

Unzutreffende EES-Schätzungen und ihre Auswirkungen auf das Rekonstruktionsergebnis – Die Bedeutung von EES-Versuchen*

von Dipl.-Ing. Manfred Becke, Münster**

Eingrenzung der EES-Werte von entscheidender Bedeutung

Bei der Rekonstruktion eines Verkehrsunfalls besteht für den Unfallanalytiker häufig die Notwendigkeit, aus den Schäden an den Fahrzeugen die Relativgeschwindigkeit zu bestimmen. Die korrekte Eingrenzung der Deformationsenergie über EES-Werte erhält insbesondere dann entscheidende Bedeutung, wenn eine Dokumentation der Situation in der Unfallörtlichkeit nicht stattgefunden hat und dementsprechend keine Spuren, die der Rekonstruktion dienlich sein könnten, gesichert worden sind.

Dies ist in Deutschland häufig dann der Fall, wenn aufgrund der klaren Rechtslage vor Ort keine Polizei zum Unfallgeschehen hinzugezogen worden ist, im Anschluss an die Schadenregulierung jedoch Schmerzensgeldforderungen gestellt werden. In diesem Fall hängt die Bestimmung der auf den Insassen eingewirkten Belastungshöhe, die meist maßgeblich für die Entscheidung über eine Schmerzensgeldzuweisung ist, unmittelbar von der korrekten Einschätzung der Beschädigungsschwere ab. Hierbei ist es notwendig, die getroffenen Einschätzungen durch visuellen Vergleich mit Crashversuchen zu verifizieren, um Fehleinschätzungen vorzubeugen. Dies hat die Auswertung einer Untersuchung zur Genauigkeit von EES-Schätzungen ergeben.

I. Die Untersuchung

Untersuchungsablauf

Der Beschädigungsumfang, bzw. die aufgenommene Deformationsenergie an einem verunfallten Straßenfahrzeug wird üblicherweise durch die sog. energieäquivalente Geschwindigkeit (EES – energy equivalent speed) beschrieben.

Heutzutage existieren weltweit mehrere Crashtestdatenbanken, auf die über das Internet zugegriffen werden kann, die über eine Vielzahl von Wandanprallversuchen verfügen.

Anhand der bereits existierenden Wandanprall-Versuche kann bei guter Übereinstimmung ein Vergleich zum Beschädigungsbild eines verunfallten Fahrzeugs hergestellt werden, und so eine präzise Eingrenzung der Deformationsenergie durch die EES-Werte getroffen werden.

In der Praxis geschieht es jedoch häufig, dass der technische Sachverständige ohne diesen visuellen Vergleich eine **Abschätzung** der EES-Werte trifft, was bei ausreichender Erfahrung auch durchaus zu guten Ergebnissen führen kann. Hierzu ist jedoch u.a. auch ein substanziiertes Wissen um Verformungssteifigkeit und Nachgiebigkeit von Stoßfängerstrukturen, Längsträgern und Karosserien verschiedenster Fahrzeugmodelle unabdingbar, mit der Folge, dass auch bei gewissenhafter Vorgehensweise grobe Fehleinschätzungen möglich sind und folglich das Rekonstruktionsergebnis falsch wird.

Um die Qualität von sachverständigen Einschätzungen von EES-Werten zu überprüfen, wurde im Rahmen der AREC-Tagung v. 14. – 16.6.2007 in Wildhaus (CH) von den dort anwesenden Sachverständigen eine Eingrenzung der Beschädigungshöhe an zwei VW Golf erbeten, die auf dem Versuchsgelände der Firma crashtest-service.com gecrasht worden waren. 56 von den anwesenden 89 Teilnehmern füllten die ausgehändigten Fragebögen anonym aus. Bild 1 zeigt einen der ausgefüllten Fragebögen, auf dem zu jedem der Fahr-

* Überarbeitete und ergänzte Fassung des Vortrags des Verfassers gehalten bei der EVU-Tagung in Krakau 2007.

** Der Autor ist öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger im eigenen Ingenieurbüro Schimmlpfennig + Becke.

zeuge zwei Lichtbilder von den Beschädigungen dargestellt waren. Sie wurden gebeten, unter freier Auswahl des Toleranzbereichs eine Eingrenzung des EES-Werts vorzunehmen.

Für einen zweiten Crashversuch (Motorrad gegen stehendes Auto) wurden ebenfalls Schätzungen abgegeben. Die Auswertung des zweiten Versuchs ist jedoch nicht Gegenstand dieses Beitrags.

