

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	1
1.1 Grundsätzliches über den Luftreifen	1
1.2 Forschungsstand	2
1.3 Ziel der Arbeit	5
2. Grundlagen der Kontinuumsmechanik	7
2.1 Bewegung, Deformation und Verzerrung	7
2.2 Spannungstensoren und dynamische Gleichungen	11
2.3 Leistungsbilanz, Methode der virtuellen Geschwindigkeiten bzw. Verschiebungen	13
2.4 Allgemeine linear-elastische Materialgleichung	16
2.5 Lösungsmethoden der Mechanik	22
3. Grundlagen der Schalentheorie	24
3.1 Allgemeines über die Schalentheorie	24
3.2 Beschreibung der Geometrie der Schale	26
3.3 Beschreibung des Verschiebungs- und Verzerrungszustands	28
3.4 Methode der virtuellen Verschiebungen für die Schalen	31
3.5 Konstitutive Gleichungen	33
4. Inkrementelle Formulierung und Finite-Elemente-Approximation	35
4.1 Inkrementelle Formulierung der Kontinuumsmechanik	35
4.2 Allgemeines über die Finite-Elemente-Methode	41
4.3 Isoparametrische FE-Matrizen für 3D-Elemente	43
4.4 Isoparametrische FE-Matrizen für Schalenelemente	48
4.5 FE-Formulierung für die Kontaktberechnung	52
4.6 Die FE-Lösung und die Anwendung von ADINA	57

5. Schichtverbund und das kombinierte Modell	60
5.1 Allgemeines über Schichtverbund und Annahmen	60
5.2 Materialgesetze für eine kord- bzw. faserverstärkte Lage	62
5.3 Quasi-Isotropie und Randeffekt	66
5.4 Das kombinierte FE-Modell für den Schichtverbund	69
5.5 Die Modelle im Vergleich	76
 6. Numerische Berechnung des Gürtelreifens 175SR14	 81
6.1 Elementierung und Daten für den Reifen	81
6.2 Testbeispiel	87
6.3 Der PKW-Reifen unter Innendruck	90
6.4 Ebene Abplattung	97
6.5 Abplattung mit Sturzwinkel	115
 7. Zusammenfassung und Ausblick	 133
 8. Literaturverzeichnis	 136