

1	EINFÜHRUNG	1
2	THEMATISCHE ABGRENZUNG	1
3	MODELLIERUNGSMETHODEN.....	2
3.1	Der Strukturplan	2
3.1.1	Verfahren zur Erstellung von Strukturplänen	2
3.1.2	Strukturplantypen.....	3
3.1.2.1	Objektorientierter Ansatz.....	3
3.1.2.2	Funktionsorientierter Ansatz.....	4
3.1.2.3	Gemischt-orientierter Ansatz	5
3.1.3	Aufbau von Strukturplänen.....	5
3.1.3.1	Das Arbeitspaket.....	5
3.1.4	Standard Strukturpläne.....	5
3.2	Ablaufpläne	5
3.2.1	Aufgabe von Ablaufplänen	6
3.3	Terminplanung.....	6
3.3.1	Durchführung der Terminplanung	6
3.3.2	Terminplanungstechniken	7
3.3.2.1	Terminplan	7
3.3.2.2	Balkendiagramm (Gantt-Chart)	8
3.3.2.3	Netzplantechnik (PERT).....	9
4	KRITISCHE GESAMTWÜRDIGUNG	10
5	LITERATURVERZEICHNIS	11

1 Einführung

Die Voraussetzungen für den Erfolg eines Projektes müssen schon in einem frühen Stadium geschaffen werden.

Aufgrund der gegebenen Komplexität, der notwendigen Arbeitsteilung und der zu bewahrenden Übersicht sowie zur Sicherstellung einer erfolgreichen Aufgabenlösung ist eine systematische Modellierung für die Arbeitsabläufe in Projekten und Prozessen von grundlegender Wichtigkeit.

Im Folgenden werden die bekanntesten und wichtigsten Modellierungsmethoden vorgestellt und erläutert.

2 Thematische Abgrenzung

Was sind die Kernpunkte, die in diesem Seminar behandelt werden?

Es werden Methoden vorgestellt, die der Projektleitung speziell zur Planung, Überwachung und Steuerung des Projektablaufs dienen.

Die Begriffe Projekt¹ und Prozess² stehen hierbei in engem Zusammenhang, wobei das Projekt den strukturellen Rahmen für Prozesse liefert. Alle vorgestellten Methoden gelten somit für Projekte und Prozesse. Zu besserer Verständlichkeit des folgenden Textes wird deshalb nur der Begriff Projekt benutzt.

Für ein erfolgreiches Projekt benötigt man auch Kenntnisse über allgemeine Arbeitsverfahren, wie z.B. Führungs-, Ideenfindungs-, Bewertungs-, Entscheidungsmethoden usw...³. Diese Methoden sind hier nicht näher aufgeführt, da sie nicht direkt dem Projektmanagement zuzuordnen sind.

Da einige der Methoden, die vorgestellt werden die Planung, Überwachung und Steuerung integrieren, wird keine Untergliederung in diese drei Bereiche vorgenommen.

¹ Definition vgl. H. Schröder, Projekt-Management, S.17

² Definition vgl. H. Schmelzer, Vorlesungsskript Uni Karlsruhe Geschäftsprozessmanagement, S.1

³ Vgl. P. Rinza, Projektmanagement S.36

3 Modellierungsmethoden

3.1 Der Strukturplan

Um ein Projekt überschaubar zu machen, wird es in Projektteile bzw. Teilaufgaben aufgegliedert. Voraussetzung für einen Strukturplan ist ein vorliegendes Pflichtenheft, in dem das Projekt beschrieben wird.

Der Zweck der Strukturierung besteht darin,

- eine Übersicht über das Projekt zu schaffen,
- Teilprojekte zu bilden, welche an verantwortliche Stellen zur Detailplanung und Realisierung übertragen werden können,
- Zusammenhänge aufzudecken und Nahtstellen zu definieren.⁴

3.1.1 Verfahren zur Erstellung von Strukturplänen

Bei der Erstellung von Strukturplänen gibt es zwei verschiedenen Verfahren.