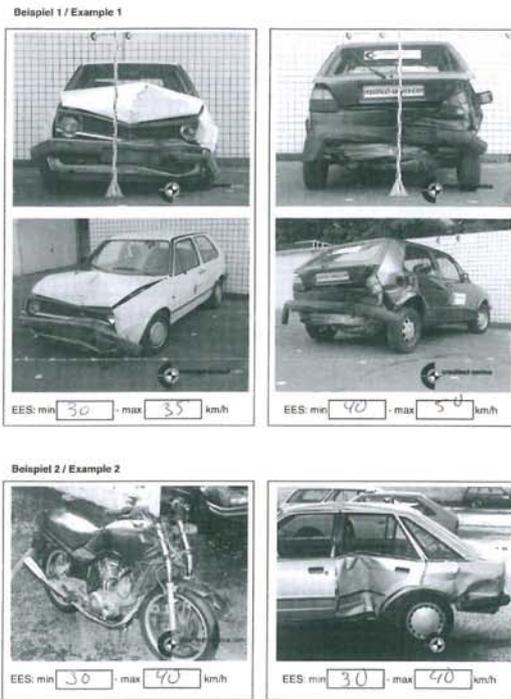


Bild 1

Der zu betrachtende Versuch wurde so durchgeführt, dass ein VW Golf mit einer Geschwindigkeit von 45,7 km/h mit der Fahrzeugfront unter einem Überdeckungsgrad von 50 % gegen das Heck eines stehenden VW Golf gefahren wurde. Die Stoßdauer lag bei 0,136 s, der k-Faktor wurde zu 0,18 bestimmt. Die Versuchsanordnung ist den Bildern 2 und 3 zu entnehmen.



Bild 2



Bild 3

II. Die Auswertung der Abschätzungen

Eine Übersicht über die getroffenen Abschätzungen der Sachverständigen ist den Bildern 4 und 5 zu entnehmen. Es zeigt sich eine **überraschend hohe Bandbreite** der Ergebnisse. Diese liegt im Falle des Frontschadens am stoßenden Fahrzeug zwischen 10 und 43 km/h, für den Heckschaden am gestoßenen Fahrzeug zwischen 15 und 50 km/h.

Hohe Bandbreite an Einschätzungen

Berücksichtigt man nun, dass einige Angaben im Rahmen eines hohen Toleranzbandes gemacht wurden, so ergibt sich eine Darstellung gemäß der Bilder 6 und 7. Hierbei wurde berücksichtigt, wie oft tatsächlich eine bestimmte – auf ganze Zahlen gerundete – Geschwindigkeitsangabe (innerhalb der angegebenen Toleranzbereiche) gemacht wurde. Auch diese Darstellung zeigt unmittelbar die hohe Bandbreite an EES-Werten, es lässt sich jedoch immerhin ein Peak-Bereich zwischen 15 und 30 km/h für den Frontschaden, bzw. zwischen 20 und 35 km/h für den Heckschaden ausmachen.

