

Lebenswegorientierte Planung technischer Systeme



Wirtschaftswissenschaftliche Beiträge

Band 1

Christof Aignesberger
Die Innovationsbörse als Instrument zur Risikokapitalversorgung innovativer mittelständischer Unternehmen
1987. 326 Seiten. Brosch. DM 69,-
ISBN 3-7908-0384-7

Band 2

Ulrike Neuerburg
Werbung im Privatfernsehen
- Selektionsmöglichkeiten des privaten Fernsehens im Rahmen der betrieblichen Kommunikationsstrategie -
1988. 302 Seiten. Brosch. DM 69,-
ISBN 3-7908-0391-X

Band 3

Joachim Peters
Entwicklungsländerorientierte Internationalisierung von Industrieunternehmen
- Eine theoretische und empirische Analyse des Entscheidungsverhaltens am Beispiel der deutschen elektrotechnischen Industrie -
1988. 165 Seiten. Brosch. DM 49,-
ISBN 3-7908-0397-9

Band 4

Günther Chaloupek
Joachim Lamel und Josef Richter (Hrsg.)
Bevölkerungsrückgang und Wirtschaft
- Szenarien bis 2051 für Österreich -
1988. 478 Seiten. Brosch. DM 98,-
ISBN 3-7908-0400-2

Band 5

Paul J. J. Welfens und Leszek Balcerowicz (Hrsg.)
Innovationsdynamik im Systemvergleich
- Theorie und Praxis unternehmerischer, gesamtwirtschaftlicher und politischer Neuerung -
1988. 466 Seiten. Brosch. DM 90,-
ISBN 3-7908-0402-9

Band 6

Klaus Fischer
Oligopolistische Marktprozesse
- Einsatz verschiedener Preis-Mengen-Strategien unter Berücksichtigung von Nachfragerträgeit -
1988. 169 Seiten. Brosch. DM 55,-
ISBN 3-7908-0403-7

Band 7

Michael Laker
Das Mehrproduktunternehmen in einer sich ändernden unsicheren Umwelt
1988. 209 Seiten. Brosch. DM 58,-
ISBN 3-7908-0413-4

Band 8

Irmela von Bülow
Systemgrenzen im Management von Institutionen
- Der Beitrag der Weichen Systemmethodik zum Problembearbeiten -
1989. 278 Seiten. Brosch. DM 69,-
ISBN 3-7908-0416-9

Heinz Neubauer

Lebenswegorientierte Planung technischer Systeme

Mit 46 Abbildungen

Physica-Verlag Heidelberg

Reihenherausgeber
Werner A. Müller

Autor

Dr. Heinz Neubauer
Daimler-Benz AG
Postfach 600202
D-7000 Stuttgart 60

ISBN-13: 978-3-7908-0422-5

CIP-Titelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Neubauer, Heinz:

Lebenswegorientierte Planung technischer Systeme

Heinz Neubauer. – Heidelberg: Physica-Verl., 1989

(Wirtschaftswissenschaftliche Beiträge; 9)

Zugl.: Mannheim, Univ., Diss., 1988

ISBN-13: 978-3-7908-0422-5 e-ISBN-13: 978-3-642-46903-9

DOI: 10.1007/978-3-642-46903-9

NE: GT

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdruckes, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendungen, 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 vom 9. September 1965 in der Fassung vom 24. Juni 1985 zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

© Physica-Verlag Heidelberg 1989

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.

7120/7130-543210

Vorwort

Die vorliegende Untersuchung wurde im Sommersemester 1988 von der Fakultät für Betriebswirtschaftslehre der Universität Mannheim als Dissertation angenommen. Sie entstand während meiner Zeit als Assistent von Prof. Dr. Gösta B. Ihde, Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Logistik, dem ich für viele Anregungen, für die konstruktive Begleitung der Arbeit sowie die Übernahme des Erstgutachtens danke. Das Zweitgutachten hat Prof. Dr. Christoph Schneeweiß, ebenfalls Universität Mannheim, erstellt.

Dem SIEMENS-Forschungszentrum in München-Neuperlach, insbesondere den BORIS-Entwicklern Karl Mattern und Franz Treml, danke ich für die komfortablen Arbeitsmöglichkeiten während der Modellentwicklung.

Schließlich sei auf die Geduld und die Unterstützung vieler hingewiesen, ohne die diese Untersuchung nicht abgeschlossen worden wäre.

