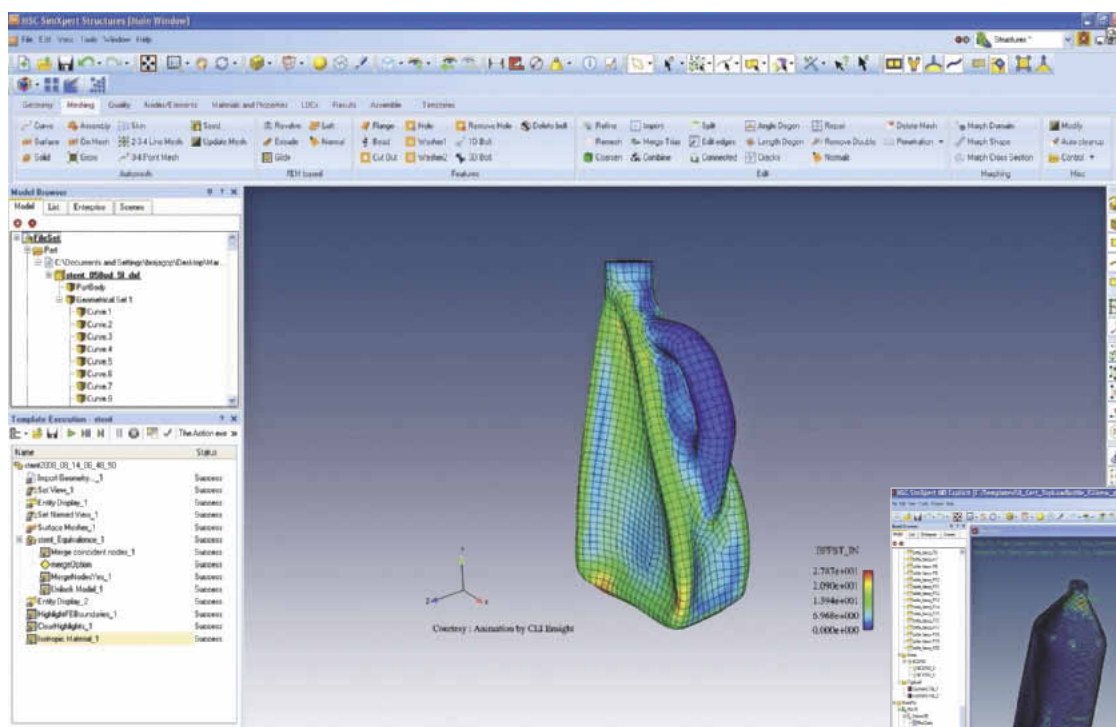


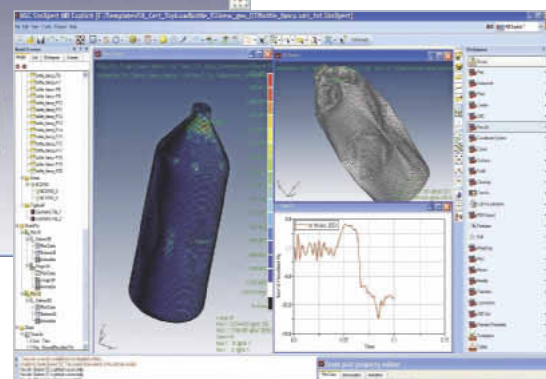
Heutige Verpackungen stellen hohe Anforderungen an die Produktentwicklung

# Attraktiver Anreiz

Verpackungen sollen gut aussehen, die verpackte Ware zuverlässig schützen, umweltverträglich sowie preiswert in der Herstellung sein. Die Umsetzung dieser teils widersprüchlichen Anforderungen bei einem möglichen geringen Materialeinsatz erfordert einen hohen konstruktiven und fertigungstechnischen Aufwand.



