

**Andreas Schreiber**

# Projektplanung unter dem Gesichtspunkt der gleichmäßigen Ressourcenauslastung

**Diplomarbeit**

## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2002 Diplom.de  
ISBN: 9783832462734

**Andreas Schreiber**

# **Projektplanung unter dem Gesichtspunkt der gleichmäßigen Ressourcenauslastung**

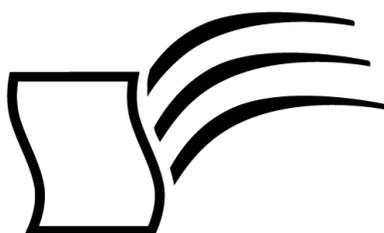


---

Andreas Schreiber

# Projektplanung unter dem Gesichtspunkt der gleichmäßigen Ressourcenauslastung

Diplomarbeit  
an der FernUniversität - Gesamthochschule Hagen  
Fachbereich Wirtschaftswissenschaften  
Lehrstuhl für BWL  
18 Wochen Bearbeitungsdauer  
Februar 2002 Abgabe



***Diplom.de***

Diplomica GmbH \_\_\_\_\_  
Hermannstal 119k \_\_\_\_\_  
22119 Hamburg \_\_\_\_\_

Fon: 040 / 655 99 20 \_\_\_\_\_  
Fax: 040 / 655 99 222 \_\_\_\_\_

agentur@diplom.de \_\_\_\_\_  
www.diplom.de \_\_\_\_\_

ID 6273

Schreiber, Andreas: Projektplanung unter dem Gesichtspunkt der gleichmäßigen Ressourcenauslastung  
Hamburg: Diplomica GmbH, 2003  
Zugl.: Hagen, Universität - Gesamthochschule, Diplomarbeit, 2002

---

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Die Informationen in diesem Werk wurden mit Sorgfalt erarbeitet. Dennoch können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden, und die Diplomarbeiten Agentur, die Autoren oder Übersetzer übernehmen keine juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für evtl. verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen.

Diplomica GmbH  
<http://www.diplom.de>, Hamburg 2003  
Printed in Germany

## Inhaltsverzeichnis

<b>TABELLENVERZEICHNIS</b>	<b>III</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>III</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b>	<b>V</b>
<b>SYMBOLVERZEICHNIS</b>	<b>V</b>
<b>1 EINLEITUNG</b>	<b>1</b>
<b>2 RESSOURCENPLANUNG IM PROJEKT</b>	<b>3</b>
2.1 GRUNDLAGEN DER PROJEKTPLANUNG	3
2.1.1 Traditionelle Ressourcenarten	3
2.1.2 Schwankende Verfügbarkeit der Ressourcen	5
2.1.3 Bearbeitungsmodi von Vorgängen	6
2.1.4 Struktur- und Zeitanalyse von Projekten	7
2.2 ZIELE DER PROJEKTPLANUNG	9
2.2.1 Verschiedenartigkeit der Projektziele	9
2.2.2 Terminplanung	10
2.2.2.1 Anwendung der Netzplantechnikmethode CPM	10
2.2.2.2 Formulierung eines linearen Programms	11
2.2.3 Kostenplanung	12
2.2.4 Kapazitäts- oder Ressourcenplanung	14
2.2.5 Weitere Planungsziele	17
2.3 GLEICHMÄßIGE RESSOURCENAUSLASTUNG	17
2.3.1 Mögliche Zielfunktionen	17
2.3.2 Abgrenzung der Problemstellung	19
<b>3 MODELLANSATZ RESSOURCENORIENTIERTER PROJEKTPLANUNG</b>	<b>20</b>
3.1 VORGEHENSWEISE	20
3.2 TERMINPLANUNG	21
3.2.1 Ermittlung frühestmöglicher und spätestzulässiger Startzeitpunkte von Vorgängen ohne Berücksichtigung von Kapazitätsrestriktionen	21
3.2.2 Ermittlung frühestmöglicher und spätestzulässiger Endzeitpunkte von Vorgängen unter Berücksichtigung von Kapazitätsrestriktionen	22
3.3 GLEICHMÄßIGE RESSOURCENPLANUNG	25
3.3.1 Grundmodell	25
3.3.2 Festlegung des Optimalitätskriterium	26
3.3.3 Reduktion der Variablen	29
3.3.4 Verallgemeinerung des Modells	31

