

+ Verweise

Qualitätssicherung von verkehrstechnischen Gutachten*Dipl.-Ing. Manfred Becke, Münster***I. Einleitung**

Es ist schon verblüffend, wie unscharf die Vorstellungen darüber sind, welche Anforderungen ein Rekonstruktionsgutachten speziell in dem Unterpunkt „Kollisionsgeschwindigkeiten - Delta v“ erfüllen sollte. Nur so ist es zu verstehen, dass Argumente zu hören sind, bei dem SV „Alpha“ oder bei der SV-Organisation „Beta“ könne man ein vergleichbares Gutachten für den Bruchteil des Preises des SV „Gamma“ erhalten.

Es stellt sich die Frage: Sind die verschiedenen Gutachtenausarbeitungen wirklich vergleichbar? Eine Analyse wird die Antwort geben. Dabei kommt es darauf an, welche Anforderungen an ein Gutachten zu stellen sind und ob diese immer erfüllt werden.

II. Anforderungen an ein Gutachten**1. Ausgangsfragen**

Um es vorwegzunehmen: Kommt ein Ratsuchender zu einem sehr erfahrenen Sachverständigen für Unfallrekonstruktion und fragt nach seiner Einschätzung bezüglich der Kollisionsgeschwindigkeiten (oder der bei HWS-Fällen interessierenden kollisionsbedingten Geschwindigkeitsänderung

Becke: Qualitätssicherung von verkehrstechnischen Gutachten

NZV 2003 Heft 01 18 ▲▼

delta v), so kann er unter Umständen nach einem kurzen Blick auf die Fotos der beschädigten Fahrzeuge und auf die Verkehrsunfallskizze der Polizei sehr schnell, möglicherweise innerhalb von weniger als 1 Minute eine Aussage machen.

Dann könnte er dieses Ergebnis nach Zusammenfassung der sich aus der Akte ergebenden Daten wie folgt beschreiben: „Nach Vergleich mit hier vorliegenden Vergleichs-Crash-Tests kann aus sachverständiger Sicht die Kollisionsgeschwindigkeit des Fahrzeuges A, das auf das stehende Fahrzeug B auffuhr, mit ca. 25 km/h bis 30 km/h eingegrenzt werden“. Das „Gutachten“ wäre fertig.

Mit dem schmückenden Beiwerk erfordert ein solches „Gutachten“ vielleicht 1 bis 3 Seiten Text. Ein solches „Gutachten“ (ich werde es in der Folge „A“-GA nennen), kann entsprechend preiswert abgegeben werden: Üblicherweise für einige hundert Euro. Der Wirkungsgrad des Sachverständigen bei der Herstellung dieser „A“-GA ist enorm und unkritische Empfänger sind sogar sehr zufrieden über dieses preiswerte „Gutachten“.

Insgesamt stellt sich jedoch die Frage: Handelt es sich tatsächlich um ein Gutachten? - oder sollte nicht eigentlich eine andere Bezeichnung dafür gewählt werden - eventuell „Sachverständigen-Einschätzung“.

Vielleicht fragen Sie sich jetzt: Warum denn „Sachverständigen-Einschätzung“? Die mir vorliegenden Gutachten haben nahezu alle dieses Erscheinungsbild, wo soll denn der Unterschied liegen?

2. Anforderungen

Beginnen wir bei zwei Anforderungen an Gutachten, so wie sie von der IHK definiert werden (an die sich zumindest öffentlich bestellte und vereidigte SV halten müssten):

^{*} Gutachten sollten für den technischen Laien nachvollziehbar sein

^{*} Die Ausarbeitung sollte so transparent ausfallen, dass ein anderer Sachverständiger die Ergebnisse nachprüfen kann.

Bleiben wir bei dem oben genannten Extrembeispiel. Warum der Sachverständige die Kollisionsgeschwindigkeit zwischen 25 bis 30 km/h eingeschätzt hat, kann nicht nachvollzogen und mit dem beigelegten Text auch nicht überprüft werden. Dies deshalb nicht, weil der wesentliche Schritt, der zur Ergebnisfindung geführt hat, nur im Kopf des Sachverständigen vollzogen wurde. Dieser Schritt ist durch nichts dokumentiert und somit auch nicht zu verifizieren.

Ein anderes Bild ergibt sich, wenn der Sachverständigen die ihm (angeblich) vorliegenden Crashtests, auf deren Vergleich seine Einschätzung basieren soll, beigelegt hätte.

