

Redaktion: Dr. Peter W. Pfefferli, Forensisches Institut Zürich; lic. iur. Christian Aebi, Oberstaatsanwalt des Kantons Zug; lic. iur. Alberto Fabbri, LL. M., Erster Staatsanwalt, Staatsanwaltschaft Basel-Stadt; Peter Holenstein, Publizist; Dr. iur. Dr. med. Thomas Noll, Direktor Schweiz. Ausbildungszentrum Strafvollzugspersonal, Fribourg; Fürsprecher Jürg Noth, Chef Grenzwachtkorps GWK, Eidg. Finanzdepartement Bern; lic. iur. Thomas Sollberger, Chef der Kriminalabteilung Kantonspolizei Bern; Dr. Esther Omlin, Staatsanwaltschaft Obwalden

Digitale Spuren in Fahrzeugen – die Zukunft ist bereits Realität

Verkehrsunfalluntersuchung – neue Technologien und der EventDataRecorder

Von Jörg Arnold

Verkehrsunfälle sind leider polizeilicher Alltag. Die Spurenspezialisten stehen vor immer neuen Herausforderungen – sei es weil altbekannte und bewährte Spuren aufgrund technischer Weiterentwicklungen verschwinden oder weil neue Technologien neue Spuren generieren und neue Untersuchungsmöglichkeiten eröffnen. Speziell in Fällen, in denen die Hauptbeteiligten zum Unfallhergang keine Angaben mehr machen können oder wollen, steht und fällt sowohl die strafrechtliche wie zivilrechtliche Aufarbeitung des Unfalls mit der Beweismittelsicherung vor Ort und den darauf basierenden spurenkundlich-unfallanalytischen Untersuchungen. Digitale Spuren sind in modernen Fahrzeugen bereits weitverbreitete Realität wengleich noch lange nicht alles gesetzlich geregelt und viele juristischen Fragen noch nicht abschliessend geklärt sind.

Einleitung

In den letzten 20 bis 25 Jahren hat sich in den Fahrzeugen ein unglaublicher Technologiewandel abgespielt: Während noch vor wenigen Jahrzehnten konventionelle Elektrotechnik und Elektromechanik im

Einsatz war, finden wir in den heutigen Fahrzeugen hochmoderne Elektronik und Computertechnologie in allen erdenklichen Einsatzbereichen vor. In modernen Fahrzeugen arbeiten parallel mehrere Computernetzwerke – und eine Vielzahl von Steuergeräten kommunizieren über verschiedene CAN¹-Bus-Systeme miteinander.

Auch die Online-Verbindung des Fahrzeuges zum Internet, zu anderen Fahrzeugen und zum Fahrzeughersteller ist heute möglich.

Für den Fahrzeuglenker ist dieser radikale Technologiewandel fast unbemerkt verlaufen – eine Mehrheit der Aufgaben und Tätigkeiten, die der Fahrer im Strassenverkehr zu bewältigen hat, sind nahezu unverändert geblieben.

Neue Technologien

Die Vielzahl der Steuergeräte in einem modernen Fahrzeug erfordert immer leistungsfähigere Kommunikationsnetze: Deshalb verfügen die meisten Fahrzeuge heute über drei CAN-Bus-Systeme: Der schnellste CAN-Bus verbindet die sicherheitsrelevanten Systeme, der zweite die Komfort-Systeme im Fahrzeug und der dritte die Audio- und Kommunikationssysteme. Am ehesten realisiert ein Fahrzeuglenker die Veränderungen resp. den technologischen Fortschritt bei den aktiven sicherheitsrelevanten Systemen wie dem ABS² und den elektronischen Fahrerassistenzsystemen³.

Die Steuerung dieser Systeme ist komplex und erfordert je länger je mehr auch aufwändige Steuerungssoftware – und diese ist nie fehlerfrei. Schon aus diesem Grund – insbesondere aber auch mit Blick auf die Produktsicherheit und allfällige Haftungsfragen bei Unfällen, begannen die Fahrzeughersteller, Fehlermeldungen und kritische Systemzustände in den Steuergeräten zu speichern. Durch das Auslesen und Analysieren dieser Fehlerspeicher können Fehlfunktionen lokalisiert, kritische Zustände erkannt und analysiert sowie Reparaturen rasch und zielgerichtet ausgeführt werden.

