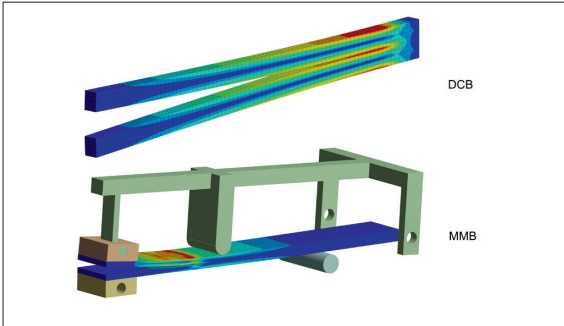




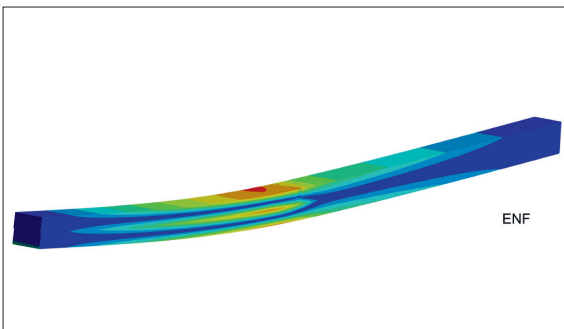
Philippe Lacher

Diplomand	Philippe Lacher
Examinator	Prof. Dr. Pierre Jousset
Experte	Ulli Müller, Sika AG, Zürich, ZH
Themengebiet	Simulationstechnik

FE-Simulation des Bruchverhaltens von Epoxy-Verklebungen mit Ansys und MSC Marc



DCB- und MMB-Prüfkörper: Darstellung der Von-Mises-Spannungen. Visualisierung des Rissfronts im Klebstoff

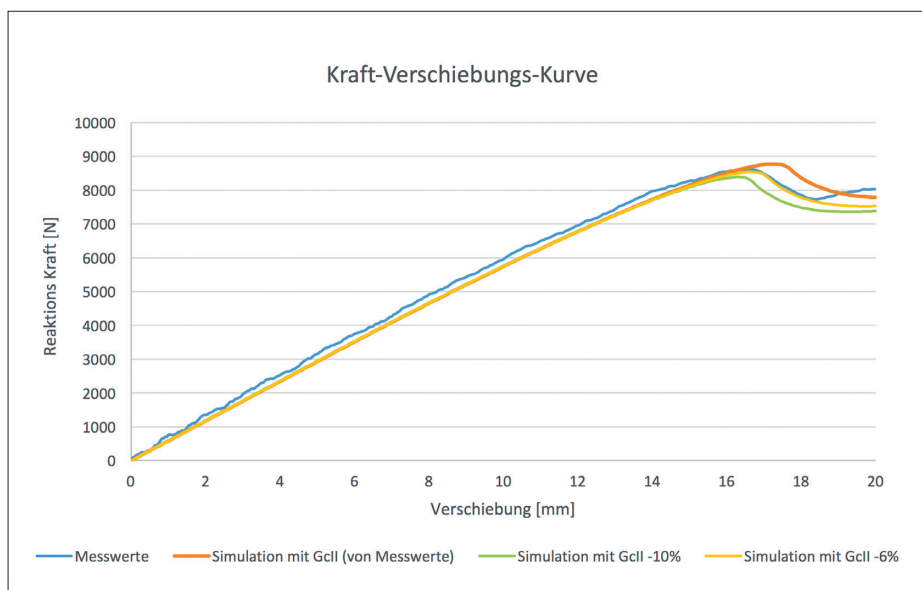


ENF-Prüfkörper: Darstellung der Von-Mises-Spannungen. Visualisierung des Rissfronts im Klebstoff

Ausgangslage: Die Anwendung von strukturellen Epoxy-Klebstoffen ist in der Industrie weit verbreitet. Sie ermöglichen das Verkleben von verschiedenen Werkstoffen und beeinflussen das Versagenverhalten positiv, indem höhere Energieabsorptionen als bei anderen Verbindungen möglich sind. Die FE-Simulation des Bruchverhaltens von verklebten Strukturen in komplexen Belastungssituationen ist jedoch sehr aufwendig. Um das Verhalten des Klebstoffes korrekt beschreiben zu können, werden für die Anwendung in der FE-Simulation geeignete Materialmodelle benötigt.

Ziel der Arbeit: Das Ziel der Arbeit besteht darin, verschiedene Prüfverfahren zur Charakterisierung von Klebeverbindungen mittels der FE-Programme ANSYS Workbench und MSC Marc nachzumodellieren. Dies beinhaltet die Prüfverfahren Double Cantilever Beam (DCB), End Notched Flexure (ENF) und Mixed Mode Bending (MMB). Die Simulationsergebnisse sollen mit den vorhandenen Literaturwerten geprüft und verglichen werden.

Ergebnis: Für den DCB-Prüfkörper konnte ein 3D-Modell in MSC Marc erstellt werden. In ANSYS konnten DCB-, ENF- und MMB-Modelle in 2D und 3D realisiert werden. Zudem wurde festgehalten, welche Modifikationen notwendig sind, damit sich die Simulationsergebnisse den experimentellen Messresultaten anpassen lassen. Alle Modelle können für weitere Arbeiten und Überprüfungen weiterverwendet werden. Diese Arbeit dient als Grundlage für die FE-Simulation des Bruchverhaltens von weiteren und grösseren verklebten Strukturen in der Industrie.



Kraft-Verschiebungsdiagramm des ENF-Prüfkörpers: experimentelle und numerische Ergebnisse und Anpassung der Bruchenergie (GcII) in der FE-Simulation