

Vergleichende numerische und spannungsoptische Untersuchung des fortschreitenden Versagens faserverstärkter Polycarbonat-Modellproben

Matthias Deuschle

Universität Stuttgart, Institut für Statik und Dynamik

Betreuer: F. Wittel, H. Gerhard

Oktober 2003, 42 Seiten

Spannungsoptik ist ein experimentelles Verfahren zur Visualisierung von Spannungszuständen, das aufgrund seiner einfachen Anwendbarkeit bereits in den 1960er Jahren weite Verbreitung fand. Während die Unmittelbarkeit der Ergebnisse überzeugt, wird ihre Aussagekraft durch zwei Einschränkungen beschnitten: Die Durchleuchtung der Probe führt zu integralen, skalaren Ergebnissen, die weder eine Auflösung in Dickenrichtung noch die Betrachtung einzelner Spannungskomponenten erlauben. Frühe experimentelle Lösungen führten zur aufwendigen „Einfriermethode“ oder zur mehrfachen Durchleuchtung aus verschiedenen Richtungen. Später wurde die Spannungsoptik verbreitet als veraltet angesehen und lediglich zu qualitativen Beobachtungen herangezogen. Neueste Entwicklungen greifen die Methode auf und betreiben intensive digitale Bildverarbeitung.

Die vorliegende Arbeit zeigt, wie die Nachteile der Spannungsoptik überwunden werden können, indem dem Experiment eine FE-Simulation zur Seite gestellt wird. Im Gegensatz zu ähnlichen Ansätzen generiert die Simulation jedoch eine tatsächlich vergleichbare, gemeinsame Ergebnisgröße - das spannungsoptische Bild. Die Simulation von Spannungsoptik im Rahmen des FE-Modells ermöglicht experimentell basierte, dreidimensionale und tensorielle Spannungsergebnisse. Die einfache und vielseitige Methode der experimentellen Spannungsoptik kann somit auch zur aussagekräftigen, quantitativen Charakterisierung von mehrachsigen Spannungszuständen in dreidimensionalen Geometrien herangezogen werden.

