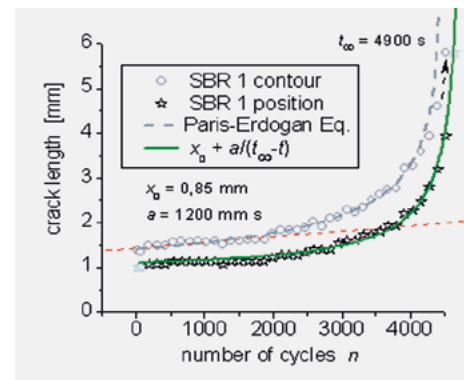


Bruchmechanik und statistische Mechanik verstärkter Elastomerblends

Auftraggeber: Deutsche Forschungsgemeinschaft
 DFG-Forschergruppe FOR 597
 Laufzeit: 01.04.2006 - 31.03.2012

Ziel des Projektes ist die Ableitung von Struktur-Eigenschafts-Beziehungen füllstoff-verstärkter Elastomerblends sowie die mikromechanische Modellierung der Verstärkung und dynamischen Rissfortpflanzung in nanoskalig gefüllten Elastomersystemen. Insbesondere soll der Zusammenhang zwischen Füllstoffverteilung auf die Blendphasen und den bruchmechanischen Eigenschaften aufgeklärt werden. Ein weiteres Teilziel ist die experimentelle und theoretische Beschreibung des „Confinements“ von Polymerketten in nanoskaligen Füllstoffgefügen, wobei insbesondere die Verglasungsdynamik im Bereich der Füller-Füller-Kontakte analysiert werden soll.

Die morphologische Struktur des Füllstoff- und Phasennetzwerks heterogener Elastomerblends wird mittels TEM, AFM, dynamisch-mechanischer- und dielektrische Spektroskopie auf mikro- und mesoskopischen Längenskalen charakterisiert. Des weiteren werden bruchmechanische Untersuchungen zur Rissfortpflanzung mit dem Tear Fatigue Analyzer) unter dynamischer Belastung durchgeführt. Darauf aufbauend werden viskoelastische Modelle sowie mikromechanische Konzepte zur Deformations- und Bruchmechanik gefüllter Elastomerblends entwickelt und anhand der experimentellen Daten überprüft (siehe Abb.). Bei der Modellentwicklung wird auf ein bereits validiertes Modell zur Verstärkung von Elastomeren durch Füllstoffcluster zurückgegriffen, das insbesondere für FE-Berechnungen zur Spannungserweichung im Bereich der Rissspitze verwendet wird. Zudem wird der Einfluss der Phasenanbindung, Füllstoffclusterstruktur und Festigkeit der Füller-Füllerbindungen auf die deformations- und bruchmechanischen Eigenschaften untersucht.



Kinematik des Risswachstum von SBR bei 1 Hz: Die Riss-Kontourlänge folgt gut dem Paris-Erdogan-Potenzgesetz, während die Position der Rissspitze eine hyperbolische Abhängigkeit zeigt.