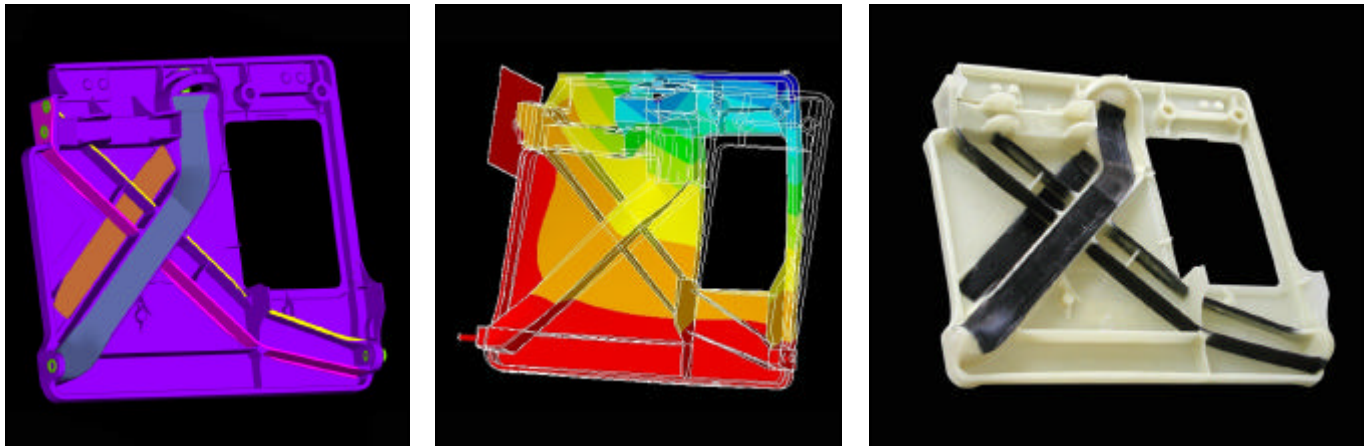


## BAUTEILENTWICKLUNG

Als kompetenter Partner für verschiedene Kunden entwickelt ESORO Bauteile von der ersten Konzeption bis zur Vorserienabmusterung. Unter einem Dach optimieren Spezialisten in enger Zusammenarbeit die Bauteileigenschaften über den ganzen Entwicklungsprozess.

Das ESORO Know-how basiert auf jahrelanger Erfahrung im Kunststoffsektor. Die Anwendung moderner Softwaretools für die Modellierung von Bauteil, Prozess und Material ermöglicht eine effiziente und zuverlässige Bauteilauslegung. Auf den folgenden Seiten werden exemplarisch die verschiedenen Entwicklungsstufen aufgezeigt und die Umsetzung an einem Musterbauteil präsentiert.



## STRUKTURANALYSE / FEM / OPTIMIERUNG

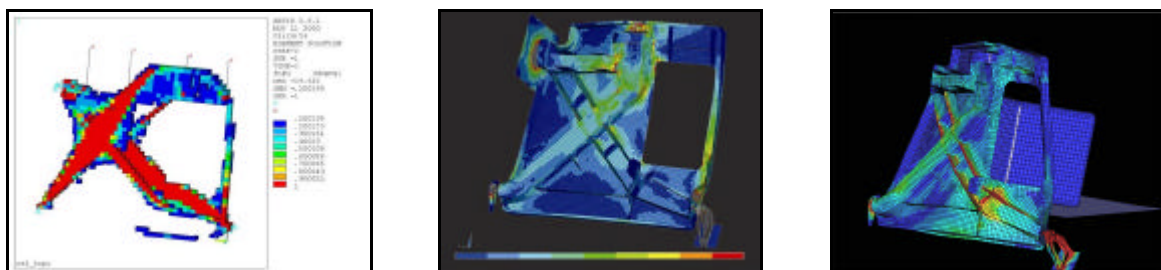
ESORO nutzt im Bauteilentwicklungsprozess schon früh den Einsatz numerischer Simulationen (ANSYS). Es ist eine unserer Stärken, das anisotrope und nichtlineare Material- und Strukturverhalten einfach aber aussagekräftig zu modellieren. Dadurch können wir schon bei Konstruktionsbeginn Erkenntnisse aus Analysen und Simulationen in den Konstruktionsprozess einfließen lassen. Kostenintensive Versuchsreihen für festigkeits- und kosten-optimale Bauteile werden so auf ein Minimum beschränkt.

Begleitend zum Konstruktionsprozess werden weitere FE-Berechnungen für Detailproblemstellungen durchgeführt. Bei crashrelevanten Bauteilen kommen zudem explizite FE-Berechnungen dazu (LS-Dyna).

