



Datenspeicherung in modernen Fahrzeugen

Dr. Dipl.-Ing. Michael Weyde

**öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Straßenverkehrsunfälle, Kfz-Schäden und
Auswertung von Unfalldatenspeichern**

Verkehrsunfallaufnahme auch bei Fahrdaten? JA!!!



Verkehrsunfälle haben teilweise schwere Folgen

Über die Verantwortung für diese Folgen und ggf. eine Strafe
entscheiden später Gerichte

Zur Entscheidung benötigen die Gerichte einen gesicherten
Sachverhalt

**Voraussetzung für einen gesicherten
Sachverhalt ist eine genaue und vollständige
Unfallaufnahme**

Das gilt grundsätzlich für jedes Schadenereignis !!!

Interdisziplinäre Zusammenarbeit

Neben einer ordentlichen Unfallaufnahme durch die Polizei bedingt die Aufklärung von Verkehrsstraftaten oft auch die Zusammenarbeit verschiedener Fachdisziplinen (Techniker, Mediziner, Chemiker, Psychologen, Toxikologen etc.), und zwar solange bis ...

... der **Sachverhalt zweifelsfrei geklärt** ist, ...

... damit die Gerichte (zivil & strafrechtlich) auf gesicherten Grundlagen entscheiden können!

Aber ohne die Sicherung von Fahrdaten ist die Klärung von Unfallabläufen und Ursachen oft nicht eindeutig möglich!



EDR-Daten aus 2009'er Airbag: Crash Test 2017



Galanta 2017: Toyota Aygo (vk = ?? km/h) vs VW T4

Airbag-Daten vs. UDS-Daten: Crash Test 2017



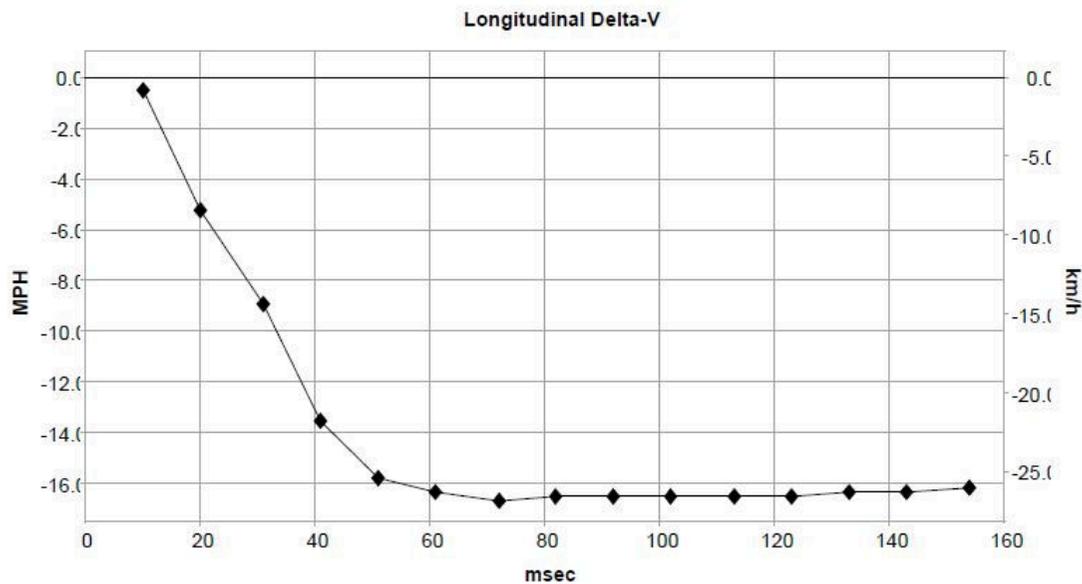
Galanta 2017: Toyota Aygo (vk = ? km/h) vs VW T4

EDR-Daten aus Airbag-Steuergerät von 2009:



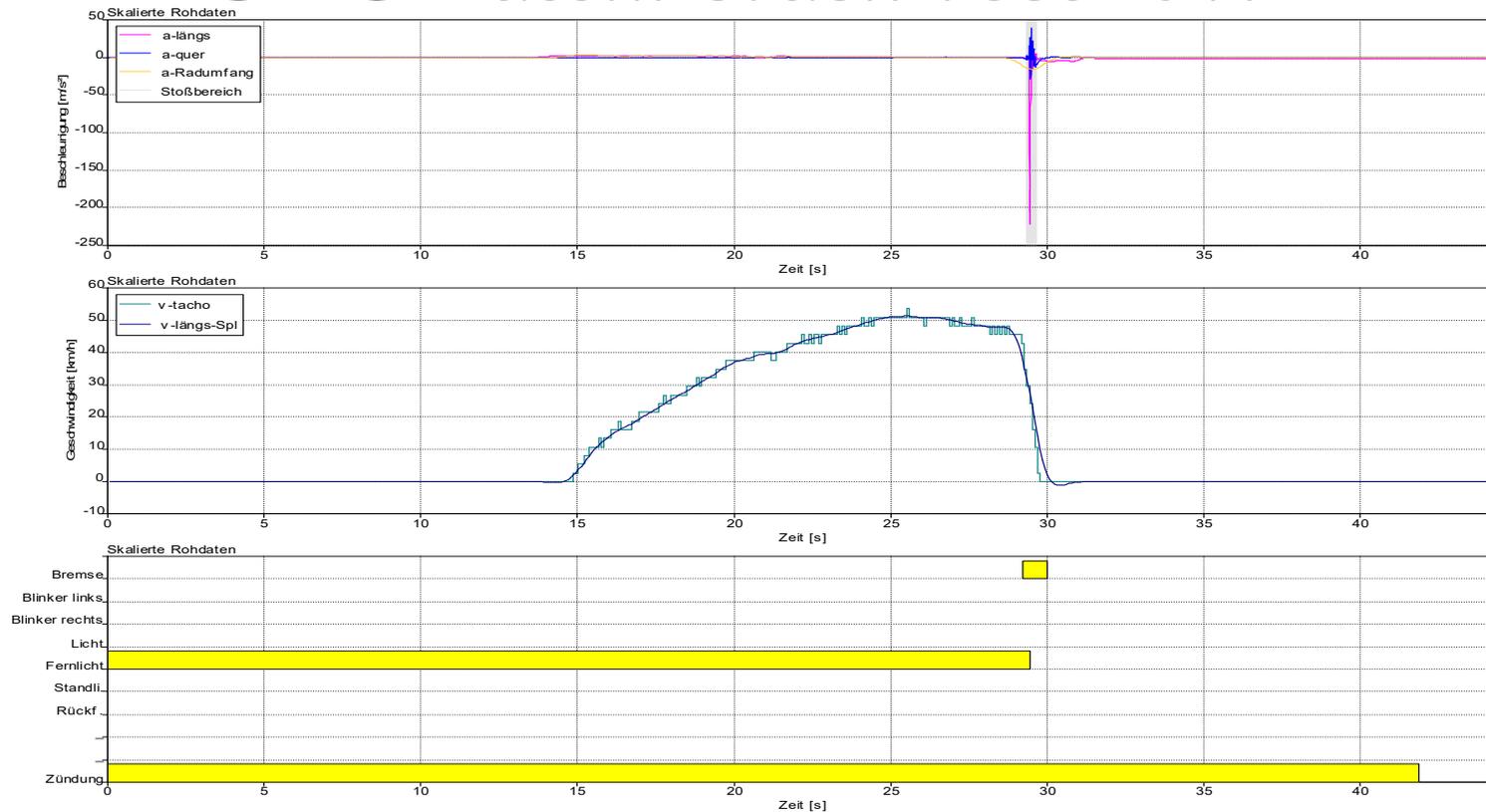
Longitudinal Crash Pulse (Most Recent Frontal/Rear Event, TRG 2 - table 1 of 2)

Max Longitudinal Delta-V (MPH [km/h]) -16.7 [-26.8]



