Auch unter diesem Anbieter können die Zuweisungen mittels drag and drop, aber ebenfalls mittels Selektion in einer Gruppe, erfolgen. Die auftretenden Konflikte werden sofort per Pop-Up angezeigt und können dadurch verhindert werden bzw. stehen bei einer selektiven Gruppenauswahl gar nicht mehr zur Verfügung. Die Ansicht der Termine lässt sich von Stunden- bis Jahresansicht untergliedern und selbst Kosten können hinterlegt werden, sei es auf Projektebene als Kalkulation für Kundenangebote oder als einfache Auswertung der entstandenen Forderungen der Mitarbeiter. Bei den Anlagen können Abschreibungen und Wertentwicklungen berücksichtigt werden.

Zurzeit gibt es noch kein Modul für eine GPS-Fähigkeit. Würden jedoch mehrere Kunden einen Wunsch in diese Richtung äußern wird ein solches Modul in Zusammenarbeit mit einem Partner auf diesem Gebiet in Umsetzung gebracht, was die spätere Datenverfügbarkeit hinsichtlich GPS erleichtert.

Zur Erstellung von diversen Auswertungen stellt die Software einen Listengenerator zur Verfügung, welcher eine Selektion nach jedem beliebigen Eingabefeld, nach unbegrenzter Anzahl an Kriterien sowie nach Reihungsmöglichkeit (auf- und absteigend) zulässt. Abb. 20 zeigt eine Auswertungsanweisung für Instandhaltungskosten aus dem Kundendienst für den Supervisor und erfolgt in Standardausgabe.

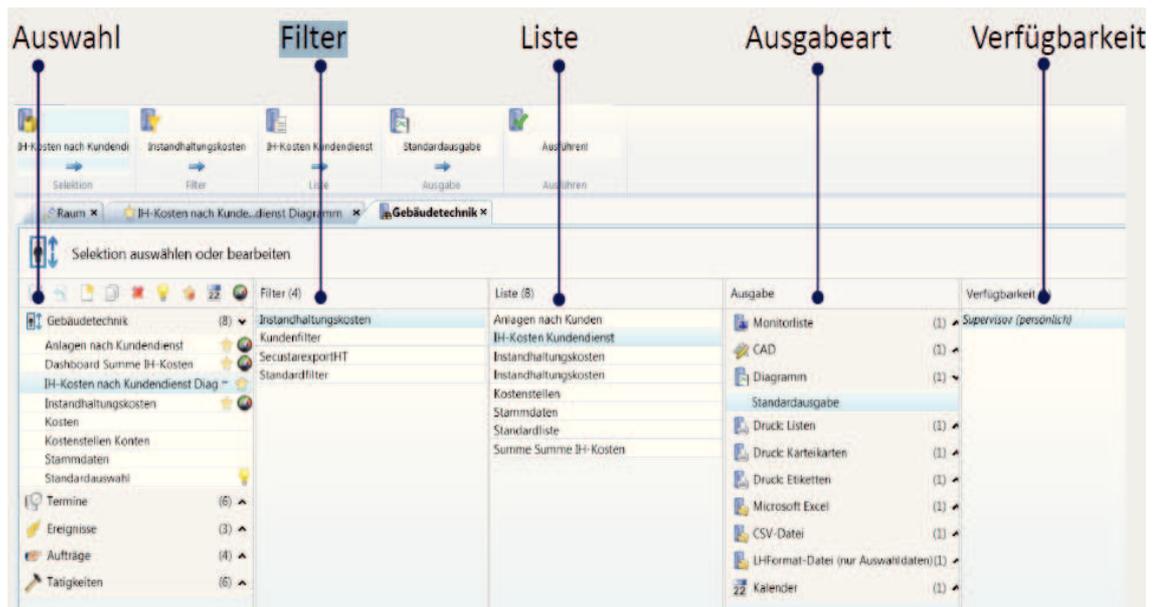


Abb. 20: Auswertungsgenerator wave Facilities

Die so entstehenden Ergebnisse können in diversen Formen, wie per Monitor, Drucker, Datei, Barcodemodul usw. ausgegeben und durch Zuweisungen von Grafiken unterstützt werden.

Der Anbieter stellt diese Softwarelösung prinzipiell als Lizenzversion zur Verfügung, lässt sich jedoch die Möglichkeit offen auch in Verkaufsgespräche einzutreten.

A-Plan 12.0

Der A-Plan 12.0 ist die neueste Version der Familie „braintool“ im Rahmen einer Software für Projektmanagement, Projektplanung und Ressourcenmanagement. Es bietet je nach Form eine unterschiedliche Anzahl von maximalen Usern. Die Versionen Basic, Standard und SQL unterscheiden sich auch an der Anzahl der möglichen Vorgänge, den darin verwendbaren Ressourcen und den benutzerspezifischen Ansichten. Abnehmer von A-Plan 12.0 sind aktuell RWE, Continental und Siemens.

Die Version ist für ein Windows Betriebssystem vorgesehen und ist aktuell mit MS-Projekt, Excel und SQL verknüpfbar. Je nach Modell kann zwischen einer Server- oder LAN-Verbindung für die Nutzerzugriffe gewählt werden.

Durch die Multi-User-Fähigkeit können die Zugriffe nur durch Nutzerrechte eingeschränkt werden. Die Benutzung der Grundfunktionen ruft hier bereits trotz übersichtlichem Aufbau und guter Gestaltung leichte Schwierigkeiten auf, jedoch kann mit geringem Lernaufwand das nötige Wissen erworben werden.

Die Projekte können danach einfach angelegt und in diverse Teilaufgaben unterteilt werden. In weiterer Folge können einzeln definierte Eigenschaften festgelegt werden, wie z.B. wann das Projekt geplant startet oder endet, welche Ressourcen dieser zugewiesen werden, über welche Dauer sich ein Projekt erstreckt oder wie viele Prozent eine Ressource an der Tätigkeit beteiligt ist. Gleichfalls können die Ressourcen einfach angelegt werden, wobei hier zuvor schon eine Gruppeneinteilung ermöglicht wird. Eine solche Unterteilung kann z.B. bei Mitarbeitern in den diversen Abteilungen (Projektleiter, IT, LKW-Fahrer usw.) vorgenommen werden. Gleiches gilt für die Geräte, welche in ihre Untergruppen unterteilt werden können, was bei einer späteren Ressourcenzuteilung bei den einzelnen Aufträgen und Tätigkeiten eine immense Erleichterung möglich macht, da nicht alle Ressourcen an-

gezeigt werden. Zuerst wird die Gruppe gewählt und im Anschluss werden in dieser Gruppe alle zur Verfügung stehenden Maschinen aufgelistet. Als Nachteil dieser Vorgehensweise ist zu erwähnen, dass es derzeit keine Vorkehrungen gibt um eine Doppelzuweisung zu verhindern, da in späterer Folge noch für jede Ressource das Beteiligungsausmaß definiert werden muss. Ist diese also an einem Tag an mehreren Aufträgen beteiligt, kann die Ressource z.B. an Projekt A zu 80% beteiligt sein und an Projekt B zu 20% - wäre also vollkommen zulässig. Um jedoch das Ausmaß der Belastung aufgezeigt zu bekommen, wird diese im Kalender für jede Ressource durch eine nach eigenen Ermäßen angelegte Farbskala hinterlegt. So kann nach Durchsicht der Ressourcen auf Jahresbasis schnell festgestellt werden, dass dort wo z.B. rote Balken erscheinen dies zum Ausdruck bringt, dass eine Ressource über 100% in Verwendung ist. Durch eine weitere Einstellung können die Arbeitszeiten von Beginn an pro Tag festgelegt werden. Auch bietet die Software eine Kostenhinterlegung mit an, welche für eine eventuelle erste Hochrechnung im Rahmen einer schnellen Angebotsberechnung herangezogen werden kann. Dabei können auch Datensätze für Feiertag und Überstunden festgelegt werden.

Die nachfolgende Abb. 21 zeigt einen Überblick des Hauptbildschirms der Software. Dabei wird ersichtlich, in welcher Form die Aufträge dargestellt werden, wie deren Untergliederung und Definition der Eigenschaften aussehen kann und welche Daten sofort abgelesen werden können, sei es nun auf das Projekt oder die jeweiligen Ressourcen bezogen.

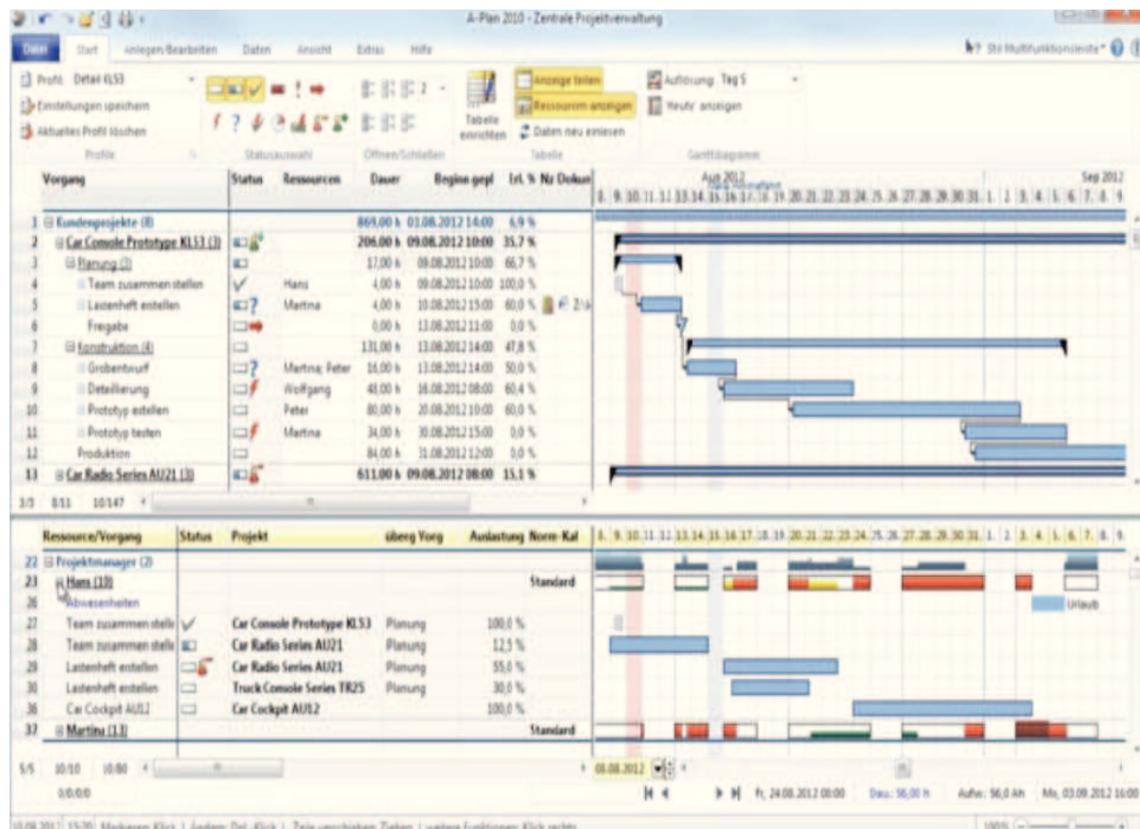


Abb. 21: Auftrags- und Ressourcenübersicht im A-Plan 12

Ebenfalls wird bei Aufträgen angezeigt in wie viele Teilbereiche diese wiederum zerlegt worden sind und es wird die Möglichkeit geboten, schnell festzustellen, wie viele Ressourcen den jeweiligen Tätigkeiten zugewiesen wurden. In umgekehrter Weise kann durch Zahlen neben Ressourcen abgelesen werden, wie hoch die Anzahl der Zuweisungen zu diversen Tätigkeiten ist.