Beul-Simulation einer Flasche, durchgeführt mit MSC SimXpert



Bilder: MSC

Die Verpackungsindustrie operiert hier bereits auf hohem Niveau, wie ein Blick auf die in der Getränkeindustrie verwendeten PET-Flaschen zeigt. Seit ihrer Einführung konnte das Gewicht vergleichbarer PET-Einwegflaschen von 50 bis 80 g auf heute 12 bis 35 g reduziert werden. Dass der dazu betriebene Aufwand gerechtfertigt ist, belegen Zahlen von Coca Cola. Durch Veränderungen von Flaschenkörper und Mündung der 1,5-l-PET-Einwegflasche wurde eine Materialeinsparung von ungefähr 1,5 bis 2,5 g pro Flasche erreicht, was sich auf zirka 1000 t Kunststoff jährlich summiert.

## Zwickmühle für Ingenieure

Verpackungsingenieure müssen bei der Suche nach einer möglichst optimalen Lösung zum einen die Vorgaben der Designabteilung und auf der anderen Seite die betriebswirtschaftlichen Forderungen nach geringem Gewicht und einer kostengünstigen und schnellen Fertigung berücksichtigen. Zur Absicherung der geforderten Produktqualität werden dazu in Tests unter-

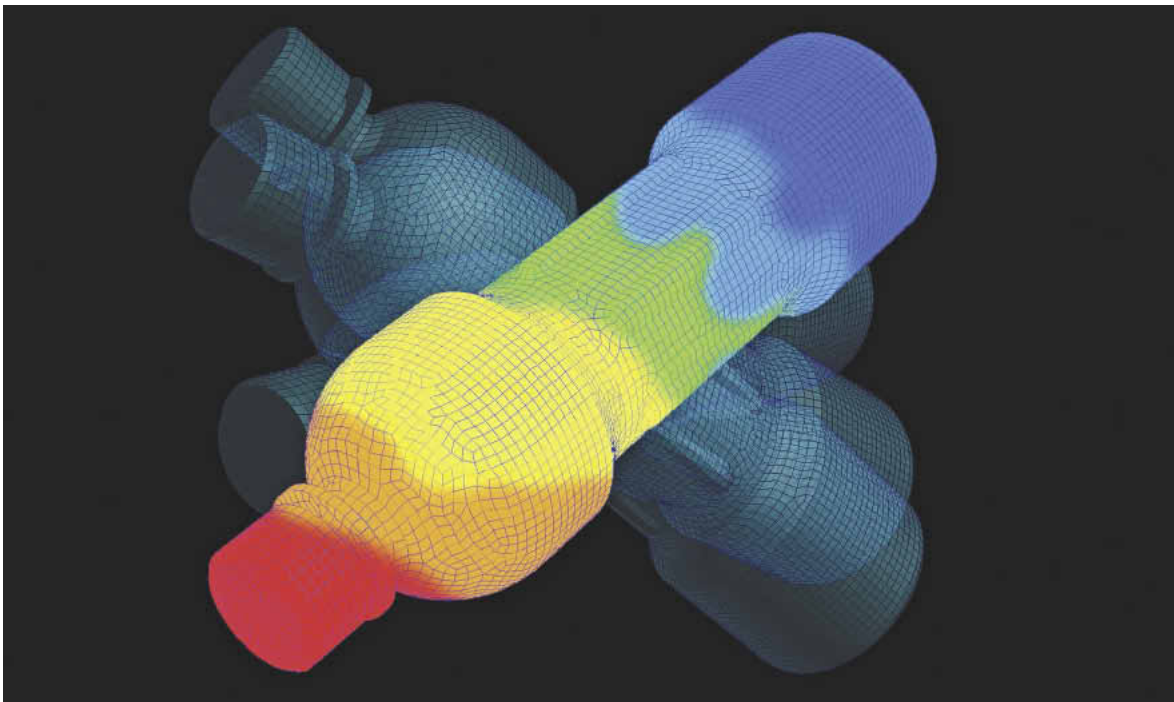
schiedlichen Belastungs- und Einsatzszenarien simuliert:

- Toplast auf leere oder befüllte Behälter
- Verhalten unter Druck und Vakuum
- Vibrationen, Falltest, Temperaturwechsel
- Seitliche Belastungen und Quetschen
- Befüllen und Transport

Je höher der bereits erreichte Optimierungsgrad ist, desto schwerer fällt die Identifikation von weiterem Verbesserungs- bzw. Einsparpotenzial. Die auf physischen Tests basierende Trial-and-Error-Vorgehensweise stößt dabei immer häufiger an ihre Grenzen, weshalb Unternehmen vermehrt zu einer simulationsgestützten Entwicklung und virtuellen Tests übergehen. MSC Software bietet hierfür eine breite Palette von Simulationslösungen, die alle relevanten Bereiche des Entwicklungs-, Fertigungs- und Verpackungsprozesses abdecken.

