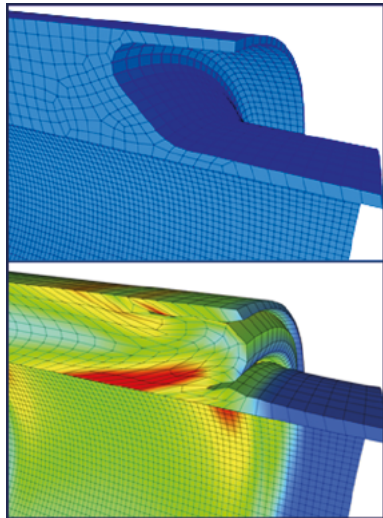


Stoffgesetzanpassung anhand bauteilnaher Probekörper

Auftraggeber: Industrie
 Laufzeit: 01.08.2010 - 31.07.2013

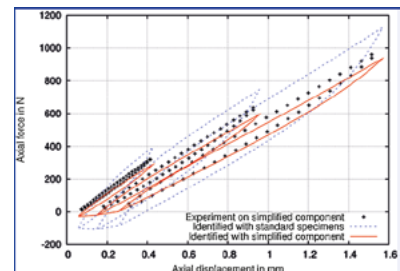
Technische Bauteile und zugehörige Laborprüfkörper haben in der Regel sehr verschiedene Geometrien und werden zudem häufig in unterschiedlicher Weise hergestellt. Dies bedingt



FE-Simulation der Radialbelastung auf eine Gummibuchse.

in vielen Fällen gravierende Abweichungen im Materialverhalten zwischen Praxisbauteil und Prüfkörper. Bauteilsimulationen mit Stoffgesetzen, die an Messungen an solchen Prüfkörpern angepasst wurden, sind somit fehlerbehaftet. Die bisher für die Stoffgesetzanpassung zur Verfügung stehenden Prozeduren sind auf Messungen an einfachen Probekörpern angewiesen, deren Belastungsverteilung als homogen genähert werden kann. Bezüglich der resultierenden Rechenzeiten sind solche Referenzdaten optimal. Sie haben außerdem den Vorteil, unmittelbar das Materialverhalten zu charakterisieren. Die Beschränkung auf homogene Referenzmessungen führt jedoch zu zusätzlichen Einbußen bei der Qualität und der Verlässlichkeit der Stoffgesetzanpassung. Einerseits ist die Zahl der realisierbaren, zumindest nahezu homogenen Belastungsverteilungen gering (gerade die häufig ausgeführte einachsige Zugbelastung tritt in technischen Bauteilen kaum auf). Außerdem bleiben die Abweichungen von der Homogenität gänzlich unberücksichtigt und in ihrer Ausprägung weitgehend unbekannt. Letzteres ist häufig (z.B. beim Druckversuch) eine Folge unklarer Randbedingungen.

Daher ist das Kernziel des Forschungsvorhabens die Realisierung eines für die industrielle Nutzung geeigneten Computerprogramms zur Identifikation von Stoffgesetzparametern, das die effiziente Verwendung von Messdaten an bauteilähnlichen Prüfkörpern mit inhomogen verteilten Spannungen und Verzerrungen ermöglicht. Auf diesem Weg werden die oben genannten Nachteile der Beschränkung auf homogene Referenzmessungen vermieden und es eröffnet sich die Möglichkeit, spezifische Besonderheiten von Produktgruppen und Belastungsprozessen bei der Anpassung der Stoffgesetze zu berücksichtigen. Die mit diesem Ansatz unweigerlich einhergehende Erhöhung der Rechenzeiten ist beim Leistungsumfang heutiger Standardcomputer von untergeordneter Bedeutung, sofern das Potential effizienter Algorithmen und geschickter Programmierung voll ausgeschöpft wird. Die wichtigste methodische Zielvorgabe besteht in der Kopplung von kommerziellen, bei den Projektpartnern verfügbaren FEM-Programmen mit einem übergeordneten Programm zur nichtlinearen Parameteroptimierung. Die für die Referenzdaten untersuchten Prüfkörper sind den später zu simulierenden Bauteilen (wie z.B. Fahrwerksbuchsen) ähnlich, aber möglichst einfach zu modellieren, und die Randbedingungen werden sowohl experimentell als auch in der virtuellen Nachbildung eindeutig und mit hoher Genauigkeit erfasst.



Vergleich der experimentellen Kraft-Verschiebungs-Kurve mit dem MORPH-Modell bei unterschiedlichen Materialparameter-Sätzen.