Auch bei A-Plan 12.0 wird bis dato keine GPS-Datenverknüpfung angeboten und ist aus derzeit nicht vorhandener Nachfrage und den zu hohen zeitlichen und finanziellen Aufwendungen nicht vorgesehen.

Für genauere Auswertungen hinsichtlich Auslastungen, Zeiten, Kosten usw. steht die Möglichkeit zur Verfügung Reports im Excel-Format zu generieren, welche in späterer Folge via Monitor, Drucker, PDF oder Datei ausgegeben bzw. als Text-, Excel- oder MS-Projekt-File in andere Software übertragen werden können.

Bei dieser Software können die benötigten Lizenzen zur Nutzung bzw. andere zum Zwecke eines Updates käuflich erworben werden.

nice2CU

Mit nice2CU wird eine ASP-Web-Applikation als Intranet-Lösung einsetzbaren Software erworben, welche bisher hauptsächlich von Bild- und Tontechnikunternehmen wie Screenworxx GmbH oder Sunset TV genutzt wird.

Auch bei dieser Software bildet Windows mit seinem Betriebssystem die Voraussetzung. Da diese als Intranet-Version vertrieben wird, kann auf sämtliche im Unternehmen vorhandenen Informationen von jedem Ort und zu jeder Zeit bezüglich der Dispositionsdaten und dem Ressourcenmanagement zugegriffen werden. Verknüpfungen können zu sämtlichen ERP- und FiBu-Systemen hergestellt werden, es wird aber auch angeboten zu jeder beliebigen Software eine Anbindung zu programmieren.

Durch den individuellen Registrierungsvorgang, um die Software nutzen zu können, werden die jeweiligen Nutzerrechte festgelegt. Auf diese Weise kann das Management auf alle Daten zugreifen, die Disponenten alle Aufträge erstellen und Ressourcen zuweisen und die durchführenden Mitarbeiter alle für sie benötigten Informationen abrufen.

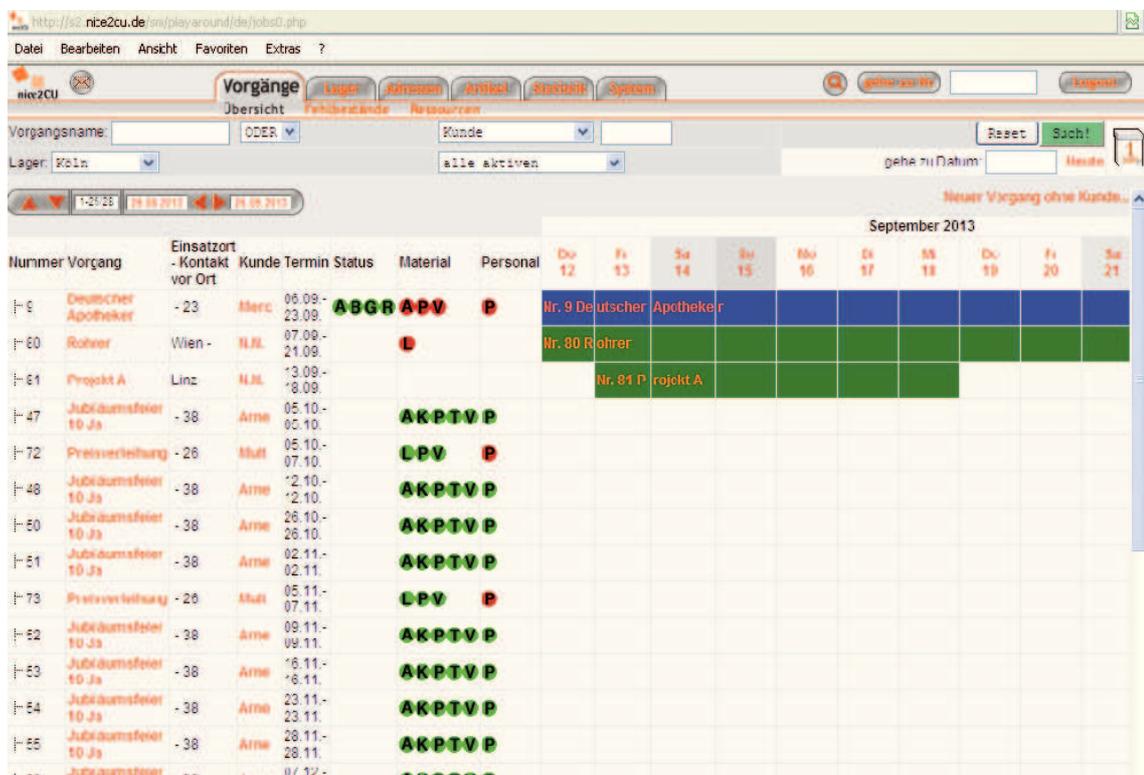


Abb. 22: Startbildschirm von nice2CU

Der Startbildschirm ist so festgelegt, dass jene Seite, welche für alle zugänglich ist, erscheint. Es handelt sich dabei um den Kalender mit der Projektübersicht, wie ihn Abb. 22 darstellt. Über diesen kann auf sämtliche Informationen hinsichtlich der zugeteilten Mitarbeiter und anderer Ressourcen zugegriffen werden. Es wird angezeigt welches Projekt dabei bearbeitet wird und über welchen Zeitraum dieses läuft bzw. welcher Kunde dahinter steht und an welchem Ort die Tätigkeit zu verrichten ist. Zur schnelleren Unterteilung können diese hier auch noch in diverse Kategorien aufgeschlüsselt verfügbar gemacht werden. Vertiefende Vorgänge sind ohne Schulung nur bedingt durchführbar.

Von dieser Seite aus können auch die neuen Projekte bzw. Aufträge angelegt und nach speziellen Eigenschaften gegliedert und definiert werden. Für die Erstellung der Ressourcen, wie Mitarbeiter und Gerätschaften muss in den dafür vorgesehenen Reiter gewechselt werden. Da es sich bei der Einführung dieser Software um eine individuelle Anpassung handelt, werden die zur Verfügung stehenden Module an die speziellen Wünsche des Kunden angepasst, sofern und soweit dies möglich ist. Noch nicht durch die Software abgedeckt sind Warnungen bzw. Verhinderungen von Doppelbelegungen einer Ressource bei Projekten im gleichen Zeitraum.

Durch diese Option der Individualisierung können noch weitere Einstellungen vorgenommen werden. So kann unter anderem eine Streckenberechnung eingegliedert werden, indem alle verwendeten Standort mit einer Koordinate zu integrieren sind. Für eine direkte GPS-Positionserkennung sind derzeit noch keine Entwicklungen geplant. Weiter können auch Kosten hinterlegt werden, um für einen Kunden auf Anfrage sofort die Information zu geben, ob die Durchführung zu einem gewünschten Termin überhaupt möglich ist und mit welchem Preis für einen solchen Auftrag ungefähr zu rechnen hat.

Ebenfalls noch nicht verfügbar sind Abfragen nach bestimmten Auslastungen und diversen Auswertungen. Doch auch hier kommt die Individualisierung in Erscheinung, denn nach Rücksprache mit dem Anbieter können diese auf Wunsch integriert werden. Weil diese aber extra entwickelt werden müssen, ist in dieser Hinsicht mit weiteren Extrakosten zu rechnen.

Zuletzt ist noch zu erwähnen, dass die Software als Mietlizenz angeboten wird, in speziellen Fällen der Anbieter jedoch mit sich über eine Kaufverhandlung reden lässt. In diesem Fall wäre aber sicherlich noch eine Bindung über ein Service-Level-Agreement abzuschließen um nicht eine vollkommene Abtretung aller Rechte zu gewährleisten.

RS TaskGroup

Dieser Anbieter vertreibt eine webbasierte Software, welche entweder als Cloud oder als hausinterne Serverlizenz erhältlich ist. Als Referenz kann Raikosoft auf Abus und Fraport verweisen.

Wiederum gilt das Betriebssystem von Windows als Voraussetzung zur Verwendung und Verknüpfungen zu SQL-Datenbanken und Excel werden nach Abschluss der nächsten Entwicklungs- und Implementierungsphase möglich sein. Bei beiden Versionen ergibt sich die Möglichkeit zu jeder Zeit und von jedem Ort auf alle Informationen zuzugreifen und Veränderungen durchzuführen.

Diese Funktionen sind jedoch vom Besitz der entsprechenden Rechte der Benutzer innerhalb der Lösung abhängig, welche beim Anlegen der Mitarbeiter festgelegt werden.



Abb. 23: Willkommensbildschirm am Computer bei RS TaskGroup

Die Benutzeroberfläche (siehe Abb. 23) ist sehr übersichtlich und begrüßt den Nutzer mit einem Kalender in welchem ihm die überfälligen bzw. die Tätigkeiten der nächsten Tage aufgelistet werden und ihm dazu die Informationen liefert, um welche Tätigkeiten und um welche Wichtigkeit es sich dabei genau handelt und wie weit diese fortgeschritten sind bzw. sein sollten. Durch Selektion erhält der Benutzer sogar sämtliche Detailinformationen. Für diese ausführlicheren Schritte wird jedoch eine Schulung vorausgesetzt.

