

Ein Fall für ANSYS Explicit

Innovativ und technisch führend sind bei Hansgrohe nicht nur die Produkte, sondern auch die Entwicklungsmethoden. In einem Gemeinschaftsprojekt mit CADFEM wurde eine neue Handbrause am virtuellen Prototypen mit dem Programm ANSYS Explicit STR verschiedenen Falltest-Szenarien unterzogen.



Als Innovator und technologieorientiertes Unternehmen ist die rechnerische Simulation bei Hansgrohe seit Jahren fest im Produktentstehungsprozess verankert. Bei der Auslegung und Optimierung der innovativen Armaturen- und Brausesysteme nutzt das Entwicklungsteam in der Zentrale in Schiltach intensiv die Simulationsplattform ANSYS Workbench für verschiedene strukturelle, thermische oder strömungsmechanische Fragestellungen. Längst hat sich ANSYS Workbench zum zentralen CAE-Tool bei Hansgrohe entwickelt. Insbesondere durch die funktionelle Anbindung an die CAD-Umgebung und die ge-

lastungen, wie sie beim Aufprall entstehen, kennenzulernen und daraus gegebenenfalls Konsequenzen abzuleiten.

Für Crash-Simulationen, d.h. der Abbildung hochgradig nichtlinearer, transient-dynamischer Vorgänge, empfiehlt sich grundsätzlich die Verwendung eines expliziten FE-Solvers. Bedenkt man, dass die überwältigende Mehrheit der Unternehmen, die FEM-Simulationen einsetzen, mit sogenannten impliziten FE-Programmen (für Statik, Dynamik, Schwingungen) arbeitet, ist eine solche Entscheidung vielfach mit der Anschaffung einer neuen Software verbunden.

Im Falle von ANSYS Workbench zieht die Erweiterung des Simulationsspektrums keinerlei Umstellung der Berechnungsumgebung nach sich. Vielmehr kann in der gewohnten ANSYS-Umgebung das



Das Unternehmen Hansgrohe mit Stammsitz in Schiltach im Schwarzwald hat sich in seiner über 100-jährigen Firmengeschichte innerhalb der Sanitärbranche den Ruf als einer der Innovationsführer in Technologie und Design erworben. Mit seinen Brausen, Armaturen und Duschsystemen schafft Hansgrohe die Originale, die das Bad funktionaler, komfortabler und schöner machen. 2007 erwirtschaftete das Unternehmen mit seinen Marken Axor, Hansgrohe, Pharo und Pontos einen Umsatz von rund 661 Mio. Euro, im Vergleich zum Vorjahr ein Plus von 16 Prozent. Weltweit beschäftigt die Hansgrohe Gruppe heute rund 3.200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, davon etwa zwei Drittel im Inland. Das Unternehmen, das intensiv gegen Plagiate und Ideenklau vorgeht, produziert in sechs deutschen Werken, in Frankreich, in den Niederlanden, in den USA und in China.

koppelten Analysemöglichkeiten zwischen Strömungs- und nichtlinearer Strukturmechanik gewinnen die Entwickler in einem frühen Stadium wichtige Erkenntnisse über das Funktionsverhalten der künftigen Produkte und reduzieren Optimierungsschleifen an den Nullserienteilen.

Falltest Handbrause

Mit der Entscheidung, die neuste Brausengeneration auch komplexen Falltestsimulationen zu unterziehen, hat Hansgrohe einmal mehr als einer der ersten der Sanitärbranche einen neuen Weg eingeschlagen. In einem Gemeinschaftsprojekt mit dem langjährigen Partner des Unternehmens im Bereich der FEM-Simulation, der CADFEM GmbH, wurde die Handbrause „PuraVida“ verschiedenen Aufprallszenarien ausgesetzt. Ziel war, bereits vor dem Bau erster Prototypen das Verhalten des Produktes unter extremen Be-

lastungen unterzogen zu werden, in dem der Anwender auf die integrierte Solvortechnologie des expliziten Codes AUTODYN Zugriff hat. ANSYS Explicit STR ist seit der Version ANSYS 12 erhältlich und verbindet Berechnungsmethoden der expliziten Zeitintegration mit den bewährten Vorteilen der Workbench: bidirektionale CAD-Schnittstellen, Direktzugriff auf Materialdaten, effiziente Vernetzungsroutinen oder Kontaktdefinitionen. Zudem ist bei Bedarf eine einfache Kopplung mit anderen Workbench-Tools möglich.

Ziel der rechnerischen Analyse bei Hansgrohe war die Vorhersage des strukturellen Verhaltens einer neuen Handbrause beim Aufprall auf einen starren Untergrund. Es sollten Fragen zum Deformationsverhalten der Gesamtstruktur sowie von einzelnen Schnappverbindun-

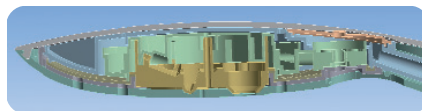
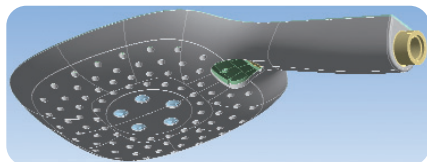


Bild 1: Gesamtmodell und Schnittmodell der Brause

gen und zur Verteilung von plastischen Verzerrungen und ersten Hauptdehnungen in den Kunststoffmaterialien beantwortet werden.

Aufbau der Brause

Die Brause besteht aus 12 Einzelteilen, wobei die beiden äußeren Kunststoffschalen durch mehrere Schnappverbindungen miteinander verbunden sind. Auch die zwei Halbschalen der innen liegenden Wasserführung sind miteinander über Schnappverbindungen verbunden. Zusätzlich ist eine Verschraubung mit 4 Schrauben vorgesehen.

