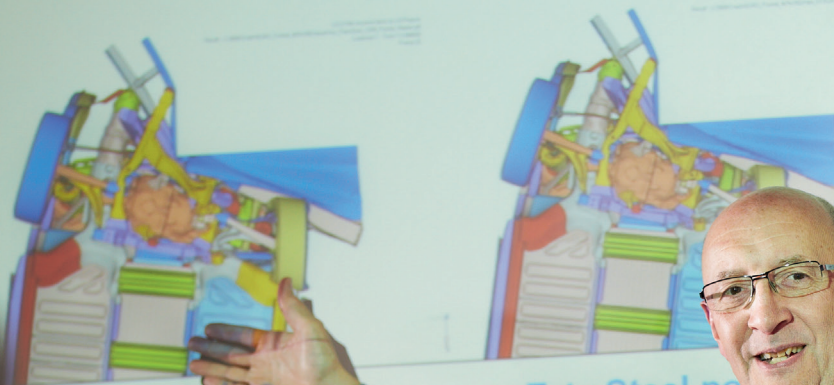


## Leichtbaukonzept für die Karosserie

Fortschrittliche Stähle für die Herausforderungen im automobilen Leichtbau

Front impact  
Results



Euro NCAP front  
impact show similar  
deformation modes

FSV baseli

Tata Steel po

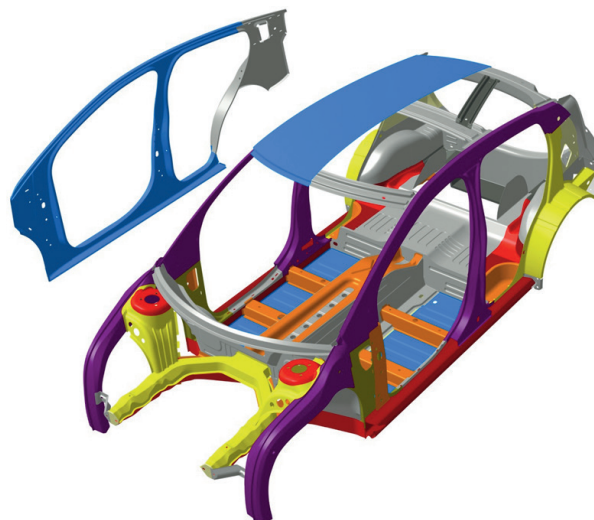
TATA STEEL

Auf Basis des „Future Steel Vehicle“ sparen unsere fortschrittlichen Produkte 34 % Gewicht ein und sorgen für niedrigere Gesamtbetriebskosten.

#### FSV-Fahrzeugkonzept



#### Karosseriestruktur des FSV



#### Hintergrund

WorldAutoSteel ist eine Fachgruppe der World Steel Association und zuständig für Stahlanwendungen im Automobilbereich. Aktuell gehören ihr 17 Stahlunternehmen an, die gemeinsam den Großteil des Stahlangebots für die Automobilindustrie weltweit liefern.

2012 starteten die Gruppe das Forschungsprojekt „Future Steel Vehicle“ (FSV), ein Baukonzept einer ultraleichten Karosseriestruktur für Elektro- und Hybridfahrzeuge, das 35 % weniger wiegen soll als vergleichbare Modelle (und 23 % leichter ist als aktuelle Serienkleinwagen). Für das FSV wurden Stahlsorten verwendet, die voraussichtlich 2020 im Handel erhältlich sein werden.

Tata Steel hat jetzt die FSV-Karosserie aus Stahlsorten weiterentwickelt, die bereits heute auf dem Markt sind. Ziel war es zu zeigen, dass Kunden einen Großteil dieser Gewichtseinsparungen schon jetzt mit Stählen von Tata Steel erzielen können.

#### Methodik

Tata Steel hat die Crashtest-Modelle des FSV-Projekts mit den finalen Stahlsorten und -dicken als Ausgangsbasis für das Aufprallverhalten des Fahrzeugs genommen. Die durchgeführten Tests umfassten verschiedene Szenarien: den Aufprall auf ein versetztes Hindernis gemäß Euro NCAP, den Aufprall auf ein starres Hindernis des US NCAP, den IIHS-Seitenaufprall, den versetzten Aufprall auf einen Pfahl gemäß FMVSS 214 sowie den Heckaufprall laut FMVSS 301.