Das Anlegen von Projekten, Mitarbeitern und anderen Ressourcen stellt keine Schwierigkeit dar, jedoch gilt es zu beachten, dass Mitarbeiter, wenn diese als Benutzer festgelegt werden, je nach Rechten auf ihren Kalender zugreifen und sich für ihre Aufgaben anmelden können – was (mobile) Zeiterfassung genannt wird. Auch das Problem einer Doppelverwendung wird berücksichtigt, denn wird jemand oder etwas zeitgleich doppelt Aufträgen zugewiesen, erscheint im Ressourcen-Plan in der Farbe rot angezeigt, ob ein Benutzer/Mitarbeiter oder eine Anlage mehrmals vergeben wurde bzw. wie viele vom jeweiligen Typ betroffen sind. Danach muss in der/den Rubrik/en nach der Kennzeichnung gesucht werden. Diese ist durch eine rote Zahl hinter der betroffenen Ressource bzw. einen roten Balken im Kalender angezeigt. Dies ist jedoch nicht ersichtlich, wenn sich der betroffene Zeitraum außerhalb des Bildschirmbereiches befindet. Abb. 24 zeigt die Darstellung, wie die Zuweisungen im Kalender auf Tagesbasis unter Parallelschaltung der Projekte und Ressourcen aussieht und wie einem die rote Zahl bzw. der rote Balken auf eine Überbelastung aufmerksam macht.

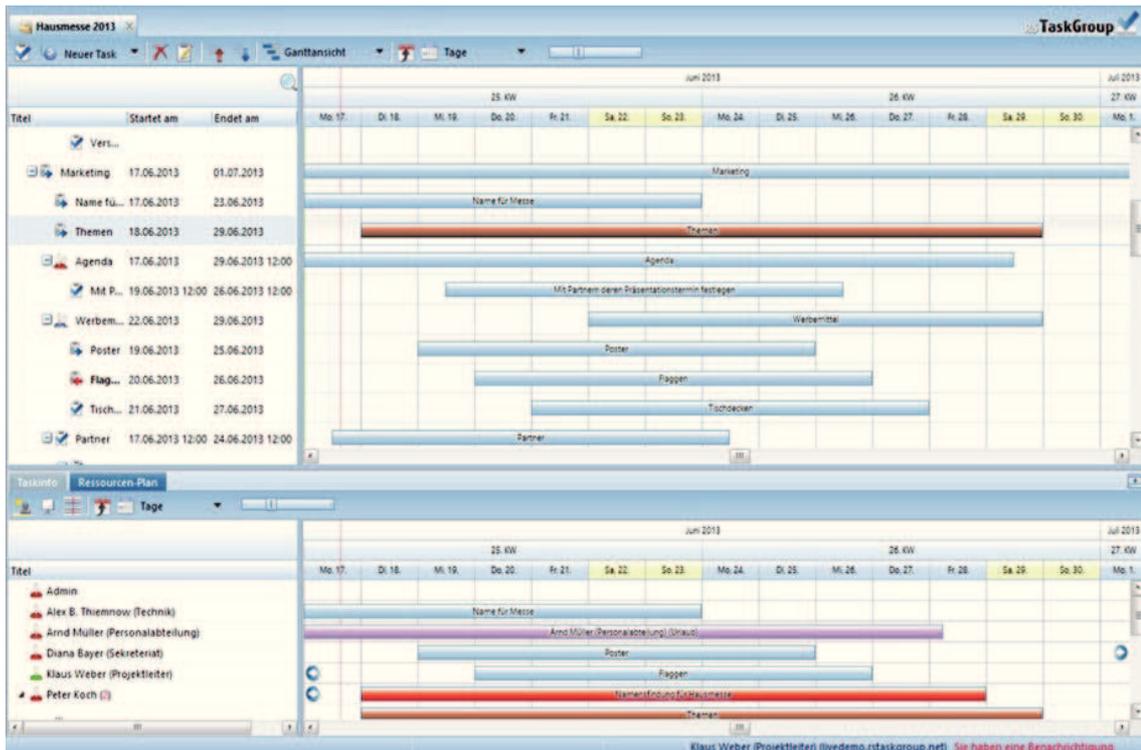


Abb. 24: Darstellung der Zuweisungen in RS TaskGroup

Eine GPS-Positionserkennung ist derzeit nicht integriert und ist in näherer Zukunft hinsichtlich einer Realisierung auch nicht vorgesehen.

Da es sich bei diesem Anbieter um einen Branchenneuling handelt, sind noch nicht so viele Auswertungen umgesetzt. Dieser ist jedoch gewillt, bei entsprechenden Wünschen auf momentan noch individuelle Programmierungen einzugehen, da sie nicht nur die Kundenwünsche erfüllen, sondern sich ständig weiterentwickeln wollen.

Die Software kann sowohl im Rahmen von Lizenzen gemietet als auch gekauft werden, wobei die Anzahl der Benutzer die relevante Zahl sind, also vom Kunden abhängt, ob er seine nicht aktiv mit der Software arbeitenden Mitarbeiter als User oder Inventar sieht und die damit einhergehenden Vor- und Nachteile nutzen will.

Metacom 9

Diese Version wird von VanMeijel als ERP-Software oder als Projekt-Management-Tool angeboten. Es gilt sich also vorher für eines der beiden oder beide Systeme zu entscheiden. Als Referenz kann das niederländische Unternehmen nationale Unternehmen wie Van Wijnen und Freesmij nennen.

Als Systemvoraussetzung ist ein Windows Betriebssystem vorgesehen und eine Verknüpfung zu SQL-Datenbanken und Microsoft Office-Dokumenten ist möglich. Der Zugriff erfolgt über eine Installation am hauseigenen Server.

Diese Software ist von ihrem Grundaufbau her sehr schlicht gehalten ohne jedoch an Übersicht zu verlieren. Auch die Hinterlegung von Benutzerrechten stellt kein Problem dar. Das Handling setzt neben dem entsprechenden Wissen über Nutzung auch Sprachkenntnisse voraus, da die Software zurzeit nur in englischer und holländischer Sprache verfügbar ist. Eine Erweiterung auf Deutsch ist angedacht.

Projekte können mit Hilfe der Projekt-Wizard im Projektreiter erstellt werden, in welchen Schritt für Schritt der Name, eine Beschreibung, ein möglicherweise vorgesehenes Budget

sowie eine Vielzahl weiterer Eigenschaften hinterlegt werden können. In einem weiteren Reiter für Ressourcen können alle Mitarbeiter und Anlagen eingereiht werden. In der danach erscheinenden Maske können alle zu definierenden Eigenschaften und auch die mit der Ressource in Verbindung stehenden Kosten eingegliedert werden. Durch die Generierung einer Arbeitsanweisung werden die Mitarbeiter und Anlagen den einzelnen Projekten zugewiesen. Diese ist in der Ersterstellung sehr aufwendig, da alles genau definiert werden muss. Für die weiteren Ressourcen können die Basisfestlegungen übernommen werden, wobei spezielle Eigenschaften durch Einzelanpassung vorzunehmen sind, was unvorteilhaft ist.

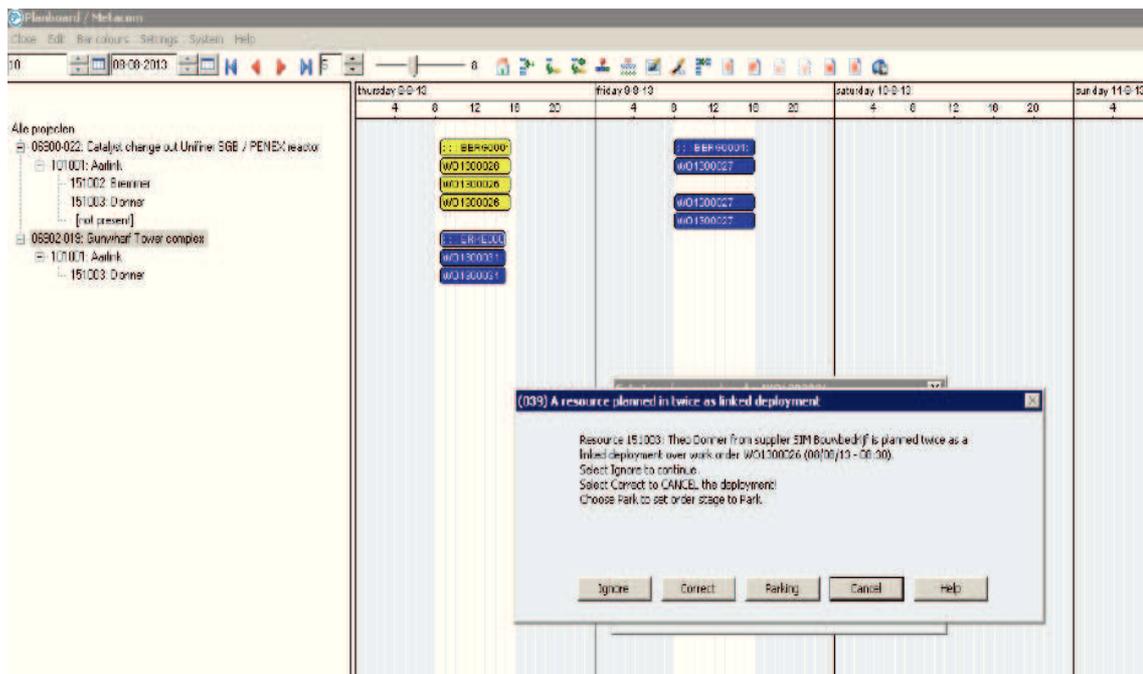


Abb. 25: Fehlermeldung bei Doppelverwendung einer Ressource in Metacom

Durch die Erstellung von Arbeitsanweisungen ist ein Arbeiten mit der drag and drop Funktion nicht möglich, jedoch können im Kalender erstellte Tätigkeiten verschoben werden. Sicherlich von Vorteil ist, dass nicht nur bei einer eigentlichen Zuweisung einer Ressource auf einen Zeitraum, in der diese bereits vergeben ist, ein Pop-Up erscheint. Dieses liefert die Information, dass die Ressource zu diesem Zeitpunkt anderswo eingeplant ist und somit nicht mehr verwendet werden kann. Auch geschieht dies, wenn in der Kalenderansicht der Vorgang so verschoben wird, dass dieser zu einer Doppelverwendung führen würde. Dargestellt wird ein solches Missgeschick in Abb. 25. Es bietet danach die Möglichkeiten die Festlegung zu ändern, zu verwerfen oder falls gewünscht es so zu belassen, da die Ressource an beiden Tätigkeiten in Summe nur zu maximal 100% seiner zur Verfügung stehenden Arbeitsleistung benötigt wird.

Abermals ist eine GPS-Datenerfassung nicht vorhanden und in naher Zukunft nicht vorgesehen.

In Hinblick auf Auswertungen kann alles was eingegeben wird auch abgefragt werden. Durch die Selektion der gewünschten Diagrammart können diese auch, gleich wie in Excel, visuell unterstützt werden.

Die Software kann zu einem Einmalpreis gekauft werden, welcher in Verbindung mit einem geringen jährlichen Wartungs- und Servicebetrag steht, jedoch auf Grund seiner Inflexibilität hinsichtlich Anpassungen und der aufwendigen Vorgehensweise nicht wirklich als

ideale Lösung zu empfehlen ist, wenn nicht eine 100%-ige Übereinstimmung zwischen Lösungsangebot und Anforderungen, welche sich laufend ändern können, vorherrscht.

