

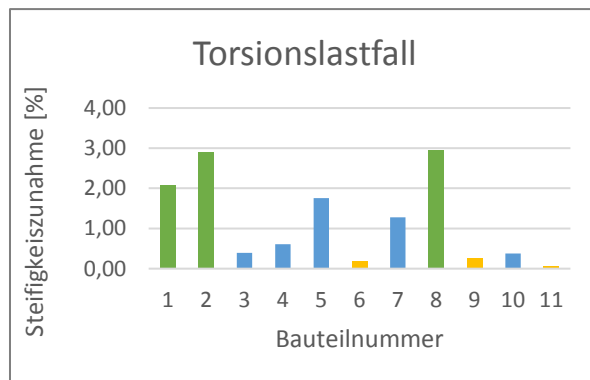
Methode zur Identifikation potentieller Karosseriebauteile für den Einsatz von Litecor

Der von Thyssen Krupp Steel Europe entwickelte Hybridwerkstoff Litecor kann ein hohes Leichtbaupotenzial bieten. Das Sandwichmaterial besteht aus zwei dünnen Stahlblechen, die einen Kunststoffkern einschließen. Somit wird die Steifigkeit des Stahls mit der geringen Dichte des Kunststoffes im Kern kombiniert. Durch die steifen Deckbleche bietet der Einsatz des Composites im Vergleich mit einem einfachen Stahlblech seinen entscheidenden Vorteil in der Biegesteifigkeit unter Einbehalt der Masse. Ein Vergleich zeigt, dass man bei gleicher Biegesteifigkeit einen Gewichtsvorteil von bis zu 40% erzielen kann.

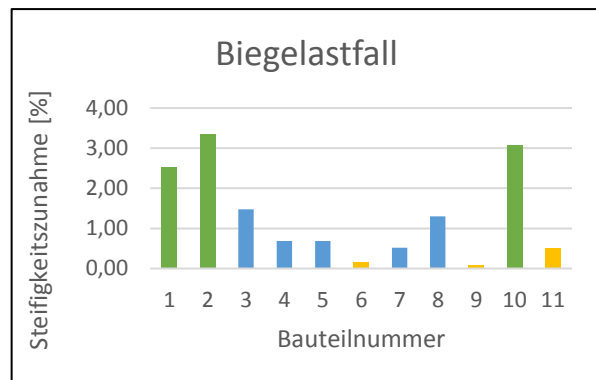
Doch nicht alle Bauteile der Fahrzeugkarosserie eignen sich für eine Substitution durch Litecor. Entscheidend ist die richtige Auswahl der Bauteile. Eine im acs entwickelte Methodik zur Identifikation potentieller Bauteile in drei Schritten soll im Folgenden vorgestellt werden.

Beim Ersetzen einzelner Stahlkomponenten der Karosserie durch Litecor soll eine maximale Gewichtsreduktion erlangt werden. Dabei darf die Steifigkeit der Gesamtkarosserie nicht abnehmen. Die Steifigkeit der Karosserie definiert sich über einen Biege- und einen Torsionslastfall, welche die Grundlage für die Analyse bilden.

Als **erster Schritt** zur Potentialermittlung dient eine Sensitivitätsanalyse, welche Aussagen über den Beitrag der jeweiligen Komponenten auf die Gesamtsteifigkeit der Karosserie zulässt.



Torsionslastfall

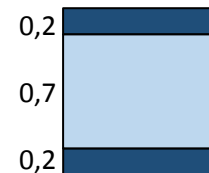


Biegelastfall

Von Interesse sind Bauteile besonders hoher, als auch besonders niedriger Sensitivität. Bauteile hoher Sensitivität können durch im Vergleich zum Referenzblech dickeren, aber dennoch leichteren Litecor- Material ersetzt werden, um den hohen Biegesteifigkeitsvorteil auszunutzen. Komponenten niedriger Sensitivität bieten sich dagegen für den Einsatz eines dünneren Litecor- Materials mit etwa gleicher Gesamtlechdicke an. Sie erhalten annähernd die Steifigkeit in der Gesamtstruktur, sind dennoch leichter.

In den einzelnen Bauteilen liegen unter den unterschiedlichen Lastfällen stets überlagerte Belastungsarten vor. Da für die Anwendungen von Litecor nur Belastungen mit hohem Biegeanteil attraktiv sind, müssen im **zweiten Schritt** die entsprechenden Bauteile identifiziert werden. Da die Karosserie als Gesamtsystem berechnet wird, kann der Biegeanteil in den einzelnen Komponenten nicht ohne weiteres ermittelt werden.

Eine Möglichkeit entsprechende Bauteile zu identifizieren, ist eine Kerndickenvariation des Litecor- Materials.



