

ureko

SPIEGEL



ANALYSEN FÄLLE TESTERGEBNISSE ENTWICKLUNGEN FAKTEN
AUSGEWÄHLTE FACHARTIKEL ZUR UNFALLREKONSTRUKTION FÜR JURISTEN

19 2017

Elektronische Manipulation von Fahrzeugen - Der Sachverständige am Rande der Legalität?



Dr. rer. nat.
Ingo Holtkötter

Im Rahmen technischer Gerichtsgutachten müssen zunehmend eigene Elektronik-Untersuchungen angestellt werden, wie sich z.B. Fahrzeugschlüssel kopieren oder Diebstahlwarnanlagen umgehen lassen. Eine große Frage ist, wie mit den gewonnenen Detailinformationen umzugehen ist: eine Veröffentlichung einer ‚Diebstahlanleitung‘ im Gutachten ist kaum praktikabel und ein öffentlicher Austausch mit Kollegen ebenfalls problematisch.

Um die gerichtlich gestellten Beweisfragen sicher beantworten zu können, ist es unerlässlich, dass sich der Sachverständige selbst das nötige Wissen verschafft und diese Manipulation selbst durch- und vorführen kann. Es darf nicht sein, dass ein Rechtsstreit auf Basis von Zeitschrifteninformationen oder gar Beiträgen aus dem Internet entschieden wird, ohne dass der Sachverständige selbst in der Lage ist, im Internet aufgestellte Behauptungen und Werbeaussagen zu überprüfen und zu beurteilen.

Für entsprechende Untersuchungen im Rahmen von Gerichtsverfahren müssen Sicherheits-

und Verschlüsselungsmechanismen der Fahrzeughersteller umgangen und verdeckte elektronische Zugriffsmöglichkeiten aufwendig untersucht werden. Naturgemäß ist bei diesen Untersuchungen keine Unterstützung durch die Hersteller zu erwarten. Im Gegenteil, bei diesen Analysen begibt sich der Sachverständige möglicherweise an den Rand der Legalität, insbesondere dann, wenn es darum geht, Fahrzeugschlüssel zu kopieren oder Diebstahlwarnanlagen zu umgehen.

Durch den Autor wurden im Rahmen von gerichtlichen Gutachten bereits einige derartige Untersuchungen zum elektronisch-unterstützten Diebstahl von Fahrzeugen oder Tachomanipulation durchgeführt und es stellt sich die Frage, wie mit den gewonnenen Informationen umgegangen werden darf.

Es ist sicher nicht im allgemeinen Interesse, dass das technische Gutachten eines öffentlichen Straf- oder Zivilprozesses eine detaillierte und bebilderte Anleitung zum Diebstahl eines Fahrzeugs enthält.

In der umseitigen Abbildung ist beispielhaft gezeigt, wie die technischen Randbedingungen zur Manipulation des Kilometerstands eines elektronischen Tachos untersucht wurden. Die Abbildung zeigt auch die erfolgreiche „Korrektur“ des km-Stands von 280.134 km auf 93.248 km.

Andere Beispiele sind das Anlernen zusätzlicher Schlüssel ohne Mitwirkung des Herstellers, Öffnen und Starten von Fahrzeugen ohne Schlüssel, d.h. das Umgehen oder Deaktivieren von Wegfahrsperren, Verwenden von gefälschten Diagnosesystemen etc.

All dies ist Alltag und wurde durch den Autor bereits im Rahmen von Gutachten untersucht. Es gibt kaum ein Fahrzeug, für das nicht entsprechende Möglichkeiten zur unbefugten Manipulation gefunden werden können.

Bei den gerichtlichen Gutachten wurde dies durch den Autor bisher nach Absprache mit den

INHALT

Elektronische Manipulation von Fahrzeugen - Der Sachverständige am Rande der Legalität?

Dr. rer. nat. Ingo Holtkötter

Gespeicherte Daten in Fahrzeugen: Ist die Unfallrekonstruktion bald überflüssig?

Dipl.-Ing. Robert Dietrich / Dr. rer. nat. Ingo Holtkötter

Tuning per Power-Box -

Leistungsoptimierung leicht gemacht?

Kfz.-Meister Piet Baumgardt



Vorsitzenden so gehandhabt, dass die Gutachten zwar die prinzipielle Vorgehensweise und das Ergebnis der technischen Untersuchungen beinhalten, jedoch keine detaillierte Anleitung enthalten, welche Schritte genau durchge-

führt wurden. Dies würde möglicherweise den Straftatbestand § 130a StGB („Anleitung zu einer Straftat“) erfüllen. Falls es das Gericht oder die Parteien für erforderlich halten, kann immer noch im Rahmen eines Versuchstermins die Vorgehensweise oder das Ergebnis des Gutachtens an einem Fahrzeug demonstriert werden.