TICOS

Diese Software ist ein Modulsystem als webbasierte Lösung, bei welcher der Kunde selber entscheiden kann, welche Pakete für ihn sinnvoll und erfolgsbringend sind und auf welche dieser verzichten möchte. Die einzelnen Erläuterungen, welche über die Homepage des Unternehmens abrufbar sind, helfen bei der Entscheidungsfindung.

Für die webbasierte Lösung ist ein Betriebssystem von Windows vorausgesetzt und eine Anbindung an Datenbankprogramme stellt kein Problem dar, womit eine Übernahme von Daten aus bereits existieren bzw. anderen Softwarelösungen möglich ist. Auch ein Zugriff durch eine Internetverbindung ist möglich.

Als ersten Eindruck wird der übersichtliche Startbildschirm angezeigt, über welchen auf alle anderen Module zugegriffen werden kann. Dabei ist nicht jede Funktion von jedem erreichbar, da Benutzerrechte im System hinterlegt werden können. Für nicht vertiefend mit der Software arbeitende ist die Einführung bzw. Umstellung kein Problem und auch für die Disponenten werden durch eine Schulung alle Probleme gelöst.

Falls eine Neuanlegung von Mitarbeitern und Gerätschaften erforderlich wird, ist dies einfach zu erledigen. Weiter können diesen Ressourcen diverse Eigenschaften zugewiesen werden. In der Projektübersicht können alle bereits erstellten Projekte angezeigt und auf beliebige Suchkriterien abgefragt werden. In diesem Reiter sind weiter die neuen Projekte anzulegen, wobei wiederholende Projekte als Vorlage abgespeichert und zu jederzeit wieder verwendet werden können, was Arbeitserleichterungen mit sich bringt. Die Zuweisung der Ressourcen kann durch den hilfreichen Einsatz von Filtern erleichtert bzw. zeitlich verkürzt werden. Eine Doppelbuchung kann in diesem Schritt auf Wunsch eingebaut werden, jedoch ist es so geplant, dass nicht alle Ressourcen immer zu 100% an einem Projekt arbeiten und dies daher nicht wirklich zielführend wäre.

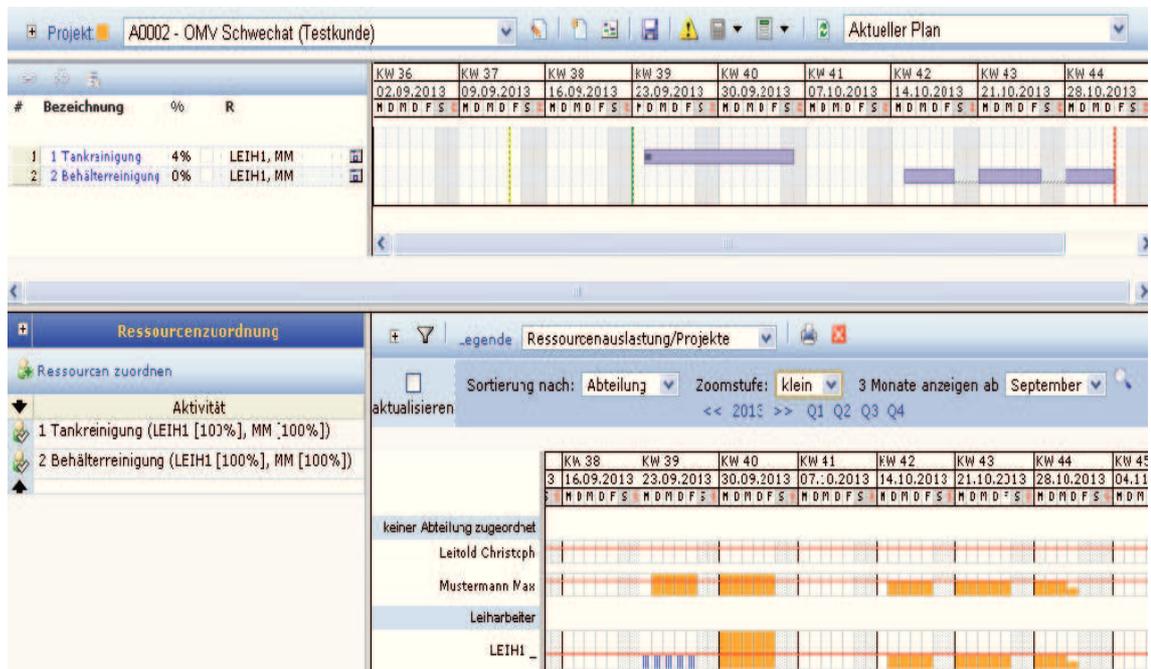


Abb. 26: Kalender mit Ressourcenüberbelastung in TICOS

Nach Anlage eines Projektes und seiner Tätigkeiten wird der Kalender ersichtlich, wie in Abb. 26 zu sehen ist. Das gelbe Achtung-Signal zeigt dabei an, dass mindestens eine Ressource, in diesem Fall zwei Mitarbeiter, überlastet ist. Die Tätigkeit kann einfach per drag and drop an einen anderen Mitarbeiter übergeben werden oder automatisch mit dem Taschenrechner angepasst werden.

Wie bei beinahe allen Softwarelösungen ist auch bei TICOS eine GPS-Anbindung nicht integriert und derzeit ist eine Umsetzung dessen nicht vorgesehen.

Auswertungen sind mit Hilfe von sogenannten Vorlagen im Programm eingefügt, es kann aber auch nach allen vorhandenen Eigenschaften abgefragt werden bzw. ist der Anbieter gerne bereit speziell gewünschte Abfragen als Vorlage gegen einen Aufpreis zu integrieren.

Die Softwarelösung wird zu einem einmaligen Kaufpreis auf Basis von Lizenzen angeboten. Dieser Preis ist davon abhängig wie viele Lizenzen und wie viele Module erworben werden. Wichtig zu erwähnen ist hier, dass pro verwendete Ressource im System eine Lizenz erworben werden muss, jedoch mit steigender Anzahl bzw. je weniger Rechte bzw. Funktionen diese vorzuweisen hat, billiger wird.

4.4 Vergleich und Bewertung der Softwarelösungen

Nach der Vorstellung und Beschreibung der diversen Softwarelösungen werden diese nun auf übersichtliche Art und Weise mit Hilfe des Anforderungskataloges bewertet. Am Ende der Gegenüberstellung im Rahmen einer Nutzwertanalyse wird eine Reihenfolge bezüglich aller Kriterien ersichtlich und eine Beurteilung der Ergebnisse abgegeben.

4.4.1 Erläuterung der Vorgehensweise

Die im Anforderungskatalog unter Kapitel 4.2.3 dieser Arbeit festgelegten Kriterien werden hier zur Bewertung der Software im Rahmen einer Nutzwertanalyse kritisch betrachtet. Die Nutzwertanalyse wurde deshalb gewählt, da diese sowohl qualitative als auch quantitative Eigenschaften bewerten kann. Auch ist eine bessere Nachvollziehbarkeit gegeben, da diese Methode einen hohen Bekanntheitsgrad hat. Dies ermöglicht eine nochmalige Beurteilung durch weitere Personen in späterer Folge und kann somit einfach beliebig oft durchgeführt werden. Als Begründung dafür, warum diese in Form von Gruppierungen zur Durchführung herangezogen wird, sind zwei Punkte zu nennen:⁸⁹

1. Einzelkriteriumsbewertung

Dieser Faktor ermöglicht es bei der Beurteilung jeder einzelnen Anforderung eine betriebsspezifisch spezielle Bedeutung, ausgedrückt durch die Gewichtung, beizumessen. In weiterer Folge können die einzelnen Produkte hinsichtlich der Kriterien noch im Rahmen eines Erfüllungsgrades, hier in diesem Fall von eins bis neun (1-9) – wobei je höher umso besser bedeutet - bewertet werden, um zu zeigen in wie weit es dem gewünschten bzw. geforderten entspricht.

2. Gruppenunterteilung

Durch diese Funktionsmöglichkeit ist gewährleistet, dass mehrere Kriterien in einer Gruppe zusammengefasst werden können. Dadurch ergibt sich eine noch bessere Vergleichsmöglichkeit und Aussagekraft der Bewertungen bis hin zum Endergebnis, welches leichter nachzuvollziehen ist.

⁸⁹ Vgl. Faisst (1994), S. 15 ff.

Durch die genaue Bewertung anhand der erhaltenen Präsentationen aller angebotenen Funktionen und der Beschreibung einer möglichen Umsetzung der gewünschten Anforderungen kann es einen eindeutigen bzw. wird es zumindest einen zu bevorzugenden Favoriten im Bewertungsverfahren geben, welcher als primäre Lösung zu verstehen ist bzw. sein kann. Es ist sinnvoll diesen Bewertungsvorgang zumeist durch eine Person oder ein Unternehmen außerhalb des betreffenden Unternehmens erfolgen zu lassen. Dadurch können innerhalb des Unternehmens mit der Problemstellung erst gar keine Streitigkeiten oder Potential(e) dafür aufkommen. Am Ende wird auf Grund einer Reihung der erzielten Ergebnisse ein weiterer Entscheidungsschritt zur Verfügung gestellt. Es besteht die Möglichkeit zur Auswahl, dass die besten zwei bis drei Anbieter nochmals zu einer letzten Präsentation inklusive Diskussion und Preisverhandlungen eingeladen werden. Dadurch erhalten alle im Unternehmen beteiligten und später mit der Software arbeitenden die Chance noch Details einzubringen, welche möglicherweise bisher übersehen wurden bzw. noch einzubinden sind. Zuletzt kann gemeinsam darüber entschieden werden, welcher Anbieter den Zuschlag für die Umsetzung erhält.

4.4.2 Bewertung der Softwarelösungen

Die beiden Tabellen (Tabelle 8 und Tabelle 9) zeigen, welche der Kriterien in den gewählten Untergliederungsbereichen des Anforderungskataloges erfüllt (✓) bzw. (✗), wenn diese nicht erfüllt werden. Zusätzlich wurden die optionalen Kriterien zur besseren Visualisierung grau hinterlegt.

