

Technische Information 04/2012

Fahrzeugart	Pkw
Fahrzeughersteller	alle
Fahrzeugtyp	alle
Baujahr	alle
Schadenbereich	Pkw-Karosserie (Fahrzeugstruktur)
Betreff	Passive Sicherheit von fachgerecht instand gesetzten Pkw



Seitencrash eines fachgerecht reparierten Pkw

Einleitung

Das KTI hat in der Vergangenheit aufgezeigt, welche Auswirkungen eine nicht fachgerechte Instandsetzung im Hinblick auf einen möglichen Folgeschaden haben kann (Technische Information 02/09). Im Rahmen der dazu durchgeführten Versuche wurde ein VW Passat B6 seitlich gecrasht, ohne Beachtung der modellspezifischen Reparaturvorgaben instand gesetzt und erneut gecrasht. Die Ergebnisse beider Crashtests wurden gegenübergestellt und verglichen. Es stellte sich heraus, dass ein Pkw infolge eines nicht fachgerecht instand gesetzten Unfallschadens bei einem erneuten Unfall einen Großteil seiner passiven Sicherheit verlieren kann. Dies resultiert nicht nur aus dem möglicherweise ungünstigeren Deformationsverhalten der Karosserie, sondern insbesondere auch aus der eingeschränkten Wirksamkeit von Rückhaltesystemen. Weiterhin zeigte sich, dass erhöhte Instandsetzungskosten bei einem Folgeunfall wahrscheinlich sind.

Auf Grund dieser Erkenntnisse wurde die Empfehlung abgeleitet, bei Karosserieinstandsetzungen die Vorgaben der Fahrzeughersteller strikt zu befolgen.

In einem weiteren Schritt sollte die Frage beantwortet werden, wie sich eine fachgerecht ausgeführte Unfallinstandsetzung auf die Insassensicherheit moderner Pkw auswirkt. Dazu wurde analog zur ersten Versuchsreihe eine zweite Untersuchung mit einer fachgerechten Reparatur durchgeführt. Hierzu wurde ein VW Passat B6 seitlich gecrasht, fachgerecht nach Herstellervorgabe instand gesetzt und erneut gecrasht.

Versuchsdurchführung

Das Fahrzeug (VW Passat B6 Variant 2,0 TDI) wurde in Anlehnung an den Euro-NCAP-Seitenaufprall gecrasht (Aufmacherbild). Dieser Test entspricht den europäischen Richtlinien 96/27/EG bzw. ECE-R95. Dabei prallt eine 950 kg (+/-20 kg) schwere fahrbare Barriere mit Deformationselement und einer Geschwindigkeit von 50 km/h (+/- 1 km/h) gegen die Seite des stehenden Versuchsfahrzeugs (Bild 1 und 2, Seite 3). Der Fahrersitz war mit einem Dummy ES-1 (50 % male, 72 kg [+/-1,2 kg]) und die Fondsitze sowie der Beifahrersitz jeweils mit einem Gewichtsdummy (á 76 kg) besetzt.

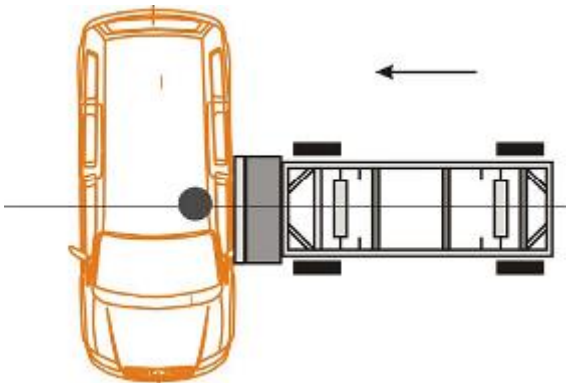


Bild 1: Versuchskonstellation schematisch



Bild 2: Positionierung des Stoßwagens

Erster Crash

Die Anprallgeschwindigkeit lag bei 50,0 km/h. Auf Bild 3 ist die Deformation der angestoßenen Fahrzeugseite dargestellt. Die pyrotechnischen Sicherheitssysteme haben wie vorgesehen ausgelöst (Bild 4 und 5). Neben der äußerlichen Betrachtung des Schadenbildes erfolgte anhand festgelegter Messpunkte (siehe Bild 21, Seite 7) eine elektronische Karosserievermessung. Die gemessenen Deformationstiefen nach dem Erstcrash dienen dem Vergleich mit den Werten des Zweitcrashes.



Bild 3: Ansicht von vorne links



Bild 4: B-Säule



Bild 5: Airbagentfaltung

Instandsetzung

Im Anschluss an den ersten Crashtest wurde das Fahrzeug nach den Herstellervorgaben instand gesetzt. Nach Demontage des Innenraumes zeigte sich, dass der Mitteltunnel im hinteren Bereich eingeknickt war (rote Markierung in Bild 7, Seite 4). Ursache für diese Verformung war eine lokale Kräfteinleitung durch das Gestell des Fahrersitzes.



Bild 6: Gestauchter Fahrersitz



Bild 7: Knick im Mitteltunnel (rote Markierung)

Da der Mitteltunnel im beschädigten Bereich aus ultrahochfesten-warmumgeformten Stahl besteht (vgl. Bild 8), wurde er – wie alle anderen hochfesten Stahlblechteile auch – nicht gerichtet, sondern durch ein Neuteil ersetzt (Bild 9).



