

Albrecht Fritzsche

# **Heuristische Suche in komplexen Strukturen**

Zur Verwendung  
Genetischer Algorithmen  
bei der Auftragseinplanung  
in der Automobilindustrie

Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Walter Habenicht

**GABLER EDITION WISSENSCHAFT**

## Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	V
Danksagung	VII
Inhaltsverzeichnis	IX
Abbildungsverzeichnis	XI
Tabellenverzeichnis	XV
Einleitung	1
Anlass dieser Arbeit	1
Zielgruppen	2
Aufbau der Argumentation	3
Beitrag der Arbeit	4
1 Auftragseinplanung zur Produktion in der Automobilindustrie	5
1.1 Einbettung in die ökonomischen Rahmenbedingungen	5
1.1.1 Die Autoindustrie zu Beginn des 21. Jahrhunderts	5
1.1.2 Lieferketten als Schlüssel zum Verständnis der Autoproduktion	8
1.2 Die Rolle der Auftragseinplanung in der Automobilindustrie	12
1.2.1 Zur Problematik des Planens	12
1.2.2 Auftragseinplanung im Rahmen der Auftragsabwicklung	15
1.2.3 Problematik der Einplanung zur Produktion	18
1.3 Kundenindividuelle Produktion	21
1.3.1 Fertigungsbereiche und Planungspunkte	21
1.3.2 Produktionsstrukturen und Abläufe	28
2 Genetische Algorithmen als Suchverfahren	35
2.1 Zur Theorie der Ablaufplanung	35
2.1.1 Technisierungen der Einplanung	35
2.1.2 Lösungswege für anspruchsvolle Planungsmodelle	39
2.2 Modellierungen des Einplanungsproblems	47
2.2.1 Formale Darstellung der Produktion	47
2.2.2 Formale Darstellung des Planungsproblems	49
2.2.3 Gemeinsame Betrachtung der Ziele	55
2.3 Beispielszenario eines Planungsproblems	56
2.3.1 Beschreibung des Modells	56
2.3.2 Ziele und deren Messung	59
2.3.3 Auftragsmenge	65

2.4	Eigenschaften des Lösungsraums	67
2.4.1	Erreichbare Bewertungen	67
2.4.2	Lokale Strukturen	73
2.5	Lösungswege mit Genetischen Algorithmen	83
2.5.1	Gegenstand der Untersuchung	83
2.5.2	Prüfung der Optimierungsleistung	96
2.5.3	Charakteristika des Suchverhaltens	102
3	Die Auftragseinplanung im vernetzten Planungsprozess	107
3.1	Zum Verständnis der Einplanung	107
3.1.1	Komplexität im Auftragsabwicklungsprozess	107
3.1.2	Begrenzte Rationalität und Komplexität	113
3.2	Dynamik und Genetische Algorithmen	119
3.2.1	Begrenzte Rationalität und algorithmische Suche	119
3.2.2	Ansätze zur Definition von Einflussgrößen auf die Planung	122
3.3	Modellierung einer systemtechnischen Lösung	125
3.3.1	Architektur	125
3.3.2	Analyseoberfläche	129
3.3.3	Interaktive Funktionen	138
4	Nutzung Genetischer Algorithmen im globalen Planungskontext	143
4.1	Auswirkungen der Eingriffe auf das Suchverhalten	143
4.1.1	Aufbau der Untersuchung	143
4.1.2	Neue Gesichtspunkte der Betrachtung	144
4.1.3	Eingriffsverhalten	146
4.2	Umsetzung	149
4.2.1	Rahmenbedingungen	149
4.2.2	Vergleichsdaten der Optimierung	150
4.3	Ergebnisse	161
4.3.1	Explorative Analyse der globalen Eingriffe	161
4.3.2	Explorative Analyse der Eingriffe pro Gruppe	183
4.3.3	Aussagen über spezielle Eingriffsweisen	203
4.3.4	Bewertung hinsichtlich der Gesichtspunkte der Planung	215
	Schluss	219
	Zusammenfassung	219
	Ausblick	221
	Literatur	223