

# Inhaltsverzeichnis

<b>Symbolverzeichnis</b>	<b>XIII</b>
<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>1 Problemstellung</b>	<b>5</b>
1.1 Projektplanung unter allgemeinen Zeitbeziehungen . . . . .	5
1.2 Das klassische Ressourcennivellierungsproblem . . . . .	12
1.3 Weitere Zielfunktionen für die Ressourcennivellierung . . . . .	15
1.4 Literaturüberblick . . . . .	17
<b>2 Anwendungsbeispiele</b>	<b>21</b>
2.1 Revisionsprojekte in Kernkraftwerken . . . . .	22
2.2 Mittelfristplanung in Unternehmen und Projekten . . . . .	25
2.2.1 Mittelfristplanung in Unternehmen . . . . .	26
2.2.2 Mittelfristplanung in Projekten . . . . .	28
<b>3 Struktureigenschaften des Ressourcennivellierungsproblems</b>	<b>31</b>
3.1 Ausgezeichnete Punkte . . . . .	31
3.1.1 Strenge Ordnungen . . . . .	32
3.1.2 Eigenschaften der betrachteten Zielfunktionen . . . . .	35
3.1.3 Quasistabile Schedules . . . . .	36
3.1.4 Darstellung ausgezeichneter Punkte durch Gerüste . . . . .	37
3.2 Möglichst spätes Projektende . . . . .	37
<b>4 Ein gerüstbasiertes Lösungsverfahren</b>	<b>39</b>
4.1 Graphentheoretische Grundlagen . . . . .	39
4.2 Generierungsschema . . . . .	40
4.2.1 Erstellung eines Konstruktionsgraphen . . . . .	40
4.2.2 Konstruktion von Gerüsten . . . . .	42
4.2.3 Redundanzfreie Enumeration von Gerüsten . . . . .	46
4.2.4 Redundanzfreie Enumeration von Schedules . . . . .	52
4.3 Preprocessing . . . . .	57
4.3.1 Entfernen redundanter Pfeile . . . . .	58

4.3.2	Isolieren kritischer Vorgänge . . . . .	59
4.4	Obere und untere Schranken für Zielfunktion ( $RL$ ) . . . . .	61
4.5	Betrachtung weiterer Zielfunktionen . . . . .	69
4.6	Verkürzte Enumeration . . . . .	72
<b>5</b>	<b>Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Modelle</b>	<b>73</b>
5.1	Zeitindexbasierte Problemformulierung . . . . .	73
5.2	Quadratische Formulierung . . . . .	76
5.3	Linearisierte Formulierungen . . . . .	76
5.3.1	Linearisierung durch Binärvariablen . . . . .	77
5.3.2	Linearisierung über diskrete Stützstellen . . . . .	78
5.4	Modelle für weitere Zielfunktionen . . . . .	79
<b>6</b>	<b>Exakte Lösungsverfahren aus der Literatur</b>	<b>85</b>
6.1	Ein zeitfensterbasiertes Enumerationsverfahren . . . . .	85
6.2	Ein alternatives Gerüstenumerationsverfahren . . . . .	88
6.3	Ein populationsbasiertes lokales Suchverfahren . . . . .	91
<b>7</b>	<b>Experimentelle Performance-Analyse</b>	<b>95</b>
7.1	Verwendete Testsets . . . . .	96
7.2	Ergebnisse . . . . .	98
7.3	Bewertung der Branch-and-Bound Elemente . . . . .	105
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>107</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>111</b>