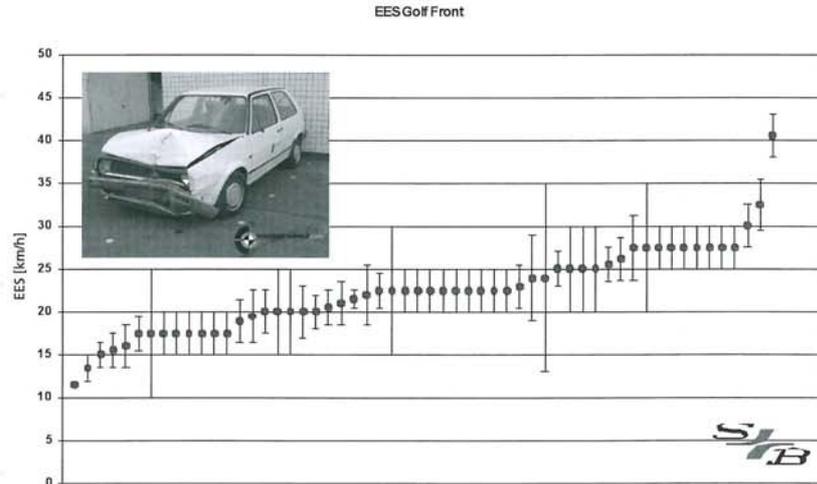


Bild 4

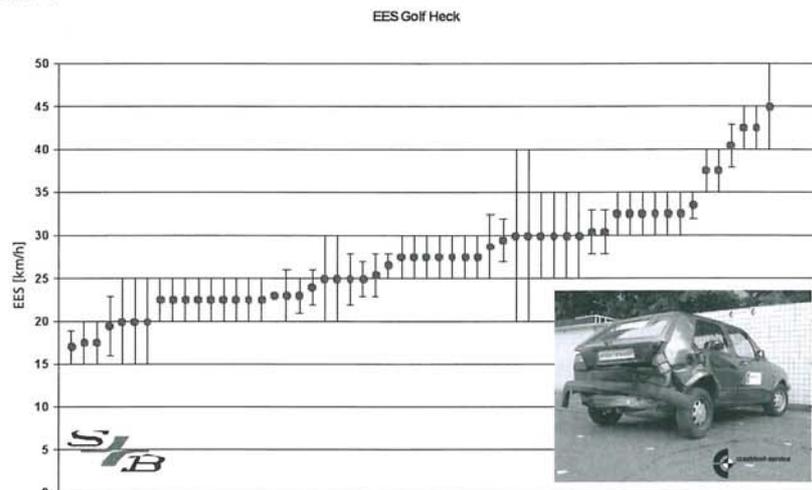


Bild 5

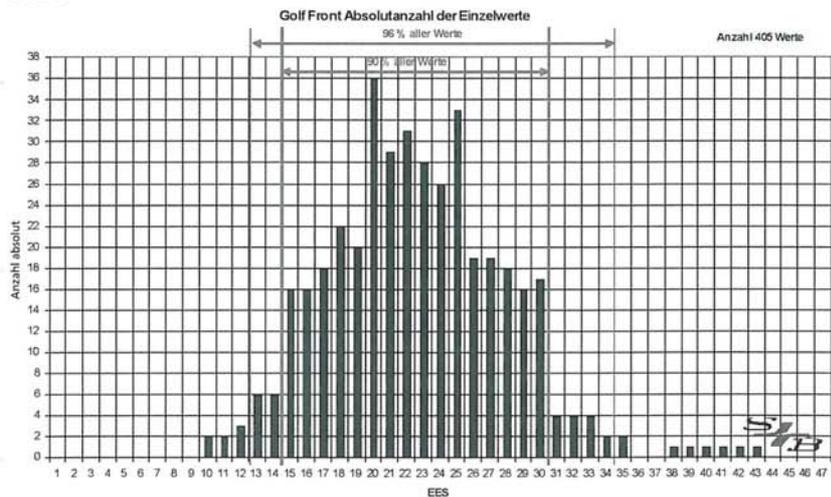


Bild 6

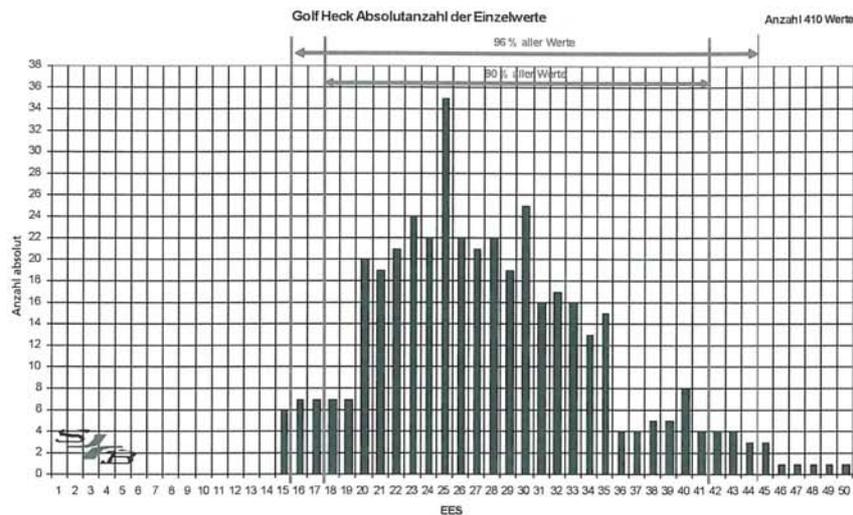


Bild 7

Bekanntermaßen kann aus den getroffenen EES-Abschätzungen unter Einbeziehung der Fahrzeugmassen und des Stoßfaktors die Relativgeschwindigkeit der Fahrzeuge zum Kollisionszeitpunkt berechnet werden.