Das induktive Verfahren führt vom Einzelnen hin zum Allgemeinen. Es wird benutzt, wenn das Projekt schwer überschaubar ist.

Das deduktive Verfahren führt vom Allgemeinen ausgehend bzw. ableitend hin zum Einzelnen. Es wird verwendet, wenn schon ein guter Überblick besteht.⁵

Nach dem ersten Entwurf eines Strukturplans muß eine Prüfung der Kompatibilität der einzelnen Strukturelemente durchgeführt werden, um Überschneidungen zu erkennen und zu vermeiden. Danach kann der Strukturplan festgelegt werden.

⁴ Vgl. Kummer, Projektmanagement..., S.6.2

⁵ Vgl. Schmitz, Projektplanung...,S.55

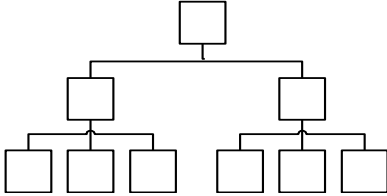
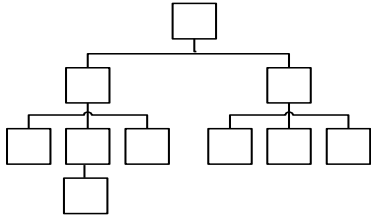
PLANUNGSPHASEN	PLANUNGSERGEBNISSE
1. Definition der Strukturierungsaufgabe	- Einzelarbeit - Gruppenarbeit
2. Auswahl einer Strukturierungsmethode	- induktives Vorgehen - deduktives Vorgehen
3. Entwurf des vorläufigen Strukturplans	
4. Definition der Strukturelemente	- Einzelarbeit - Gruppenarbeit
5. Prüfung der Strukturelemente	- kompatibel - nicht kompatibel
6. Festlegung des endgültigen Strukturplans	

Abb.1 Schrittweises Vorgehen bei der Aufstellung von Strukturplänen

Bei der Erstellung von Strukturplänen sollten folgende Hinweise beachtet werden:

- Die Unterteilung des Projekts in Teilaufgaben darf nur soweit betrieben werden, bis die unterste Einheit - das Arbeitspaket - geschlossen an die Organisationseinheit delegiert werden kann.
- Arbeitspakete müssen klar voneinander abgegrenzt werden. Jedes Paket sollte ein als Zielgröße definiertes Ergebnis haben.

3.1.2 Strukturplantypen

3.1.2.1 Objektorientierter Ansatz

Das Projekt wird in einzelne Gegenstände, die erstellt werden müssen zerlegt. Dies ist vorteilhaft bei Projekten, die mit dem zu erstellenden (materiellen) Gegenstand identisch sind.⁶

⁶ Vgl. M. Hirzel, Projektmanagement mit Standard-Struktur-Plänen, in: Zeitschrift Führung + Organisation (1985), Nr.7, S.394