Die verwendeten Werkstoffe, Kunststoff und Stahl, wurden mit geeigneten Materialmodellen abgebildet. Alle Kontaktstellen zwischen den Bauteilen wurden mit dem Standardkontakt und mit einem

Aufprallzenarien

Insgesamt wurden 3 Szenarien in Form einer transient-dynamischen, nichtlinearen Analyse unter Berücksichtigung großer Verformungen und nichtlinearer Kontakte betrachtet. Für den Falltest wurde eine Fallhöhe von 2 m angenommen, die die Erdbeschleunigung mit einbezieht. Als Anfangsgeschwindigkeit ergab sich 6.25 mm/ms aus der Umwandlung von potentieller in kinetischer Energie.

Szenario 1 war ein freier Fall mit Aufprall auf eine starre Unterlage mit der Spitze der Handbrause. Ergebnis: Die mittleren Abstufungen öffnen sich zuerst, ohne dass sich die Brause an der Spitze öffnet.

Szenario 2 war ein freier Fall mit Aufprall auf eine starre Unterlage mit der flachen Oberschale, in Szenario 3 erfolgte der

am meisten beansprucht werden, sind bei Szenario 2 die Oberschale und die seitlichen Schnapphaken am meisten belastet. In Szenario 3 wirken die stärksten Kräfte auf den Hals in Ober- und Unterschale sowie auf die Wasserführung. Schon vor dem Bau der ersten Prototypen der Handbrause konnten sich die Entwickler von Hansgrohe vergewissern, dass das neue Modell wichtigen Stabilitäts- und Funktionskriterien entspricht. Jochen Armbruster, Leiter CAE bei Hansgrohe: „Die Simulationen eröffneten die detaillierte Betrachtung des Verhaltens sensibler spritzgegossener Kunststoffbauteile. Sie gaben wichtige Anhaltspunkte für mögliche kleine konstruktive Optimierungen des Produktes im Sinne einer exzellenten Produktqualität.“

i | Information

Ansprechpartner ANSYS Explicit

Dr.-Ing. Matthias Hörmann, CADFEM Grafing
Tel. +49 (0) 80 92-70 05-41
E-Mail mhoermann@cadfem.de

www.hansgrohe.de

! | Veranstaltungshinweise

■ Kostenfreier Informationstag ANSYS Strukturmechanik

- 29. April 2010 in Nürnberg
- 05. Mai 2010 in Hamburg
- 18. Mai 2010 in Stuttgart
- 22. Juni 2010 in Hannover
- 30. Juni 2010 in Hanau
- 09. September 2010 in Dortmund

Details, weitere Termine, Anmeldung
www.cadfem.de/infotage

■ Seminar Einführung in die explizite Strukturmechanik mit ANSYS Explicit STR

- 01. – 02. Juni 2010 in Wien
- 15. – 16. Juli 2010 in Grafing b. München
- 12. – 13. Oktober 2010 in Aadorf (CH)
- 25 – 26. November 2010 in Dortmund

Details, Kosten, Anmeldung
www.cadfem.de/seminare

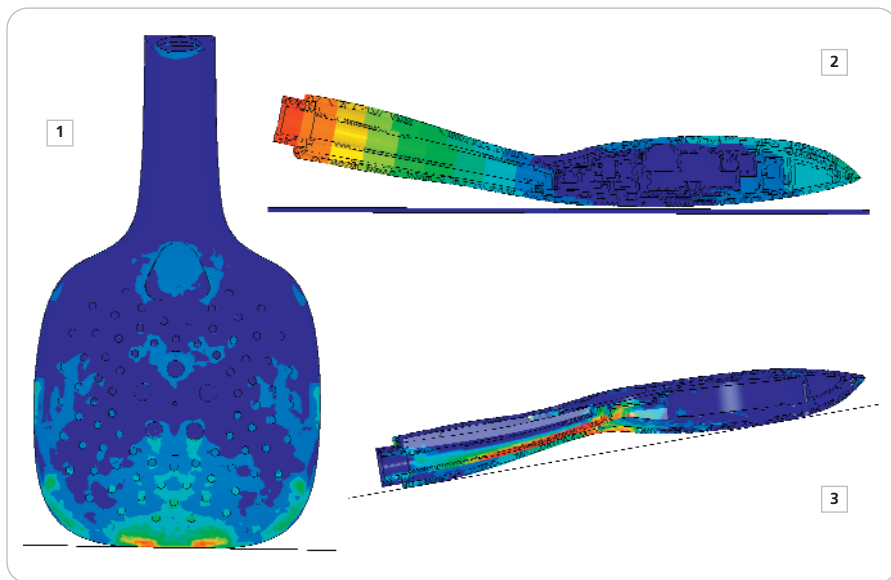


Bild 2: Verschiedene Aufprallszenarien

Standardreibungswert definiert. Stoffschlüssige Verbindungen zwischen Weichkomponente/Strahlscheibe sowie Verteiler/Verteilerdeckel wurden mit einem Verbundkontakt definiert und angenommen, dass kein Klaffen zwischen den Bauteilpaaren auftreten kann.

Aufprall mit der Unterschale mit einem Neigungswinkel von 10°. Erwartungsgemäß liegt die maximale Beanspruchung in Abhängigkeit von der Aufprallposition an verschiedenen Stellen. Während im Szenario 1 die Spitze der Ober- und Unterschale sowie die vorderen Schnapphaken