Fahrdaten (dV) aus dem EDR nach Crash-Test 2017

UDS-Daten: Crash Test 2017



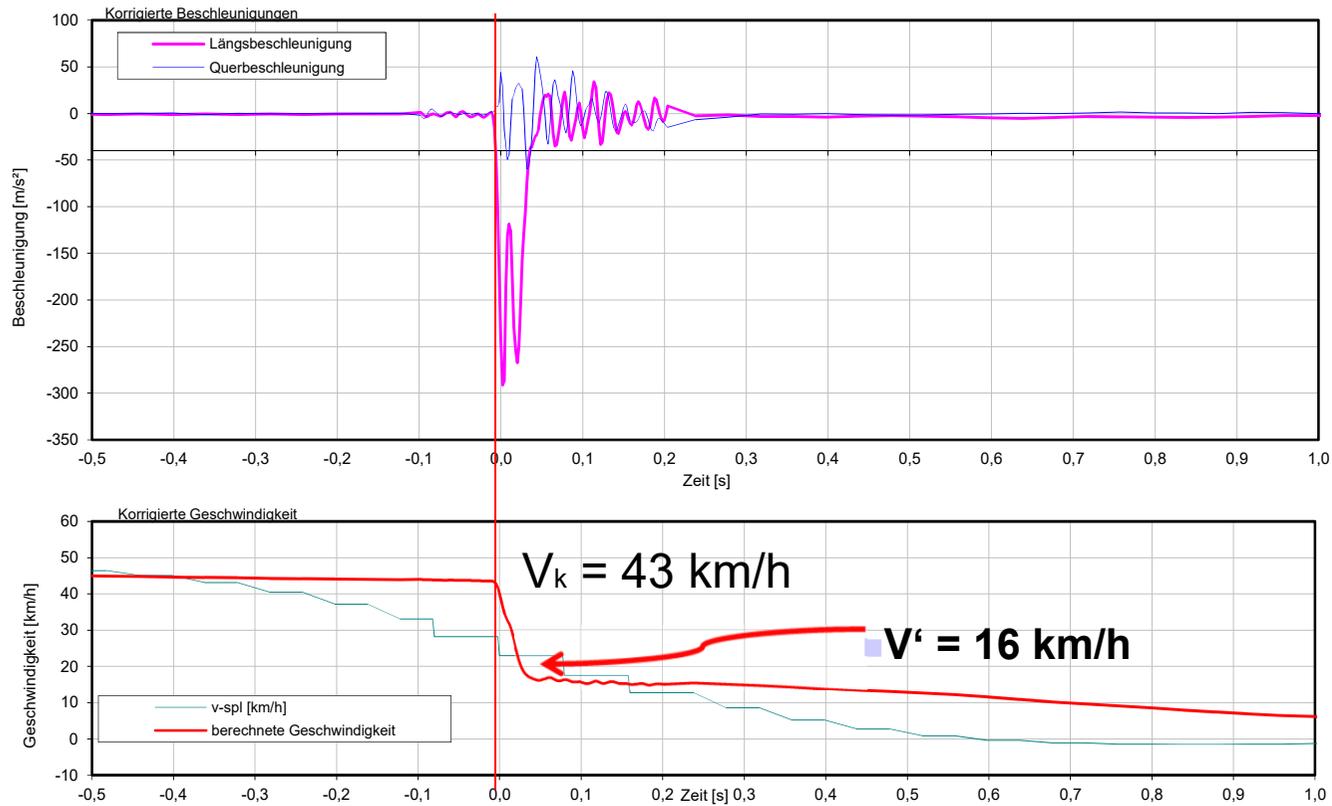
Galanta 2017: Toyota Aygo (vk = ?? km/h) vs. VW T4