Neue Spuren – Digitale Spuren

Passiert nun ein Unfall – wobei sowohl Selbstunfälle als auch klassische Kollisionen gemeint sind – tauchen viele Fragen auf:



Jörg Arnold,
Dipl. Phys.
ETHZ, Forensisches Institut Zürich,
Fachbereichsleiter Unfälle/
Technik

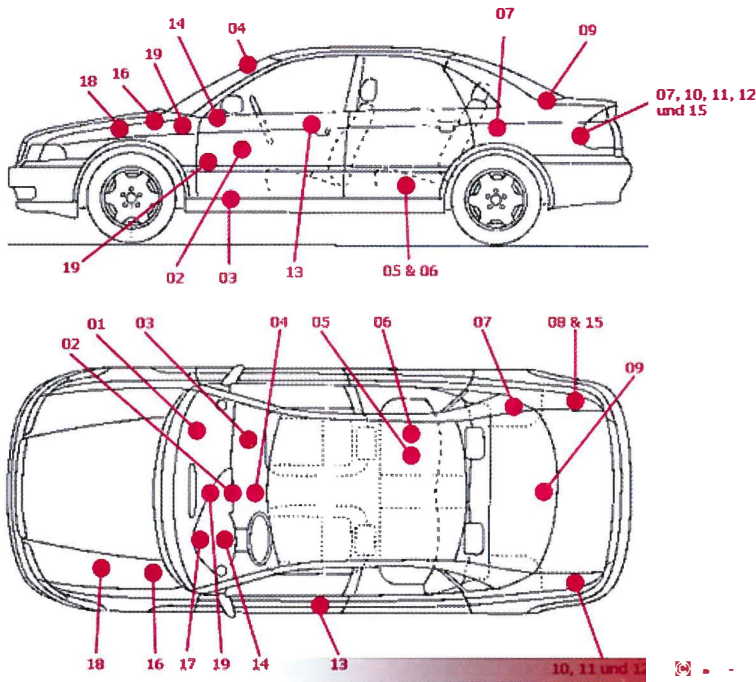


Abbildung 1: Steuergeräte in einem bereits etwas älteren Audi (Technisches Handbuch Audi A4, Version B5, 1996–2000)

Zuerst und immer stellt sich die Frage nach dem (möglichst) genauen Unfallhergang, dann Fragen zur Produktsicherheit, dann die Frage nach der strafrechtlichen Verantwortung der Beteiligten und auf jeden Fall die zivilrechtliche Klärung, wer für die Schäden bezahlen muss resp. wer haftet und in welchem Ausmass er die all-fällige Haftung zu übernehmen hat.

Nach jedem Unfall⁴ besteht der *konkrete Verdacht*, dass sich Beteiligte im strafrechtlichen Sinn schuldhaft verhalten haben – und damit stehen Polizei und Untersuchungsbehörden in der Pflicht:

Die Polizei hat den für eine Straftat relevanten Sachverhalt festzustellen⁵. Die Untersuchungsbehörden haben zur Wahrheitsfindung alle nach dem Stand von Wissenschaft und Erfahrung geeigneten Beweismittel einzusetzen⁶.

Bei der Spurensicherung am Unfallort stehen die Polizisten vor immer neuen Herausforderungen – sei es weil altbekannte und bewährte Spuren aufgrund technischer Weiterentwicklungen verschwinden oder weil neue Technologien neue Spuren generieren und sich neue Untersuchungsmöglichkeiten eröffnen. Die Polizei und insbesondere die Spurenspezialisten sind gefordert – es liegt in ihrer Verantwortung⁷, dass möglichst alle Spuren und Beweismittel erkannt, dokumentiert und fachkundig gesichert werden, damit sie für die anschliessende Auswertung zur Verfügung stehen.

Auf der gesetzlichen Grundlage von Art. 306 StPO ist die Polizei zur Sicherung aller potentiellen Beweismittel verpflichtet. Dazu gehören neben den klassischen Spuren am Unfallort, auf der Fahrbahn, an den Fahrzeugen und an den beteiligten Personen auch die Digitalen Spuren im Fahrzeug.

Bei den meisten Digitalen Spuren in den verschiedenen Steuergeräten befindet man sich jedoch sofort in einer zweifachen Abhängigkeit vom Fahrzeughersteller:

Das erste praktische Problem ist die Sicherung dieser Digitalen Spuren. Selbst wenn die Polizei oder der Staatsanwalt das Fahrzeug sofort sicherstellt – damit sind die Digitalen Spuren noch nicht zugänglich resp. noch nicht gesichert.

Das zweite Problem ist noch heikler – selbst wenn es gelingt, die Digitalen Spuren zu sichern, lassen sich diese ohne das Knowhow und die Mithilfe des Fahrzeugherstellers resp. Entwicklers in der Regel gar nicht interpretieren.