ESORO ist spezialisiert in der Analyse von faserverstärkten Kunststoffbauteilen und kann folgende Berechnungen anbieten:

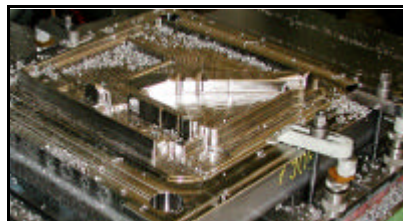
- Statik
- Thermische Analysen
- Nichtlinearitäten
  - o Geometrisch (Kontakt)
  - o Material (Anisotropie, Viskoelastizität, Kriechen)
- Crash

Esoro validiert seine Berechnungen und Berechnungsmodelle fortlaufend mit Test (siehe Testing).



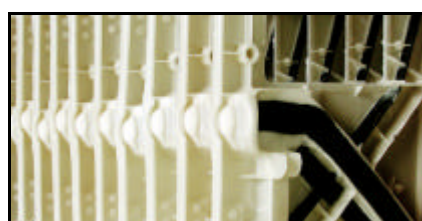
## KONSTRUKTION / CAD / WERKZEUGBAU

ESORO arbeitet zur Bauteilkonstruktion mit 3D CAD. Strukturelle und prozesstechnische Informationen und Erkenntnisse fließen direkt in die Konstruktion ein und das Bauteil mit all seinen Komponenten wird detailliert ausgearbeitet und die Daten können direkt zur Werkzeug- und Bauteilfertigung verwendet werden. Im weiteren wird auf Basis der Bauteilkonstruktion auch das Werkzeug entworfen und auch hier fließt das Prozesswissen ein, damit schon mit dem ersten Werkzeug erfolgreich Bauteile gefertigt werden können.



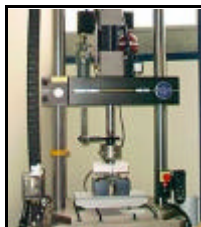
## ABMUSTERUNG & PILOTPRODUKTION

ESORO hat die Möglichkeit Kleinserien und erste Bauteilmuster im eigenen Technikum herzustellen. Dabei werden bauteilspezifische Prozessfenster für die diversen Parameter definiert und prüffähige Vorserienteile hergestellt. Die Anlagen und Betriebsmittel entsprechen der Serienausrüstung. Dadurch kann auf Basis dieser Abmusterung die Serienüberführung mit geringfügigen Adaptionen erfolgreich umgesetzt werden.



## TESTING

ESORO verfügt inhouse über diverse Testmöglichkeiten. Am Anfang einer Bauteilentwicklung steht die Materialwahl. Elementare Materialdaten können in unserem Prüflabor mittels Zug- und Biegemaschinen ermittelt werden. Ausserdem verfügen wir auch über die Möglichkeiten kunststoffspezifische Materialdaten wie Kriech- und Relaxationskurven zu ermitteln. Diese bilden die Basis für die Materialmodellierung. Im weiteren verfügt ESORO über das Know-how Bauteile zu testen und bauteilspezifische Prüfaufbauten zu entwickeln und zu instrumentalisieren.



## BEISPIELBAUTEIL: HECKKLAPPE FÜR DEN SMART FORTWO

Die smart fortwo Heckklappe ist die erste Serienanwendung des E-LFT-Verfahrens und das erste LFT-Bauteil mit komplett sichtbaren, genarbter und eingefärbter Oberfläche. Im Vergleich zum Vorgängermodell erfüllt die neue Heckklappe viel höhere Steifigkeits- und Crash-Eigenschaften. Die Heckklappe besteht aus einem Strukturteil mit Stauraum und einem aufklappbaren inneren Deckel, der über eine komplett sichtbare, genarbte Oberfläche verfügt. Beide Komponenten erfüllen Crash-Anforderungen. Das strukturelle Konzept wurde mittels numerischer Simulation ausgelegt und diversen Test verifiziert. Der Fokus lag dabei auf dem Verhalten des inneren Deckels während einem Frontalcrash und der Erhöhung der Steifigkeit des Strukturbauteils. Der innere Deckel muss bei einem Frontalcrash die beiden Dachholme der Cabrio-Version (je 5.2 kg) zurückhalten, um die Insassensicherheit zu gewährleisten. Der Crashtest wird dabei mit 64 km/h und der für kleine Fahrzeuge typischen sehr hohen Verzögerung gefahren. Um das Invest möglichst klein zu halten, wurde ein strukturelles Konzept ausgearbeitet, das sowohl für die Cabrio- wie auch für die Coupé-Version verwendet werden kann. Als Konsequenz des konsequenten Engineering-Prozesses erfüllt die neue Heckklappe die höheren Last- und Steifigkeits-Anforderungen, während gleichzeitig eine Kostenreduktion von über 10% erreicht werden konnte. WeberFibertech hat seit 2007 Bauteile rund 300'000 Heckklappen produziert.