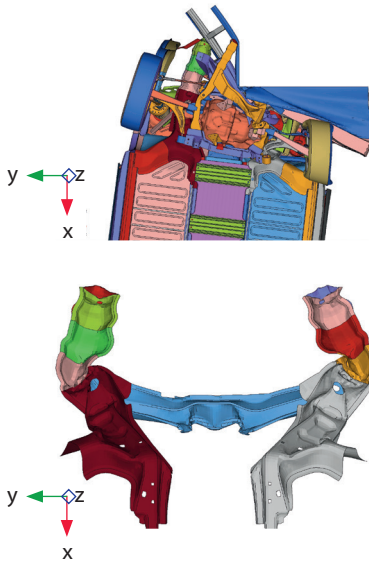
Diese Testbandbreite gibt einen Rundum-Überblick über das Crashverhalten der Fahrzeugstruktur und liefert Erkenntnisse über die Belastungspfade innerhalb der Struktur. Im Anschluss ersetzte Tata Steel die im FSV verwendeten Stahlsorten und -dicken durch Stähle, die bereits heute (oder in Kürze) verfügbar sind. Die Blechdicken der veränderten Komponenten wurden nach den Testläufen angepasst, um eine vergleichbare Leistung sicherzustellen.

#### Veränderungen von Stahlsorten und -dicken

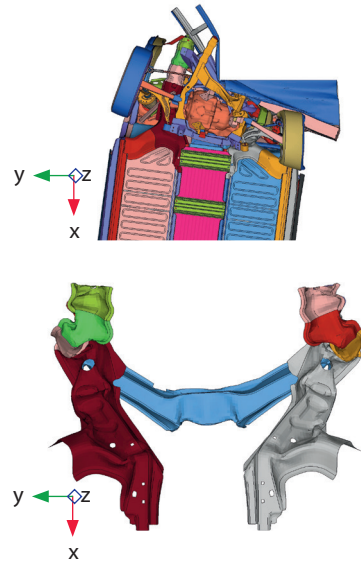
Bei dem FSV wurden die Frontschienen als vierteilige maßgeschweißte Formteile aus TRIP980 in den Dicken 1,8, 1,9, 2,0 und 1,9 mm ausgelegt. Tata Steel wählte für diese Komponente seinen DP800 HyperForm® in einer einfachen Dicke von 2,0 mm. Auch für die Stoßdämpferbrücke, die ursprünglich ebenfalls aus TWIP 980 in einer Dicke von 1,0 mm gefertigt wurde, verwendete Tata Steel DP800HyperForm® in 1,0 mm Dicke. Der Schweller (CP1470 in 1,0 mm Dicke) sowie die vorderen und hinteren Sitzquerträger (MS 1200 in 0,5 und 0,6 mm Dicke) wurden mit DP1000 ausgelegt, in 1,2 mm Dicke für den Schweller sowie 0,6 mm für den vorderen und 0,7 mm für den hinteren Sitzquerträger. Bei den hinteren Aufhängungsquerträgern und Halterungen wurde der CP1000 aus dem FSV durch DP1000 ersetzt, ohne die Dicke zu verändern. Auch der CP1000 für die maßgeschweißten Formteile der hinteren Träger und Verstärkungen wurde durch DP1000 ersetzt, allerdings in einer geringfügig höheren Dicke.

Wir bieten eine ganze Bandbreite an HQ1500 Stählen mit Festigkeitsstufen bis zu 1.500 MPa (nach Umformung und Vergütung). Außerdem umfasst unser Portfolio eine Reihe umformbarer, hochfester und kaltgehärteter Stahlsorten mit einer Festigkeit von bis zu 1.000 MPa. Dazu gehören Dual- und Komplexphasen-Stähle als Blech oder Rohr, die sich ideal für den Karosseriebereich eignen.

### Das FSV im Frontalaufpralltest



### Frontalaufpralltest mit Stählen von Tata Steel



### Ergebnisse der Analyse

Vergleicht man die Ergebnisse der optimierten Karosserie von Tata Steel im Euro-NCAP-Frontalaufpralltest mit dem FSV, zeigen die Stähle von Tata Steel eine sehr ähnliche Fahrzeugbeschleunigung, eine etwas stärkere Verformung der Türöffnung und ein geringere Eindringtiefe in den Fußraum.