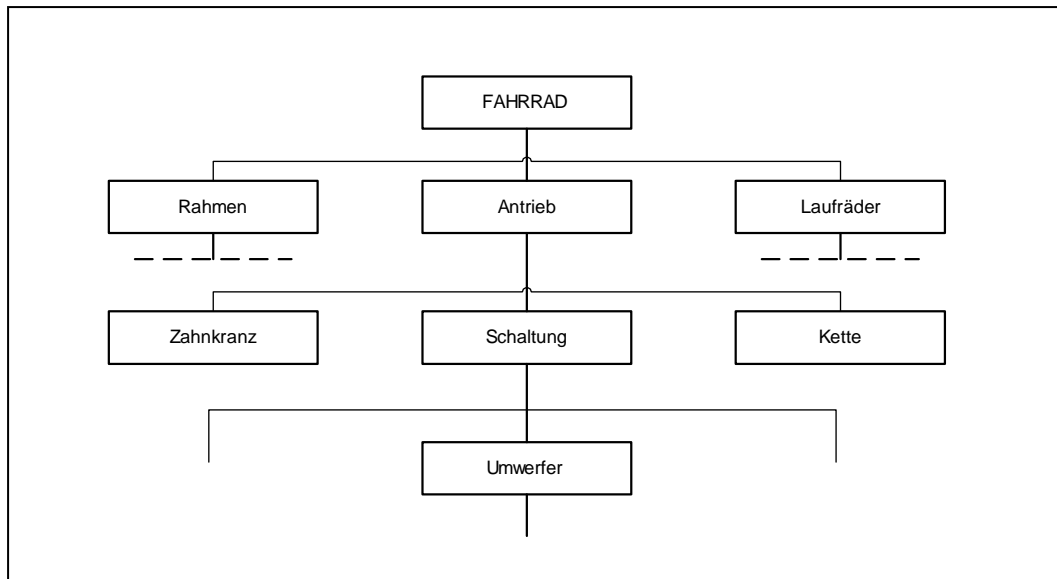


Abb.2 Objektorientierter Strukturplan

3.1.2.2 Funktionsorientierter Ansatz

Hierbei wird das Projekt in einzelne Verrichtungen, die zu erbringen sind zerlegt. Dieses Verfahren bringt Vorteile, wenn das Projekt wesentlich über den (materiellen) Gegenstand hinausgehende Aspekte hat.⁷

z.B. Markteinführungen, Erschließung von Beschaffungsmärkten,....

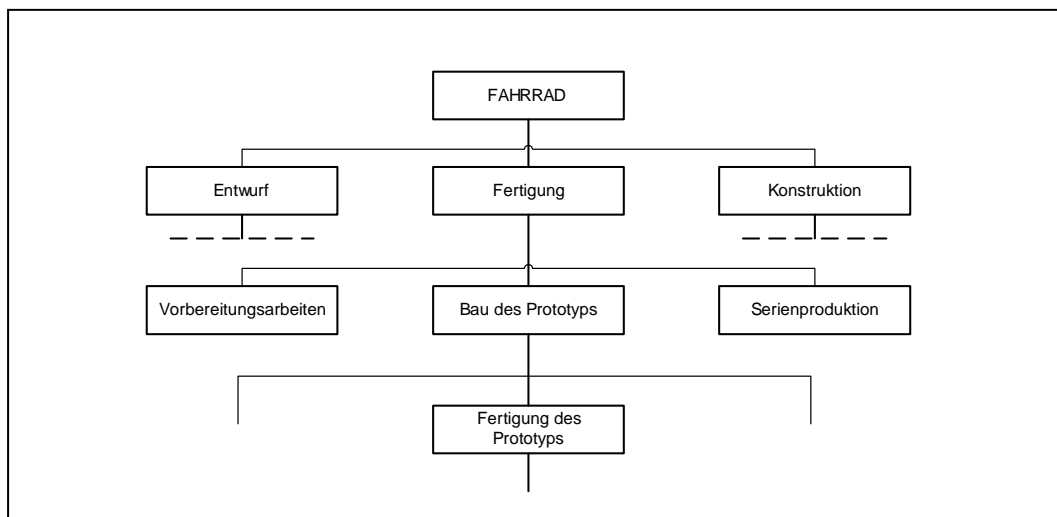


Abb.3 Funktionsorientierter Strukturplan

⁷ Vgl. Ebenda

3.1.2.3 Gemischt-orientierter Ansatz

Dieses Verfahren kombiniert das funktions- und objektbezogene Gliederungsprinzip. Es wird versucht, der Praxis gerecht zu werden und Raum für unterschiedliche Spezifika der Projekte zu geben. Diese Mischform ist anzustreben, da nur so die vollständige Erfassung sämtlicher zu erledigender Arbeiten gewährleistet wird.⁸

3.1.3 Aufbau von Strukturplänen

Strukturpläne sind hierarchisch aufgebaut. An der Spitze steht die Hauptaufgabe. Diese wird in Teilaufgaben gegliedert, welche wiederum in Unteraufgaben der nächsten Ebene unterteilt werden können.

