

Inhaltsverzeichnis	Seite
1. Einleitung	1
1.1 Problemstellung und Ziel der Arbeit	1
1.2 Vorgehensweise	4
2. Simulation von Mehrkörpersystemen.....	7
2.1 Das Mehrkörpermodell	7
2.1.1 Die Kinematik.....	7
2.1.2 Die Dynamik.....	11
2.1.3 Komplexe Mehrkörpersysteme.....	12
2.2 Aufstellen der Bewegungsgleichungen	14
2.2.1 Auswahl von Methoden zur Aufstellung der Bewegungsgleichungen.....	14
2.2.2 Der Algorithmus von Johanny-Brandl-Otter	16
2.2.3 Die Methode der kinematischen Differentiale.....	23
2.2.4 Die Hamiltonschen Gleichungen	29
2.3 Anforderungen an die Software	32
3. Objektorientierter Programmentwurf	35
3.1 Einordnung	35
3.2 Der Programmentwurf	36
3.2.1 Der Softwareentwicklungszyklus	36
3.2.2 Klassifizierung von herkömmlichen Entwurfshilfsmitteln.....	38
3.3 Objektorientierte Prinzipien.....	42
3.4 Objektorientierte Entwurfsverfahren	46
3.4.1 Verschiedene Schulen.....	46
3.4.2 Object Modelling Technique von Rumbaugh et. al.	47
3.4.3 Objektorientierte Analyse und Design nach Coad und Yourdan.....	48
3.4.4 Objektorientierte Analyse und Design nach Booch.....	49
3.4.5 Bewertung.....	52

4. Modellkongruente Entwurfsstrategie	55
4.1 Problemstellung: Modellbildung im Maschinenwesen	55
4.2 Der Mehrkörperformalismus.....	56
4.2.1 Modellbildung	56
4.2.2 Entwurf.....	57
4.3 Der Signalflußplan	59
4.3.1 Modellbildung	59
4.3.2 Entwurf.....	60
4.4 Fazit.....	63
5. Mathemattikkongruente Entwurfsstrategie	66
5.1 Problembeschreibung: Alternativen zur Aufstellung von Mehrkörperbewegungsgleichungen	66
5.2 Der Algorithmus von Johanny-Brandl-Otter	69
5.2.1 Aufstellen der Bewegungsgleichung	69
5.2.2 Entwurf.....	69
5.3 Die Methode der kinematischen Differentiale	74
5.3.1 Aufstellen der Bewegungsgleichungen.....	74
5.3.2 Entwurf.....	75
5.4 Die Hamiltonschen Gleichungen	79
5.4.1 Aufstellen der Bewegungsgleichungen.....	79
5.4.2 Entwurf.....	79
5.5 Fazit.....	82
6. Syntaxkongruente Entwurfsstrategie.....	85
6.1 Problembeschreibung: Auswahl der Programmiersprache	85
6.2 Weiterentwicklung des Entwurfes	86
6.3 Fazit.....	92
7. Problemlöseschema zum Entwurf objektorientierter Programme	94
7.1 Zwischenfazit	94
7.2 Entwicklung eines Problemlöseschemas	95

8. Fallbeispiel: Simulation eines Satelliten mit beweglichen Anbauteilen.....	100
8.1 Problemstellung: Satellit mit beweglichen Anbauteilen.....	100
8.2 Modellkongruente Entwurfsstrategie.....	103
8.2.1 Adaptierbare Modellbildung.....	103
8.2.2 Modellkongruenter Entwurf.....	104
8.2.3 Bewertung und Weiterentwicklung.....	106
8.3 Mathematikkongruente Entwurfsstrategie.....	107
8.3.1 Aufstellen der Hamiltonschen Gleichungen.....	107
8.3.2 Mathematikkongruenter Entwurf.....	109
8.3.3 Bewertung und Weiterentwicklung.....	111
8.4 Syntaxkongruente Entwurfsstrategie.....	112
8.4.1 Implementierung in C++.....	112
8.4.2 Syntaxkongruenter Entwurf.....	112
8.4.3 Bewertung und Weiterentwicklung.....	114
8.5 Fazit.....	115
9. Bewertung und Reflexion.....	116
10. Zusammenfassung.....	119
11. Anhang.....	120
Anhang-A: Der Algorithmus von Johanny-Brandl-Otter.....	120
Anhang-B: Die Methode der kinematischen Differentiale.....	127
Anhang-C: Aufstellung der Hamiltonschen Gleichungen für einen Satelliten.....	133
Anhang-D: Verzeichnis der Formelzeichen.....	138
12. Literaturverzeichnis.....	144