

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der wichtigsten Symbole und Formelzeichen	IX
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	2
1.2 Literatur zum Themenkreis	4
1.3 Inhalt der Arbeit	6
1.4 Notation	7
2 Grundgleichungen der Mehrkörperdynamik	11
2.1 Klassifizierung von Mehrkörpersystemen	12
2.2 Impuls- und Drallsatz	14
2.3 Prinzipien zur Elimination von Reaktionen	16
2.3.1 Virtuelle Verschiebungen	16
2.3.2 Ideale holonome Bindungen	19
2.3.3 D'Alembertsches Prinzip	24
2.3.4 Jourdainisches Prinzip	26
3 Bewegungsgleichungen	27
3.1 Holonome Mehrkörpersysteme mit Baumstruktur	28
3.2 Holonome Mehrkörpersysteme mit kinematischen Schleifen	36
3.2.1 Bewegungsgleichungen mit algebraischen Bindungsgleichungen	38
3.2.2 Bewegungsgleichungen in Minimalform	47
3.3 Nichtholonome Mehrkörpersysteme und verallgemeinerte Geschwindigkeiten	61
4 Formulierung der Optimierungsaufgabe	67
4.1 Optimierungskriterien und Nebenbedingungen	68
4.1.1 Gütekriterien	68
4.1.2 Funktionale Nebenbedingungen	71
4.1.3 Explizite Nebenbedingungen	71
4.1.4 Punktweise Nebenbedingungen	72

4.2	Skalares Optimierungsproblem	74
4.3	Mehrkriterienoptimierung	79
5	Empfindlichkeitsanalyse	95
5.1	Numerische Differentiation	96
5.1.1	Differenzenformeln	96
5.1.2	Approximationen höherer Ordnung	100
5.2	Grundlagen zu semi-analytischen Verfahren	105
5.3	Mehrkörpersysteme mit Baumstruktur	110
5.3.1	Direkte Methode	112
5.3.2	Adjungierte Variablen Methode	118
5.4	Mehrkörpersysteme mit kinematischen Schleifen	137
5.4.1	Direkte Methode	140
5.4.2	Adjungierte Variablen Methode	143
6	Parameteroptimierung ohne Nebenbedingungen	153
6.1	Problemstellung	154
6.2	Theoretische Grundlagen	156
6.3	Optimierungsstrategien	160
6.3.1	Festlegen der Suchrichtung	163
6.3.2	Linienuche	171
6.4	Quasi-Newton-Verfahren	176
7	Parameteroptimierung mit Nebenbedingungen	185
7.1	Problemstellung	186
7.2	Theoretische Grundlagen	188
7.2.1	Bedingungen 1. Ordnung	191
7.2.2	Bedingungen 2. Ordnung	201
7.3	Optimierungsstrategien	206
7.4	Lagrange-Newton-Verfahren	210
8	Beispiele aus der Fahrzeugdynamik	217
8.1	Modellbildung in der Fahrzeugdynamik	217
8.2	Computergestützter Entwurfsprozeß	222
8.3	Optimierung des dynamischen Verhaltens	223
9	Zusammenfassung	229
	Literatur	233
	Sachverzeichnis	245