Ein erster Anlauf, diese Probleme für die Behörden zu lösen, startete im Jahr 2010/2011 in Rotterdam. Das Netherlands Forensic Institute (NFI) übernahm die anspruchsvolle Aufgabe, die Validierung der Digitalen Spuren zu sichern.

Das CrashCube Projekt

Im Jahr 2011 lancierte die Rotterdamer Polizei ein grosses Projekt mit dem Namen

CrashCube⁸, das sich zum Ziel setzte, die an diversen Stellen im Fahrzeug vorhandenen, für die Behörden (Polizei, Zoll und Untersuchungsbehörden) allenfalls interessanten, Digitalen Spuren zugänglich zu machen.

Dabei kamen drei Auslesegeräte mit den entsprechenden Spezialsoftwaretools zum Einsatz:

1. Der VINCube, ein Gerät, das über die OBD II Schnittstelle⁹ auf die Steuergeräte-Identifikationsdaten zugriff, um gestohlene oder manipulierte Steuergeräte zu erkennen;
2. der CrashCube, ein Gerät, das über die OBD II Schnittstelle auf die Fehlerpeicher in den Steuergeräten zugriff, um über die Umgebungsdaten der gespeicherten Fehler möglichst viele Informationen zum Zustand des Fahrzeuges beim Auftreten des Fehlers zu sichern;
3. den BOSCH CDR-Kit¹⁰, ein Gerät, das über die OBD II Schnittstelle auf die im Airbag-Steuergeräte gespeicherten Crashdaten zugreift, die im EventDataRecorder (EDR¹¹) beim Auslösen der Airbags abgelegt werden.

Das Projekt war bis 31.12.2012 befristet – leider klappte die Übergabe an Euro-pol nicht wie geplant.

Im Projekt konnten wir jedoch erste positive Erfahrungen mit dem BOSCH CDR-Kit und den Crashdaten aus EventDataRecordern sammeln und beschafften umgehend ein Gerät für das Forensische Institut Zürich.

Wir konzentrieren uns aktuell auf dieses Gerät und die mit dem BOSCH CDR-Kit auslesbaren CrashDaten, da mit dem BOSCH CDR-Kit und der zugehörigen Software sichergestellt ist, dass die Übersetzung der binären Rohdaten in ein lesbares und zertifiziertes pdf-Ausleseprotokoll auf dem aktuellsten Stand der Herstellerinformationen des entsprechenden Fahrzeuges ist.

EventDataRecorder (EDR)

In den 1990er Jahren begann der amerikanische Automobilhersteller General Motors (GM), in seinen Fahrzeugen die Airbag-Steuergeräte mit Speicherchips auszurüsten, die den Zustand des Fahrzeuges beim Auslösen der Airbags speicherten (Crashdaten). Hintergrund waren u. a. Überlegungen, wie man an reale Unfalldaten kommen könnte, um die Fahrzeugsicherheit weiter zu verbessern aber auch, wie man im Fall von Unfällen belegen kann, dass das Fahrzeug korrekt



Abbildung 2: Der BOSCH Crash Data Retrieval Kit (CDR), siehe http://www.boschdiagnostics.com/cdr/sites/cdr/files/15-93_cdr_crash_data_retrieval.pdf

funktionierte und was der Fahrzeuglenker im Zeitpunkt eines Unfalls genau mit dem Fahrzeug machte.

Da das Airbag-Steuergerät für das Erfassen von kritischen Situationen und die Detektion einer Kollision bereits umfangreiche Sensoren benötigt und über entsprechende komplexe Entscheidungs-Algorithmen verfügt, braucht es für den EDR einzig einen zusätzlichen Speicherchip – die zusätzlichen Kosten sind äusserst bescheiden und werden mit ca. 2 USD pro Fahrzeug angegeben.

Geschichte des EventData-Recorders

Im Zusammenhang mit einer Reihe von Klagen nach Selbstunfällen mit GM Fahrzeugen (schwere Selbstunfälle mit Fahrzeugüberschlägen), präsentierte GM solche Crashdaten und konnte belegen, dass in allen Unfällen eine übersetzte Geschwindigkeit die Unfallursache war. Obwohl GM in diesen Fällen Recht erhielt, wurde GM in Folgeklagen dann vom Obersten Gerichtshof der USA verpflichtet, diese Daten allgemein zugänglich zu machen und in den Prospekten die Kunden auf das Vorhandensein des EDR und das Speichern der Crashdaten hinzuweisen. In der Folge entwickelte BOSCH den CrashDataRetrieval-Kit (CDR¹²). Ab 1994 waren die ersten amerikanischen Serienfahrzeuge und ab 1995 die ersten japanischen Modelle mit EDR ausgerüstet¹³. Die aktuellste Liste umfasst mit den 2016er Modellen weit über 3000 Einträge.