Man könnte nun denken, diese zusätzliche Bereitstellung von Informationen führe nur zu einem geringen Mehraufwand. In den allermeisten Fällen - und darauf ist hier dezidiert hinzuweisen - trifft diese Einschätzung jedoch keineswegs zu.

Der Grund lässt sich einfach nachvollziehen: Bei der unendlich großen Vielfalt von Fahrzeugkombinationen und Anstoßkonstellationen muss erst einmal ein vergleichbarer Crashtest gefunden werden. Den meisten Sachverständigen stehen jedoch nur sehr wenige Crashtests zur Verfügung, die in der Vergangenheit bei Seminaren oder bei Fachtagungen gewonnen werden konnten (wie z.B. bei Veranstaltungen des Europäischen Vereins für Unfallrekonstruktion EVU, Dr. Stephan Datentechnik DSD, usw.)

Neben diesen Versuchen gibt es standardisierte Crashtests, die das Allianz-Zentrum für Technik, vertrieben über Eurotax-Glass's, im niedrigen Geschwindigkeitsbereich zur Ermittlung der Reparaturkosten durchführt. Dabei handelt es sich jedoch nur um Barrierenanprallversuche, also nicht um Fzg-Fzg-Kollisionen. Sehr ähnliche Anstoßkonstellationen spiegeln auch die Euro-NCAP-Versuche wider, die u.a. vom „ADAC“ und dem Bundesministerium für Verkehr im höheren Geschwindigkeitsbereich (40 mph = 64 km/h) durchgeführt werden. Die Frontanstöße mit 40% Überdeckung werden mit einer energieaufnehmenden, verformbaren Barriere aus Aluminiumwaben durchgeführt. Hier sind bei der Verwertbarkeit der Versuchdaten besondere Probleme zu bewältigen, insbesondere, wie groß die Energieaufnahme der Aluminiumwaben ist.

3. Daten und Vergleichs-Tests

Seit ungefähr einem Jahr entsteht eine Crashtestdatenbank (crashtest-service.com), die speziell auf die Bedürfnisse des Sachverständigen zugeschnitten ist. Auf diese Datenbank kann über das Internet zugegriffen werden.

Jedem Sachverständigen (auch Juristen können auf dieses Rekonstruktions-Tool zurückgreifen) ist damit die Möglichkeit gegeben, im Rahmen der existierenden Tests, Versuche herauszusuchen und zur Nachvollziehbarkeit und Nachprüfbarkeit als Anlage dem Gutachten beizulegen. Ich habe festgestellt, dass ein derartig belegtes Ergebnis auch von der unterlegenen Partei kommentarlos akzeptiert wird, wenn die Vergleichscrashtests überzeugend gut passen.

Werden aus Mangel an direkt vergleichbaren Crashtests ähnliche oder gar entfernt ähnliche zugrundegelegt, entzündet sich häufig eine sehr intensive Diskussion. An dieser Stelle muss vom Sachverständigen geklärt werden, warum eine Vergleichbarkeit gegeben ist. Dies führt zu der Verpflichtung, festzustellen, wie die verunfallten Fahrzeuge z.B. im Bereich der Stoßfänger aufgebaut sind und welche Strukturen der Stoßfänger beim Crash-Fahrzeug aufweist.

Oft ist es daher erforderlich, dass Vergleichsfahrzeuge beschafft und Bauteile demontiert und fotografiert werden. Insgesamt resultiert ein deutlich erhöhter Aufwand.

Die meisten „Gutachten“ sind jedoch anders als oben beschrieben aufgebaut, da den Sachverständigen bewusst ist, dass die innerhalb von Minuten gewonnene „Sachverständigen-Einschätzung“, nur ein sehr unzureichendes Ergebnis liefert und kritische Stellungnahmen herausfordert. Häufig ist eine direkte Projektion von Versuchsergebnissen aus Mangel an geeigneten Vergleichscrashtests auch nicht möglich. Das geforderte Ergebnis wird daher (häufig mit einem Computerprogramm) berechnet. Die Programme basieren auf den physikalischen Gesetzen der Stoßmechanik (wie z.B. Energieerhaltungssatz und Impulserhaltungssatz) und verleihen der Berechnung den Nimbus einer unumstößlich richtigen Lösung.

Mit Hilfe derartiger Software können in relativ kurzer Zeit verschiedene Varianten durchgerechnet werden, da nach Eingabe des Hauptdatensatzes eine neue Variante nach Veränderung einzelner Größen auf Knopfdruck erzeugt wird. Dies geschieht dann sehr komfortabel, jedoch **nur** insoweit korrekt, wie auch die Eingabedaten richtig sind.

