
Inhaltsverzeichnis

1 Algorithmen	1
1.1 Geschichtliches.....	1
1.2 Formale Definition.....	3
1.3 Aspekte der Algorithmen	3
1.4 Algorithmenklassen	4
1.5 Das Konzept einer Problemlösung	7
1.6 Heuristik.....	9
2 Lösungen von Gleichungen	13
2.1 Lösungen von quadratischen Gleichungen	13
Härteprüfung nach Brinell.....	13
2.2 Kubische Gleichungen	17
Trichtervolumen.....	22
2.3 Lösungen von Gleichungen höheren Grades.....	23
Minimaler Materialverbrauch mit Regula Falsi.....	24
Maximales Volumen nach der Newton Methode	31
3 Lösungen linearer Gleichungssysteme	37
3.1 Lösungen linearer Gleichungssysteme.....	37
Temperaturverteilung nach der Gauß-Elimination	38
3.2 Lineare Optimierung mit der Simplex-Methode.....	44
Produktionsoptimierung.....	45
Zuschnittoptimierung.....	54

4 Funktionen	58
4.1 Interpolation von Funktionen durch Polynome.....	58
4.1.1 Interpolation nach Newton	59
Stahlseilverlauf	60
4.1.2 Interpolation mittels kubischer Splines.....	65
Stahlseilverlauf	71
4.2 Approximation von Funktionen durch Polynome	72
Sensorkennlinie.....	74
4.3 Numerische Integration	80
Träger gleicher Zugfestigkeit.....	81
Ausflusszeit von Flüssigkeiten.....	87
5 Differentialgleichungen	95
5.1 Numerische Behandlung gewöhnlicher	
Differentialgleichungen	95
Bewegungsbestimmung eines Schubkurbeltriebs durch	
Differenzenquotienten.....	97
Drehschwingungen	111
5.2 Numerische Behandlung partieller	
Differentialgleichungen	119
Bestimmung einer Membranfläche mittels Laplace-Operator	121
6 Vektoren und Matrizen	130
6.1 Matrizendefinitionen.....	130
6.2 Lösen von Gleichungssystemen.....	151
Gauß-Elimination.....	153
6.3 Differenzenverfahren für gewöhnliche	
Differentialgleichungen	158

Einseitig eingespannter Biegeträger	159
6.4 Eigenwertprobleme	163
Freie Biegeschwingung eines geraden Balkens	164
7 Pseudozufallszahlen	173
7.1 Die Eigenschaft der Pseudo-Zufallszahlen	173
Wahrscheinlichkeit und Gleichverteilung	173
7.2 Integration nach der Monte Carlo Methode	173
Bestimmung der Fläche eines Blechteils	177
7.3 Probabilistische Simulation	180
Maschinenwartung als Warteschlangenproblem mit	
Wahrscheinlichkeitswerten.....	180
Ermittlung der Lebensdauer von Maschinenteilen	
durch Ausfallwahrscheinlichkeiten	186
8 Algorithmen auf Datenstrukturen	204
8.1 Permutationen	204
Bearbeitung am Fließband als	
Engpasszuordnungsproblem	207
8.2 Regression und Korrelation.....	213
Experimentelle Bestimmung einer Feder.....	219
8.3 Arrays und Datenfelder	221
Nutzwertanalyse.....	222
8.4 Arbeiten auf Listenstrukturen	228
Quicksort.....	228
Stücklistenorganisation	231
8.5 Arbeiten auf Baumstrukturen und Graphen.....	239
Netzplantechnik.....	242