3.1.3.1 Das Arbeitspaket

Eine nicht mehr zu gliedernde Aufgabe heißt Arbeitspaket. Dieses kann erst definiert werden, wenn der Strukturplan vollständig entwickelt ist.

Ein Arbeitspaket stellt eine "echte" Aufgabe im Sinne von Arbeit dar.⁹

3.1.4 Standard Strukturpläne

Die Erstellung eines Strukturplans ist eine komplexe Angelegenheit. Dies kann oft dazu führen, dass von Projekt zu Projekt ähnliche Aufgabenstellungen unterschiedlich zusammengestellt werden, obwohl dies nicht zwingend nötig wäre.

Deshalb bietet es sich an Strukturpläne zu standardisieren.

Es wird ein maximaler, auf ein komplexes Projekt ausgelegter Strukturplan vorgegeben. An diesem kann man durch Wegstreichen nicht benötigter Teilaufgaben und Arbeitspakete die Komplexität auf das jeweilige Projekt anpassen.

3.2 Ablaufpläne

Die Ablaufpläne stehen in engem Zusammenhang mit den Strukturplänen. Fallen Struktur- und Ablaufplan auseinander entsteht besonders für die Kostenplanung ein fast unlösbares Problem. Deshalb ist es sinnvoll, bei der Erstellung des Strukturplans besonders auf die Verknüpfung mit dem Ablaufplan zu achten.

⁸ Vgl. Ebenda

⁹ Vgl. Hans-D. Litke, Projektmanagement, S.99

3.2.1 Aufgabe von Ablaufplänen

Für die erfolgreiche Projektsteuerung ist es erforderlich, dass die Abhängigkeiten der Aufgaben untereinander in Form von Balken- und Netzplänen bekannt sind.

Dies darzustellen ist die Aufgabe von Ablaufplänen.

In der Ablaufplanung werden die logischen Zusammenhänge der definierten Arbeitspakete betrachtet und in Abhängigkeiten schaubildlich dargestellt.

Die Ableitung des Ablaufplans aus dem Strukturplan verläuft folgendermaßen:

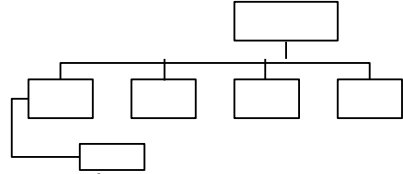
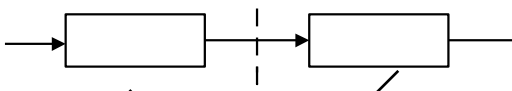
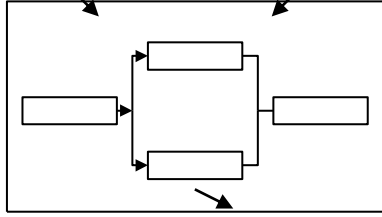
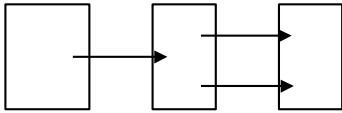
PLANUNGSPHASEN	PLANUNGSERGEBNISSE
1. Erarbeitung Strukturplan	
2. Zerlegung der Arbeitspakete in Vorgänge	
3. Aufstellen von Teilablaufplänen	
4. Verknüpfen der Teilablaufpläne	

Abb.4 Entwicklung des Ablaufplans

3.3 Terminplanung

3.3.1 Durchführung der Terminplanung

Ein Termin ist ein Zeitpunkt (z.B. ein bestimmter Tag). Im Rahmen des Projektmanagement unterscheidet man zwischen folgenden Terminarten:

- Anfangstermine
- Endtermine
- Stichtag: Er ist der Termin der aktuellen Betrachtung

- Meilenstein: Ein Meilenstein ist Abschlußpunkt einer Phase der ein definiertes sachgebundenes Sachergebnis darstellt und als erreicht gilt, wenn das geforderte Ergebnis vollständig vorliegt.

