

Inhaltsverzeichnis

Danksagung	5
1 Einleitung	9
2 Einordnung in den werfttechnischen Kontext	11
2.1 Organisatorischer Ablauf	11
2.2 Produktionsablauf	15
2.3 Qualitätsmanagement	16
3 Scheduling in der Literatur	19
3.1 Definition "Scheduling"	19
3.2 Charakterisierung von Scheduling-Problemen	20
3.2.1 Ressourcen und Maschinen	20
3.2.2 Nebenbedingungen	22
3.2.3 Optimierungskriterien	24
3.3 Komplexität und Modelle	25
3.3.1 Allgemeine Begriffe aus der Komplexitätstheorie	25
3.3.2 Komplexität bei Scheduling-Problemen: Fallbeispiele	29
3.3.3 Modelle für Scheduling Probleme	31
3.4 Lösungsverfahren	31
4 Anwendung	35
4.1 Charakterisierung in der Praxis	36
4.1.1 Jobs und Operationen	36
4.1.2 Maschinenpark	36
4.1.3 Zielfunktion	37
4.2 Bisherige Vorgehensweise	37
4.2.1 Erhebung der Daten	37
4.2.2 Erstellung von Maschinenbelegungsplänen	38
4.3 Vor- und Nachteile	39

5	Modellierung	41
5.1	Identische Maschinen	41
5.2	Rüstzeiten	48
5.3	Schichtpläne	50
5.3.1	Annahmen	50
5.3.2	Modellierung mit strikter Schichteinholung	51
5.3.3	Schichtübergreifende Modellierung	52
5.4	Modelle	52
5.4.1	Zielfunktion 'Makespan'	53
5.4.2	Zielfunktion 'Vergaben'	56
5.5	Modellerweiterungen	59
5.5.1	Stochastische Daten	60
5.5.2	Mehrkriterielles Scheduling	61
6	Umsetzung	69
6.1	Heuristiken	69
6.1.1	First-In-First-Out-Heuristik	70
6.1.2	Genetische Algorithmen	72
6.2	Cplex	75
7	Anwendungsvorteile	79
8	Ergebnisse	83
8.1	Hardware- und Datengrundlage	83
8.2	Rahmenbedingungen der Testrechnungen	85
8.3	Ergebnisdarstellungen	85
8.3.1	Problemgrößen	85
8.3.2	Maschinenpark- und Schichtplanmodelle	87
8.3.3	Cplexmodul ohne Startlösung	91
8.3.4	Variierte Zielfunktion	93
8.3.5	Ergebnisse mit anderen Datensätzen	96
8.4	Schlussfolgerungen	97

A Mathematische Bezeichnungen und Modelle	105
A.1 Mengen	105
A.2 Daten	105
A.3 Variablen	105
A.4 Optimierungsmodell - minimaler Makespan	106
A.5 Optimierungsmodell - minimale Anzahl an Vergaben	106
A.6 Optimierungsmodell - minimale Anzahl an Vergaben und Verspätungen	107
Abbildungsverzeichnis	110
Tabellenverzeichnis	112
Literaturverzeichnis	113