



Netzplantechnik

Methoden zur Planung und Überwachung von Projekten

Band 2: Kapazitätsoptimierung

von

K. GEWALD · K. KASPER · H. SCHELLE

Mit 89 Bildern

R. OLDENBOURG VERLAG MÜNCHEN WIEN 1972



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
Einleitung	10
1 MODELLE	14
1.1 Modellbedingungen und Zielfunktion	14
1.2 Grundmodelle	18
1.2.1 Das Optimierungsproblem bei ausreichend verfügbarer Kapazität	18
1.2.1.1 Unveränderliche Tätigkeitsdauer	18
1.2.1.1.1 Unveränderliche Projektdauer	18
1.2.1.1.2 Veränderliche Projektdauer	27
1.2.1.2 Veränderliche Tätigkeitsdauer	30
1.2.2 Das Optimierungsproblem bei beschränkt verfügbarer Kapazität	33
1.2.2.1 Unveränderliche Tätigkeitsdauer	33
1.2.2.2 Veränderliche Tätigkeitsdauer	35
1.3 Erweiterungen der Grundmodelle	37
1.3.1 Das Optimierungsproblem bei mehreren Arbeitskräfte- und Betriebsmittelarten	37
1.3.2 Das Optimierungsproblem bei mehreren konkurrierenden Projekten	41
1.4 Modellkritik	43
1.4.1 Kosten als Funktion des Belastungsplans	44
1.4.2 Kosten als Funktion der Tätigkeitsdauer	45
1.4.3 Kosten als Funktion der Projektdauer	49
2 VERFAHREN	51
2.1 Exakte Verfahren	51
2.1.1 Lösungsansätze mit unveränderlicher Tätigkeitsdauer und Berücksichtigung des Arbeitskräfte- und Betriebsmittelbedarfs	52
2.1.1.1 Ein-Projekt-Fall	52
2.1.1.1.1 Minimierung der Projektdauer bei begrenzt verfügbarer Kapazität	52
2.1.1.1.2 Nivellierung des Arbeitskräfte- und Betriebsmittelbedarfs	58
2.1.1.2 Mehr-Projekt-Fall	59
2.1.2 Lösungsansätze mit veränderlicher Tätigkeitsdauer ohne Berücksichtigung des Arbeitskräfte- und Betriebsmittelbedarfs	63
2.1.2.1 Tätigkeiten mit stetigem und linearem Kostenverlauf zwischen Normal- und Mindestdauer	65
2.1.2.2 Tätigkeiten mit stetigem, stückweise linearem, konvexem Kostenverlauf zwischen Normal- und Mindestdauer	67
2.1.2.3 Tätigkeiten mit stetigem, stückweise linearem, konkavem Kostenverlauf zwischen Normal- und Mindestdauer	70

2.1.2.4	Tätigkeiten mit diskreten Zeit-Kosten-Punkten	72
2.1.3	Lösungsansätze mit veränderlicher Tätigkeitsdauer und Berücksichtigung des Arbeitskräfte- und Betriebsmittelbedarfs	73
2.2	Heuristische Verfahren	80
2.2.1	Grundlegende Verfahren bei einfachsten Modellannahmen	80
2.2.1.1	Minimierung der Projektdauer bei beschränkt verfügbarer Kapazität	80
2.2.1.1.1	Das statisch-serielle Verfahren mit Warteliste	82
2.2.1.1.2	Das statisch-serielle Verfahren ohne Warteliste	83
2.2.1.1.3	Das statisch-parallele Verfahren	83
2.2.1.1.4	Das dynamisch-serielle Verfahren mit Warteliste	89
2.2.1.1.5	Das dynamisch-serielle Verfahren ohne Warteliste	89
2.2.1.1.6	Das dynamisch-parallele Verfahren	90
2.2.1.1.7	Das Verfahren mit Zufallsauswahl	97
2.2.1.1.8	Das Verfahren mit Prioritätsregel und Zufallsauswahl	97
2.2.1.2	Nivellierung des Arbeitskräfte- und Betriebsmittelbedarfs	104
2.2.1.2.1	Verfahren mit künstlicher Einführung einer variablen Kapazitätsgrenze	104
2.2.1.2.2	Verfahren mit gezielter Auswahl der zu verschiebenden Tätigkeiten	106
2.2.1.2.3	Verfahren mit iterativer Einplanung aller verschiebbaren Tätigkeiten	109
2.2.2	Anpassungsmöglichkeiten der grundlegenden Verfahren bei komplexen Modellannahmen	111
3	PRAKTISCHE ANWENDUNG	115
3.1	Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung	115
3.1.1	Allgemeines	115
3.1.2	Ausgewählte Standardprogramme	116
3.1.2.1	ASTRA	117
3.1.2.2	GRASP	118
3.1.2.3	MILORD	119
3.1.2.4	RAMPS	120
3.1.2.5	SINETIK	122
3.2	Hinweise für eine zweckmäßige praktische Anwendung	123
3.2.1	Auswahl der geeigneten Verfahren	123
3.2.2	Durchführung der Planung	126
3.3	Ein Beispiel aus der Praxis	131
3.3.1	Ausgangsdaten	131
3.3.2	Minimierung der Projektdauer bei beschränkt verfügbarer Kapazität	140
3.3.3	Nivellierung des Arbeitskräftebedarfs	145
3.3.4	Auswertung der Rechenergebnisse	149
	ANHANG	152
	BERECHNUNGSBEISPIELE FÜR EXAKTE VERFAHREN	152
1	Beispiel für Lösungsansätze mit unveränderlicher Tätigkeitsdauer und Berücksichtigung des Arbeitskräfte- und Betriebsmittelbedarfs: Mehr-Projekt-Fall	152
2	Beispiel für Lösungsansätze mit veränderlicher Tätigkeitsdauer ohne Berücksichtigung des Arbeitskräfte- und Betriebsmittelbedarfs: Tätigkeiten mit diskreten Zeitkostenpunkten	157
	LITERATURVERZEICHNIS	163
	STICHWORTVERZEICHNIS	167