Rechtliche Grundlagen – Einfluss der NHTSA

Die NHTSA¹⁴, die amerikanische National Highway Traffic Safety Administration,

organisatorisch eine Behörde des U.S. Department of Transportation, begann 1997, als Folge des Entscheids des obersten Gerichtshofs, den Einsatz und die technischen Eigenschaften des EDR zu regeln. 1999 bildete sie eine Arbeitsgruppe zum EDR, die 2001 einen ersten Bericht¹⁵ publizierte.

Am 14. Juni 2004 kündigte die NHTSA eine Gesetzgebung an (Notice of Proposed Rulemaking, 49 CFR Part 563). Bereits im August 2006 wurde die erste Version von 49 CFR Part 563¹⁶ in Kraft gesetzt. Im Jahr 2012 wurde eine Überarbeitung¹⁷ und Aktualisierung von 49 CFR Part 563 vorgenommen und im August 2012 in Kraft gesetzt

Vorgaben aus dem NHTSA Code

Die wichtigsten Vorgaben aus 49 CFR Part 563¹⁸ sind: Das Gesetz gilt für alle Fahrzeuge, die (freiwillig) mit EDR ausgerüstet sind – es ist also kein eigentliches Obligatorium gesetzlich vorgeschrieben. Ausgerüstete Fahrzeuge, die nicht dem NHTSA Code entsprechen, können in den USA und in Kanada nicht mehr in Verkehr gesetzt werden. Der Zugang zu den Daten erfolgt über die weltweit normierte OBD II-Schnittstelle im Fahrzeug.

Es werden umfangreiche Minimalanforderungen festgelegt und welche Parameter in welcher Qualität (Genauigkeit und zeitliche Auflösung) aufgezeichnet werden müssen. Der EDR muss in der Lage sein, zwei Unfallereignisse¹⁹ (events) dauerhaft zu speichern.

Diese Vorgaben wurden in der Aktualisierung 2012 aufgrund der bereits vorhandenen Erfahrungen verfeinert.

Konsequenzen aus dem NHTSA Code

Obwohl kein eigentliches Obligatorium besteht, hatte die Inkraftsetzung des NHTSA Codes 49 CFR Part 563 weitreichende Auswirkungen in der Automobilindustrie und auch in der Politik. Die Weltmarkt-Mechanismen führten sehr rasch dazu, dass Airbag-Steuergeräte ohne EDR gar nicht mehr produziert werden – der unbedeutende Preisunterschied von ca. 2 USD rechtfertigt eine Bewirtschaftung von zwei unterschiedlichen Versionen niemals. Als Folge davon konnten die verschiedenen Automobilhersteller – die ja alle weiterhin in die USA und nach Kanada liefern wollen – nur noch entscheiden, ob sie den EDR auch nutzen wollen oder nicht. Da die im EDR gespeicherten Informationen nach Unfällen aber auch für die Automobilhersteller sehr wertvoll sein können, wenn es darum geht, zu belegen, dass das Fahrzeug korrekt funktioniert hat, nutzen heute fast alle Hersteller in den neuesten Modellen den EDR im Sinne des NHTSA Codes. Seit 2014 vergrössert sich die Anzahl der Marken und Modelle, die mit EDR ausgerüstet sind, rasant.

In Asien wurden die gesetzlichen Vorgaben des NHTSA Codes in vielen Ländern 1:1 übernommen – die asiatischen Fahrzeughersteller rüsten ihre Fahrzeuge z. T. bereits seit 1995 konsequent mit EDR aus. In Europa gab es zu Beginn vor allem skeptische Stimmen bei den Fahrzeugherstellern und auch in der Politik.

Im Rahmen des CrashCube Projekts wurde das Europäische Parlament aktiv mit Informationen versorgt und auf die Notwendigkeit entsprechender gesetzlicher Regelungen aufmerksam gemacht. Im September 2011 entschied das Europäische Parlament²⁰ einstimmig, die Arbeiten an einer Europäischen Gesetzgebung analog zum NHTSA Code aufzunehmen und setzte sich das Ziel, bis Ende 2012 einen Gesetzesentwurf (legislative proposal) zu erarbeiten.

Diese Arbeiten sind nach wie vor in Gang – allerdings wurden hier die Politik und die Gesetzgebung längstens von der Realität²¹ überholt.

Rechtliche Fragen

Insbesondere in Deutschland wurde im Zusammenhang mit dem EDR immer wieder das Grundprinzip des Rechts, sich nicht selber belasten zu müssen, angesprochen.