4. EES-Werte

Im vorliegenden Fall besteht die Sachverständigenleistung im Wesentlichen darin, die von den Fahrzeugen aufgenommene Verformungsenergie zu ermitteln. Dies geschieht

Vereinfacht beschrieben handelt es sich dabei um eine(n) Geschwindigkeit (-swert) , mit der das Versuchsfahrzeug gegen ein feststehendes und undeformierbares Hindernis fahren muss, um die gleiche Beschädigungsintensität (wie die des im Realunfall involvierten Pkw) zu erzielen. Die kinetische Energie (Bewegungsenergie) ist in diesem Fall vollständig in Verformungsenergie umgewandelt worden.

Bei dieser Vorgehensweise wird das Ergebnis im wesentlichen durch die EES-Werte bestimmt. In den Gutachten wird die Bestimmung der EES-Werte häufig jedoch nur beiläufig erwähnt, als ob es sich dabei nur um eine Nebensächlichkeit handele. Eventuell wird noch ergänzt: „nach Vergleich mit hier vorliegenden Versuchen“.

Diese werden jedoch nicht offengelegt. Diese Machart (im weiteren als „B“-Gutachten deklariert) trifft man am häufigsten an. Für den technischen Laien ist nun allerdings nicht mehr zu erkennen, dass **der Ergebniskern** ebenfalls nicht nachvollziehbar und überprüfbar ist, da das Substanzielle, nämlich die Bestimmung der EES-Werte, nur eine beiläufige Erwähnung findet. Dies, obwohl gerade anhand dieser Werte die Ergebnisbandbreite fixiert wird.

In der Beschreibung des Rahmengeschehens und in der Erläuterung des Computerprogramms und dessen Ausdrucks verliert sich damit das Wesentliche.

Was fehlt, ist die kritische Erklärung, warum denn nun gerade die gewählten EES-Werte zugrundegelegt wurden. Diskutierbar und nachprüfbar kann dies nur durch Beifügung von Vergleichs-Crashtests geschehen. Lediglich in diesem Rahmen kann nachvollzogen und geprüft werden, ob dieser allerwichtigste Schritt zum Ergebnis korrekt durchgeführt wurde.

Erst wenn dieser Arbeitsschritt ausführlich beschrieben und durch beiliegende Fotoanlagen dokumentiert ist, lässt sich konstatieren, dass die gestellten Anforderungen erfüllt wurden.

Weil man diese Ausarbeitungsform leider nur sehr selten vorfindet, könnte man hier den Begriff „Premium-Gutachten“ verwenden. Tatsächlich sollte diese Gutachtenform eigentlich den Normalfall darstellen.

5. Aufwand und Kosten

Jetzt kehre ich zum Thema Kosten-Aufwand-Verhältnis zurück. Man könnte nun meinen, wenn das „Premium-Gutachten“ einen bestimmten Vergleichsbetrag kostet (100%), bzw. 100% Aufwand benötigt, so benötigt das „B“-Gutachten vielleicht 80% Aufwand und das „A“-Gutachten 50%. Hier liegt sicherlich eine fälschliche Annahme vor. Gegenüber dem „Premium-Gutachten“ wird die Ausarbeitung des „B“-Gutachtens vielleicht 40 bis 50% des Aufwandes und ein „A“-Gutachten 5 bis 10% des Aufwandes bedeuten.

Tatsächlich werden „A“- und „B“-Gutachten teurer verkauft. Nun werden Sie mir entgegenhalten, der Sachverständige meines Vertrauens mache auch „A“- bzw. „B“-Gutachten, sei preiswert und das Ergebnis zufriedenstellend.

Sie müssen sich jedoch die Frage stellen, ob das Ergebnis auch richtig ist. Bei „A“- und „B“-Gutachten sind starke Zweifel angebracht, wie die nachfolgende Studie verdeutlicht:

Im Jahr 2001 wurde durch *Fallenberg* eine Studie im Rahmen seiner Dissertation durchgeführt, s. auch Verkehrsunfall und Fahrzeugtechnik, Dezember 2001. Die Ausarbeitung wurde durch Prof. *Castro*, OFI Münster, und durch *Schimmelpfennig + Becke*, Münster betreut. Das Ziel der Arbeit war, herauszufinden, mit welcher Genauigkeit delta v-Werte (kollisionsbedingte Geschwindigkeitsänderung) von Sachverständigen für Unfallrekonstruktion in Deutschland ermittelt werden, da diese deltav-Werte bei der medizinischen Beurteilung von HWS-Schleudertraumen Berücksichtigung finden.

