

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|------------|
| Abbildungsverzeichnis | iii |
| Tabellenverzeichnis | v |
| 1. Einführung | 1 |
| 2. Kontinuumsmechanik | 9 |
| 2.1. Beschreibung der Bewegung | 9 |
| 2.2. Deformation und Verzerrung | 11 |
| 2.3. Erhaltungssätze | 13 |
| 2.4. Mechanische Spannung | 18 |
| 2.5. Hyperelastizität | 26 |
| 2.6. Bewegungsgleichung und Rand- und Anfangsbedingungen . . | 32 |
| 2.7. Linearisierung | 33 |
| 2.8. Voigt-Notation | 37 |
| 2.9. Materialsymmetrien | 40 |
| 2.10. Zusammenfassung der angenommenen Vereinfachungen | 42 |
| 3. Das Optimalsteuerungsproblem | 45 |
| 3.1. Optimierung in Banachräumen | 45 |
| 3.2. Zur Lösung hyperbolischer Evolutionsgleichungen zweiter Ordnung | 50 |
| 3.3. Anwendung auf die linearisierte hyperelastische Bewegungsgleichung | 59 |
| 3.4. Optimale Steuerung mit PDE-Nebenbedingungen | 63 |
| 3.5. Der Beobachtungsoperator | 67 |
| 3.6. Das adjungierte Problem | 69 |
| 4. Zur numerischen Lösung des Optimalsteuerungsproblems | 75 |
| 4.1. Iterative Verfahren zur Lösung von Operatorgleichungen in Hilberträumen | 75 |
| 4.2. Ortsdiskretisierung der Differentialgleichungen | 80 |
| 4.3. Zeitdiskretisierung der Differentialgleichungen | 83 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|------------|
| 4.4. Diskretisierung des Beobachtungsoperators | 86 |
| 4.5. Das vollständige Verfahren | 87 |
| 5. Numerische Ergebnisse | 91 |
| 5.1. Aufbau der numerischen Experimente | 91 |
| 5.2. Die numerischen Experimente | 99 |
| 6. Fazit und Ausblick | 107 |
| A. Konvergenztest der verwendeten FE-Diskretisierung | 109 |
| B. Wahl des Regularisierungsparameters β | 115 |
| Literaturverzeichnis | 119 |