Tabelle 8: Kriterienerfüllung der Software I

Bereich bzw. Kriterium	Anbieter									
	RS TaskGroup	TICOS	Metacom	Nice2CU	A-Plan	Wave Facilities	Meisterplan	InLoox	VP	AuReS
Allgemeine Softwareanforderungen										
Problemlose Übergabe der Stammdaten Anbindung an bestehendes SQL-ERP-System	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Einfache Bedienbarkeit	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mehrfacher zeitgleicher Zugriff und Bearbeitung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Unterschiedliche Benutzerrechte	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Systemkompatibilität	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Reporting										
Automatische Auswertung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Reporting mit Auswertungsmöglichkeiten	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Reporting zum Ausdrucken	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tabelle 9: Kriterienerfüllung der Software II

Bereich bzw. Kriterium	Anbieter									
	RS TaskGroup	TICOS	Metacom	Nice2CU	A-Plan	Wave Facilities	Meisterplan	InLoox	VP	AuReS
Mobilität										
Direkter Austausch mit mobilen Geräten	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mobile Zeitdatenerfassung	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓
Informations- und Datendarstellung										
Visuelle Auftragsdarstellung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Individuelle Benutzeroberfläche	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Informationen über Personalauslastung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Informationen über Geräteauslastung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Übersichtliche Darstellungsform der Planung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zeitdatenerfassung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Strukturierte Bearbeitung der Aufträge	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Problemlose Umplanung bei Personalausfall	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Problemlose Umplanung bei Geräteausfall	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Automatische Terminverfolgung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zusätzliche Anforderungen										
Mehrsprachigkeit	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Anpassungsfähigkeit	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Darstellung einer landkarten- und satellitenbildmäßigen Auswertung	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓
GPS-Positionserkennung	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Preis										
Einmaliger Kaufpreis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Mit Hilfe einer Nutzwertanalyse (siehe Anhang Tabelle 12 und Tabelle 13) werden die unterschiedlichen Anbieter hinsichtlich des Erfüllungsgrades betreffend der einzelnen Anforderungen zusammengefasst in sechs (6) Gruppen gewichtet. Die Festlegung der Gewichtungen der Gruppenanforderungen und der Einzelkriterien innerhalb der entsprechenden Gruppe erfolgte im Team. Dieses bestand abermals aus den involvierten Mitarbeiter aller Ebenen des Unternehmens, wie bereits bei der Gewinnung der Informationen zur Erstellung des Anforderungskataloges. Um die mitwirkenden Personen auf die folgende Problembehandlung zu sensibilisieren, wurde ihnen eine kurze Präsentation aller Anforderungen, welche in weiterer Folge zu gewichteten und das Ergebnis aus Kapitel 4.2.2 sind, dargeboten. In einer offenen Diskussion wurde festgelegt, dass zur Unterscheidung zwischen Ausschlusskriterien und den optionalen Kriterien der Gewichtungsfaktor heranzuziehen ist. Um falsch leitende Auswirkungen durch optionale Faktoren zu verhindern, werden diese folglich mit einem geringen Faktor bewertet. Die Anforderungen der Gruppierung bezüglich Information- und Datendarstellung wurden mit 30 von 100 Prozent am höchsten gewichtet, da diese aus Sicht der Rohrer Group am wichtigsten für die neue Software sind, gefolgt von den beiden Kriteriengruppen der Allgemeinen Softwareanforderungen und dem Reporting mit jeweils 20 Prozent. Das Endergebnis dieses Workshops wird in Abb. 27 mit der Einteilung der Kriterien in Gruppen (grau hinterlegt) genau ersichtlich.

GF Gruppe	Gruppe	GF Kriterium	Kriterium
20	Allgemeine Softwareanforderungen	10	Problemlose Übergabe der Stammdaten/ Anbindung an bestehendes ERP-System
		30	einfache Bedienbarkeit
		30	mehrfacher zeitgleicher Zugriff und Bearbeitung
		20	unterschiedliche Benutzerrechte
		10	Systemkompatibilität
		100	
30	Informations- und Datendarstellung	15	Visuelle Auftragsdarstellung
		5	Individuelle Benutzeroberfläche
		10	Information über Personalauslastung
		10	Information über Geräteauslastung
		10	Übersichtliche Darstellung der Planung Woche-, Monats- und Jahreskalender
		10	Problemlose Umplanung bei Personalausfall
		20	strukturierte Bearbeitung der Aufträge Problemlose Umplanung bei Geräteausfall
		10	Zeitdatenerfassung
		5	Automatische Terminverfolgung
		100	
		6	Mobilität
	30	mobile Zeitdatenerfassung	
100			
20	Reporting	20	Automatische Auswertung
		30	Reporting mit Auswertungsmöglichkeiten
		50	Reporting zum Ausdrucken
		100	
9	Zusätzliche Anforderungen	10	Mehrsprachigkeit
		40	Anpassungsfähigkeit hinsichtlich nachträglicher Veränderungen
		30	Darstellung einer landkarten- und satellitenbildmäßigen Auswertung
		20	GPS-Positionserkennung
		100	
15	Preis		

Abb. 27: Kriteriengewichtungen innerhalb der Nutzwertanalyse

Für die eigentliche Gewichtung der jeweiligen Anforderungen wurde eine Skala von eins bis neun (1-9) festgelegt, wobei für alle Merkmale gilt, dass eins (1) eine Nichterfüllung darstellt bis hin zur neun (9), welche einer 100%-ige Erfüllung entspricht. Weiter wurde der Erfüllungsgrad der einzelnen Anforderungen hinsichtlich jeder Software alleine vom Autor

dieser Arbeit durchgeführt und basiert auf den gewonnenen Daten und Informationen aus den Präsentationen und Gesprächen mit den Anbietern.

Im Schritt nach der Einzelbewertung werden über die Verbindung mit dem Gewichtungsfaktor der Kriterien (Multiplikation auf Prozentbasis) die Ergebnisse innerhalb der gebildeten Gruppierungen eruiert. Durch eine neuerlich Multiplikation der soeben erlangten Summe der Zwischenwerte mit dem Gewichtungsfaktor der Gruppe werden die Teilergebnisse jeder Fraktion der Nutzwertanalyse ermittelt. Abb. 28 liefert einen Einblick, wie die Beurteilung innerhalb der Nutzwertanalyse erfolgt.

GF Gruppe	Gruppe	GF Kriterium	Kriterium	RS TaskGroup	TICOS	Metacom	nice2CU	A-Plan	wave Facilities	Meisterplan	InLoox	VP	AuReS
20	Allgemeine Softwareanforderungen	10	Problemlose Übergabe der Stammdaten/ Anbindung an bestehendes ERP-System	8	9	7	5	5	8	7	9	8	8
		30	einfache Bedienbarkeit	8	8	7	6	6	5	7	7	8	6
		30	mehrfacher zeitgleicher Zugriff und Bearbeitung	7	8	7	8	7	7	7	8	8	7
		20	unterschiedliche Benutzerrechte	7	8	5	7	6	6	5	7	7	7
		10	Systemkompatibilität	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
		100		7,6	8,2	6,8	7	6,5	6,5	6,8	7,7	7,9	7
				1,52	1,64	1,36	1,4	1,3	1,3	1,36	1,54	1,58	1,4

Abb. 28: Auszug Nutzwertanalyse

Somit folgt z.B. für die Bewertung von TICOS, dass die Summe der multiplizierten Bewertungen der Einzelkriterien mit dem Gewichtungsfaktor für das jeweilige Kriterium 8,2 [Ergebnis aus $(9 \cdot 10 + 8 \cdot 30 + 8 \cdot 30 + 8 \cdot 20 + 9 \cdot 10) / 100$] ergibt. Dieses Ergebnis der Gruppe wird mit dem Gewichtungsfaktor der Gruppe multipliziert. Dadurch ergibt sich für TICOS ein Endergebnis für die Gruppierung Allgemeine Softwareanforderungen von 1,64 durch die Rechnung von $(8,2 \cdot 20) / 100$.

Für die quantitative Größe des Preises wurde Tabelle 10 als Preistabelle herangezogen, welche auch zur Veranschaulichung des Preisbereiches dient. Wie in der Nutzwertanalyse ersichtlich wird, befinden sich die Preise für mögliche Softwarelösungen zum aktuellen Zeitpunkt im Bereich von irgendwo über € 5.000,- bis über € 105.000,- hinausgehend.

Tabelle 10: Preistabelle für die Nutzwertanalyse

Preisbereich	Bewertung
Unter € 5.001,00	9
€ 5.001,00 bis € 15.000,00	8
€ 15.001,00 bis € 30.000,00	7
€ 30.001,00 bis € 45.000,00	6
€ 45.001,00 bis € 60.000,00	5
€ 60.001,00 bis € 75.000,00	4
€ 75.001,00 bis € 90.000,00	3
€ 90.001,00 bis € 105.000,00	2
über € 105.000,00	1

In einem letzten Schritt zur Erlangung der Ergebnisse der durchzuführenden Nutzwertanalyse werden die jeweiligen Teilergebnisse von den sechs gebildeten Gruppierungen zusammengezählt. Den Abschluss bildet dabei die Reihung der Softwarelösungen im direkten Vergleich untereinander, wobei der Anbieter mit dem höchsten Wert am besten abgeschnitten hat.

4.4.3 Beurteilung der Ergebnisse

Da mit Hilfe der im vorrangegangenen Teil der Arbeit (Kapitel 4.4.2) erstellten und durchgeführten Nutzwertanalyse (siehe Anhang Tabelle 12 und Tabelle 13) die Bewertung der einzelnen Softwareanbieter für sich und im direkten Vergleich abgeschlossen wurde, können hier die Ergebnisse detaillierter dargestellt bzw. erläutert und daraufhin beurteilt werden.

Die Darstellungsform inklusive Bildung von Gruppen ist in diesem Fall von Vorteil, weil alle Entscheidungsträger im Unternehmen die Anforderungen nochmals in zusammenhängenden Teilbereichen (den definierten Gruppen bzw. Gruppierungen) aufgeschlüsselt sehen und durch die Unterteilung eine zusätzliche Beurteilungsphase hinzubekommt. Auch kann dadurch eine offensichtliche Berücksichtigung von Ausschlusskriterien gegenüber den optionalen Kriterien getroffen und veranschaulicht werden. Wie in der Nutzwertanalyse ersichtlich wird, haben die beiden Kategorien Mobilität und zusätzliche Anforderungen, welche größtenteils optionale Kriterien beinhalten, im Vergleich der sechs (6) Gruppierungen eine geringere Bedeutung, was sich durch deren einstellige Gewichtungsfaktoren widerspiegelt. Es ist wichtig diese trotzdem in die Bewertung einzubinden, da sie mögliche zukünftige Potentiale abdecken können. Keinesfalls dürfen diese jedoch die eigentliche Bewertung der wichtigeren Kriterien, welche die Software in der gewünschten Funktion im Unternehmen ausmachen bzw. wofür diese angeschafft sowie verwendet werden wird, ausgleichen oder gar übertreffen. Dadurch lässt sich eine falsche oder irreführende Bewertung der Anbieter vermeiden.