Heidelberg im Oktober 1988

Heinz Neubauer

INHALTSVERZEICHNIS

Abkürzungsverzeichnis	X
Abbildungsverzeichnis	XI
1 Problemstellung	1
1.1 Die Bewirtschaftung technischer Systeme	1
1.1.1 Führungsaspekte	1
1.1.2 Mehrdimensionalität	3
1.1.3 Gestaltungsorientierung	5
1.2 Konzept der Studie	5
1.2.1 Ziele wirtschaftlichen Handelns	5
1.2.2 Ausgangslage	6
1.2.3 Vorgehensweise	9
2 Grundlagen der Systemtheorie	11
2.1 Einführung in die mathematische Systemtheorie	11
2.2 Konnektivität (Zusammenhang) im System	14
2.3 Komplexität	15
2.3.1 Begriff der Komplexität	15
2.3.2 Offenheit von Systemen	17
2.3.3 Zeitlichkeit	19
2.3.4 Dimensionen der Komplexität	21
2.4 Stabilität und Wandel	23
2.4.1 Zeitliche Komplexität	23
2.4.2 Flexibilität und Überleben	25
2.5 Die Eignung von Netzen zur Systembeschreibung	28
2.5.1 Formale Beschreibung als Hilfsmittel	28
2.5.2 Planungsphilosophien und Netztheorie	29

3 Planung und Simulation	32
3.1 Systemplanung und Planung von Systemen	32
3.1.1 Merkmale der Planung	32
3.1.2 Der Planungsprozeß für technische Systeme	37
3.1.2.1 Eigenschaften des Planungsprozesses	37
3.1.2.2 Funktionen eines Modells im Planungsprozeß	39
3.1.2.3 Anforderungen an den Planungsprozeß	43
3.1.2.4 Gesamtkonzept des Planungsprozesses	45
3.1.2.5 Systemplanung zur Planung von technischen Systemen	48
3.2 Die Bedeutung des Informationsmodells in der Unternehmensplanung	49
3.3 Simulation von Systemen	51
3.3.1 Inhalt und Sinn der Systemsimulation	51
3.3.2 Simulationsverfahren	53
3.3.3 Vorstellung des Simulationswerkzeugs BORIS	54
3.3.3.1 Einordnung und Merkmale von BORIS	54
3.3.3.2 Simulation mit BORIS	59
4 Die Tauglichkeit des Lebenswegkosten-Ansatzes	61
4.1 Grundidee der Lebenswegkosten	61
4.1.1 Das gegenwärtige Dilemma	61
4.1.2 Lebenswegkosten in ihrem Methoden-Umfeld	63
4.1.3 Lebenswegdenken in der Unternehmensplanung	64
4.2 Eine Sequenz der Strukturierung	69
4.2.1 Abgrenzung des technischen Systems	69
4.2.2 Dimension 1: Das Arbeitspaket im Arbeitsstrukturplan	70
4.2.3 Dimension 2: Die Bewertung	71
4.2.3.1 Der Kostenstrukturplan	71
4.2.3.2 Verfahren zur Kostenschätzung	77
4.2.3.3 Kostenprofile	78
4.2.4 Dimension 3: Der Lebensweg	80
4.2.4.1 Zeitbegriff	80
4.2.4.2 Die Einteilung in Phasen	81
4.2.4.3 Das Informationsmodell	84
4.3 Datenbasis als Planungsgrundlage	85
4.4 Erweiterung zur lebenswegorientierten Systemplanung	86
4.5 Der Nutzen des entwickelten Instrumentariums	88
4.5.1 Entscheidungsunterstützung	88
4.5.2 Arbeitsteilung und Dokumentation	89

5 Fallstudie TURBO	91
5.1 Grundgedanke der Fallstudie	91
5.2 Auswahl einer Ein-Wellen-Gasturbine	91
5.3 Beschreibung des technische Systems	92
5.4 Das Simulationsmodell	101
5.4.1 Zielvorgaben für das Modell	101
5.4.2 Modellbeschreibung	105
5.4.3 Beschreibung der Realisation	110
5.4.3.1 Verschleißprozesse	110
5.4.3.2 "Kritische Werte"	110
5.5 Derzeitiger Entwicklungsstand	112
5.6 Mögliche Ausbaustufen	118
5.6.1 Grundrichtung	118
5.6.2 Statistische Verfolgung des Lebensweges	120
5.6.3 Verbesserung während des Lebensweges	120
5.6.4 Horizontale Verkettung mit anderen Aggregaten	121
5.6.5 Vertikale Verkettung mit der Unternehmensplanung	121
6 Elemente einer praktischen Verwirklichung	123
6.1 Der heutige Stand der Entwicklung	123
6.2 Chancen in der heutigen Situation	127
6.2.1 Möglichkeiten der Netzhandhabung	127
6.2.2 Investitionsgüter-Marketing	127
6.2.3 Unternehmensplanung und Controlling	128
6.3 Perspektive: Ereignisorientierte Unternehmensplanung	130
ANHANG	131
LITERATURVERZEICHNIS	156

