

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	6
1.1 Einführung und Motivation	6
1.2 Ausgangssituation und Umfeld.....	8
1.3 Zielsetzung und Vorgehensweise.....	9
2. Mathematische Modellbeschreibung	11
2.1 Verwendete Koordinatensysteme	11
2.2 Bewegungsgleichungen	13
2.3 Modellierung der Umwelteffekte	15
2.4 Leistungsmodell der thermischen Lichtbogentriebwerke	16
2.5 Kostenmodellierung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.....	17
3. Optimierungsalgorithmus.....	20
3.1 Optimierungsproblem.....	20
3.2 Mehrzielverfahren	21
4. Weltraumstrahlung.....	24
4.1 Schädigungsmechanismen der Partikelstrahlung.....	24
4.2 Partikelvorkommen um den Planeten Erde	26
4.3 Modellierung der Strahlungseffekte.....	28
4.4 Ermittlung und Begrenzung von Strahlungsschäden	31
5. System- und Missionsoptimierung eines geostationären Telekommunikations-Satelliten 33	
5.1 Missionsbeschreibung	33
5.2 Missions- und Optimierungsphasen	35
5.2.1 Trägeraufstieg und Separation.....	36
5.2.2 Transfer-Mission	37
5.2.3 Operationelle Phase im geostationären Orbit.....	45
5.3 Antriebskonzepte.....	46
5.3.1 Zweistoff-Antriebssystem des Satelliten HotBird-Plus.....	46
5.3.2 Entwurf eines Hybrid-Antriebssystems	46
5.3.3 Betriebs- und Treibstoffförderkonzept des hybriden Antriebssystems.....	48
5.3.4 Triebwerkskonfiguration	51

5.4 Lage- und Bahnregelungssystem und autonome Navigation.....	52
5.4.1 Lage- und Bahnregelungssystem des Satelliten HotBird-Plus	52
5.4.2 Strategie der Bahn- und Lageregelung	52
5.4.3 Autonome Navigation und Flugführung.....	54
5.4.4 Konzept zur autonomen Positions- und Lagebestimmung	57
5.4.5 Ausrichtung der Solargeneratoren.....	57
5.5 Massenmodellierung.....	60
5.6 Modellierung des Energiehaushaltes.....	62
5.7 Modellierung und Berechnung der Umwelteinflüsse.....	64
5.8 Numerische Ergebnisse	66
5.8.1 Basismission.....	66
5.8.2 Untersuchungsreihe A: Variation im Antriebswinkelbereich.....	74
5.8.3 Untersuchungsreihe B: Variation der Solarzellen-Schutzschichtstärke.....	77
5.9 Auswertung der Missionskosten.....	79
5.10 Bewertung des Einsatzpotentials thermischer Lichtbogenantriebe	82
6. Einschub- und Transferstrategie zur Bildung orbitaler Satelliten-Konstellationen	83
6.1 Missionsbeschreibung	83
6.2 Partikelstrahlung	84
6.3 Satelliten-Plattform und Einsatzbedingungen	86
6.4 Einschub- und Transferstrategien	92
6.4.1 Start mit Ariane V	93
6.4.2 Zusammenfassung.....	98
6.5 Massen-Budget und Bewertung der Einsatzvorteile.....	98
7. Zusammenfassung und Ausblick.....	100
8. Literaturverzeichnis.....	104
A. Anhang A	i
B. Anhang B	iii