

## Präzise Simulation von Prototypenblechteilen

Die Bedeutung von Simulationen während der Automobilentwicklung ist enorm angestiegen. DaimlerChrysler setzt diesbezüglich im Entwicklungsbereich auf eine Softwarelösung von AutoForm, mit der Prototypenteile und -werkzeuge simuliert, optimiert und schließlich herstellungsfähig gemacht werden. Dabei weiß die AutoForm-Software vor allem durch ihre Genauigkeit, Schnelligkeit und die leichte Bedienbarkeit zu überzeugen.



Die Betrachtung der Blechteile in der Prototypenentwicklung bei DaimlerChrysler in Sindelfingen beeindruckt – keine Risse, keine Falten und mit hoher Genauigkeit in Form gebracht. Dies ist gleichermaßen das Ergebnis einer sorgfältigen Bauteilkonstruktion wie auch einer umfangreichen und genauen Simulation der Umformvorgänge, beim Tiefziehen und den Folgeoperationen. Verantwortlich für die Ausführung dieser Arbeiten ist die Abteilung EP/QFV und speziell das Team um Thomas Schweiker aus dem Fahrzeugbau in der PKW-Entwicklung. In diesem Rahmen hat Schweiker's Mannschaft die Qualitäts- und Reifegradverantwortung für alle Blechteile eines Prototypen – rund 350 bis 400 Stück pro Fahrzeug. Die Aufgaben sind im übrigen dreigeteilt: Im Mittelpunkt steht die Grobmethodenplanung und die Umformsimulation inklusive der Beratung der Konstrukteure im Vorfeld, noch ehe die Teile fertig sind. Die Zielsetzung dabei ist, bereits bei der Konstruktionsfreigabe herstellbare Teile zu haben. Damit steht die Simulation deutlich im Prozess und nicht irgendwo daneben. Des Weiteren geht es um die Betriebsmittelkonstruktion für die eigene Fertigung, insbesondere um die Umformwerkzeuge. Als drittes kümmern sich die Sindelfinger um die Betrachtung und Bewertung neuer Technologien für die Umformtechnik.

Die wesentlichen Herausforderungen der Umformspezialisten bestehen darin, dass sehr viele Teile – bis zu 200 pro Fahrzeugtyp – in kurzer Zeit simuliert und bewertet werden müssen. Hinzu kommt, dass auch bei neuartigen, hochfesten Blechmaterialien zuverlässige Aussagen vorliegen müssen. Das ist nicht einfach, weil sowohl die Werkstoffeigenschaften von Charge zu Charge streuen als auch das Materialmodell in allen Simulationssystemen in dieser Hinsicht ggf. noch optimiert werden muss. Die Ausstattung mit CA-Tools von Schweiker's Team umfasst das Hauptsystem für die Konstruktion, Catia, das auch für die Werkzeugkonstruktion eingesetzt wird. Für die NC-Programmierung stützen sich die Umformspezialisten auf Tebis und für die Umformsimulation auf AutoForm. Von AutoForm Engineering sind auf 12 Arbeitsplätzen die Software-Module Incremental, DieDesigner, Trim und die Catia-Direktschnittstelle im Einsatz.