UDS-Daten: Crash Test 2017



Galanta 2017: Toyota Aygo (vk = ?? km/h) vs. VW T4

UDS-Daten: Crash Test 2017



Galanta 2017: Toyota Aygo ($v_k = 43 \text{ km/h}$) vs. VW T4

Möglichkeiten und Grenzen der Analyse von Airbag-Daten

**Fahrdaten aus UDS bei
auffälliger Airbag-Auslösung
2004**

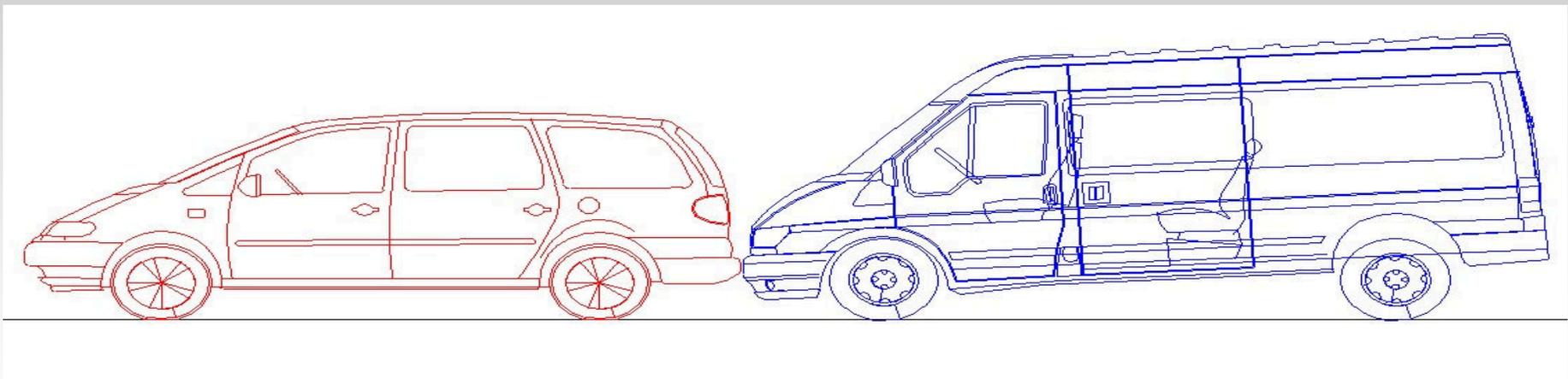
Geschädigtes Fahrzeug



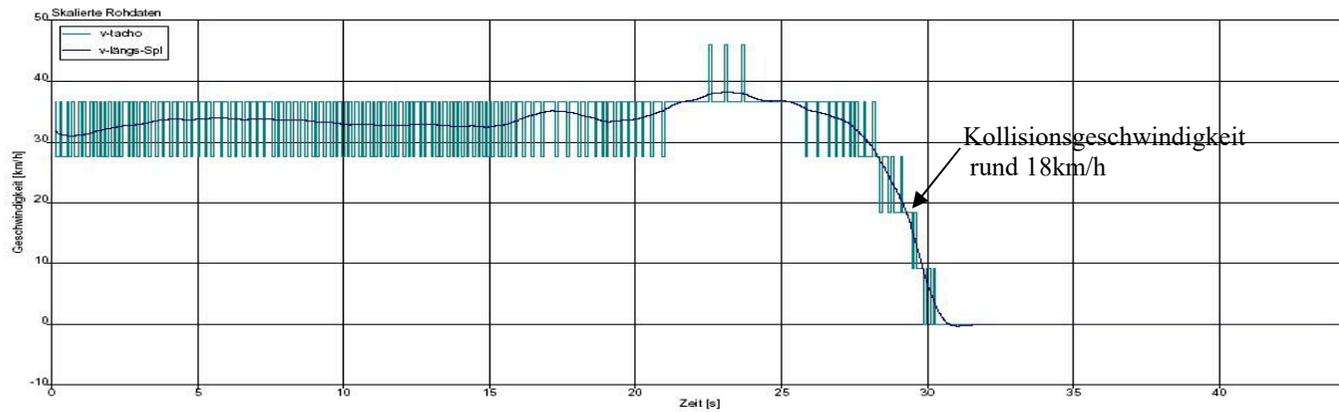
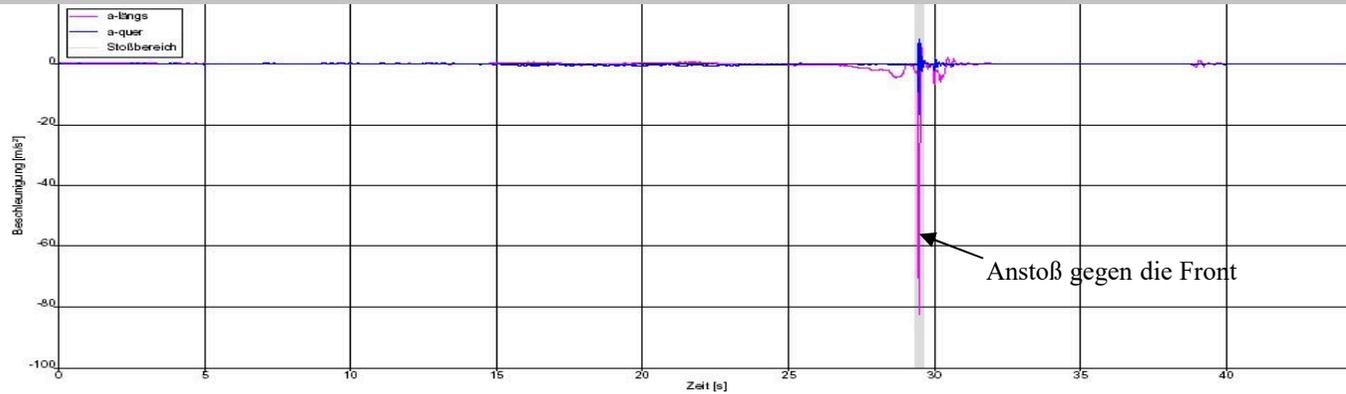
Aufgefahreneres Fahrzeug



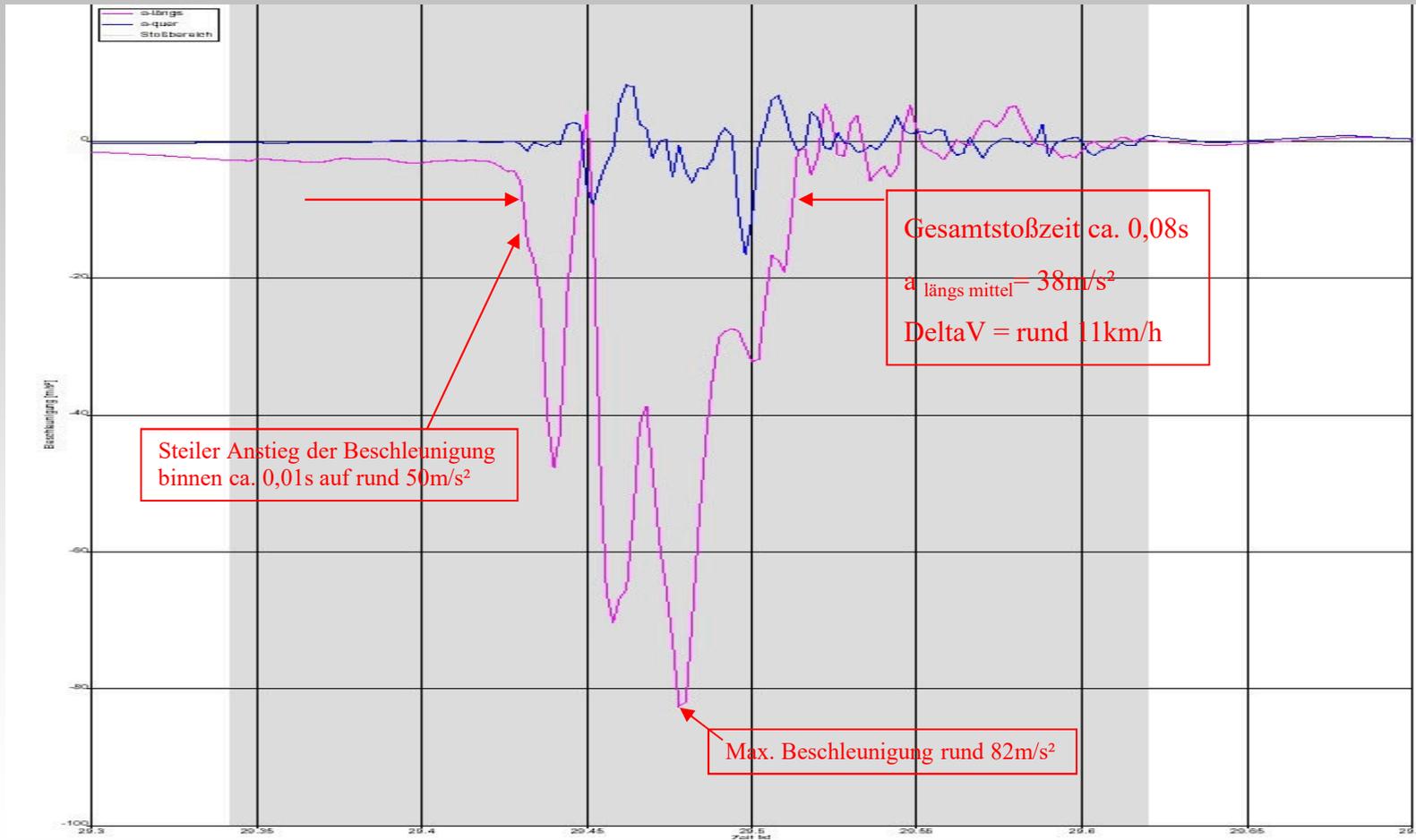
Kollisionsstellung aus den zuordenbaren Kontaktpuren