Bild 8: warm umgeformte Stähle (Quelle: VW)



Bild 9: Ersatz des Mitteltunnels



Bild 10: Montage des Fahrzeugs



Bild 11: Instand gesetztes Fahrzeug

Zweiter Crash

Nach Abschluss aller Instandsetzungsarbeiten wurde das Fahrzeug analog zum ersten Versuch erneut gecrasht. Die Anprallgeschwindigkeit lag bei 50,1 km/h. Bild 12 gibt die Deformation der angestoßenen Fahrzeugseite wieder. Alle pyrotechnischen Sicherheitssysteme haben ausgelöst (Seitenairbag, Windowbag sowie die Gurtstraffer vorne links und rechts) und damit ihre Schutzfunktion wie vorgesehen erfüllt.



Bild 12: Ansicht von vorne links



Bild 13: B-Säule



Bild 14: Airbag

Crashverhalten im Vergleich

Um die beiden Versuche vergleichen zu können, werden nachfolgend Fotos und die Ergebnisse der beiden elektronischen Karosserievermessungen des Fahrzeugs verglichen. Die Deformationstiefe nach dem ersten bzw. zweiten Crash geht aus Bild 15 und 16 hervor. Dabei ist zu erkennen, dass sich das Schadenbild äußerlich stark ähnelt. Auch die innen liegenden Strukturen zeigen eine qualitativ gleiche Deformation. Die Bilder 17 und 18 auf Seite 6 zeigen die B-Säule in der Ansicht von innen. In diesem Bereich sind maximale Differenzen der statischen Deformationstiefe von 3 mm aufgetreten (Messpunkte 1 und 2 in Bild 21 auf Seite 7).



Bild 15: Schäden nach dem ersten Crash



Bild 16: Schäden nach dem zweiten Crash



Bild 17: Seitenstruktur nach Erstcrash

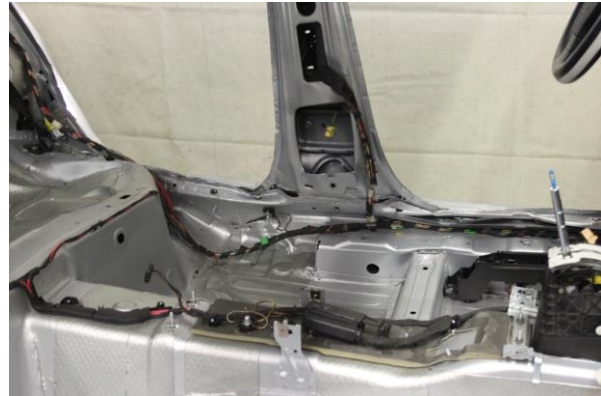


Bild 18: Seitenstruktur nach Zweitcrash

Auf den Bildern 19 und 20 ist die Konsole der Rücksitzbank in der Ansicht von vorne gezeigt. Auch hier zeigt sich eine qualitativ gleiche Deformation: In beiden Fällen ist die Konsole im Bereich des Mitteltunnels nach unten abgeknickt (rote Pfeile).



Bild 19: Konsole der Rücksitze nach Erstcrash



Bild 20: Konsole der Rücksitze nach Zweitcrash

Durch die Vermessung nach beiden Crashversuchen kann die Differenz der Deformationstiefen dargestellt werden. So weist Punkt 1 der Oberbauvermessung, welcher am Schweller im Bereich der B-Säule liegt, eine Differenz von lediglich 3 mm auf. Ein Vergleich der Werte miteinander deutet demnach auf einen ähnlichen Deformationsumfang beim Erst- und Zweitcrash. Damit zeigt sich beim Crash des fachgerecht instand gesetzten Fahrzeugs ein Crashverhalten, welches gut mit dem eines Pkw im Originalzustand vergleichbar ist.

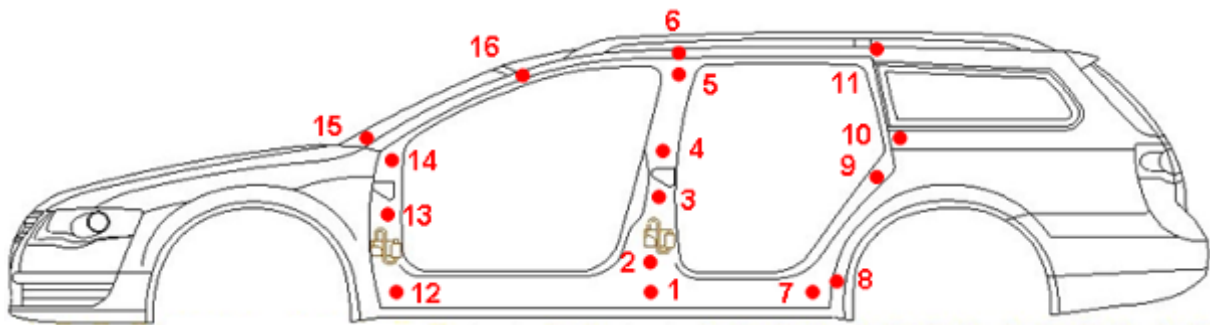


Bild 21: Messpunkte der elektronischen Vermessung

Fazit

Grundlage für die fachgerechte Instandsetzung sind die Vorgaben der Fahrzeughersteller. Wird ein verunfallter Pkw nach diesen Richtlinien repariert, ist davon auszugehen, dass sein Crashverhalten einem unbeschädigten originalen Fahrzeug entspricht. Die passive Sicherheit bleibt nach einer fachgerechten Reparatur vollständig erhalten.

Dipl.-Ing. (FH) Helge Kiebach

Impressum:

KTI GmbH & Co. KG

Kraftfahrzeugtechnisches Institut
Waldauer Weg 90a
34253 Lohfelden

Telefon: +49 561 51081 0
Telefax: +49 561 51081 13
E-Mail: info@k-t-i.de
Internet: www.k-t-i.de