Dabei ist sicherzustellen, dass die erlangten Informationen zur gezielten technischen Manipulation von Tachoständen oder dem Diebstahl von Fahrzeugen nicht in die falschen Hände gelangen. Es ist natürlich andererseits naiv zu glauben, dass die entsprechenden Tätergruppen noch nicht über derartiges „Know-How“ verfügen. Jedoch sollte keinesfalls eine zusätzliche Quelle derartiger Informationen geschaffen werden, indem die sich damit beschäftigenden Sachverständigen ihre gerichtsfesten Kenntnisse für jedermann sichtbar veröffentlichen. Damit könnte dem entsprechend elektronisch gebildeten Außenstehenden eine derartige Straftat ermöglicht werden.

Aus Sicht des Autors ist daher juristische Hilfe für den technischen Sachverständigen wünschenswert, die ihm eine sichere Basisausführung und Weiterentwicklung seiner Tätigkeiten und Kenntnisse bietet. Eine Veröffentlichung der Detailergebnisse und Untersuchungsmethoden in den entsprechenden Fachzeitschriften, wie es bei anderen Sachverständigenthemen gehandhabt wird, erscheint momentan unerreichbar.

Gespeicherte Daten in Fahrzeugen: Ist die Unfallrekonstruktion bald überflüssig?



Dipl.-Ing.
Robert Dietrich



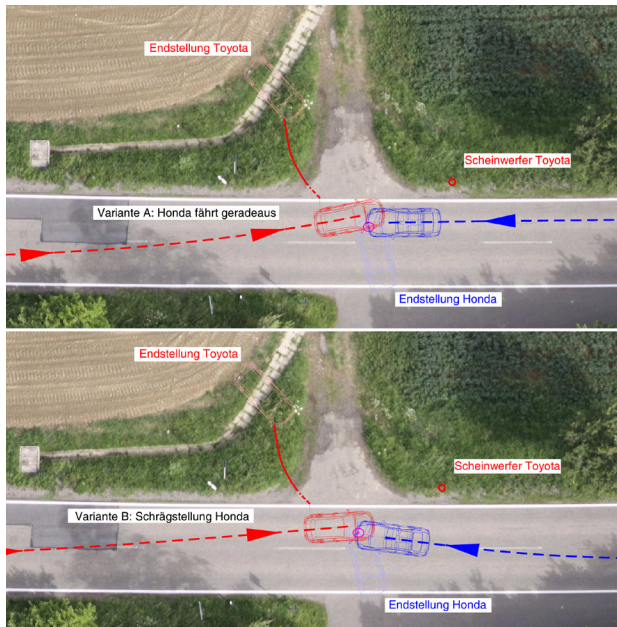
Dr. rer. nat.
Ingo Holtkötter

Die Aufzeichnung unfallrelevanter Daten ist für Pkw auf dem amerikanischen Markt seit längerem verpflichtend. So sind mittlerweile auch viele moderne Fahrzeuge in Europa mit entsprechenden „Black-Box“-Aufzeichnungsfunktionen ausgestattet.

Auf einer Landstraße ereignete sich eine Gegenverkehrskollision zwischen einem Toyota Auris (Bj. 2012) und einem Honda Civic Sedan (Bj. 2012). In dem Strafverfahren gegen den

Toyota-Fahrer galt es im Rahmen eines Obergutachtens zu prüfen, ob der Toyota-Fahrer durch einen Fahrfehler auf die Gegenfahrbahn gekommen war (siehe erste Abbildung oben) oder ob der Honda-Fahrer zuerst auf die Gegenfahrbahn geraten war und der Toyota daraufhin nach links ausgewichen war (untere Darstellung). Obwohl im Rahmen der Unfallaufnahme die Spuren und Fahrzeugschäden sehr ausführlich dokumentiert wurden, konnte im Rahmen einer klassischen Unfallrekonstruktion keine der beiden Varianten eindeutig ausgeschlossen werden.

Mit den beiden unfallbeteiligten Fahrzeugen ergibt sich die heutzutage noch ungewöhnliche Situation, dass beide Fahrzeuge mit einer Event-Data-Recorder-Funktion (EDR) ausgestattet sind, so dass wesentliche Fahrparameter wie Fahrzeuggeschwindigkeiten, Lenkwinkel



und Bremspedalbetätigung vor der Kollision aufgezeichnet wurden.