Dieses Recht ist auch in der Schweizerischen Strafprozessordnung (Art. 113) explizit genannt²². Allerdings beschränkt

es sich auf eine *aktive Beteiligung* an der Strafuntersuchung und umfasst weder ein Recht auf Abwesenheit noch beschränkt es die gesetzlich vorgesehenen Zwangsmassnahmen. Zudem ist in Art. 113 Abs. 2 explizit ausformuliert, dass das Strafverfahren trotzdem weitergeführt wird.

Die in der Folge der technischen Weiterentwicklung aufgetauchten neuen Digitalen Spuren unterscheiden sich dem Wesen nach jedoch *nicht* von klassischen Spuren wie z. B. einer Bremsspur auf der Fahrbahn.

Art. 306 StPO Datensicherung und potentielles Beweismittel

Die in den Steuergeräten oder im EDR gespeicherten Digitalen Spuren enthalten weder Hinweise auf den Fahrzeuglenker noch Informationen zur örtlichen oder zeitlichen Lokalisation eines Ereignisses.

Dass es durch polizeiliche Ermittlungsarbeit möglich sein kann, ereignisbezogene Crashdaten mit einem Lenker in Verbindung zu bringen, ist bei Bremsspuren nicht anders – deswegen werden diese Spuren aber nicht zu personenbezogenen und somit nicht zu besonders schützenswerten Daten.

Beide Spurenarten haben aber eine wichtige gemeinsame Eigenschaft: Sie haben keinerlei Bezug zu menschlichen Gedanken oder Ideen²³ – also selbst wenn sie als Folge des technologischen Fortschritts heute digital in Steuergeräten oder im EDR gespeichert und auslesbar sind, handelt es sich nicht um Aufzeichnungen²⁴ im Sinne der Strafprozessordnung. Die *Sicherung* dieser Digitalen Spuren ist also bereits durch Art. 306 StPO legitimiert und eine Muss-Vorschrift für die Strafbehörden.

Art. 246 StPO Durchsuchung von Aufzeichnungen für die Auswertung

Die *Auswertung* dieser Digitalen Spuren liegt insofern in einem juristischen Graubereich, weil in Abs. 1 Art. 246 StPO die Durchsuchung von Aufzeichnungen sehr umfassend formuliert ist: *Schriftstücke, Ton-, Bild- und andere Aufzeichnungen, Datenträger sowie Anlagen zur Verarbeitung und Speicherung von Informationen* dürfen durchsucht werden, ...

Aus diesem Grund ist es sinnvoll, wenn bis zum Vorliegen des entsprechenden Europäischen resp. Schweizerischen Gesetzes zum EDR, für Auswertungen der Digitalen Spuren durch Sachverständige ein Auftrag analog zu einer Durchsuchung

von Aufzeichnungen durch die Verfahrensleitung verfügt wird.

Die Technischen Eigenheiten und der Inhalt von Crashdaten

Eine zentrale Problematik, die es so schwierig macht, Digitale Spuren seriös auszuwerten, ist, dass es bekannt sein muss, wie die entsprechende Grösse im Fahrzeug genau gemessen und wie und wo sie genau gespeichert wird.

Spricht man z. B. von der „Geschwindigkeit“, so kann diese Messgrösse je nach Messart und Messort im Fahrzeug physikalisch und technisch komplett unterschiedliche Bedeutungen haben. Wird z. B. ein Radumdrehungssensor verwendet, handelt es sich um die aus der Radumdrehungsfrequenz und dem Radumfang resultierende Abrollgeschwindigkeit dieses einen Rades.

Handelt es sich um den Mittelwert der vier Radsensoren kommt die Messgrösse bei normaler kontrollierter Fahrt sehr nahe an die Schwerpunktgeschwindigkeit des Fahrzeuges etc. Anders ausgedrückt: Wenn es sich um Digitale Spuren aus irgendeinem Steuergerät handelt, lässt sich eine seriöse Interpretation nur in Zusammenarbeit mit dem Fahrzeughersteller resp. einem Entwickler vornehmen, da nur dieser genau weiss, wie und wo genau gemessen und gespeichert wird.

Dies ist einer der wichtigsten Vorteile des EDR, da im NHTSA Code für die verschiedenen wichtige Messgrössen exakt festgelegt ist, wie sie genau gemessen und gespeichert werden müssen.

Aber auch bei den Crashdaten aus einem EDR muss *zwingend* eine Verifizierung im Abgleich mit dem Gesamtpurenbild am Ereignisort, den Fahrzeugschäden und allenfalls den Verletzungen der beteiligten Personen erfolgen. Weder eine – allenfalls unfallbedingte – Fehlfunktion der Sensoren resp. des EDR lassen sich ausschliessen noch ausserordentliche Bedingungen im Unfallmoment, die zu Fehlinterpretationen der gespeicherten Crashdaten führen können.

