

Norbert Trautmann



© 2008 [AGI-Information Management Consultants](http://www.dandelion.com)
May be used for personal purposes only or by
libraries associated to [dandelion.com](http://www.dandelion.com) network.

Operative Planung der Chargenproduktion

Ein hierarchischer Ansatz zur
Belegungsplanung chargenweise
produzierender Mehrzweckanlagen
der Prozessindustrie

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Klaus Neumann

Deutscher Universitäts-Verlag

Inhaltsverzeichnis

Symbolverzeichnis	xiii
Einleitung	1
1 Einführung in die Problemstellung	7
1.1 Entscheidungsebenen der Produktionsplanung	7
1.1.1 Netzwerkgestaltung	9
1.1.2 Netzwerkplanung	10
1.1.3 Operative Produktionsplanung	11
1.2 Randbedingungen der operativen Produktionsplanung	12
1.2.1 Prozesse	12
1.2.2 Produkte	13
1.2.3 Apparate	14
1.2.4 Arbeitskräfte	14
1.2.5 Betriebsstoffe	14
1.2.6 Lager	14
1.3 Fallstudie: Chemische Industrie	15
1.3.1 Exkurs: Produkt-Prozess-Netzwerke	15
1.3.2 Produktionsprozess der Fallstudie	16
2 Simultane und hierarchische Planung	21
2.1 Simultane Planung	21
2.1.1 Grundprinzip	21
2.1.2 Modelle mit fester Periodenlänge	22
2.1.3 Modelle mit variabler Periodenlänge	23
2.2 Hierarchische Planung	24
2.2.1 Grundprinzip	24
2.2.2 Batching-Ebene	26
2.2.3 Batch-Scheduling-Ebene	27
3 Modellierung des Batching-Problems	29
3.1 Modellierung als nichtlineares gemischt-ganzzahliges Optimierungsproblem	29
3.1.1 Restriktionen	29
3.1.2 Zielfunktion	31
3.2 Modellierung als lineares gemischt-ganzzahliges Optimierungsproblem	32
3.2.1 Restriktionen	34
3.2.2 Zielfunktion	35

4	Modellierung des Batch-Scheduling-Problems	37
4.1	Aktivitäten und Ereignisse	37
4.2	Zeitliche Mindest- und Höchstabstände	39
4.3	Erneuerbare Ressourcen	40
4.4	Kalender	42
4.5	Apparate mit Umrüst- und Reinigungszeiten	44
4.6	Kumulative Ressourcen	45
4.7	Optimierungsproblem	48
4.8	Mehr-Modus-Fall	49
5	Enumerationsverfahren zur Lösung des Batch-Scheduling-Problems	53
5.1	Prinzip des Verfahrens	54
5.2	Zeitplanung	56
5.3	Behandlung von Ressourcenkonflikten	57
5.4	Filtered-Beam-Search	62
5.5	Lösung der Fallstudie	63
5.6	Mehr-Modus-Fall	65
6	Prioritätsregelverfahren zur Lösung des Batch-Scheduling-Problems	69
6.1	Vorüberlegung	70
6.2	Algorithmische Umsetzung	75
6.3	Berücksichtigung von Kalendern	79
6.4	Multistartverfahren	81
6.5	Lösung der Fallstudie	82
6.6	Mehr-Modus-Fall	82
7	Experimentelle Performance-Analyse	85
7.1	Untersuchte Instanzen	85
7.2	Ergebnisse	90
8	Erweiterungen	95
8.1	Anwendungsfall: Aluminium-Industrie	95
8.1.1	Produktionsprozess	96
8.1.2	Modellierung	97
8.1.3	Lösungsverfahren	98
8.1.4	Experimentelle Performance-Analyse	100
8.2	Prozesse mit variabler Dauer	101
8.3	Chargenproduktion mit kontinuierlichen Materialflüssen	102
8.3.1	Modellierung	104
8.3.2	Losungsverfahren	104
8.4	Heuristische Lösung großer Probleminstanzen	106
8.4.1	Bestimmung des Musters	107
8.4.2	Beispiel	108
	Zusammenfassung und Ausblick	109
	Literaturverzeichnis	113