## Exklusiv in KEM

Der Autor:  
Ulrich Feldhaus,  
Inhaber der Agentur  
fmd Media, Erkrath



Qualitative Dickenverteilung an einer PET-Flasche nach Blow-Forming-Simulation

### Simulation komprimiert Entwicklungsprozesse

Mit geeigneten Simulationswerkzeugen lässt sich die zu durchlaufende Prozesskette vollständig abbilden. Der weitgehende Verzicht auf physische Tests und der direkte Rückfluss der gewonnenen Erkenntnisse in die Konstruktion führt dabei zu einer signifikanten Beschleunigung des Entwicklungsprozesses. Zudem gewinnt der Ingenieur durch die Interpretation der Simulationsergebnisse ein größeres Verständnis der Zusammenhänge und Ursachen physikalischer Effekte. Ergänzt durch Lebensdauer- und Betriebsfestigkeitsuntersuchungen wird bereits frühzeitig im Entwicklungsprozess eine hohe Sicherheit für die reibungslose Fertigung und den problemfreien Alltagseinsatz erreicht.

### Geeignete Werkzeuge für multidisziplinäre Aufgabenstellungen

Ein Großteil der virtuellen Tests erfordert durch die Berücksichtigung unterschiedlicher physikalischer Effekte multidisziplinäre Lösungsansätze, die bei herkömmlichen Programmen nur mit beträchtlichem Aufwand realisierbar sind. MSC bietet hier Lösungen, die je nach Aufgabenstellung und -umfang integrierte multidisziplinäre Simulationen unter einer einheitlichen Bedienoberfläche sowie darüber hinaus die Automatisierung und Verwaltung von Simulationsprozessen ermöglichen.

Dass die Vorteile der Simulation nicht nur auf dem Papier existieren, belegt der US-Konzern Graham Packaging, zu dessen Kunden unter anderem Heinz, Coca Cola und BP gehören. Mit den Simulationslösungen von MSC konnte man durch eine Prototypen-Reduzierung die Produkteinführungszeit deutlich verkürzen. Insgesamt schätzt

man die realisierten Einsparungen auf mehr als 1,5 Mio. US-Dollar.

### Optimierung von Verpackungsmaschinen

Moderne Verpackungsmaschinen operieren mit Stückzahlen von mehreren zehntausend Einheiten pro Stunde. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an Mechanik, Kinematik und Steuerung der Maschinen.

Mit dem Mehrkörperdynamik-System Adams von MSC lassen sich die in der Maschine ablaufenden kinematischen Prozesse mit einem hohen Detaillierungs- und Genauigkeitsgrad modellieren. Für kritische Komponenten können die normalerweise in Adam verwendeten starren Körper durch entsprechende, mit MSC Nastran berechnete, Finite Elemente (FE)-Strukturen ersetzt werden und so eine hochrealistische Wiedergabe des Systemverhaltens unter Berücksichtigung der Bauteilflexibilität erreicht werden.

Kosme, Produzent einsatzbereiter Abfüll-, Etikettier-, Verkork- und Verpackungsmaschinen, konnte so die Masse kritischer beweglicher Komponenten um 20 bis 30 % reduzieren. Im Endergebnis wurde die Verarbeitungsgeschwindigkeit um 50 % gesteigert und die Vibrationen unter das Niveau der vorhergehenden Maschinengeneration gesenkt. Laut Kosme war die Entwicklungszeit der Anlage mit anderthalb Monaten zudem deutlich kürzer als bei anderen vergleichbaren Maschinen. ▀

## Info & Kontakt

MSC Software,  
Dr. Tarik El-Dsoki, Geschäftsführer,  
Tel.: 089 431987-0,  
info.de@mscsoftware.com



Direkt zur  
Verpackungstechnik