Damit jedoch den einzelnen Anforderungskriterien ihre Bedeutung nicht genommen wird, werden diese innerhalb ihrer Gruppe nochmals separat mit einem Gewichtungsfaktor versehen. Dadurch wird ersichtlich, welche Kriterien innerhalb der zuvor festgelegten Gruppierung von höherer Bedeutung sind, da diese vielleicht in der späteren Anwendung häufiger verwendet werden und damit gegenüber anderen zu bevorzugen sind.

Im Schnittpunkt der Software mit der jeweiligen Anforderung innerhalb der vorgenommenen Bewertung werden die direkten Bewertungen der Softwarelösungen vorgenommen. Durch einen einzigen Blick wird es hier für eine spätere Diskussion bezüglich einer Entscheidung ersichtlich, welcher Anbieter einer einzelnen Anforderung am ehesten gerecht wird.

Durch das Zusammenspiel aller Bewertungen können die unterschiedlichsten Aussagen getroffen werden, bilden somit einen wichtigen Teil der Nutzwertanalyse und eine übersichtliche Rückverfolgung der Ergebnisse. Einen Auszug der Ergebnisse innerhalb der Gruppen liefert Abb. 29.

Gruppe	RS TaskGroup	TICOS	Metacom	nice2CU	A-Plan	wave Facilities	Meisterplan	InLoox	VP	AuReS
Allgemeine Software-anforderungen	7,60	8,20	6,80	7,00	6,50	6,50	6,80	7,70	7,90	7,00
Informations- und Datendarstellung	7,85	8,10	6,05	7,25	7,80	6,70	6,75	8,20	8,10	7,25
Mobilität	8,40	8,10	3,10	5,90	3,10	4,50	4,50	8,10	7,80	9,10
Reporting	6,20	8,50	7,10	7,80	8,70	7,70	6,40	8,30	8,50	8,10
Zusätzliche Anforderungen	3,70	3,60	2,90	4,00	3,70	5,30	3,90	3,40	3,60	7,60
Preis	7,00	8,00	5,00	5,00	8,00	5,00	5,00	8,00	7,00	1,00

Abb. 29: Ergebnisauszug der Nutzwertanalyse innerhalb der Gruppe

Wie die Ergebnisse der Nutzwertanalyse auf Gruppenbasis in Abb. 30 zeigen, liegen die ersten drei Anbieter relative nahe zusammen. Es gibt zwar eine eindeutige Reihenfolge, jedoch ist der Unterschied nicht so gravierend, wie es eventuell zu vermuten gewesen wäre, da doch eine Vielzahl der Kriterien im Anforderungskatalog Ausschlusskriterien waren. Dadurch wurden von vorne herein noch/doch deutlichere Streuungen vermieden und dies bedeutet, dass eine gute Vorselektion stattgefunden hat.

Gruppe	RS TaskGroup	TICOS	Metacom	nice2CU	A-Plan	wave Facilities	Meisterplan	InLoox	VP	AuReS
Allgemeine Software-anforderungen	1,52	1,64	1,36	1,40	1,30	1,30	1,36	1,54	1,58	1,40
Informations- und Datendarstellung	2,36	2,43	1,82	2,18	2,34	2,01	2,03	2,46	2,43	2,18
Mobilität	0,50	0,49	0,19	0,35	0,19	0,27	0,27	0,49	0,47	0,55
Reporting	1,24	1,70	1,42	1,56	1,74	1,54	1,28	1,66	1,70	1,62
Zusätzliche Anforderungen	0,33	0,32	0,26	0,36	0,33	0,48	0,35	0,31	0,32	0,68
Preis	1,05	1,20	0,75	0,75	1,20	0,75	0,75	1,20	1,05	0,15
Endergebnis der Nutzwertanalyse	7,00	7,78	5,79	6,60	7,10	6,35	6,04	7,65	7,55	6,58
Reihung	5	1	10	6	4	8	9	2	3	7

Abb. 30: Ergebnisauszug der Nutzwertanalyse auf Gruppenbasis

Für die Rohrer Group wäre auf Basis des erarbeiteten Anforderungskataloges und der Beurteilung der Ergebnisse aus der Nutzwertanalyse eine Entscheidung hinsichtlich einer der drei nachfolgend angeführten Möglichkeiten zu wählen:

1. Das Unternehmen entscheidet sich für den Gewinner, welcher aus der Beurteilung hervorgegangen ist.
2. Das Unternehmen trifft die Entscheidung, sich auf Grund der geringen Differenz im Endergebnis der Beurteilung, von der Möglichkeit gebrauch zu machen, alle drei Anbieter nochmals für eine Präsentation, Diskussion und Preisverhandlung zu sich ins Haus einzuladen und danach in einer internen Diskussionsrunde, an welcher alle am Entscheidungsprozess beteiligte Mitarbeiter teilnehmen, eine Entscheidung über die Vergabe des Auftrages zu fällen.
3. Das Unternehmen versucht durch die genaue Analyse der am Markt bestehenden Softwarelösungen sich mit Hilfe eines Programmierspezialisten innerhalb des Unternehmens selbst eine Software als „Best of Best“ zu entwerfen.

Für sämtliche Wahlmöglichkeiten gilt, dass diese prinzipiell jederzeit umsetzbar sind, jedoch eine gründliche Abwägung der damit verbundenen Vor- und Nachteile zu empfehlen ist.

Bei ersterer Variante wird dem Ergebnis der Nutzwertanalyse vollstes Vertrauen entgegengebracht und es wird kein weiterer Zeitverlust in Kauf genommen. Weiter gibt es auch keine Mutmaßungen, dass die Stimme des einen mehr oder weniger Gewichtung in der Entscheidung hatte, da der Autor dieser Arbeit ein unabhängiger dritter ist, welcher jedem gleich gesinnt war. Jedoch könnte der Autor auf Grund einer nur teilweise vorhandenen Vertrautheit mit dem Unternehmen bei der Beurteilung das eine oder andere Detail für mehr oder weniger wichtig erachtet haben bzw. etwas falsch aufgenommen, interpretiert oder verstanden haben. Auch hatten die Mitarbeiter im Unternehmen keine Möglichkeit sich von Eigenschaften und Möglichkeiten dieser, aber auch jener Lösung der Mitbewerber einen Eindruck zu verschaffen. Sie werden daher bei der Präsentation, falls eine solche gefordert wird, was zu empfehlen ist, sonst spätestens bei der Einführung von dem Produkt und seinen Fähigkeiten überrascht.

Bei der zweiten Variante wird das Vertrauen dem Ergebnis der Nutzwertanalyse gegenüber keineswegs gemindert, jedoch wird sich die Möglichkeit einer freien Wahl offen gehalten. Dies ist zu empfehlen, da es sich um eine längerfristig wirkende Entscheidung handelt und die Ergebnisse der Beurteilung nahe beieinander liegen. Von Vorteil ist bei dieser Version auch, dass durch die Präsentation ein direkter Kontakt vorab schon zwischen den beiden beteiligten Unternehmen stattfindet und sich die Beteiligten einen Eindruck von der Funktionsweise bzw. der genauen Einsatzgebiete verschaffen können. Dies kann auch dahingehend genutzt werden um das eine oder andere Detail in Hinblick denkbarer und durchführbarer Individualisierungsmöglichkeiten abklären zu können. Zuletzt ist dadurch auch die Verhandlungsbasis für den Auftraggeber eine bessere, da es diesem möglich ist, Kosten und Nutzen im Direktvergleich abzuwägen und somit in den Preisverhandlungen einen Ansatzpunkt und Druckpunkt zur Verfügung hat.

Als Nachteil ist hier zu erwähnen, dass sich der Aufwand erhöhen und der Start für die eigentliche Umsetzung zeitlich nach hinten verschoben wird, da ein gemeinsamer Zeitpunkt für einen bzw. mehrere Präsentationstag(e) aller Beteiligten gefunden werden muss, was sich oftmals als schwierig erweist, wenn das laufende Tagesgeschäft nicht all zu sehr darunter leiden soll.

Bei der dritten Variante liegt der Vorteil darin, dass sämtliche Daten im Unternehmen bleiben. Auch das Know-how bezüglich der Software selbst ist unternehmenseigenes Wissen. Somit wäre ein Betreiben dieser ohne Einflüsse von außen möglich. Das bedeutet, dass sämtliche Wartungen, aber auch Updates jederzeit durchzuführen bzw. verfügbar sind. Gleiches gilt für Erweiterungen der eigentlichen Softwarelösung und für die Verknüpfung mit anderen bzw. Eingliederung anderer Softwareprodukte(n). Als Nachteil erweist sich, dass gute Programmierer sehr gefragt sind und daher mit hohen Kosten verbunden sind. Auch ist nur sehr schwer sicherzustellen, dass dieser dem Unternehmen treu bleibt und nicht den finanziellen Angeboten anderer Unternehmen nachgibt. Verliert das Unternehmen aus welchem Grund auch immer den Programmierer, kann dies mit drastischen Folgen verbunden sein. Aus diesem Grund ist es wichtig, den Programmierer neben der eigentlichen Programmierarbeit zur Erstellung eines Handbuchs bzw. Protokolls anzuhalten, alle einzelnen Schritte zu dokumentieren und nach Möglichkeit eine weitere Person in den Entwicklungsprozess einzubinden. Diese Person kann das Wissen im Unternehmen bei Bedarf selbst für Weiterentwicklungen im selben Rahmen nutzen bzw. an einen ausgewählten unternehmensinternen Dritten weitergeben bzw. übermitteln. Auch ist nicht mit einer schnellen Umsetzung zu rechnen, da das Programm von Null weg entwickelt werden muss.

4.5 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde zunächst der unternehmerische Partner dieser Arbeit vorgestellt, um sich ein Bild seines Tätigkeitsfeldes, dem Dienstleistungsbereich der industriellen Reinigung, zu verschaffen. Durch die Analyse dessen aktueller Situation und der sich somit ergebenden aufwendigen und umständlichen Durchführung der Disposition und des damit verbundenen Ressourcenmanagement erfolgte die Aufgabenstellung der Eruiierung einer geeigneten Software zur Entlastung der Ressourcen in diesem Bereich, d.h. des Disponenten. Dazu wurde die Vorgehensweise zur Erstellung eines individuellen Anforderungskataloges erläutert. Nach der Auswahl der für diesen Fall relevanten Kriterien wurde ein Anforderungskatalog erstellt auf Basis dessen eine Eruiierung der am Markt erhältlichen Lösungen des Problems durchgeführt wurde. Nach einer Vorstellung der Anbieter, welche alle Ausschlusskriterien erfüllt haben wurden diese nochmals tabellarisch hinsichtlich ihrer Erfüllung aller Anforderungen dargestellt. Zuletzt erfolgte eine Bewertung der Softwarelösungen mit Hilfe einer Nutzwertanalyse, welche sich als bestmögliches Tool erwies, da sowohl quantitative als auch qualitative Faktoren bewertet werden können. Die Ergebnisse der durchgeführten Nutzwertanalyse, bilden die Grundlage zur Abgabe einer der drei möglichen Empfehlungen dieser Arbeit. Entweder die Entscheidung für den Gewinner, eine Einladung der besten drei Anbieter zu einer weiteren Präsentation- und Gesprächsrunde oder die unternehmensinterne nachahmungsversuchte Eigenprogrammierung.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Unternehmen stehen bezüglich ihrer Wirtschaftlichkeit unter immer größerem Druck. Zur Erreichung dieses Ziels ist eine Erhöhung der Umsätze bei gleichzeitiger Verringerung der Kosten nötig. Eine Möglichkeit zur Einhaltung dieses Vorsatzes ist der gezielte Einsatz von Ressourcen, wodurch sich eine Erhöhung der Auslastung bei gleichzeitiger Verringerung der Leerkosten ergibt. Vor allem in Nischenbereichen ist zur optimalen Nutzung der vorhandenen Ressourcen eine gut abgestimmte Disposition mit einhergehendem Ressourcenmanagement nötig. Zur besseren Abwicklungen der Tätigkeiten in diesen Bereichen des Managements kann der Einsatz einer Software zum Ersatz manueller Abläufe dienen.