Im ersten Anlauf verschickte *Fallenberg* Fotos von kollidierten Fahrzeugen (aus realen Fällen, ohne Geschwindigkeitsangaben) an ca. 200 Sachverständige, die er aus einer Sachverständigenliste eines Berufsverbandes rekrutierte.

Das Ergebnis war dermaßen erschreckend schlecht, dass man sich die Frage stellte, ob nicht viele Sachverständige mit dieser Aufgabe konfrontiert worden waren, die zwar angaben solche Gutachten zu erstellen, in Wirklichkeit aber keinerlei Routine besaßen.

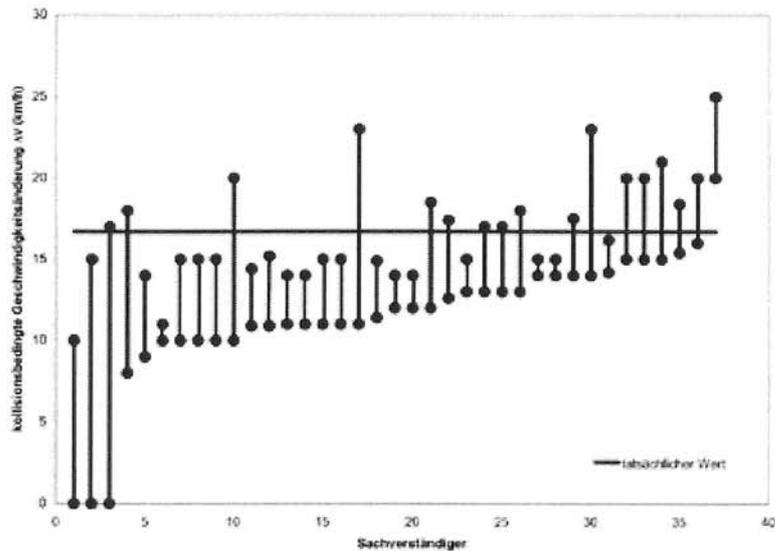
Die Studie wurde daher ein zweites Mal durchgeführt (jetzt mit Schadensbildern von 2 Crash-Tests). Auch wurden nur Sachverständige angeschrieben, von denen erwartet werden konnte, dass sie laufend derartige Aufträge bearbeiten.

Von 100 angeschriebenen Sachverständigen lieferten in einem Fall 38 und im zweiten Fall 37 tatsächlich Ergebnisse ab.

Bei den zwei Crashtests handelte es sich jeweils um eine Auffahrkollision mit ausreichend großer Überdeckung, so dass die Fahrzeuge nicht aneinander abgleiten konnten. Den Bearbeitern wurden noch die genauen Fahrzeugtypen und die Unfallmassen mitgeteilt. Gefragt war nach dem Minimal- und dem Maximalwert der kollisionsbedingten Geschwindigkeitsänderung des von hinten angestoßenen Fahrzeugs.

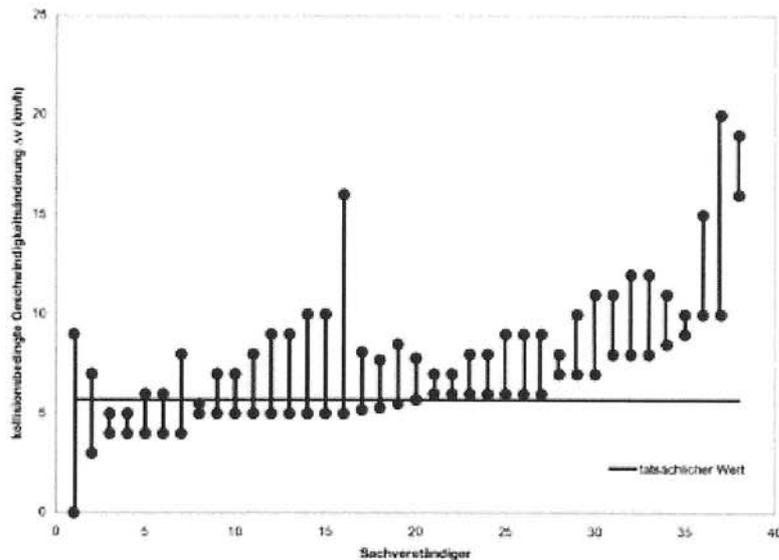
Im Fall A fuhr ein VW Passat II mit etwas weniger als 50% Überdeckung unter einem leichten Winkel auf das Heck eines VW Golf II. Die gemessene kollisionsbedingte Geschwindigkeitsänderung des Golf II betrug **16,7 km/h**.

