

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XIII
Algorithmenverzeichnis	XV
Tabellenverzeichnis	XVII
Abkürzungsverzeichnis	XXI
Symbolverzeichnis	XXV
1 Einleitung	1
2 Einordnung und Klassifizierung von Problemen der Losgrößenplanung	3
2.1 Einordnung der Losgrößenplanung in die kapazitätsorientierte Produktionsplanung und -steuerung	3
2.2 Bedeutung der Losgrößenplanung in Advanced-Planning-Systemen	6
2.3 Klassifizierung von Modellen für die Losgrößenplanung	10
2.4 Übersicht über Modellformulierungen für dynamische mehrstufige Losgrößenprobleme mit Kapazitätsrestriktionen	14
3 Modellformulierungen für mehrstufige Losgrößenprobleme mit Kapazitätsrestriktionen	19
3.1 Überblick	19
3.2 Ausgangspunkt: Das mehrstufige Losgrößenproblem mit Kapazitätsrestriktionen (MLCLSP)	19
3.2.1 Modellannahmen	19
3.2.2 Standardmodellformulierung auf Basis von Produktions- und Lagermengen	23
3.3 Erweiterung um die Möglichkeit der Rüstübertragung (MLCLSP-L)	26
3.3.1 Modellformulierung mit einfacher Rüstübertragung . . .	26

3.3.2	Modellformulierung mit mehrfacher Rüstübertragung . .	31
3.3.3	Unterschiede zum MLCLSP	32
3.4	Das mehrstufige Losgrößenproblem mit Kapazitätsrestriktionen und reihenfolgeabhängigen Rüstkosten (MLCLSD)	36
3.5	Komplexität mehrstufiger Losgrößenprobleme mit Kapazitätsrestriktionen	40
4	Algorithmische Ansätze zur Lösung dynamischer Losgrößenprobleme mit Kapazitätsrestriktionen	43
4.1	Überblick	43
4.2	Klassifizierungsschema für die Lösungsansätze	43
4.3	Lösungsansätze für dynamische Losgrößenprobleme mit Kapazitätsrestriktionen	49
4.3.1	Mathematische Programmierungsansätze	49
4.3.2	Lagrange-Heuristiken	57
4.3.3	Dekompositions- und Aggregationsansätze	59
4.3.4	Metaheuristische Lösungsansätze	60
4.3.5	Problemspezifische Greedy-Heuristiken	65
4.4	Kritische Würdigung der vorgestellten Lösungsansätze und Definition der Forschungslücke	66
5	Eine iterative Fix&Optimize-Heuristik zur Lösung des mehrstufigen Losgrößenproblems mit Kapazitätsrestriktionen	69
5.1	Überblick	69
5.2	Lösungsidee der Fix&Optimize-Heuristik: Dekomposition in Unterprobleme	69
5.3	Modellformulierung für das Unterproblem	71
5.4	Ablauf der iterativen Fix&Optimize-Heuristik	72
5.4.1	Bestimmung einer formal zulässigen Startlösung	72
5.4.2	Bestimmung der Untermenge $\mathcal{KT}_{\gamma}^{opt}$ zu optimierender Binärvariablen	75
5.4.3	Varianten der F&O-Heuristik durch Kombination der Dekompositionsstrategien	83
5.5	Numerische Untersuchungen	85
5.5.1	Vorüberlegungen zur Evaluation der Fix&Optimize-Heuristik	85
5.5.2	Numerische Ergebnisse für Testinstanzen ohne Vorlaufverschiebung	89

5.5.3	Evaluation der Ergebnisse für Testinstanzen mit einer Vorlaufverschiebung	102
5.6	Abschließende Zusammenfassung	105
6	Anwendung der Fix&Optimize-Heuristik zur Lösung des MLCLSP-L	107
6.1	Überblick	107
6.2	Modellformulierung für das Unterproblem	107
6.3	Anpassung der Fix&Optimize-Heuristik für das MLCLSP-L . .	109
6.3.1	Bestimmung einer formal zulässigen Startlösung	109
6.3.2	Bestimmung der Untermengen $\mathcal{KT}_\gamma^{opt}$ und $\mathcal{KT}_\omega^{opt}$ zu optimierender Binärvariablen	111
6.4	Numerische Untersuchungen	119
6.4.1	Beschreibung der verwendeten Testinstanzen	119
6.4.2	Ergebnisse mit Vorlaufverschiebung und einfacher Rüstübertragung	122
6.4.3	Ergebnisse mit Vorlaufverschiebung und mehrfacher Rüstübertragung	125
6.5	Abschließende Zusammenfassung	127
7	Anwendung der Fix&Optimize-Heuristik auf ein Losgrößenproblem mit reihenfolgeabhängigen Rüstvorgängen aus der Lebensmittelindustrie	129
7.1	Überblick	129
7.2	Beschreibung des vorliegenden Praxisfalls	129
7.3	Das mehrstufige Losgrößenproblem mit Kapazitätsrestriktionen und reihenfolgeabhängigen Rüstvorgängen auf parallelen Maschinen an mehreren Standorten (MLCLSD-PM-ML)	131
7.3.1	Modellannahmen	131
7.3.2	Modellformulierung für das MLCLSD-PM-ML	133
7.4	Anpassung der Fix&Optimize-Heuristik für das MLCLSD-PM-ML	138
7.4.1	Modellformulierung für das Unterproblem	138
7.4.2	Bestimmung einer formal zulässigen Startlösung	140
7.4.3	Bestimmung der Untermengen $\mathcal{IKTM}_\delta^{opt}$ und $\mathcal{IKTM}_\omega^{opt}$ zu optimierender Binärvariablen	144
7.5	Numerische Untersuchungen	153
7.5.1	Beschreibung der verwendeten Testinstanzen	153
7.5.2	Numerische Ergebnisse	159

7.6 Abschließende Zusammenfassung	163
8 Betriebswirtschaftliche Bewertung und Ausblick	165
Literaturverzeichnis	169
Anhang	185
A Ausführliche Modellformulierung für ein Unterproblem des MLCLSP bei der Fix&Optimize-Heuristik	187
B Ergänzende numerische Ergebnisse der Fix&Optimize-Heuristik zur Lösung des MLCLSP	189
B.1 Ergebnisse der ressourcenorientierten Dekomposition	189
B.2 Ergebnisse weiterer Varianten der F&O-Heuristik für das MLCLSP	191
C Ablauf der Fix&Optimize-Heuristik für Modellerweiterungen des MLCLSP	199
D Parameter der Testinstanzen für das MLCLSD-PM-ML	203