Übersicht der Beschleunigungen, Geschwindigkeit und Statusdaten



Ausschnitt der Beschleunigungen aus dem UDS des aufgefahrenen Ford Transit



Grenzen der Prüfung von Airbag-Daten

Interne Telefonnotiz zwischen einem Vertreter aus der Entwicklungsabteilung der Ford Werke Köln und deren Großkunden, der Fa. R. & W. (vom 12.04.2004)

- Die Ford AG teilte telefonisch mit:
 - Ford gibt keine offizielle Stellungnahme ab.
 - Kein Auffälligkeiten in den ausgelesenen Fahrdaten aus Airbag-Steuergerät
- Im Detail gab der Vertreter der Ford AG nach Vorhalt der UDS-Daten an:
 - Geschwindigkeitsänderung über 0,036 s = 5 km/h ist ausreichendes Auslösekriterium
 - Airbag-Daten zeigen weiter: max. Verzögerung von 12g (= rund 117 m/s²) über 3 ms.
 - Beschleunigungskurve liegt über eine Gesamtdauer von 120 ms im Airbag-Steuergerät

vor

... FAZIT:

Die Hersteller haben , wenn das Fahrzeug einen Airbag hat, Einsicht in die Crash-Daten ihrer Kunden, wie sonst der Sachverständige nur beim *Unfall-Daten-Speicher*

Frontschaden an einem Mercedes der E-Klasse:



Daten aus dem Star-Diagnose-Protokoll:

N62/4 - Mercedes-Benz Intelligent Drive		- F -	
MB-Sachnummer für Hardware	213 901 15 07	MB-Sachnummer für Software	213 902 19 08
Diagnosekennung	000405	Hardware-Stand	16/15 002
Softwarestand	16/43 000	Boot-Software-Stand	16/24 000
Hardware-Lieferant	Autoliv	Software-Lieferant	Autoliv
Steuergerätevariante	IDC213_var_000405		
Fehler	Text	Status	
B1C3200	Das Steuergerät 'Supplemental Restraint System (SRS)' hat einen Crash erkannt.	A+S	
	Name	Erstes Auftreten	Letztes Auftreten
	Motorlauf	EIN	---
	Motorstart	AUS	---
	Zündungssignal	Zündung EIN	---
	Fahrzeuggeschwindigkeit	6-30 km/h	---
	Bremspedalstellung	Bremspedal BETÄTIGT	---
	Außentemperatur	Temperaturbereich: 5°C bis 10°C	---
	Versorgungsspannung des Steuergeräts	13.80V	---
	Temperatur der Leiterplatte	32.00°C	---
	Betriebsstundenzähler	---	62012083ms
	Status 'Betriebsstundenzähler'	---	1
	Häufigkeitszähler	---	1.00
	Häufigkeitszähler	---	1
	Gesamtwegstrecke	352.00km	352.00km
	Anzahl der Zündungszyklen seit dem letzten Auftreten des Fehlers	---	0