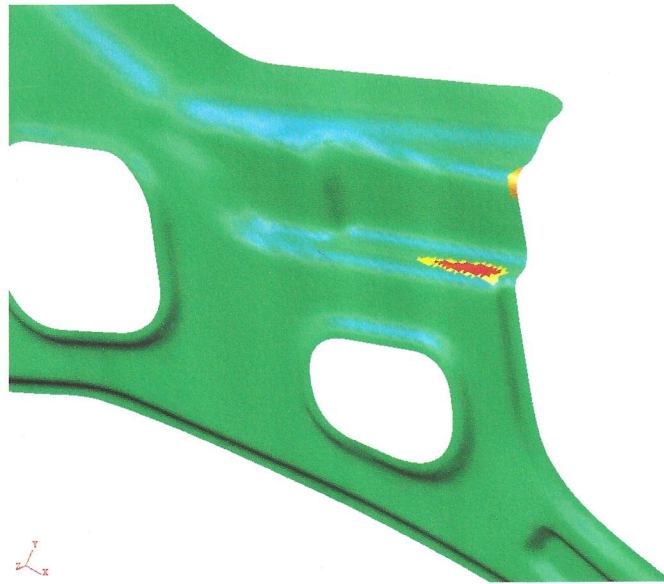




AutoForm-Incremental ist eine Simulationssoftware, die speziell für den präzisen Werkzeug-Tryout und für die endgültige Bewertung des gesamten Umformprozesses konzipiert wurde. Die Software bietet hochentwickelte Technologien auch zur Lösung von Rückfederungsproblemen bei der Blechumformung und ist die Tryout-Software in der Automobilindustrie. AutoForm-Incremental simuliert alle Phasen des Umformprozesses – effizient und anwenderfreundlich. Sie ist die erste und einzige Software, die die jeweils beste FEM-Lösungstechnik ideal verbindet – Einsatz des Schalenelements oder des biegegestützten Membran-Elements. Nur so werden präzise Simulationsergebnisse für den gesamten Umformprozess zeitgerecht für die praktische Anwendung im industriellen Einsatz zur Verfügung gestellt. Der Geometriegenerator AutoForm-DieDesigner ist die maßgeschneiderte Lösung zur Erzeugung von Werkzeugwirkflächen für den gesamten Blechumformprozess. AutoForm-DieDesigner basiert auf umfassendem Wissen über die Blechumformtechnik. Dadurch werden die Funktionen vollautomatisch oder mit weitgehender Unterstützung ausgeführt. Ingenieure, die Machbarkeitsuntersuchungen durchführen, Methodenplaner und Werkzeugkonstrukteure bekommen hiermit ein Hilfsmittel an die Hand, das ihre Sprache spricht und dessen anwenderfreundliche Funktionen ein 3D-Methodenplan ermöglicht. „AutoForm-Trim ist ein Zusatzmodul für den Tryout von Beschnittwerkzeugen, das zur Beschnittmittlung und zur Bestimmung des optimalen Platinzuschnitts benutzt wird. Prägnante Vorteile von AutoForm-Trim sind präzise und schnelle Ergebnisse, sowie Zeit- und Kostenersparnis bei der Entwicklung des kompletten Werkzeugsatzes wie auch bei der Tryout-Zeit für Laserbeschnitte komplexer Bauteile,“ erläutert Thomas Bauer, Produktmanager bei AutoForm Engineering. Die Arbeit der Umformspezialisten bei DaimlerChrysler beginnt bereits während der Konstruktion. "Wir prüfen in Zusammenarbeit mit den Serienmethodikern die Teile und kategorisieren sie in schwierige und weniger schwierige Teile. Wir starten dann mit den schwierigen Teilen, indem wir sie in AutoForm herunterladen. Im nächsten Schritt bauen wir im DieDesigner eine Ziehanlage auf und simulieren das Teil,“ beschreibt Thomas Schweiker. Simuliert werden verschiedene Umformoperationen wie beispielsweise Vorziehen, Fertigziehen sowie Stell- und Beschneideoperationen. Die Ergebnisse diskutieren die Umformspezialisten mit den Konstrukteuren. Falls es kritische Stellen, wie Risse oder Falten, gibt, werden notwendige Änderungen festgelegt. Für die Teile, die DaimlerChrysler in der Entwicklung selbst fertigt, erfolgen anschließend die nötigen Ankonstruktionen etc. im CAD-System. Danach gibt es eine erneute Simulation, die die Herstellbarkeit endgültig validiert. Wesentliche Vorteile bietet die AutoForm-Software dem Automobilbauer hauptsächlich durch die Prozesssicherheit und die kürzeren Durchlaufzeiten. Da die Umformspezialisten schon sehr früh im Prozess – während der Bauteilkonstruktion – ansetzen, erreichen sie einen sehr hohen Reifegrad der Blechteile bis zur Konstruktionsfreigabe für die Prototypen. Insgesamt ergibt sich dadurch eine Durchlaufzeit für die Prototyp-Teilefertigung zwischen 12 und 14 Wochen. Zukünftig wird das Thema Rückfederung eine noch größere Rolle spielen. Die Sinfelfinger betrachten die genaue Vorausberechnung der Rückfederung sogar als die Herausforderung für die nächsten Jahre. Heute sind sie schon dabei, mit einzelnen Teilen und



