

# Aktuelle Trends der Digitalisierung in der Unfallanalyse

Der Vorstand der SAE Switzerland ist innovativ und veranstaltet Webinars zu technischen Themen. Andreas Leu und Stefan Zuber berichteten in einem spannenden Webinar über die aktuellen Möglichkeiten in der Unfallanalyse. Mit interessanten Fallbeispielen erklärten die zwei Experten, wie ein Unfallhergang rekonstruiert und mit welchen Werkzeugen (Hard-/Software) gearbeitet wird.

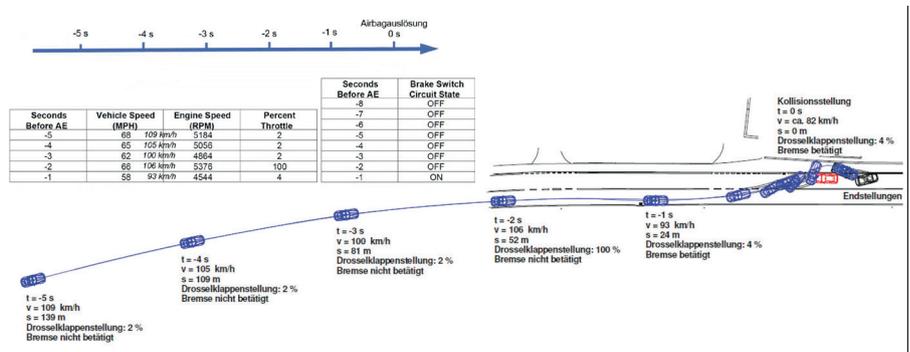
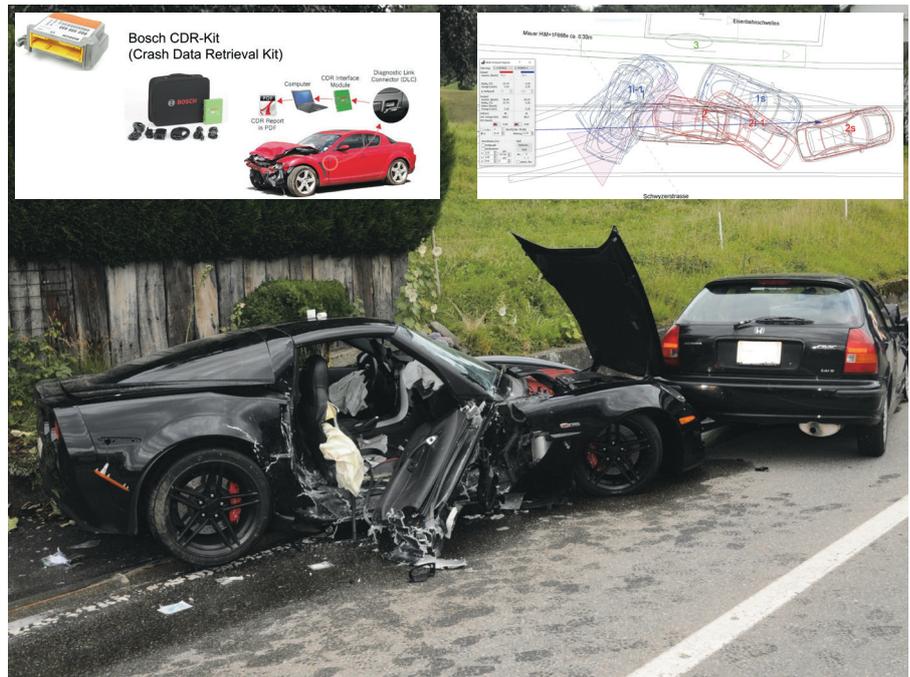
Die Dienste des Fachbereichs Unfälle/Technik des Forensischen Instituts Zürich - kurz FOR - haben meist einen traurigen oder unschönen Anlass: Nach einem Verkehrsunfall oder einer polizeilichen Ermittlung sind die Gutachter gefordert, den Sachverhalt aufgrund von Videoaufnahmen, vermessenen Örtlichkeiten und Bildern auszuwerten und für Gerichte, Staatsanwaltschaften oder auch Private nachvollziehbare Beweisführungen und Berichte zu erstellen.