Das Ziel der Terminplanung ist es, den Projektablauf zu terminieren, das heißt für jedes Element des Planungsablaufs muß dessen Zeitdauer geschätzt werden.

Die Dauer ist der Zeitraum zwischen Anfangs- und Endtermin. Die Ermittlung der Dauer für alle Vorgänge setzt eine exakte Beschreibung der einzelnen Arbeitsvorgänge voraus.

Nach Ermittlung der Dauern für alle Vorgänge folgt die Berechnung der Terminalsituation. Man geht vom Anfangstermin, in einer Vorwärtsrechnung und dann vom Endtermin, in einer Rückwärtsrechnung vor. Dadurch erhält man für jeden Vorgang den frühestmöglichen Anfangs- und Endtermin und den spätest erlaubten Anfangs- und Endtermin.

Die mathematischen Formeln lauten:¹⁰

FZ_j: frühestmöglicher Zeitpunkt von Ereignis j mit

$$FZ_j = \max \{ FZ_i + D_{ij} \}$$

SZ_j: spätestmöglicher Zeitpunkt von Ereignis j mit

$$SZ_i = \min \{ SZ_j + D_{ij} \}$$

D_{ij} = Dauer des Vorgangs (i,j)

Somit erkennt man, wann die einzelnen Vorgänge durchgeführt werden können und wieviel Puffer bleibt.

Ein Puffer ist die Zeit, um die die Lage eines Vorgangs verändert werden kann, ohne Auswirkung auf den Endtermin.

Ist kein Puffer vorhanden, so handelt es sich um einen kritischen Vorgang. Die Folge der kritischen Vorgänge bildet den kritischen Pfad.

Die Berechnung des Puffers für jedes Ereignis erfolgt mit Hilfe folgender Formel:¹¹

$$P_{ij} = SZ_j - FZ_i - D_{ij}$$

3.3.2 Terminplanungstechniken

3.3.2.1 Terminplan

Der Terminplan (oder Terminliste) ist eine einfache Auflistung aller Aktivitäten mit den geschätzten Dauern und den Anfangs- und Endterminen für jede Aktivität.

¹⁰ Vgl. Karl-Heinz Waldmann, Vorlesungsskript: Einführung in das Operations Research, S.3.13, Uni Karlsruhe

¹¹ Vgl. Karl-Heinz Waldmann, Vorlesungsskript: Einführung in das Operations Research, S.3.13, Uni Karlsruhe

Zudem kann der Terminplan mit den Anfangs- und Endterminen versehen werden, die tatsächlich erreicht wurden.

Diese Art der Terminplanung ist mit einem geringen Arbeits- und Kostenaufwand verbunden, da keine weiteren Hilfsmittel benötigt werden. Das Verfahren ist allerdings nur für übersichtliche Projekte geeignet, bei denen die Vorgänge nur wenig miteinander verknüpft sind.

3.3.2.2 Balkendiagramm (Gantt-Chart)

Diese Technik ist ca. seit 1900 bekannt und stellt den Terminplan dar, wobei die geplanten Dauern pro Aktivität als Balken dargestellt werden.

Im Balkendiagramm sind gegenseitige Abhängigkeiten der Tätigkeiten nur beschränkt darstellbar oder fehlen. Bei Planungsänderungen werden sie deshalb leicht übersehen.

Für Projekte, deren Vorgänge wenig miteinander vernetzt sind, reicht diese Planungsmethode nach wie vor. Einer der Hauptvorteile ist die gute Lesbarkeit aufgrund des direkten Zeitbezugs.

