



Deutsches Zentrum  
für Luft- und Raumfahrt e.V.  
in der Helmholtz-Gemeinschaft

DFG-Schwerpunktprogramm 1123:  
"Textile Verbundbauweisen und Fertigungstechnologien für Leichtbaustrukturen des  
Maschinen- und Fahrzeugbaus"

**Fehlerschätzer, Versagenskriterien und Degradationsmodelle für ein finites  
3D-Element zur Analyse dickwandiger Textilverbunde mit nichtlinearem  
Materialverhalten**

Projektleiter:

Prof. Dr.-Ing. habil. E. Breitbach      Deutsches Zentrum für Luft- u Raumfahrt e.V.  
Institut für Faserverbundleichtbau und Adaptronik  
Tel.: +49 (531) 295-2300/2301, Fax:·· 295-2875

Prof. Dr.-Ing. habil. R. Rolfes      Universität Hannover  
Institut für Statik und Dynamik  
Tel. +49 (511) 762 3867  
e-Mail: [r.rolfes@isd.uni-hannover.de](mailto:r.rolfes@isd.uni-hannover.de)

Textile Faserverbundwerkstoffe eröffnen die Perspektive, mit rationellen Fertigungsverfahren sehr leichte Strukturen zu fertigen, die für zahlreiche Anwendungen im Maschinen- und Fahrzeugbau zu einer starken Ressourcenschonung führen.

Um das volle Leichtbaupotential ausnutzen zu können, werden für diese neue Werkstoffklasse spezielle Berechnungs- und Auslegungsverfahren benötigt. Eine besondere Herausforderung stellen dickwandige Strukturen da, weil hier die für Faserverbunde gängigen Schichtentheorien versagen. Die Finite-Elemente-Methode hat sich in weiten Bereichen der Ingenieurwissenschaften als effiziente numerische Berechnungsmethode erwiesen und durchgesetzt.

Im Rahmen des vorherigen Vorhabens wurde ein neues finites 3D-Element entwickelt, das Inhomogenität und Anisotropie berücksichtigt. Dabei wurde der genauen Approximation der Querspannungen besonderes Gewicht zugemessen. Zur Erhöhung der Zuverlässigkeit und Sicherheit der Anwendung des Elements sollen jetzt Fehlerschätzer mit integriert werden. Zudem sollen nichtlineare Materialmodelle, Versagenskriterien und Degradationsmodelle in das Element integriert werden.