Da die Fahrzeugmassen und der Stoßfaktor für den durchgeführten Crashversuch bekannt sind, können nun für jedes Wertepaar, das von jedem der Sachverständigen abgegeben wurde, die resultierenden Relativgeschwindigkeiten ermittelt werden. Diese Darstellung, die die Berechnung ohne eine zusätzliche Variation des Stoßfaktors darstellt, um unerwünschte Einflüsse zu vermeiden, ist dem Bild 8 zu entnehmen.

Relativgeschwindigkeit

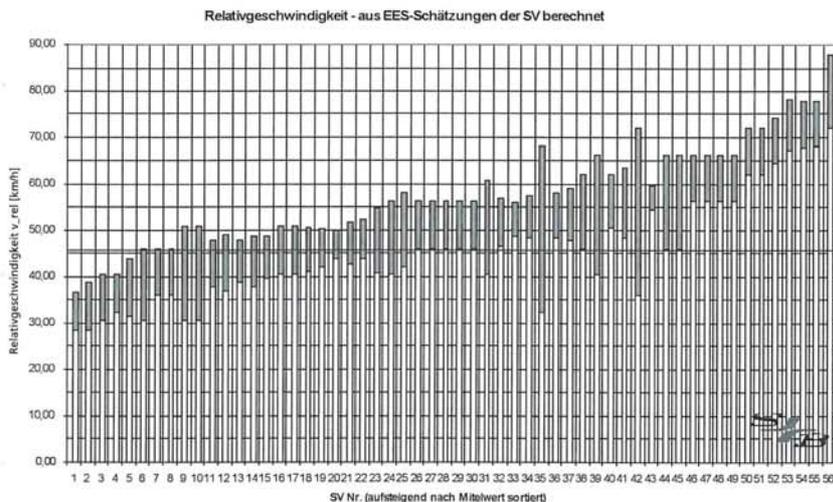


Bild 8

Wie bereits anhand der EES-Einschätzungen zu erwarten war, ist auch bei der Relativgeschwindigkeit die **Bandbreite der Ergebnisse sehr groß**. An der Untergrenze lässt sich aus den Angaben eines Sachverständigen eine Relativgeschwindigkeit von nur etwa 29 km/h berechnen, während ein anderer Sachverständiger an der Obergrenze eine Relativgeschwindigkeit von 88 km/h errechnen würde. Der reale Wert lag, wie bereits geschrieben, bei 45,7 km/h. Diesen Wert hätten 24 von 56 (42,9 %) Sachverständigen innerhalb ihrer EES-Schätzungen auch mit erfasst. Weitere acht Sachverständige verfehlten das korrekte Ergebnis mit einer Abweichung von unter 1 km/h nur sehr knapp, dennoch muss festgestellt werden, dass **nicht einmal die Hälfte** aller Schätzungen selbst unter Einbeziehung von Toleranzfeldern zu einem **richtigen Ergebnis** bei der Relativgeschwindigkeit führte.

Schlechte Schätzungen führen zu fehlerhaften Ergebnissen

Nur 43 % „gute“ Schätzungen

Dieser Fehler bleibt bei der Berechnung der resultierenden kollisionsbedingten Geschwindigkeitsänderung (Δv) des von hinten angestoßenen VW Golf konstant bestehen, wie dem Bild 9 entnommen werden kann.

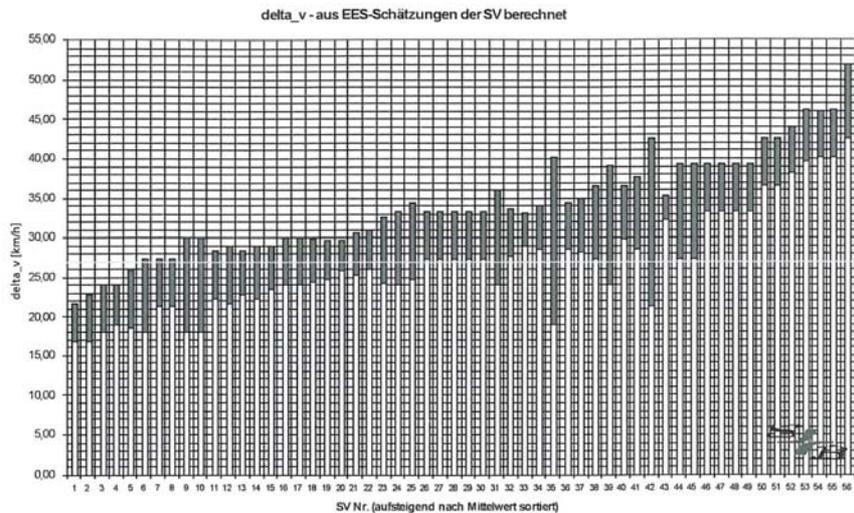


Bild 9

III. Abschätzung unter Zuhilfenahme von EES-Versuchen

Vergleichsversuche als Lösung des Problems

Das Resultat dieser fehlerhaften Einschätzungen wären falsche Ergebnisse in den Gutachten, was für den Sachverständigen wie auch für die Prozessparteien einen sehr unbefriedigenden Zustand darstellt.