Die Schäden an beiden Fahrzeugen waren schon erheblich und überstiegen den Beschädigungsumfang der meisten Fahrzeuge, die uns im Rahmen von HWS-Gutachten üblicherweise zur Beurteilung vorgelegt werden.



Im Bild 1 sind die übermittelten Antworten in einem Diagramm zusammengefasst worden. Zur Orientierung wurde der gemessene delta v-Wert als waagerechte Linie ebenfalls eingetragen. Man erkennt gewaltige Abweichungen.

Im Fall B prallte ein VW Polo II mit nahezu vollständiger Überdeckung auf das Heck eines Golf II. Der Beschädigungsumfang war erheblich geringer als im Fall A. Am Heck des VW Golf war im Wesentlichen die Stoßstange rechtsseitig an die Karosserie herangedrückt. Das darunter befindliche Heckabschlussblech war leicht deformiert. Beim auffahrenden VW Polo, der offensichtlich die Stoßstange des Golf unterfahren hatte, fanden sich dafür typisch Merkmale, wie Deformation der Kotflügelspitze rechts, ein zersplitterter Scheinwerfer rechts, eine leicht aufgewölbte Motorhaube rechts und ein zerstörter Kühlergrill sowie eine ganz leichte Fehlstellung des Stoßfängers. Die gemessene kollisionsbedingte Geschwindigkeitsänderung des heckseitig beanspruchten VW Golf betrug hier **5,7 km/h**.



Das Bild 2 zeigt die zugesandten Lösungen für diesen Fall. Auch hier finden sich starke Abweichungen. Man sollte erwarten, dass die angegebenen Bereiche um den tatsächlichen Wert in etwa um den gleichen Betrag nach oben und nach unten abweichen, so dass der wahre Wert in der Mitte liegt.

Während im Fall A mit den stärkeren Beschädigungen die Tendenz bestand, eher zu niedrige Wertebereiche anzugeben, bestand im Fall B mit den sehr viel geringeren Beschädigungen eher die Tendenz dahingehend, dass der Wertebereich zu hoch lag.

Versucht man eine Erklärung für dieses Ergebnis zu finden, so muss man zunächst feststellen, dass der Fehler nicht in falschen Fahrzeugdaten zu suchen ist, da diese vorgegeben wurden; auch sind die Berechnungen selbst durch die Benutzung von Computerprogrammen kaum fehlerhaft. Allerdings können die Computer nur so weit richtige Ergebnisse liefern, wie sie mit richtigen Eingangsdaten gefüttert werden.

Im vorliegenden Fall sind die kritischen Werte die EES-Werte, mit denen die von den beschädigten Fahrzeugen aufgenommenen Verformungsenergien beschrieben werden.

Die geschieht in erster Linie nach Gefühl und Erfahrung und durch visuellen Vergleich mit Crashtestbildern mit bekanntem EES-Wert.

Man kann unterstellen, dass die Test-Sachverständigen insgesamt bessere Ergebnisse geliefert hätten, falls man ihnen gleich mehrere, zur Eingrenzung geeignete, Crashtestergebnisse mit zugehörigen EES-Werten beigefügt hätte.

III. Ergebnis

Im Sinne einer Qualitätssicherung sollte sich kein Auftraggeber mit „A“- oder „B“-Gutachten zufrieden geben. Er sollte verlangen, dass der wesentliche Schritt, nämlich die Bestimmung von Kollisionsgeschwindigkeiten oder von EES-Werten nachvollziehbar und verifizierbar gestaltet wird. Dies kann nur durch die Dokumentation des (angeblich) vorhandenen Vergleichsmaterials geschehen.

Ansonsten laufen Sie Gefahr, eines der Ergebnisse aus der *Fallenberg*-Studie zu erhalten.

Fairerweise muss eingeräumt werden, dass die jetzt öffentlich verfügbare Internet-Datenbank *Crashtest-service.com* zum Zeitpunkt dieser Studie noch nicht zur Verfügung stand.

Da sich die Sachverständigen bisher in diesem Punkt offensichtlich mehr schlecht als recht beholfen haben, werden sie dieses aus Gewohnheit weiter beibehalten, wenn Sie als Auftraggeber nicht darauf drängen, dass Vergleichs-Crashtests beigefügt werden.

Die *Fallenberg*-Studie spricht für sich.