

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	1
2 Kontakt und Reibung	5
2.1 Das Signorini-Problem	5
2.2 Das Coulombsche Reibgesetz	6
2.3 Andere Modelle zur Beschreibung des Kontakt- und Reibverhaltens	10
3 Randelementformulierung für elastoplastisches Materialverhalten	12
3.1 Grundgleichungen	12
3.2 Randintegralgleichung	14
3.3 Diskretisierung	16
3.4 Spannungstensor	18
3.5 Substrukturtechnik	20
3.6 Plastizität	21
4 Diskrete Kontaktformulierung und spezielle Rechentechniken	23
4.1 Kontaktnormalenrichtung und die Kontaktrandbedingungen	23
4.2 Entscheidungskriterien zur Änderung des Kontaktzustands	29
4.3 Strategien zur effizienten Lösung des Kontaktgleichungssystems	31
5 Kontaktalgorithmen mit diskreter Knotenkopplung	36
5.1 Problemstellungen ohne dissipative Effekte	37
5.2 Methoden der Inkrementsteuerung	39
5.2.1 Feste Lastschrittweite	39
5.2.2 Inkrementsteuerung mittels Kontakt- und Reibbedingungen	41
5.2.3 Inkrementsteuerung über die Stetigkeitsbedingung des Randspannungsverlaufs	52
5.3 Kontaktformulierung zwischen diskreten Knotenpunkten und Randelementen	54
5.4 Kontaktanalyse mittels Nachgiebigkeitsmatrizen	58

6 Lösung von Kontaktproblemen als Optimierungsaufgaben	64
6.1 Optimierung einer Zielfunktion unter Nebenbedingungen	67
6.1.1 Lineare Optimierung	67
6.1.2 Quadratische Optimierung	70
6.2 Optimierung ohne Zielfunktion - linear-komplementäre Probleme	74
6.3 Optimierung ohne Nebenbedingungen - Penalty-Methode	78
7 Konzeption und Realisierung des Kontaktmoduls im Programmsystem BEAT	82
7.1 Das Programmmodul BEAT-CONTACT	83
7.2 Die Benutzerumgebung	85
8 Berechnungsbeispiele	87
8.1 Hertzscher Kontakt	87
8.2 Stempelproblem	95
8.3 Kragbalken gegen starre Unterlage	101
8.4 Zahnpaarung eines Stirnradgetriebes	104
8.5 Kraftübertragung mit mehrstufiger Verzahnung	109
9 Zusammenfassung und Ausblick	114
10 Anhang	
Die Fundamentallösung für ebene Probleme	118
11 Literatur	121