Dabei greifen die Behörden und Experten auf High-Tech-Hardware und ausgeklügelte Software zurück. Im Fokus steht die physikalische Bewertung eines Vorganges, der mit verschiedenen Möglichkeiten analysiert werden kann.

## Ausgangslage festhalten

Nach einem Ereignis sind die Polizisten und Analytiker vor Ort gefordert: Je präziser die Spurensicherung nach einem Unfall ist, desto genauer können die Experten der Unfallanalyse auch zu einem späteren Zeitpunkt die Unfallursache eruiieren. Bei der Spurensicherung kommen dabei konventionelle Mittel (Gipskreide und Digitalfotos), aber auch moderne Laserscanner zum Einsatz. Auch wichtig: Fehlen an den Fahrzeugen Teile, werden diese gesucht und auf der Unfallskizze eingezeichnet.

Der Laserscanner vermisst mit einem Laser die Unfallörtlichkeit und erstellt eine sogenannte Punktwolke. Durch Bildgebung und Distanzmessung (bis 400 m) entsteht ein 360° Bild in der Horizontalen (Schwenken des Laserscanners) und der Vertikalen (Elevationswinkel ebenfalls 360°). Nur die Standfüsse des Vermessungsgerätes können nicht vermessen werden. Auch Schatten hinter Fahrzeugen und anderen Objekten können nicht erfasst werden. Entsprechend muss der Laserscanner an verschiedenen Standorten aufgestellt, die Vermessung erneut durchgeführt und die Szenerie anschliessend per Software zusammengebaut werden. Dadurch können im Anschluss in der Soft-



Anhand von Fallbeispielen erörterten die zwei Referenten, wie in der Unfallanalyse vorgegangen wird. Die Spurensicherung und das fotografische Festhalten der Endsituation ist wichtig, um in den verschiedenen Analysetools anschliessend den Unfallhergang rekonstruieren und Ursachen definieren zu können. Dabei stützen sich die Experten auch auf die Auswertung von digitalen Daten wie beispielsweise aus dem Ereignis Datenrekorder (Event Data Recorder).



Andreas Leu ist Fachbereichsleiter Unfälle/Technik des forensischen Instituts Zürich.



Stefan Zuber ist Experte für Unfallanalyse und Vorstandsmitglied der SAE Switzerland.

ware virtuelle Flüge durch die Szenerie erfolgen. Auch die Linien der Gipskreide, welche auf der Fahrbahn dick aufträgt und Bremspuren oder Berührungen mit Gegenständen eingezeichnet werden, sind vom Laserscanner erfasst. Nachteile der Laserscanner: Die Geräte sind sehr teuer und die Vermessung dauert pro Standort rund 10 bis 20 Minuten.

### Auch Drohnen im Einsatz

Eine weitere Möglichkeit der Unfallplanerfassung ist der Drohnenflug. Dabei wird vorgängig ein Flugplan auf einer vordefinierten Höhe (z. B. 20 oder 50 Meter über dem Grund) erstellt. Die Drohne fliegt anschliessend die einprogrammierten Koordinaten ab. Dank High-Tech-Software lassen sich die Bilder danach zu einem Gesamtbild zusammenfassen und massstabsgetreu Distanzen feststellen.

Dank ausgeklügelter Photogrammetriesoftware werden die einzelnen Bilder anschliessend zu einem Orthofoto (wie wir es aus GoogleMaps kennen) oder wiederum in einer dreidimensionalen Punktwolke zusammengefasst und massstabsgetreue Distanzen lassen sich feststellen.

Die Punktwolke kann aber auch direkt in die Analysesoftware eingelesen werden und durch Vermaschen der einzelnen Punkten zum Rechnen verwendet werden. Die Simulation des Unfallereignisses erfolgt dabei direkt auf dieser vernetzten Punktwolke im virtuellen Raum. Dies ermöglicht auch eine aussagekräftige Darstellung für den Auftraggeber.