3.3.4.1	Berücksichtigung mehrerer Projekte	31
3.3.4.2	Berücksichtigung weiterer Ressourcenarten	32
3.3.4.3	Berücksichtigung verschiedener Bearbeitungsmodi	34
3.3.4.4	Berücksichtigung unterbrechbarer Vorgänge	36
<b>4</b>	<b>ERMITTLUNG DER OPTIMALEN LÖSUNG DER AUFGESTELLTEN MODELLE</b>	<b>40</b>
4.1	ÜBERLEGUNGEN ZUM LÖSUNGSAUFWAND	40
4.2	EXAKTE LÖSUNGSVERFAHREN	40
4.3	HEURISTISCHE LÖSUNGSVERFAHREN	41
4.4	VERWENDETES LÖSUNGSVERFAHREN	41
4.5	MODELLIERUNG MIT LINGO 6.0	43
4.6	ERGEBNISSE	48
<b>5</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK</b>	<b>53</b>
5.1	ZUSAMMENFASSUNG	53
5.2	AUSBLICK	54
	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b>	<b>56</b>
	<b>ANHANG</b>	<b>60</b>
	LITERATURERECHERCHE	60
	LINGO-MODELLE UND BILDSCHIRMAUSDRUCKE	66

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Netzplantypen .....	9
Tabelle 3-1: Gleichmäßigkeitsmaße verschiedener Lösungen .....	28
Tabelle 4-1: Vorgangsdauern und Ressourcenverbräuche des Beispielprojekts aus Abbildung 4-11 .....	52

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Verfügbarkeit von Arbeitskräften - Variante 1 .....	5
Abbildung 2-2: Verfügbarkeit von Arbeitskräften - Variante 2 .....	6
Abbildung 2-3: Vorgangsknotennetz eines Beispielprojekts .....	12
Abbildung 2-4: Kapazitätsbelastungsplan der Ressourcenart 1 [19] .....	16
Abbildung 3-1: Erweitertes Beispielprojekt.....	20
Abbildung 3-2: Kapazitätsdiagramme .....	27
Abbildung 3-3: Transformation des Mehr-Projekt-Falls auf den Ein-Projekt-Fall	32
Abbildung 3-4: Berücksichtigung partiell-erneuerbarer Ressourcen mittels virtueller Vorgänge.....	33
Abbildung 3-5: Berücksichtigung unterbrechbarer Vorgänge .....	38
Abbildung 4-1: Tabellenblatt mit eingefügtem LINGO-Modell zur Zeitplanung ohne Kapazitätsrestriktionen.....	43
Abbildung 4-2: Tabellenblatt mit geöffnetem LINGO-Modell.....	45
Abbildung 4-3: Statusfenster von LINGO .....	45
Abbildung 4-4: Beispielprojekt unter Berücksichtigung verschiedener Bearbeitungsmodi .....	48
Abbildung 4-5: Kapazitätsbelastungsdiagramm des Beispiels aus Abbildung 4-4.....	48
Abbildung 4-6: Beispielprojekt zur Veranschaulichung der Performance .....	49
Abbildung 4-7: Kapazitätsbelastungsdiagramm des Beispiels aus Abbildung 4-6.....	49
Abbildung 4-8: Beispielprojekt mit zwei beanspruchten Ressourcenarten .....	50
Abbildung 4-9: Kapazitätsbelastungsdiagramm des Beispiels aus Abbildung 4-8.....	50

Abbildung 4-10: Alternatives Kapazitätsbelastungsdiagramm des Beispiels aus Abbildung 4-8 .....	51
Abbildung 4-11: Beispielprojekt von zwei auf den Ein-Projektfall zurückgeführten Projekten .....	51
Abbildung 5-1: Tabellenblatt mit eingefügtem LINGO-Modell zur Zeitplanung mit Kapazitätsrestriktionen .....	66
Abbildung 5-2: Tabellenblatt mit eingefügtem LINGO-Modell zur Ressourcenplanung unter Beachtung von Restriktionen erneuerbarer und nicht-erneuerbarer Ressourcen .....	69
Abbildung 5-3: Tabellenblatt mit eingefügtem LINGO-Modell zur Ressourcenplanung unter Beachtung von Restriktionen erneuerbarer und nicht-erneuerbarer Ressourcen und verschiedener Bearbeitungsmodi.....	72