Wenn immer möglich ist eine kritische Plausibilitätsprüfung der Crashdaten über unabhängige physikalische Grössen und das dokumentierte Gesamtpurenbild am Unfallort und an den Fahrzeugen vorzunehmen.

Toleranzen und Einschränkungen der gemessenen Grössen

In diesem Zusammenhang muss auch darauf hingewiesen werden, dass jede

Messung und jeder Sensor nur eine beschränkte Messgenauigkeit aufweist und dass jede Speicherung von Crashdaten zeitlichen Restriktionen und Limitierungen unterliegt. Ein expliziter Verweis durch den Sachverständigen auf das CDR Protokoll und die dort aufgeführten *Data Limitations* muss in einem Unfallgutachten zwingend erfolgen. Daraus lassen sich die zu berücksichtigenden Toleranzen ableiten und die entsprechenden Messunsicherheiten erklären resp. begründen.

Umgang mit vorkollisionären Daten

Diese Plausibilitätsprüfung gilt in ganz besonderem Mass für die im EDR gespeicherten vorkollisionären Daten, da in der vorkollisionären Phase an der Unfallstelle allenfalls keine klassischen Spuren zu finden sind. Der NHTSA Code legt fest, dass im Ereignisfall – d. h. beim Zünden der Airbags – die Crashdaten sowie mindestens die entsprechenden Messgrössen *in den letzten 5 Sekunden vor dem Crash* gespeichert werden müssen. Die Crashdaten enden also mit den Zustandsdaten resp. den Messgrössen, die beim Zünden des Airbags an den Sensoren anliegen.

Wenn sich das Fahrzeug dem Kollisionsort kontrolliert fahrend genähert hat, werden die meisten Messgrössen direkt aus dem CDR Protokoll ableitbar sein.

Hat der Lenker aber bereits vor der Kollision die Herrschaft über das Fahrzeug verloren, müssen die gespeicherten Crashdaten kritisch überprüft und im Rahmen einer Unfallanalyse über die Gesetze der klassischen Physik und im Abgleich mit dem dokumentierten Gesamtpurenbild am Unfallort und an den Fahrzeugen verifiziert werden.

Situation in Europa – Ausbildung und Vertrieb/Updates des CDR Kits

Da die Auslesung der Crashdaten aus dem EDR technisch anspruchsvoll und die seriöse Auswertung spezielle Kenntnisse und ein hohes Mass an selbstkritischer Überprüfung der erhaltenen Resultate erfordert, können nur speziell ausgebildete Unfallsachverständige mit dem CDR-Kit arbeiten. Nur wer den einwöchigen Grundkurs erfolgreich absolviert hat, erhält den Zugang zur Auslesesoftware und den Updates.

Diese Ausbildungskurse werden von erfahrenen Experten aus den USA und Kanada durchgeführt. Die Koordination der Kurse erfolgt durch die IbB Engineering

GmbH²⁵ und finden in der AWG Academy²⁶, in DE-56736 Kottenheim, statt.

CDR User Summits

Die Weiterbildung und der Erfahrungsaustausch auf diesem sich technologisch rasant weiterentwickelnden Gebiet sind unabdingbar. Wie seit mehreren Jahren in den USA finden seit 2014 auch in Europa regelmässige CDR User Summits²⁷ statt.

An diesen Fachtagungen wird über neueste Entwicklungen informiert, werden Fallbeispiele diskutiert und erfolgt ein intensiver, interdisziplinärer Austausch unter den teilnehmenden Unfallsachverständigen.

Zusammenfassung

Die rasante technologische Entwicklung der Fahrzeugelektronik stellt die Strafbehörden und Unfallsachverständigen vor neue Herausforderungen. Die Digitalen Spuren in Fahrzeugen sind bereits heute Realität. Die amerikanische National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) hat im August 2006 die erste Version von 49 CFR Part 563²⁸ in Kraft gesetzt. Mit EDR ausgerüstete Fahrzeuge, die nicht dem NHTSA Code entsprechen, können in den USA und in Kanada nicht mehr in Verkehr gesetzt werden.

Die Sicherung der Digitalen Spuren in Fahrzeugen ist anspruchsvoll und deren seriöse Auswertung bedingt technisches Spezialwissen des Unfallsachverständigen. Die Sicherung dieser Digitalen Spuren ist durch Art. 306 StPO legitimiert und eine Muss-Vorschrift für die Strafbehörden.

