

CADFEM Consulting

FE-Untersuchungen geklebt-geschweißter Hutprofile

Parametrisierung und Automatisierung expliziter LS-DYNA-Berechnungen mit Hilfe der ANSYS-APDL-Programmiersprache

Ihr Ansprechpartner:

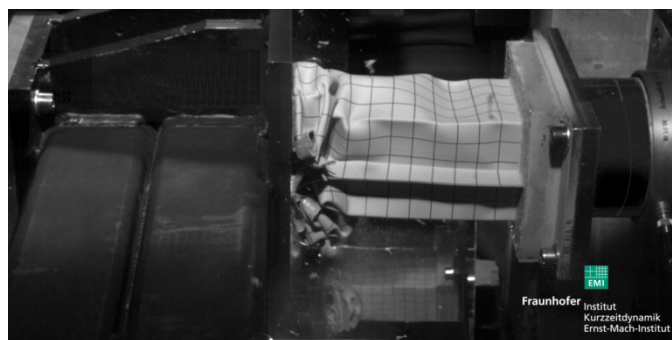
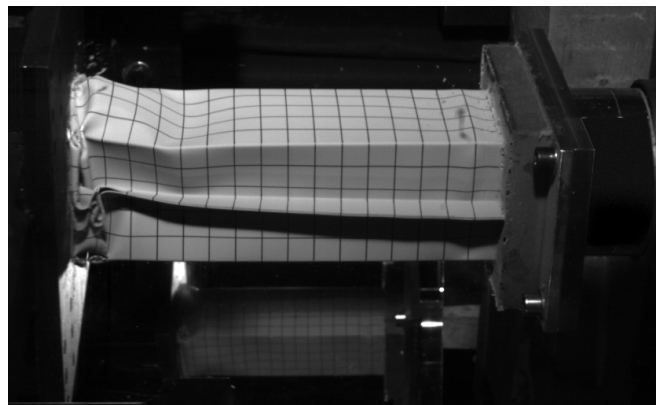
Dr.-Ing. Ansgar Polley
Tel. 05136-88092-11
E-Mail apolley@cadfem.de

Aufgabenstellung

Kleben und Dichten mit Hilfe der Klebstoffe gewinnt in den letzten Zeiten immer mehr an Bedeutung, insbesondere in der Automobilindustrie. Die Autokarosserie von morgen soll möglichst aus vielen geklebten bzw. geklebt-geschweißten Bauteilen bestehen. Die Bestimmung der Materialparameter der Klebstoffe ist eine der wichtigsten Aufgabe für die Wahl des geeigneten Produktes. Zu diesem Zweck führt die Firma Henkel eine Reihe verschiedener statischer (Torsion, Biegung) und dynamischer (crash) Versuche mit geklebt/geschweißten Hutprofilen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Geometrien, Materialien usw. durch. Parallel zu den Versuchen sollten FE-Berechnungen für die Modellkalibrierung mit den bereits vorhandenen Messergebnissen durchgeführt werden. Darüber hinaus sollten die numerischen Berechnungen neue Erkenntnisse für die neu entwickelten Produkte bereitstellen. Aufgrund der hohen Anzahl der Versuche und verwendeten Varianten ist es daher erforderlich die FE-Modelle parametrisiert aufzubauen, zu berechnen und entsprechend auszuwerten.

Lösung

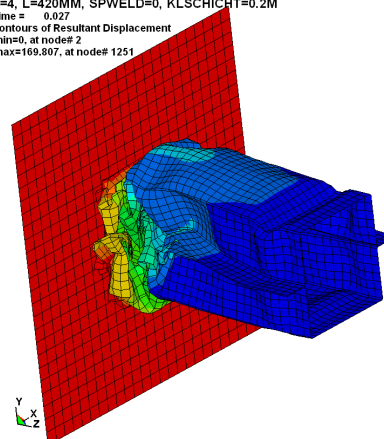
Aufgrund der hochgradig nichtlinearen Materialeigenschaft des Klebstoffs und der durchzuführenden transient dynamischen Berechnungen erfolgten die Simulationen mit dem FEM-Programm LS-Dyna unter der Verwendung eines expliziten Zeitintegrationsverfahrens. Die Berechnungen der statischen Lastfälle erfolgten in diesem Sinne als quasi-statisch. Um die FE-Berechnung vieler Varianten ohne großen Zeitaufwand zu ermöglichen, war eine Parametrisierung der Geometrie, Materialeigenschaften, Berechnung und Auswertung erforderlich. Mit Hilfe der ANSYS APDL-Programmiersprache wurde hierfür dem Anwender die Möglichkeit zur Verfügung gestellt, mit einem einzigen Eingabe-File sein Modell mit den entsprechend gewünschten Eigenschaften in ANSYS/Classic zu erstellen, die Berechnungen mit LS-DYNA durchzuführen und die Ergebnisse mit LS-PREPOST auszuwerten. Für die Realisierung des Klebstoffes wurde das Cohesive-Element in LS-DYNA unter Berücksichtigung des Versagens verwendet.



Crashversuche für Bestimmung des dynamischen Verhaltens von geklebten, geschweißten oder geklebt-geschweißten Hutprofils (5000 Bilder/s)

Quelle: Henkel AG & Co. KGaA

V=4, L=420MM, SPWELD=0, KLSCHICHT=0.2M
Time = 0.027
Contours of Resultant Displacement
min=0, at node# 2
max=169.907, at node# 1251



Verformung des Hutprofils nach Impaktieren beim Crashversuch für ein geklebtes Hutprofils der Länge 420mm