Abkürzungsverzeichnis

ACM	Association of Computing Machinery
AGARD	Advisory Group for Aeronautical Research and Development
AIDS	Aircraft Integrated System
ASMZ	Allgemeine Schweizerische Militär-Zeitschrift
BDE	Betriebsdatenerfassung(ssystem)
BORIS	Blockorientiertes Interaktives Simulationssystem
COCOMO	Constructive Cost Model
DBW	Die Betriebswirtschaft
DGLR	Deutsche Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt
DKIN	Deutsches Komitee für Instandhaltung
DoD	Department of Defense
DSS	Decision Support System
GPM INTERNET	Jahreskongreß der Gesellschaft für Projektmanagement
i.o.	Industrielle Organisation
LCS	Loosely Coupled Systems
MIL-STD	Military Standard
PPBS	Planning-Programming-Budgeting System
VDA	Verein der Deutschen Automobilindustrie
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WT	Wehrtechnik
WWR	Wehrwissenschaftliche Rundschau
ZBB	Zero-Base Budgeting
ZfB	Zeitschrift für Betriebswirtschaft
ZfbF	Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung
ZfV	Zeitschrift für Verkehrswesen

Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1 Einordnung der Studie
- Abb. 2 Aufbau der Studie
- Abb. 3 Komplexitätsmaß
- Abb. 4 Planungstypen
- Abb. 5 Aufbau des Planungssystems
- Abb. 6 Problemlösungsmodell
- Abb. 7 Modelltypen
- Abb. 8 Modellraum
- Abb. 9 Extreme der Planung
- Abb. 10 Planungshorizonte
- Abb. 11 Systematische Planung
- Abb. 12 Systemtechnik (Systems Engineering)
- Abb. 13 Verwerfungen bei Entscheidungsprozessen
- Abb. 14 BORIS Modellkomponente
- Abb. 15 BORIS Modellstruktur
- Abb. 16 BORIS Simulationsmodell
- Abb. 17 Ressourcen- Konversion (Strategic Resource Conversion Cycle)
- Abb. 18 Lebensweg einer Ressource (Resource Life Cycle)
- Abb. 19 Entscheidungsrelevante Kostenkategorien
- Abb. 20 Definition des Kapitalwertes
- Abb. 21 Kostenstrukturplan
- Abb. 22 Kostenfrüherkennung bei der Kostenanalyse
- Abb. 23 Einflußnahme auf die Lebenswegkosten
- Abb. 24 Kostenprofil (Gesamtdarstellung)
- Abb. 25 Kostenprofil (Darstellung der einzelnen Phasen)
- Abb. 26 Lebensweg eines Systems

- Abb. 27 Phasengliederungen
- Abb. 28 Kostenschätzungen für einzelne Phasen
- Abb. 29 Gasturbine (Prinzipdarstellung)
- Abb. 30 Brayton-Diagramme
- Abb. 31 Instrumentierung technischer Parameter
- Abb. 32 Instrumentierung wirtschaftlich bedeutsamer Parameter
- Abb. 33 Automatische Meßwertverarbeitung TURBO
- Abb. 34 Lebensphasen
- Abb. 35 Zeithorizont
- Abb. 36 Zeitliche Größenordnungen
- Abb. 37 Übersicht über Instandhaltungsstrategien
- Abb. 38 Wirksystem TURBO
- Abb. 39 Aufbau der Turbine TURBO
- Abb. 40 Aufbau des Simulationsmodells TURBO
- Abb. 41 Abnutzungsvorrat und Instandhaltung
- Abb. 42 Grundmaske TURBO
- Abb. 43 Spezialmaske TURBO
- Abb. 44 Summarischer Vergleich der vier simulierten Strategien
- Abb. 45 Starttermine der Erneuerung der einzelnen Komponenten
- Abb. 46 Ausgabeprotokoll PRICE