### Digitale Infos aus dem Fahrzeug

Unfalldatenschreiber (UDS), Restwegaufzeichnungsgeräte (RAG) oder digitale Fahrtenschreiber (DFS) sind für die Unfallanalytiker wichtige Puzzleteile bei der Rekonstruktion. Auch können Airbagsteuergeräte nach einem Unfall ausgelesen werden und Hinweise liefern.

Insbesondere der Event Datenrekorder (EDR) bietet wertvolle Auswertungsprotokolle. Dabei wird wie im Fallbeispiel auf Seite 1 nicht nur die Geschwindigkeit erfasst, sondern auch die Motorlast oder Bremsengriffe. In diesem Beispiel fuhr ein Corvettefahrer nach dem Dorfausgang mit erhöhter Geschwindigkeit. Der Zeitstrahl der Auswertung erlaubt die Rückblende auf die letzten fünf Sekunden der Fahrt. Der Ringspeicher wird beim Unfallereignis angehalten.

Der Fahrer überfuhr am rechten Fahrbahnrand mit übersetzter Geschwindigkeit einen Schachtdeckel, das Fahrzeug



Mit einem Laser-Vermessungsgerät kann der Unfallort sowohl vermessen wie auch visualisiert werden. Damit können Geschwindigkeiten beim Unfallbergang analysiert und die Abfolge eruiert werden. Nebst Laservermessung wird die Photometrie oder Drohnen eingesetzt.

### Laserscanner vs. Drohne



Die Flugbahn und Fotopunkte der Drohne werden vorgängig festgelegt (Bild links). Nach dem Flug werden die Bilder mittels Software zusammengefügt und der Unfallvorgang kann digital rekonstruiert werden. (Bilder: FOR und Unfalltechnischer Dienst der Stadtpolizei Zürich)

übersteuerte und er versuchte es mittels Gegenlenken aufzufangen. Dieses Manöver misslang und die Corvette touchierte auf der Gegenfahrbahn einen korrekt entgegenkommenden Honda mit entsprechend grossen Personen- wie Fahrzeugschäden.

### Vielfältige Analysebeispiele

Die beiden Referenten zeigten mit eindrücklichen Beispielen, welche Vielfalt an Analysen gemacht werden. Sei es eine Fahrzeugverfolgung in einer verwinkelten 30er-Zone mit überhöhter Geschwindigkeit, bei der sich ein Fahrzeugführer der Kontrolle und direkten Geschwindigkeitsmessung eines Polizeifahrzeuges entziehen wollte oder einem auf einer abschüssigen Hauptstrasse abgeflogenes Fahrzeug, dass den Hang hinunterpurzelte. Auch ein Unfall auf Stadtgebiet (Bild oben) konnte dank Laservermessung für die Auswertung aufgearbeitet und das Geschehen rekonstruierbar aufgezeigt werden. Die Arbeit

der Unfallanalytiker des Forensischen Instituts sind vielfältig und herausfordernd. Insbesondere die Möglichkeit der Event-Daten-Recorder-Auslesung bieten heute Rückschlüsse, wie sich der Fahrer vor dem Ereignis verhalten hat. Bei allen Herstellern sind heute solche EDR serienmässig eingebaut. Diese sind aber noch nicht für sämtliche Länder - insbesondere nicht in Europa - von allen freigeschalten.

In der Rekonstruktion sind die digitalen Spuren ein wichtiges Puzzleteil, um die aufgenommen Spuren zu verifizieren. Aber auch die bildverarbeitenden Softwarewerkzeuge sind eminent wichtig. So können beispielsweise aus mehreren Bildern eines beschädigten Fahrzeuges ein dreidimensionales Bild generiert werden, dass sich als pdf öffnen lässt und aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden kann. Die Schäden am Fahrzeug lassen klassisch auf kinetische Energie und der daraus folgenden Deformierung schliessen.