Biegesteifigkeit	100%	+ 225%	+325%
Gewicht	100%	+ 12%	+112%

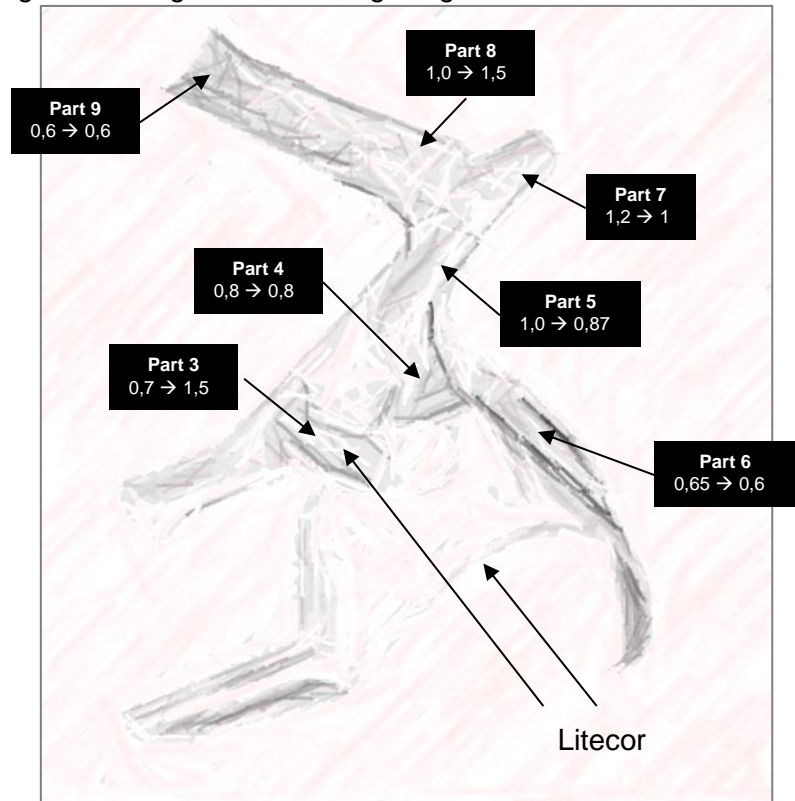
Um den Biegeanteil in den einzelnen Bauteilen zu ermitteln, substituiert man zunächst einzelne Stahlkomponenten durch Litecor und prüft die Gesamtsteifigkeit. Anschließend wählt man eine weitere Litecor- Variante mit einer dickeren Kernschicht und vergleicht daraufhin den Steifigkeitsanstieg der Karosserie. Je größer die Steifigkeitszunahme durch die Aufdickung der Kernschicht ist, desto größer ist der Biegeanteil im jeweiligen Bauteil.

Referenz- bauteile	0,2 - 0,3 - 0,2 (Dicke 0,7)		0,2 - 0,7 - 0,2 (Dicke 1,1)		Vergleich 02-03-02 zu 02-07-02	
	Gewichtersparnis	Lastfall: Torsion	Gewichtersparnis	Lastfall: Torsion	Gewichtszunahme	Steifigkeitszunahme
	[g]	[%]	[g]	[%]	[g]	[%]
Part 1	1141	-0,69	867	-0,31	274	55,07
Part 5	729	-1,42	663	-1,26	66	11,27
Part 7	732	-1,67	683	-1,42	49	14,97
Part 11	307	-0,04	247	-0,01	60	75,00

Ergebnisse der Kernschichtaufdickung in einem Beispielprojekt

In der Auswertung der Ergebnisse lässt sich erkennen, dass die Kernaufdickung von 0,3 mm auf 0,7 mm beim Bauteil 11 den größten Steifigkeitszuwachs von 75% bewirkt. Dabei handelt es sich somit um das Element mit dem größten Biegeanteil und folglich größtem Potential für den Einsatz von Litecor.

Nach der Identifizierung der Bauteile, die ein hohes Potenzial für die Anwendung von Litecor aufweisen, folgt im **dritten Schritt** die Substitution durch Litecor. Die in Schritt zwei ermittelten Stahlkomponenten werden durch Litecor-Material ersetzt. Um anschließend auftretende Steifigkeitsverluste in der Karosserie auszugleichen werden nun die umliegenden Stahlkomponenten durch eine Dickenoptimierung so angepasst, dass die Ausgangssteifigkeit wieder erreicht wird. Dabei werden einige Komponenten aufgedickt, andere dünner gestaltet. Insgesamt nimmt die Gesamtmasse der betrachteten Karosserie ab.



Blechdickenoptimierung zum Einstellen der optimalen Gesamtsteifigkeit

Sollten Sie weitergehendes Interesse an diesem Thema haben, so können Sie sich gerne an Frau Dr. Nicole Klein wenden.

Kontakt:

Automotive Center Südwestfalen GmbH (acs)
Frau Dr. Nicole Klein
Leitung F&E
Leiterin CAE

T +49 2722 9784-530
F +49 2722 9784-830
E n.klein@acs-innovations.de
I www.acs-innovations.de