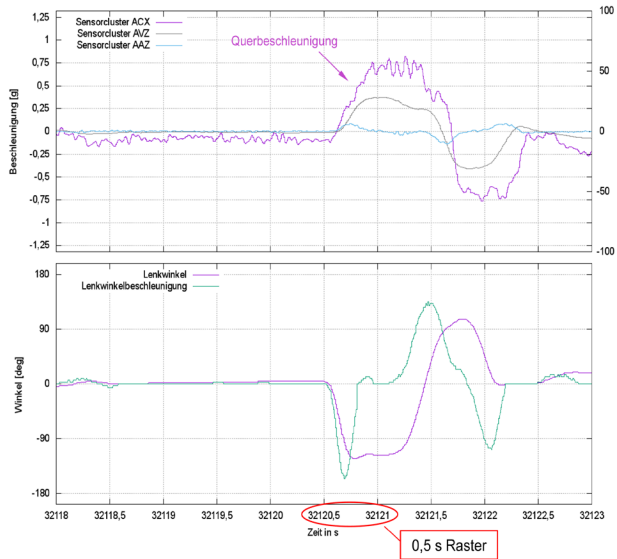
Der erste unfallanalytische Sachverständige kam zu dem Schluss, dass der Honda zunächst gar nicht, dann 1 s vor der Kollision leicht und 0,5 s vor der Kollision verstärkt nach rechts gelenkt hat. Daraus wurde abgeleitet, dass der Unfall für den Honda-Fahrer unvermeidbar war, da das entgegenkommende Fahrzeug innerhalb seiner Reaktionszeit auf seine Fahrbahn geriet. Ein Grund für das Lenkmanöver des Toyota-Fahrers auf die Gegenfahrspur sei aus technischer Sicht nicht zu erklären.

Der zweite Sachverständige konnte zwar das Ergebnis des Erstgutachtens nicht ausschließen, stellt jedoch auch eine andere Möglichkeit dar, bei der der Honda zunächst von seiner Spur abkam und der Toyota-Fahrer daraufhin mit einer Ausweichbewegung nach links reagierte.

Die Gutachter waren sich uneinig, welche Messdaten relevant oder fehlerhaft waren. Trotz des sehr gut verfügbaren Materials bezüglich des Kollisionsortes, den Geschwindigkeiten und dem Annäherungsverhalten der Fahrzeuge über die gespeicherten Crashdaten, konnte somit für den vorliegenden Fall im Rahmen von zwei unfallanalytischen Gutachten kein klares Ergebnis gefunden werden.

Im Rahmen eines Obergutachtens wurden daher die aufgezeichneten Daten detailliert untersucht. Dabei stellte sich heraus, dass der von dem Honda aufgezeichnete Lenkeinschlag vor der Kollision den entscheidenden Hinweis liefern kann. Diesbezüglich war zu klären, wie genau die dokumentierten Werte zu interpretieren und in der Unfallanalyse zu berücksichtigen sind.

Im Rahmen eines Fahrversuchs wurde daher mit Hilfe eines mit entsprechender Messtechnik ausgestatteten Versuchsfahrzeuges überprüft, welcher zeitliche Zusammenhang zwischen plötzlichem Lenkeinschlag und Fahrzeugbewegung entsteht. Es konnte gezeigt werden, dass bei einem plötzlichen Lenkeinschlag die Querschleunigung unmittelbar ansteigt, so dass das Fahrzeug deutlich schneller auf die Lenkbewegung reagiert, als dies im 0,5 s-Raster der Datenaufzeichnung gespeichert wird.



Damit ist bei einem einzelnen gespeicherten Wert einer Lenkwinkeländerung auch mit einer signifikanten Änderung der Querschleunigung bzw. Fahrzeugbewegung zu rechnen. Die im Aufzeichnungsintervall von 0,5 s gespeicherten Werte des Lenkwinkels sind somit zwingend für die Unfallanalyse zu berücksichtigen.

Dies führt zu dem Ergebnis, dass der Honda zunächst von seiner Spur auf die Gegenspur geraten sein musste, da unter Berücksichtigung des Lenkmanövers der erarbeitete Kollisionsort ansonsten nicht erreicht werden konnte. Die Kombination aus einer korrekten Interpretation der Crashdaten und dessen Berücksichtigung in der Unfallanalyse liefert somit ein klares Gesamtergebnis, das den Toyota-Fahrer in dem Strafverfahren entlasten konnte.

Die Interpretation der aufgezeichneten Unfalldaten ist damit keineswegs so offensichtlich, wie es zunächst scheint. Um im Rahmen der Messungenauigkeiten verwertbare Schlüsse ziehen zu können, sind eigene Untersuchungen und eine umfassende Expertise erforderlich.

So bedurfte es im vorliegenden Fall dreier unfallanalytischer Gutachten, um trotz der ungewöhnlich guten Dokumentation des Unfallgeschehens und zwei Fahrzeugen mit „Black-Box-Funktion“ den Fall abschließend zu klären.

Tuning per Power-Box – Leistungsoptimierung leicht gemacht?