Die Auswertung dieser Digitalen Spuren liegt in einem juristischen Graubereich. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, wenn bis zum Vorliegen des entsprechenden Europäischen oder Schweizerischen Gesetzes zum EDR, für Auswertungen der Digitalen Spuren durch Sachverständige ein Auftrag analog zu einer Durchsuchung von Aufzeichnungen durch die Verfahrensleitung verfügt wird.

Bei den Crashdaten aus einem EDR muss *zwingend* eine Verifizierung im Abgleich mit dem Gesamtspeurenbild am Ereignisort, den Fahrzeugschäden und allenfalls den Verletzungen der beteiligten Personen erfolgen. Daraus lassen sich die im konkreten Fall zu berücksichtigenden Toleranzen ableiten und die entsprechenden Messunsicherheiten erklären resp. begründen.

Dank

Ich möchte mich an dieser Stelle bei Andreas Leu und meinen übrigen Mitarbeitern im Fachbereich Unfälle/Technik für das

grosse Engagement im Zusammenhang mit den neuen Technologien und für die ausgezeichnete Zusammenarbeit bedanken.

Ein spezieller Dank geht an Dr. Heinz Burg, der die Koordination der Aus- und Weiterbildung in diesem Bereich in Europa übernommen hat.

Anmerkungen

- 1 CAN-Bus: Controlled Area Network Binary Unit System, 1987 von BOSCH und Intel zur Vernetzung von Steuergeräten in Fahrzeugen vorgestellt, laufend weiterentwickelt und standardisiert.
- 2 ABS: Anti Blockier System oder ALB: Anti Locking Brake system.
- 3 ESP: Elektronisches Stabilitäts Programm oder ESC: Electronic Stability Control.
- 4 Siehe z. B. <https://de.wikipedia.org/wiki/Unfall> (besucht am 25.8.2015) *Ein Unfall ist ein plötzliches, zeitlich und örtlich bestimmtes und von außen einwirkendes Ereignis, bei dem eine natürliche Person unfreiwillig einen Körperschaden erleidet oder eine Sache unbeabsichtigt beschädigt wird.*
- 5 Schweizerische Strafprozessordnung (SR 312.0, StPO) Art. 306 Aufgaben der Polizei. 1 Die Polizei stellt im Ermittlungsverfahren auf der Grundlage von Anzeigen, Anweisungen der Staatsanwaltschaft oder eigenen Feststellungen den für eine Straftat relevanten Sachverhalt fest.
- 6 StPO Art. 139 Grundsätze: 1 Die Strafbehörden setzen zur Wahrheitsfindung alle nach dem Stand von Wissenschaft und Erfahrung geeigneten Beweismittel ein, die rechtlich zulässig sind.
- 7 StPO Art. 306 Aufgaben der Polizei: 2 Sie hat namentlich: Spuren und Beweise sicherzustellen und auszuwerten.
- 8 Siehe dazu mehr auf der Homepage des Netherlands Forensic Institute (NFI) (besucht am 30.8.2015). Vgl. https://www.forensicinstitute.nl/about_nfi/news/2011/launch-of-international-test-phase-of-crashcube.aspx?cp=120&cs=60284.
- 9 Siehe SAE International (2003) On-Board Diagnostics for Light and Medium Duty Vehicles Standards Manual. Pennsylvania, ISBN 0-7680-1145-0 oder Vorlesungsunterlagen der TU Dresden (2005). Vgl. http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_informatik/tei/vlsi/lehre/vortr_pro_haupt/hs_ss05_pdf/steffen_kunze.pdf (besucht am 28.8.2015).
- 10 CDR heisst CrashDataRetrieval, siehe detaillierte Informationen auf der Homepage von BOSCH Diagnostics <http://www.boschdiagnostics.com/cdr/> (besucht am 28.8.2015)
- 11 EDR heisst EventDataRecorder, siehe detaillierte Informationen auf der Homepage der NHTSA (National Highway Traffic Safety Administration) <http://www.nhtsa.gov/EDR> (besucht am 28.8.2015)
- 12 Siehe detaillierte Produkt-Informationen auf der Homepage von BOSCH Diagnostics. Vgl. http://www.boschdiagnostics.com/cdr/sites/cdr/files/15-93_cdr_crash_data_retrieval.pdf (besucht am 28.8.2015).
- 13 Die aktuellste Version der CDR Coverage List findet man auf der Homepage der Crash Data Group. Vgl. <http://www.cdr-system.com/resources/coverage.html> (Version 16.2, besucht am 2.9.2015).