Werkzeugen die nötige Routine und Sicherheit zu entwickeln. Erste Ergebnisse mit der neuen Version von AutoForm sind in diesem Rahmen vielversprechend.



Auch die Bedienoberfläche der AutoForm- Software überzeugt Thomas Schweiker's Team. Diese war während des Auswahlprozesses mitentscheidend für die Anschaffung des Systems. Sehr zufrieden sind die Umformspezialisten auch mit der Schnelligkeit der Softwarelösung. So nimmt der Aufbau der Ziehanlagen rund zwei Stunden bis zu einem halben Tag in Anspruch. Letzterer Wert gilt für Fälle, bei denen eine zweite oder sogar dritte Anlage aufgebaut werden muss, um dem Teil gerecht zu werden. Schnell geht auch die eigentliche Simulationsberechnung – Berechnungen mit dem Schalenelement als Basis dauern jedoch etwas länger als solche, bei der nur Membranelemente eingesetzt werden. Der Faktor für den Unterschied liegt bei etwa 2-5 bei einem Teil. Die höhere Rechenzeit kann zukünftig aber durch schnellere Rechner kompensiert werden. Laut den Sindelfingern sind mit der Einführung eines Schalenelements ins FEM-Modell, das das bisherige Membranelement ergänzt, die Rechenergebnisse von AutoForm noch besser geworden. Wenn früher eine Faltenbildung nicht erkannt wurde, ist sie heute mit dem Schalenelement klar sichtbar.

„Die AutoForm-Software hat unsere Erwartungen vollauf erfüllt. So wissen wir durch die Simulation ganz genau, wie die Teile nach der Fertigung aussehen, und dies inklusive der Materialausdünnungen an bestimmten Stellen. Dieses Wissen fließt in die Funktionsberechnungen, wie Crash- oder Betriebsfestigkeitsberechnung, ein. Die Simulationsergebnisse stimmen im übrigen hinsichtlich Versagen durch Reisser und Falten mit der Praxis in hohem Maße überein. Es kommt nur sehr selten vor, dass wir sagen: Dieses Teil ist herstellbar und es versagt in der Werkstatt dann doch,“ zieht Thomas Schweiker ein positives Fazit.

#### Kontakt Daten AutoForm Engineering:

Telefon 0231/9742 320  
Fax: 0231/9742 322  
Email: [info@autoform.de](mailto:info@autoform.de)  
Internet: [www.autoform.com](http://www.autoform.com)

### Kasten: AutoForm Engineering

Die 1995 gegründete AutoForm Engineering GmbH mit Sitz in Zürich entwickelt und vertreibt auf die Automobil- und Blechbearbeitungsindustrie zugeschnittene Software-Lösungen zur Simulation von Tiefziehvorgängen und zur Unterstützung der Werkzeugkonstruktion. Im Bereich der Umformsimulation, des Werkzeug-Designs und der virtuellen Prozessoptimierung sind die Schweizer der weltweit führende Softwareanbieter.

Neben der Zentrale in der Schweiz befinden sich AutoForm-Niederlassungen in Deutschland, Frankreich, Spanien, Italien, Niederlande, den USA, China und Korea. In 15 weiteren Ländern ist AutoForm über lokale Vertriebspartner präsent. Zum Kundenkreis gehören nahezu alle namhaften Automobilhersteller und -zulieferer.

- Weiche Stähle
- Hochfeste Stähle
- Moderne hochfeste Stähle
- Ultrahochfester Stahl warmumgeformt
- Aluminium
- Kunststoff