Ein Zugriff auf passende **Vergleichsversuche**, die in den bekannten Crashtest-Datenbanken gefunden werden können, schafft eine unkomplizierte Abhilfe des Problems, mit dem zusätzlichen Vorteil, dass den Prozessparteien zusätzlich eine Untermauerung des Gutachtenergebnisses durch visuelle Vergleichsmöglichkeit gegeben wird.

Für den vorliegenden Crashversuch wurde in der Datenbank von crashtest-service.com nach passenden Wandanprallversuchen gesucht, die eine Eingrenzung der EES für die Schäden an den Fahrzeugen ermöglichen.

Für den Heckschaden am gestoßenen VW Golf wurde ein Wandanprallversuch gefunden, der eine EES von 25,2 km/h aufweist, s. Bild 10. Aufgrund der guten Übereinstimmung zum Beschädigungsbild am gestoßenen VW Golf im Crashversuch kann ein enges Toleranzfeld um 25,2 km/h festgelegt werden, an der Untergrenze 25 km/h und an der Obergrenze 28 km/h.

Für den Frontschaden am stoßenden VW Golf wurde analog vorgegangen. Hier ist ein Versuch vorhanden, der eine EES von 23,6 km/h aufweist, s. Bild 11. Das Schadensbild in diesem Versuch ist geringfügig, jedoch erkennbar höher als am stoßenden VW Golf (vgl. Bild 3). Es wird daher ein Toleranzbereich zwischen 17 und 20 km/h festgelegt.



Bild 10



Bild 11

Verfährt man nun mithilfe der aus Wandanprall-Versuchen festgelegten EES-Werten analog zu den vorangestellten Berechnungen, so erhält man für die Relativgeschwin-

digkeit der Fahrzeuge im Crashversuch eine Bandbreite zwischen 44,2 und 48,3 km/h. Der **reale Wert** von 45,7 km/h ist somit im Ergebnis **eingeschlossen**.

Betrachtet man nun noch einmal die Diagramme der Bilder 6 und 7, so ist zu erkennen, dass immerhin 36 der 56 (64,3 %) Sachverständigen innerhalb ihrer Toleranzangaben für den Frontschaden eine EES von 20 km/h einschätzten und für den Heckschaden 35 von 56 (62,5 %) Sachverständigen eine EES von 25 km/h angaben, was in der Kombination der beiden Werte zu einem sehr guten Ergebnis geführt hätte. Es wird deutlich, dass es in der Praxis nicht ausreicht, die EES des einen Fahrzeugs korrekt abzuschätzen, sondern erst die korrekte Eingrenzung der EES-Werte beider Fahrzeuge in Kombination zum richtigen Ergebnis führt.

IV. Schlussfolgerung

Eine Abschätzung von EES-Werten unter Zuhilfenahme von EES-Versuchen aus Crashtest-Datenbanken liefert eine **hohe Genauigkeit** bei der Berechnung der Relativgeschwindigkeit der Fahrzeuge zum Kollisionszeitpunkt. Die Auswertung von Abschätzungen unabhängig voneinander befragter Sachverständiger ohne visuellen Vergleich mit Crashversuchen ergab eine extrem hohe Bandbreite an EES-Werten, die zu einem hohen Anteil von falschen Ergebnissen bei der Berechnung der Relativgeschwindigkeit und der kollisionsbedingten Geschwindigkeitsänderung geführt hätten.

Es ist daher zu sagen, dass die Beiziehung von Crashversuchen nicht nur dem technischen Laien eine bessere Nachvollziehbarkeit des Gutachten-Ergebnisses bietet, sondern bereits bei der Erstellung des Gutachtens für den Sachverständigen ein unverzichtbares Werkzeug zur Abschätzung von EES-Werten darstellt.

Hohe Genauigkeit durch visuellen Vergleich