- 14 Detaillierte Informationen auf der Homepage der NHTSA <http://www.nhtsa.gov/About> (besucht am 2.9.2015)
- 15 Detaillierte Informationen unter <http://www.nhtsa.gov/EDR> (besucht am 30.8.2015), U. S. Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, Final Report of the NHTSA R&D 30/08/2001, EventDataRecorder (EDR) Working Group to Docket [No. NHTSA-1999-5218-0009]
- 16 Detaillierte Informationen unter <http://www.nhtsa.gov/Laws+&+Regulations/Vehicles> (besucht am 2.9.2015), Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, 49 CFR Part 563, EventDataRecorders [No. NHTSA-2006-25666]
- 17 Detaillierte Informationen unter <http://www.nhtsa.gov/Laws+&+Regulations/Other+Equipment> (besucht am 2.9.2015), National Highway Traffic Safety Administration, Federal Motor Vehicle Safety Standards; Event Data Recorders 49 CFR Part 571 [No. NHTSA-2012-0177, RIN 2121-AK86]
- 18 Detaillierte Informationen siehe [16]: ... to establish uniform performance requirements for the accuracy, collection, storage, survivability, and retrievability of onboard motor vehicle crash EDRs voluntarily installed in light passenger vehicles.
- 19 Als Speicherkriterium wird im Regelfall das Zünden von Airbags (airbag deployment) verwendet.
- 20 Protokoll des Europäischen Parlaments vom 27.9.2011 (besucht am 31.8.2015), Details siehe <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2011-0408+0+DOC+XML+V0//EN>. 87. Calls on the Commission to submit a legislative proposal, including a timetable and a detailed approval procedure, by the end of 2012 providing for the phased introduction, initially in rented vehicles and subsequently also in commercial and private vehicles, of an integrated accident recorder system with a standardised readout which records relevant data before, during and after accidents (*Event Data Recording*); stresses, in that connection, the need to protect individuals' personal data and to use the data recorded exclusively for accident research;
- 21 Die aktuellste Version der CDR Coverage List umfasst weit mehr als 3000 Einträge, auch ein Grossteil der europäischen Automobilhersteller rüstet seit 2013 ihre neuen Modelle mit EDR gemäss NHTSA Code aus. Vgl. <http://www.cdr-system.com/resources/coverage.html> (Version 16.2, besucht am 2.9.2015).
- 22 StPO Art. 113 Stellung [der beschuldigten Person]: Die beschuldigte Person muss sich nicht selbst belasten. Sie hat namentlich das Recht, die Aussage und ihre Mitwirkung im Strafverfahren zu verweigern. Sie muss sich aber den gesetzlich vorgesehenen Zwangsmassnahmen unterziehen. Verweigert die beschuldigte Person ihre Mitwirkung, so wird das Verfahren gleichwohl fortgeführt.
- 23 Siehe dazu ausführlich OBERHOLZER NIKLAUS, Grundzüge des Strafprozessrechts, Bern: Stämpfli, 3. Ausgabe, 2012, S. 348).
- 24 StPO Art. 246 Grundsatz [Durchsuchung von Aufzeichnungen].
- 25 Details siehe <http://www.ibb-info.de/index.php/cdr-training> (besucht am 1.9.2015).
- 26 Details siehe http://www.awg-mbh.info/cms/index.php?article_id=416 (besucht am 1.9.2015).

- 27 Details siehe <http://www.ibb-info.de/index.php/cdr-training/cdr-training-conferences> (besucht am 1.9.2015).
- 28 Detaillierte Informationen unter <http://www.nhtsa.gov/Laws+&+Regulations/Vehicles> (besucht am 2.9.2015), Department of Transportation, National Highway Traffic Safety Administration, 49 CFR Part 563, EventDataRecorders [No. NHTSA-2006-25666].

Literatur und Internet-Links

- 1 Schweizerische Strafprozessordnung (Strafprozessordnung, StPO), SR 312.0
- 2 INFOR 12 (Juni 2013), Der Bosch CDR-Kit (Crash Data Retrieval Kit) Fachblatt des Forensischen Instituts Zürich
- 3 Vuille Jöelle, Arnold Jörg, Strassenverkehrsrecht 08.2015, Moyens de preuve techniques et ap-

préciation des preuves lors de la reconstruction d'accidents de la route, S. 51 ff.

4 <http://www.nhtsa.gov/>

5 [http://www.nhtsa.gov/Laws+ & +Regulations/ Other+Equipment](http://www.nhtsa.gov/Laws+&+Regulations/Other+Equipment)

6 <http://www.cdr-system.com/resources/coverage.html>

7 <http://www.boschdiagnostics.com/cdr/>