In der Darstellung gibt es viele Varianten. Es kann z.B. der Bearbeitungszustand am Balken vermerkt werden, wodurch es zusätzlich möglich ist wichtige Meilensteine einzutragen. Auch die Verknüpfung der einzelnen Vorgänge kann in geringem Maß dargestellt werden.

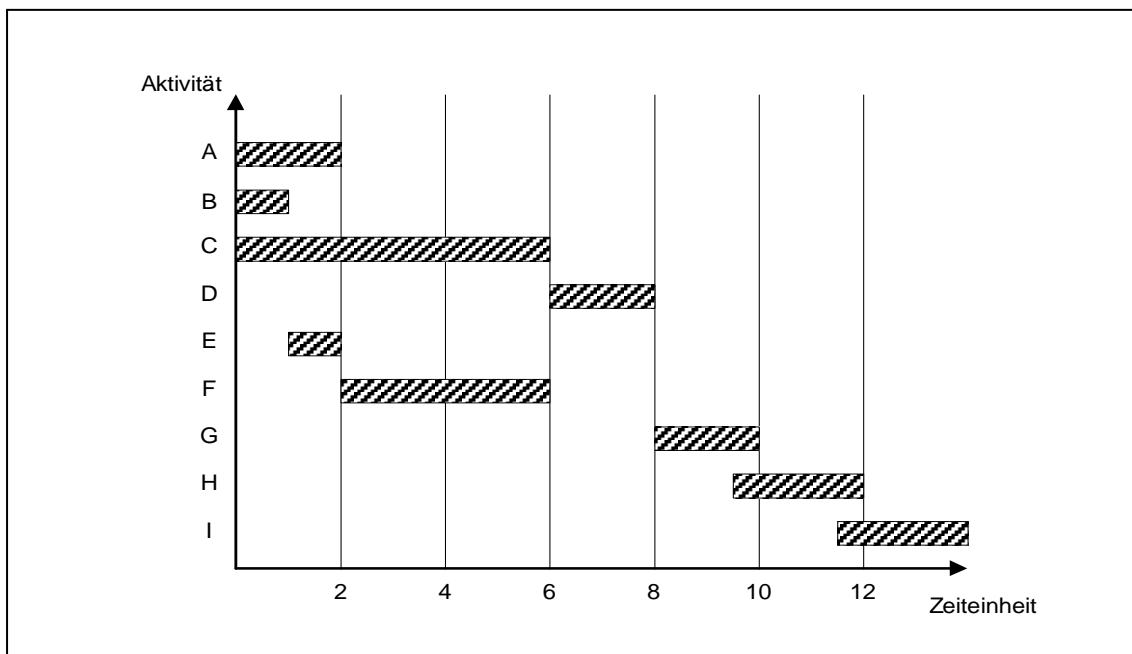


Abb.5 Balkendiagramm

3.3.2.3 Netzplantechnik (PERT)

Die Begriffe Netzplantechnik und Netzplan werden in DIN 69900 folgend definiert:

Die Netzplantechnik umfaßt Verfahren zur Projektplanung und -steuerung. Der Netzplan ist die graphische Darstellung von Ablaufstrukturen, die die logische und zeitliche Aufeinanderfolge von Vorgängen veranschaulichen.¹²

Häufig wird anstatt des Begriffs Netzplantechnik auch der Begriff **PERT** (Program Evaluation and Review Task) verwendet. Er entstand ca. 1950 in den USA beim Bau der ersten Atom-Uboote.