Kfz.-Techniker-Meister
Piet Baumgardt

In der heutigen Zeit sind zur Optimierung eines Kraftfahrzeuges viele Möglichkeiten verfügbar. Besonders beliebt ist die Leistungssteigerung des Motors. Die kostengünstigste Variante stellen verschiedene Anbieter in Form einer Power-Box zur Verfügung die bis zu 20 % verspricht. Manche Produkte sind durch eine mitgelieferte EG-Zulassung ohne nachträgliche Abnahme einer Prüforganisation direkt verwendbar.

Dabei machen sich die Entwickler der Power-Boxen die Vorsicht der Fahrzeughersteller zu Nutze. Diese Boxen geben dem Motorsteuergeräten manipulierte Sensorsignale vor.

Hierbei werden gezielt die Signale verfälscht, die das Motorsteuergerät zur Berechnung der einzuspritzenden Kraftstoffmenge benötigt. Ziel ist es, eine verlängerte Einspritzzeit und somit ein Erhöhung der eingesetzten Kraftstoffmenge zu erreichen. Beispielsweise wird eine niedrige Kraftstoff- oder Betriebstemperatur des Motors vorgetäuscht, woraufhin die Einspritzzeit des Diesekraftstoffs automatisch verlängert wird. Dadurch wird das Kraftstoffgemisch dahingehend verändert, dass eine Annäherung an das theoretisch optimale Massenverhältnis erreicht wird. Damit tritt zum einen zwar die gewünschte Leistungssteigerung auf, zum anderen jedoch ebenfalls eine Erhöhung des Rußanteils im Abgas und der Verbrennungstemperatur. Da die Daten dem Motorsteuergerät bereits durch

IMPRESSUM

Der **ureko** SPIEGEL ist eine
Publikation des Ingenieurbüros
Schimmelpfennig + Becke,
Münsterstraße 101, 48155 Münster.



Für den Inhalt der einzelnen Artikel sind
die jeweiligen Autoren verantwortlich.

Verantwortliche Redakteure i.S.d.P.:
Dipl.-Ing. Stephan Schal
Dipl.-Ing. Lars Hoffmeister

www.ureko.de
Email: kontakt@ureko.de
T : 02506 / 820 - 0
F : 02506 / 820 - 99
www.mtg-gutachter.de
Email: kontakt@mtg-gutachter.de
T : 02506 / 820 - 12
F : 02506 / 820 - 99

Weitere Büros in:
Hannover/Dresden
www.hanreko.de

Lüdenscheid
www.suedwestreko.de

Lübeck/Schwerin
www.nordreko.de

Düsseldorf
www.westreko.de

die Power-Box verändert zugespielt werden und die zulässigen Abgaswerte keinen kritischen Bereich erreichen, erkennt dieses die Manipulation nicht und gibt somit auch keine Fehlermeldung aus.

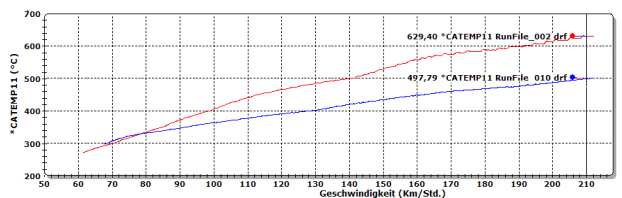
Betrachtet man dabei die ausschlaggebenden Prüfkriterien, die zu der EG-Zulassung führen, fällt auf, dass lediglich das veränderte Abgasverhalten analysiert wird. Die Auswirkungen auf den Motor selbst, die die langfristige Haltbarkeit beeinflussen, finden jedoch keine Beachtung. Erfüllt somit der Motor nach dem Einbau der Power-Box nach wie vor die zulässigen Abgaswerte, erhält das Produkt die europaweite Zulassung.



Im Rahmen einer Gutachtenerstattung wurden von unserem Büro umfangreiche Untersuchungen durchgeführt. Ziel war es, einen Vergleich zwischen einem serienmäßigen und einem durch eine Power-Box optimierten Fahrzeug aufzeigen zu können.

Beide Fahrzeuge wurden unter den gleichen Prüf- und Umgebungsbedingungen im Teillast- sowie Volllastbereich gemessen. Über die Bordelektronik der Fahrzeuge konnte die Abgastemperatur ausgelesen werden.

Bei der Messung wurde der Fokus auf die Abgastemperatur als Maß für die Mehrbelastung des Motors gelegt. Bei der Auswertung der Daten ergab sich ein Unterschied im Volllastbetrieb von über 100°C.



Somit konnte eine erheblich höhere thermische Belastung des Motors durch den Einsatz der verwendeten Power-Box nachgewiesen werden. Da bei erhöhten Betriebstemperaturen die Materialbeanspruchung ebenfalls steigt, ist eine verkürzte Lebensdauer durch erhöhten Verschleiß eine wesentliche Ursache des zu untersuchenden Motorschadens.