Zur Auffindung einer solchen Software, welche für das betreffende Unternehmen geeignet ist, in diesem Fall der Bereich der industriellen Reinigung der Rohrer Group, ist eine gezielte Anforderungsanalyse erforderlich. In diesem Prozess ist jeder Mitarbeiter, welcher in der Disposition und/oder des Ressourcenmanagements tätig ist, zur Informationsgewinnung einzubinden. Mit Hilfe der im Rahmen dieser Masterarbeit eruierten Anforderungen wurde ein Kriterienkatalog erstellt. In weiterer Folge wurde definiert, welche der Anforderungen Ausschlusskriterien und welche optionale Kriterien sind.

Der Kriterienkatalog ist die Ausgangsbasis für eine Recherche nach möglichen Lösungen. Durch eine Überprüfung der Ausschlusskriterien erfolgt eine Vorselektion. Die nach dieser Filterung verbliebenen Softwarelösungen kommen in die nächste Runde. In dieser erfolgt mit Hilfe von genauen Informationen eine Detailbewertung. Diese soll sowohl als Einzelbeurteilung als auch im direkten Vergleich stattfinden. Zur Durchführung dieses Schrittes ist eine geeignete Bewertungsmethode anzuwenden. Im Rahmen dieser Arbeit wurde eine Internetrecherche zur Ermittlung von Softwarelösungen angewendet, wodurch 25 Anbieter von Softwarelösungen identifiziert wurden. Von diesen erfüllten zehn sämtliche Ausschlusskriterien, welche in weiterer Folge einer Detailbewertung unterzogen wurden. Dazu wurde in der Masterarbeit eine Nutzwertanalyse durchgeführt. Zur Informationsgewinnung wurden die verbliebenen Softwareanbieter vom Verfasser dieser Arbeit um eine Präsentation mit persönlichem Gespräch gebeten um sämtliche Informationen für eine aussagekräftige Bewertung zu erhalten. Auf Basis dieser wurden die Softwarelösungen hinsichtlich der einzelnen Anforderungen des erstellten Kriterienkataloges von eins bis neun benotet. Mit Hilfe von Gewichtungsfaktoren ergab sich eine Wertung für die sechs Kriteriengruppen. Die Summe der gewichteten Gruppenwerte lieferte schlussendlich die Nutzwerte der zu bewertenden Softwarelösungen.

Auf Grund der Reihung der Nutzwerte ergab sich in zu bevorzugender Reihenfolge TICOS, InLoox und Visual Planning 5.1 als die drei besten Anbieter. Wegen des engen Ergebnisses der Untersuchung sollte die Rohrer Group jedoch alle drei Anbieter zu einer persönlichen Vorstellung ihrer Softwarelösungen vor Ort einladen. Im Anschluss an die Präsentation können die speziellen Bedürfnisse der Rohrer Group erläutert und eventuelle Problempunkte diskutiert werden. Ein Vorteil dieser Lösungsvariante ist, dass ein persönlicher Kontakt entsteht und jeder Beteiligte einen Einblick erhält. Außerdem ist somit die individuelle Umsetzung nochmals genau definiert bzw. um inzwischen aufgetretene Wünsche erweiterbar. Dadurch ist sichergestellt, dass bei Einführung der neuen Software alles 100%-ig umgesetzt ist. Da zur Bewertung eine Nutzwertanalyse verwendet wurde, welche subjektiv ist, kann der Entscheidungsträger diese selbst nochmals durchführen. Die durchgeführte Masterarbeit dient zum Aufzeigen von Möglichkeiten durch gezielte Vorselektion und die Ergebnisse bilden die Grundlage zur Abgabe dieser Empfehlung.

Als Ausblick kann ergänzt werden, dass die Anbieter trotz der relativ hohen Nutzwerte keine Softwarelösung anbieten, welche alle Anforderungen der Rohrer Group erfüllen. Aus Anwendersicht wäre es wünschenswert, dass die Softwarelösungen mehr Modulisierung aufweisen. Dadurch ist es den Nutzern möglich sich die Software genau nach ihren Vorstellungen zusammen zu stellen. Entspricht keine der Softwarelösungen den Vorstellungen, besteht noch die Möglichkeit eine eigene Software als „Best of Best“ selbst zu programmieren. Die Masterarbeit kann dabei als Grundlage dienen, denn es können die einzelnen Funktionen, welche vorgestellt wurden, als Ansatzpunkte herangezogen und individuell miteinander verknüpft werden. Gleich wie die Entscheidung ausfallen wird, sollte vor der entgeltigen Entscheidung eine Kosten-Nutzen Rechnung aufgestellt werden. Dadurch ist sichergestellt, dass die Softwarelösung dem Unternehmen einen Mehrwert bringt.

Literaturverzeichnis

Angermeier, G. (o. J.): Projekterfolg. URL: <https://www.projektmagazin.de/glossar-term/projekterfolg> (Zugriff: 20.1.2014).

Arnold, D.; Isermann, H.; Kuhn, A.; Tempelmeier, H. (2004): Handbuch Logistik, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin. ISBN 3-540-40110-5.

Arnold, U. (1997): Beschaffungsmanagement, Stuttgart: Schäffer-Poeschl Verlag. ISBN 978-3-791-09212-6.

Belz, C. (2009): Schlechter Ruf verjagt Kunden. In: Management & Karriere, Vol. 8, S. 26.

Boles, D. (1998): Anforderungskatalog. URL <http://www-is.informatik.uni-oldenburg.de/~dibo/teaching/mm98/script98/node20.html> (Zugriff: 13.08.2013).

Bower, J. L. (2005): Modelling the allocation process: From resource allocation to strategy. In: Oxford University Press, S. 26-37.

Bower, J. L.; Gilbert, C. G. (2005): From resource allocation to strategy. In: Oxford University Press, S. 75.

Breitschuh, J.; Wöller, T. (2007): Internationales Marketing – Ausgewählte Strategien zur Sicherung von Absatz- und Beschaffungsmärkten, München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH. ISBN 978-3-486-58297-0.

Broy, M.; Kuhmann, M. (2013): Projektorganisation und Management im Software Engineering, Berlin Heidelberg: Springer Verlag. ISBN 978-3-642-29289-7.

Cooper, R. G.; Edgett, S. J.; Kleinschmidt, E. J. (1999): New product portfolio management: Practices and performance. In: Journal of Product Innovation Management, Vol. 16 (4), S. 333-351.

Dammer, H. (2008): Multiprojektmanagement, Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler | GWV Fachverlage GmbH. ISBN 978-3-8349-0941-1.

Disselkamp, M.; Schüller, R. (2004): Lieferantenrating: Instrumente, Kriterien, Checklisten, Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler/GWV Fachverlag GmbH. ISBN 3-409-12429-2.

Ebert, C. (2005): Systematisches Requirements Management: Anforderungen ermitteln, spezifizieren, analysieren und verfolgen, Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH. ISBN 3-89864-336-0.

Engwall, M.; Jerbrant, A. (2003): The resource allocation syndrome: the prime challenge of multi-project management? In: International Journal of Project Management, Vol. 21 (6), S. 403-409.

Faist, R. (1994): Musterpflichtenheft PPS- und Logistik-Systeme, Renningen-Malmsheim: expert verlag. ISBN 3-8169-0779-2.

Gudehus, T. (2012): Dynamische Disposition: Strategien, Algorithmen und Werkzeuge zur optimalen Auftrags-, Bestands- und Fertigungsdisposition, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin. ISBN 978-3-642-22982-4. e-ISBN 978-3-642-22983-1.

Gulick, L. (1937): Notes on the theory of organizations In: Papers on the science of administration, New York, S. 3-13.

- Gulyássy, F.; Hoppe, M.; Isermann, M.; Köhler, O. (2009): Disposition mit SAP, Bonn: SAP PRESS. ISBN 978-3836212212.
- Grupp, B. (1987): EDV-Pflichtenheft zur Hardware- und Softwareauswahl: praktische Anleitung, Auch für Mittel- und Kleinbetriebe, Mit 4 ausführlichen Praxisbeispielen, Köln: Verlag TÜV Rheinland. ISBN 3-88585-380-9.
- Hartmann, H.; Orths, H.; Pahl, H.-J. (2008): Lieferantenbewertung – aber wie?: Lösungsansätze und erprobte Verfahren, Gernsbach: Deutscher Betriebswirte-Verlag. ISBN 978-3-88640-134-5.
- Herzwurm, G.; Schockert, S.; Mellis, W. (1997): Qualitätssoftware durch Kundenorientierung: Die Methode Quality Function Deployment (QFD): Grundlagen, Praxis und SAP® R/3® Fallbeispiel, Wiesbaden: Vieweg. ISBN 3-528-05577-4.
- Hofmann, E.; Maucher, D.; Kotula, M.; Kreienbrink, O. (2012): Erfolgsmessung und Anreizsysteme im Einkauf – Den Mehrwert der Beschaffung professionell erheben, bewerten und darstellen, Heidelberg: Springer Verlag Berlin. ISBN 978-3-642-34316-2.
- Hoffmeister, W. (2008): Investitionsrechnung und Nutzwertanalyse – Eine entscheidungsorientierte Darstellung mit vielen Beispielen und Übungen, Berlin: Berliner Wissenschafts-Verlag GmbH. ISBN 978-3-8305-1503-6.
- IEEE Standard 610.12-1990: IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology, New York: IEEE New York. ISBN 1-55937-067-X.
- IEEE Standard 830-1998: Recommended Practice for Software Requirements Specifications, New York: IEEE New York. ISBN 0-7381-0332-2.
- ISO 9000:2005: Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe. Ausgabe von 2005-12-01.
- ISO 9001:2008: Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen. Ausgabe von 2009-08-15.
- Janker, C. G. (2008): Multivariante Lieferantenbewertung: Empirisch gestützte Konzeption eines anforderungsgerechten Bewertungssystems, Wiesbaden: Gabler|GWV Fachverlag GmbH. ISBN 978-3-8349-1156-8.
- Kilian, D.; Mirski, P.; Hauser, M.; Weigl, M. ((2008): Projektmanagement – Praxis, Theorie, Werkzeuge, Wien: Linde Verlag Ges.m.b.H. ISBN 978-3-7093-0194-4.
- Koontz, H.; O'Donnell, C. (1955): Principles of management: an analysis of managerial functions, New York: McGraw-Hill.
- Litke, H.-D.; Kunow, I.; Schultz-Wimmer, H. (2012): Projektmanagement, Freiburg: Haufe-Lexware GmbH & Co. KG. ISBN 978-3-648-03502-3.
- Nawrath, V. (2010): GPM/IPMA Zertifizierung – ICB 3.0 URL: http://www.vona.in-berlin.de/Volker/Files/PM/ICB_3_Kapitel_1.01.pdf (Zugriff: 20.1.2014).
- Nöllke, M. (2010): Entscheidungen treffen: Schnell, sicher, richtig, Freiburg: Haufe-Lexware. ISBN 978-3648008461.
- Patzak, G.; Rattay, G. (2009): Projektmanagement: Leidfaden zum Management von Projekten, Projektportfolios, Programmen und projektorientierten Unternehmen, Wien: Linde Verlag Wien Ges.m.b.H. ISBN 978-3-7143-0149-6.
- Pepels, W. (2013): Erfolgsfaktor Marketing-Controlling: Beschaffung, Kommunikation und Vertrieb effektiv steuern, Düsseldorf: Symposion Publishing GmbH. ISBN 978-3-86329-607-0.