9 Verhaltens-Algorithmen	253
9.1 Teile und Herrsche.....	253
Suchen nach der Bisektionsmethode.....	253
9.2 Die Greedy-Methode.....	256
Auftragsfolgenproblem	256
9.3 Rückverfolgung oder Backtracking.....	262
Einschrittige Codes für industrielle Wegmessung.....	263
9.4 Rückwärtsrechnen oder Rekursive Prozeduren.....	270
Jeep-Problem	270
10 Algorithmen aus der Natur	274
10.1 Der Ameisenalgorithmus.....	274
Maschinenbelegung	278
10.2 Evolutionsstrategien.....	286
Stabwerkoptimierung.....	287
10.3 Genetische Algorithmen.....	294
Packproblem.....	296
11 Algorithmen als künstliche Intelligenz	303
11.1 Fuzzy Logik.....	303
Fuzzy Regelung eines Industrieofens.....	308
Literaturverzeichnis	315
Sachwortverzeichnis	317

Programmverzeichnis

2 Lösungen von Gleichungen	13
2-1 Bestimmung der Eindringtiefe nach Brinell	15
2-2 Lösungen kubischer Gleichungen	19
2-3 Bestimmung der minimalen Oberfläche eines zylindrischen Behälters.....	27
2-4 Bestimmung des maximalen Volumens eines Behälters.....	33
3 Lösungen linearer Gleichungssysteme	37
3-1 Bestimmung der Temperaturverteilung nach der Gauß-Elimination.....	40
3-2 Simplexmethode.....	51
4 Funktionen	58
4-1 Bestimmung der Koeffizienten einer Interpolationspolynoms nach Newton.....	61
4-2 Interpolation mittels kubischer Splines	68
4-3 Lineare Approximation.....	76
4-4 Träger gleicher Zugspannung.....	83
4-5 Bestimmung der Ausflusszeit aus einem Gefäß.....	90
5 Differentialgleichungen	95
5-1 Bewegung eines Schubkurbeltriebs.....	103
5-2 Drehschwingungen	113
5-3 Bestimmung einer Membranform	125
6 Vektoren und Matrizen	130
6-1 Matrizenoperationen	132
6-2 Matrizenaddition.....	135
6-3 Matrizenabstraktion.....	137
6-4 Skalarprodukt	139
6-5 Matrizenprodukt	141
6-6 Bestimmung der Determinante einer Matrix	145
6-7 Bestimmung der komplementären Matrix.....	147

6-8 Gauß-Elemination in Matrizenform	154
6-9 Von Mises Verfahren.....	168
7 Pseudozufallszahlen	173
7-1 Flächenberechnung eines Viertelkreises nach der Monte-Carlo-Methode	175
7-2 Flächenberechnung eines Blechteils nach der Monte-Carlo-Methode	178
7-3 Einfaches Modell einer Maschinenwartung.....	182
7-4 Ersatzproblem nach der 1. Methode.....	190
7-5 Ersatzproblem nach der 2. Methode.....	195
7-6 Ersatzproblem nach der 3. Methode.....	200
8 Algorithmen auf Datenstrukturen	204
8-1 Erzeugung von Permutationen natürlicher Zahlen	205
8-2 Prozeduren zum Engpassproblem.....	209
8-3 Bestimmung einer linearen Regression	216
8-4 Nutzwertanalyse	224
8-5 Quicksort	230
8-6 Stücklistenorganisation.....	232
8-7 PERT Netzplan.....	247
9 Verhaltens-Algorithmen	253
9-1 Suchen mittels Bisektionsmethode in einer geordneten Liste	255
9-2 Suchen einer Lösung für ein Aufgabenfolgeproblem nach der Greedy- Methode	258
9-3 Bestimmung einschrittiger Codes	266
9-4 Das Jeep-Problem.....	272
10 Algorithmen aus der Natur	274
10-1 Prozeduren zur Bestimmung einer optimalen Maschinenbelegung.....	280
10-2 Stabwerksoptimierung nach der Evolutionsstrategie	291
10-3 Formblatt und Daten zum Packproblem	296
10-4 Initialisierung der Eltern.....	297

10-5 Selektion	298
10-6 Rekombination	299
10-7 Mutation.....	300
10-8 Populationen	301
11 Algorithmen als künstliche Intelligenz	303
11-1 Die Auswertungsprozeduren zur Fuzzy-Regelung.....	311