Bei der Darstellung eines Projekts in Netzplanform benötigt man funktionale (Vorgang, Ereignis, Anordnungsbeziehungen) und formale Elemente (Knoten, Pfeile).¹³

Durch die Zuordnung der funktionalen zu den formalen Elementen erhält man drei Netzplanverfahren:

NETZPLANVERFAHREN	BEZEICHNUNG	GRAPHISCHE DARSTELLUNG
Vorgangspfeilnetz Die Vorgänge werden beschrieben und durch Pfeile dargestellt	VPN	
Vorgangsknotennetz Die Vorgänge werden beschrieben und durch Knoten dargestellt	VKN	
Ereignisknotennetz Die Ereignisse werden beschrieben und durch Knoten dargestellt	EKN	

Abb.6 Vergleich der Netzplanverfahren

¹² Vgl. DIN: DIN 69 900, Netzplantechnik, Deutscher Normenausschuß

¹³ Vgl. Hans-D. Litke, Projektmanagement, S.110

In der Praxis zeigt sich die Tendenz, Vorgangsknotennetze (VKN) zu benutzen, da diese gegenüber den beiden anderen Verfahren folgende Vorteile haben:

- Einfachere Darstellung der Vorgänge
- Alle Informationen über den Vorgang sind in einem Knoten enthalten
- Änderungen sind einfacher, denn bei Änderungen der Logik müssen nur die Pfeile korrigiert werden
- Vorgangsnummern einer Tätigkeit können eindeutig auf den Strukturplan bezogen werden

4 Kritische Gesamtwürdigung

In der vorliegenden Seminararbeit wurden die allgemein bekanntesten und gebräuchlichsten Modellierungsmethoden von Arbeitsabläufen vorgestellt.

Ziel war es hierbei, einen Einblick und Verständnis für die einzelnen Methoden aufzuzeigen. Dabei wurde in Kauf genommen, daß nicht alle Themen in aller Ausführlichkeit und Tiefe behandelt werden konnten. In diesem Zusammenhang wird auf das Literaturverzeichnis verwiesen.

Die vorgestellten Methoden sind keine "Wunderwaffen". Sie müssen je nach Situation angepaßt werden (z.B bei F&E-Projekten). Dies ist die Voraussetzung, damit alle Beteiligten die Methoden akzeptieren. Das Projektmanagement muß mit vielen Konflikten zurechtkommen, die wegen der Komplexität der Aufgaben entstehen. Die Methoden sollen diese Konflikte nicht eliminieren, sondern sie handhabbar und transparent machen. Deshalb sollte bei der Wahl der Methoden folgendes Prinzip beachtet werden:

KISS (Keep It Simple and Stupid), d.h. komplizierte Zusammenhänge sollten so einfach wie möglich dargestellt werden.¹⁴

Allen Beteiligten muß aber bewußt sein, dass gute Projektmanagementmethoden, selbst bei bester Unterstützung durch Softwareprogramme keine positiven Ergebnisse sichern können; vielmehr hängt der Erfolg ganz wesentlich von der Persönlichkeit des Projektleiters sowie vom Engagement und der Qualifikation seiner Mitarbeiter ab.

¹⁴ Vgl. Bernd Madauss, Handbuch Projektmanagement, S.36

5 Literaturverzeichnis

Kummer W.: Projektmanagement, Leitfaden zu Methode und Teamführung... ; 1986

Litke, Hans-Dieter: Projektmanagement - Methoden, Techniken, Verhaltensweisen; 1995

Madauss, Bernd J.: Handbuch Projektmanagement; 1994

Rinza, Peter: Projektmanagement - Planung Überwachung und Steuerung.....; 1998

Schmelzer, Hermann J.: Vorlesungsskript "Geschäftsprozessmanagement"; 2000

Schmitz, H.: Projektplanung und Projektcontrolling; 1986

Schröder, H.: Projekt-Management; 1970

Waldmann, Karl-Heinz: Vorlesungsskript "Einführung in das Operations Research"; 1999

Winkelhofer, Georg: Methoden für Management und Projekte; 1999

Zeitschrift: Führung + Organisation Nr.7; 1985

Zielasek Gotthold: Projektmanagement als Führungskonzept; 1995