- Pfezing, K.; Rohde, A. (2009): Ganzheitliches Projektmanagement, Gießen: Verlag Dr. Götz Schmidt. ISBN 978-3-921313-76-3.
- Pohl, K. (2007): Requirements Engineering: Grundlagen, Prinzipien, Techniken, Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH. ISBN 978-3-89864-342-9.
- Rennemann, T. (2007): Logistische Lieferantenauswahl in globalen Produktionsnetzwerken, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag|GWV Fachverlag GmbH. ISBN 978-3-8350-0858-8.
- Rohrer, J. (2013): Rohrer Group. URL: <http://www.rohrer-grp.com> (Zugriff 12.10.2013).
- Rupp, C. (2001): Requirements-Engineering und –Management: Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis, München: Carl Hanser Verlag München Wien. ISBN 3-446-21664-2.
- Ruß-Mohl, S. (2010): Journalismus: Das Lehr- und Handbuch, Frankfurt am Main: F.A.Z.-Institut für Management-, Markt- und Medieninformationen GmbH. ISBN 978-3-89981-224-4.
- Schreyögg, G.; Koch, J. (2010): Grundlagen des Managements – Basiswissen für Studium und Praxis, Wiesbaden: Gabler Verlag|Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. ISBN 978-3-8349-1589-4.
- Seeck, S. (2010): Erfolgsfaktor Logistik: Klassische Fehler erkennen und vermeiden, Wiesbaden: Gabler Verlag|Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. ISBN 978-3-8349-1975-5.
- Steinmann, H.; Schreyögg, G. (2005): Management: Grundlagen der Unternehmensführung: Konzepte – Funktionen – Fallstudien, Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler/GWV Fachverlag GmbH. ISBN 3-409-63312-X.
- Stock-Homburg, R. (2010): Personalmanagement: Theorien – Konzepte – Instrumente, Wiesbaden: Gabler Verlag|Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. ISBN 978-3-8349-1986-1.
- Techt, U.; Lörz, H. (2011): Critical Chain: Beschleunigen Sie Ihr Projektmanagement, Freiburg: Haufe-Lexware GmbH & Co. KG. ISBN 978-3-648-01251-2.
- Teich, I.; Kolbenschlag, W.; Reiners, W. (2008): Der richtige Weg zur Softwareauswahl: Lastenheft, Pflichtenheft, Compliance, Erfolgskontrolle, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-540-71261-6. e-ISBN 978-3-54071262-6.
- Thiele, M. (1997): Kernkompetenzorientierte Unternehmensstrukturen: Ansätze zur Neugestaltung von Geschäftsbereichsorganisationen, Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag. ISBN 3-8244-6442-X.
- Tiemeyer, E. (2006): Einsparpotential IT-Konsolidierung – Konzepte und Projekte. In: Monitor - Das Magazin für Informationstechnologie, Vol. 7-8, S. 10-12.
- Wanas, J. (2012): Landring Weiz – Managementseminar 2012. URL: <http://www.wanas.at/wp-content/uploads/2012/02/Management-was-ist-das.pdf> (Zugriff 21.1.2014).
- Wieggers, K. E. (2005): Software-Requirements – Deutsche Ausgabe, Deutschland: Microsoft Press. ISBN 3-86063-594-8.
- Wiendahl, H.-H. (2011): Auftragsmanagement der industriellen Produktion: Grundlagen, Konfiguration, Einführung, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-642-19148-0. e-ISBN 642-19149-7.

Wytrzens, H. K. (2010): Projektmanagement – Der erfolgreiche Einstieg, Wien: Facultas Verlags- und Buchhandels AG. ISBN 978-3-7089-0660-7.

Zimmermann, J.; Stark, C.; Rieck, J. (2006): Projektplanung – Modelle, Methoden, Management, Berlin Heidelberg: Springer Verlag. ISBN 3-540-28413-3.

Anhang

Tabelle 11: Webseiten aller Anbieter

Softwareanbieter	Homepage
AuReS	www.reisewitz.com
Visual Planning 5.1	www.visual-planning.com/de
InLoox	www.inloox.de
Meisterplan	www.meisterplan.com
wave Facilities	www.loyhutz.de/de
A-Plan 12.0	www.braintool.com
nice2CU	www.nice2cu.de
RS TaskGroup	www.raikosoft.com
Metacom 9	www.vanmeijel.nl/en/metacom
TICOS	www.ticos.at

Tabelle 12: Nutzwertanalyse zur Softwarebewertung I

GF Gruppe	Gruppe	GF Kriterium	Kriterium	RS TaskGroup	TICOS	Metacom	nice2CU	A-Plan	wave Facilities	Meisterplan	InLoox	VP	AuReS	
20	Allgemeine Softwareanforderungen	10	Problemlose Übergabe der Stammdaten/ Anbindung an bestehendes ERP-System	8	9	7	5	5	8	7	9	8	8	
		30	einfache Bedienbarkeit	8	8	7	6	6	5	7	7	8	6	
		30	mehrfacher zeitgleicher Zugriff und Bearbeitung	7	8	7	8	7	7	7	7	8	8	7
		20	unterschiedliche Benutzerrechte	7	8	5	7	6	6	6	5	7	7	7
		10	Systemkompatibilität	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
		100		7,6	8,2	6,8	7	6,5	6,5	6,8	7,7	7,9	7	7
				1,52	1,64	1,36	1,4	1,3	1,3	1,36	1,54	1,58	1,4	
30	Informations- und Datendarstellung	15	Visuelle Auftragsdarstellung	9	9	7	7	9	7	8	9	9	8	
		5	Individuelle Benutzeroberfläche	8	8	5	9	5	8	4	8	7	3	
		10	Information über Personalauslastung	8	9	6	8	8	6	8	9	9	8	
		10	Information über Geräteauslastung	8	9	6	8	8	6	8	9	9	8	
		10	Übersichtliche Darstellung der Planung Woche-, Monats- und Jahreskalender	9	9	7	8	8	8	7	9	9	8	
		5	Zeitdatenerfassung	7	6	4	5	4	4	4	6	5	7	
		20	strukturierte Bearbeitung der Aufträge	7	7	5	6	8	6	5	8	8	6	
		10	Problemlose Umplanung bei Geräteausfall	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8	
		10	Problemlose Umplanung bei Personalausfall	8	8	7	8	8	8	8	8	8	8	
		5	Automatische Terminverfolgung	5	7	5	6	8	5	5	5	5	7	
		100		7,85	8,1	6,05	7,25	7,8	6,7	6,75	8,2	8,1	7,25	
				2,36	2,43	1,82	2,18	2,34	2,01	2,03	2,46	2,43	2,18	
Reihung Informations- & Datendarstellung				4	2	10	6	5	9	8	1	2	6	

Tabelle 13: Nutzwertanalyse zur Softwarebewertung II

GF Gruppe	Gruppe	GF Kriterium	Kriterium	RS TaskGroup	TICOS	Metacom	nice2CU	A-Plan	wave Facilities	Meisterplan	InLoox	VP	AuReS
6	Mobilität	70	direkter Austausch mit mobilen Geräten	9	9	4	8	4	6	6	9	9	10
		30	mobile Zeitdatenerfassung	7	6	1	1	1	1	1	6	5	7
		100		8,4	8,1	3,1	5,9	3,1	4,5	4,5	8,1	7,8	9,1
				0,50	0,49	0,19	0,35	0,19	0,27	0,27	0,49	0,47	0,55
20	Reporting	20	Automatische Auswertung	7	8	4	6	9	4	4	7	8	6
		30	Reporting mit Auswertungsmöglichkeiten	6	8	6	7	8	8	7	8	8	8
		50	Reporting zum Ausdrucken	6	9	9	9	9	9	7	9	9	9
		100		6,2	8,5	7,1	7,8	8,7	7,7	6,4	8,3	8,5	8,1
				1,24	1,7	1,42	1,56	1,74	1,54	1,28	1,66	1,7	1,62
9	Zusätzliche Anforderungen	10	Mehrsprachigkeit	8	3	4	3	8	8	6	5	3	3
		40	Anpassungsfähigkeit hinsichtlich nachträglicher Veränderungen	6	7	5	5	6	10	7	6	7	7
		30	Darstellung einer landkarten- und satellitenbildmäßigen Auswertung	1	1	1	5	1	1	1	1	1	9
		20	GPS-Positionserkennung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
		100		3,7	3,6	2,9	4	3,7	5,3	3,9	3,4	3,6	7,6
				0,33	0,32	0,26	0,36	0,33	0,48	0,35	0,31	0,32	0,68
15	Preis			7	8	5	5	8	5	5	8	7	1
				1,05	1,2	0,75	0,75	1,2	0,75	0,75	1,2	1,05	0,15
100			Summe	7,00	7,78	5,79	6,60	7,10	6,35	6,04	7,65	7,55	6,58
			Reihung	5	1	10	6	4	8	9	2	3	7