Vergleicht man die Ergebnisse der optimierten Karosserie von Tata Steel im US-NCAP-Frontalaufpralltest mit dem FSV zeigen die Stähle von Tata Steel eine bessere

Leistung bei Türöffnungsverformung und Eindringtiefe in den Fußraum aufgrund einer um 26 % höheren Energieabsorption der Frontschiene – allerdings erklärt sich auch die niedrigere Anfangsspitzenbeschleunigung mit der Beschränkung der Stahldicke bei den Frontschiene auf 2 mm.

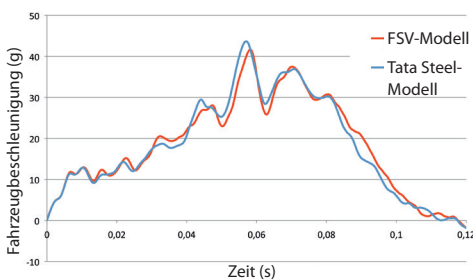
Ähnliche Ergebnisse zeigten sich im IIHS-Seitenaufpralltest, sowie in den Crashtests zum versetzten Aufprall auf einen Pfahl gemäß FMVSS 214 und den Heckaufprall laut FMVSS 301.

### Zusammenfassung

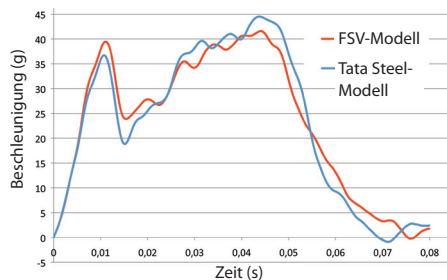
Es lässt sich festhalten, dass im Vergleich zum Future Steel Vehicle (mit ab 2020 verfügbaren Stahlarten) das Karosseriekonzept von Tata Steel (mit ab 2015 verfügbaren Stählen) folgende Ergebnisse lieferte, ohne die Crash-Performance bei Frontal-, Heck- und Seitenaufprall zu beeinträchtigen.

Die Studie bestätigte ebenfalls CO<sub>2</sub>-Einsparungen gegenüber dem FSV. Dies unterstreicht die Vorteile der fortschrittlich hochfesten Stähle von Tata Steel, die in der Stahlherstellung ähnliche CO<sub>2</sub>-Emissionen wie weniger festere Stähle aufweisen. Gleichzeitig erzielen sie aber CO<sub>2</sub>-Einsparungen während der gesamten Lebensdauer des Fahrzeugs, da sie den Karosserie leichter machen.

### Euro-NCAP-Beschleunigungsgraph



### US-NCAP-Beschleunigungsgraph



Euro NCAP	Eindringtiefe FSV-Modell (mm)	Eindringtiefe Tata Steel-Modell (mm)	Euro NCAP Bewertung (mm)
Fußraum	78	73	<150
Pedalboden L	124	105	<150
Pedalboden M	129	112	<150
Pedalboden R	87	68	<150
Armaturenbrett L	34	36	<50
Armaturenbrett R	26	26	<50

USNCAP	Eindringtiefe FSV-Modell (mm)	Eindringtiefe Tata Steel-Modell (mm)	US NCAP Bewertung (mm)
Fußraum	33	17	<100
Pedalboden L	102	58	<100
Pedalboden M	118	82	<100
Pedalboden R	58	27	<100
Armaturenbrett L	21	12	<100
Armaturenbrett R	18	10	<100

	FSV (2020)	Tata Steel (ab 2015)
Karosseriegewicht	188 kg	193 kg
Strukturelle Leistung	=	=
Karosseriekosten	Neutral	Geringfügig reduziert
CO <sub>2</sub> -Einsparungen pro Fahrzeug	80 kg	70 kg

[www.tatasteeleurope.com](http://www.tatasteeleurope.com)

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen wurden auf ihre Exaktheit hin geprüft. Tata Steel Europe Limited und ihre Tochtergesellschaften übernehmen jedoch keine Verantwortung bzw. Haftung für Fehler oder Informationen, die sich als irreführend herausstellen.

Copyright 2016  
Tata Steel Europe Limited

**Tata Steel**  
Automotive  
Postfach 10.000  
1970 CA IJmuiden  
Niederlande

[connect.automotive@tatasteel.com](mailto:connect.automotive@tatasteel.com)  
[www.tatasteeleurope.com/automotive](http://www.tatasteeleurope.com/automotive)

AM0216:100:DE:01 16

Tata Steel Europe Limited ist in England unter der Nummer 05957565 und mit Sitz unter der Anschrift 30 Millbank, London SW1P 4WY, im Handelregister eingetragen.