Ungleichgewicht in den Beweismöglichkeiten Fahrzeughersteller ./ . Kunde

Das dürfte auch der Grund für die ersten gesetzgeberischen Maßnahmen gewesen sein, die 1997 im US-Bundesstaat Kalifornien begonnen haben, wobei zunächst nur festgelegt wurde, dass der Fahrzeughersteller über das Vorhandensein eines EDR zu informieren habe¹

Seit 2008 ist in den USA die Aufzeichnung von Fahrdaten in Kraftfahrzeugen mit EDR / CDR vorgeschrieben bzw. geregelt²

1) Zur Gesetzgebung in Bezug auf Privatsphäre im Zusammenhang mit Datenaufzeichnung in Fahrzeugen siehe Website der National Conference of State Legislatures auf: <http://www.ncsl.org>. Detaillierte Informationen zum aktuellen Stand in Sachen Datenaufzeichnung in Kfz in den USA finden sich auf der Seite der National Highway Traffic Safety Administration (<http://www.nhtsa.gov/EDR>).

2) Part 563 Nat'l Highway Traffic Safety Admin. - Event Data Recorders gem. www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2011-title49-vol6/pdf/CFR-2011-title49-vol6-part563.pdf

NAFTA-Vorgaben, damit alle dasselbe sehen

In den USA & Kanada gibt es Vorgaben, was und nach welchen Standards die Fahrzeughersteller die folgenden Fahr- bzw. Crash-Daten speichern müssen:

Parameter	Aufzeichnungsdauer / Anfangszeit (relativ zum Beginn der Auslösung)	Datenrate/ Frequenz in Hz (Werteanzahl pro Sekunde)
Delta-V (Geschwindigkeitsänderung) in Fahrzeuglängsrichtung	0 – 250 ms	100 Hz
Maximale Geschwindigkeitsänderung in Längsrichtung	0 – 300 ms	k. A.
Zeit, bis zum Erreichen des maximalen Delta-V	0 – 300 ms	k. A.
Geschwindigkeit (vom Fahrzeug angezeigte Tachogeschwindigkeit)	-5 – 0 s	2 Hz
Drosselklappen- und/oder Gaspedalstellung (als %-Wert vom Maximum)	-5 – 0 s	2 Hz
Bremspedal-Betätigung (ja/nein)	-5 – 0 s	2 Hz
Gurtanlegezustand des Fahrers (Gurtschloss-Kontakt [ja/nein])	-1 s	k. A.
Airbag-Warnleuchte (an/aus)	-1 s	k. A.
Zeitpunkt und Dauer der Fahrer-Airbag-Auslösung	Gesamt-Ereigniszeit	k. A.
Zeitpunkt und Dauer der Beifahrer-Airbag-Auslösung	Gesamt-Ereigniszeit	k. A.
Zeit zwischen 2 Auslösungen, sofern der Airbag mehrstufig gezündet wird	Solange, wie erforderlich	k. A.

Auslesemöglichkeiten in den USA Software-Werkzeug der Fa. Bosch



BOSCH hat die Fa. VETRONIX übernommen und bietet nunmehr auch in Europa das Crash Data Retrieval (CDR) Tool an.

Damit sind auch heute schon in Europa die Datenspeicher (mindestens Airbag-Modul) amerikanischer Fahrzeuge auszulesen

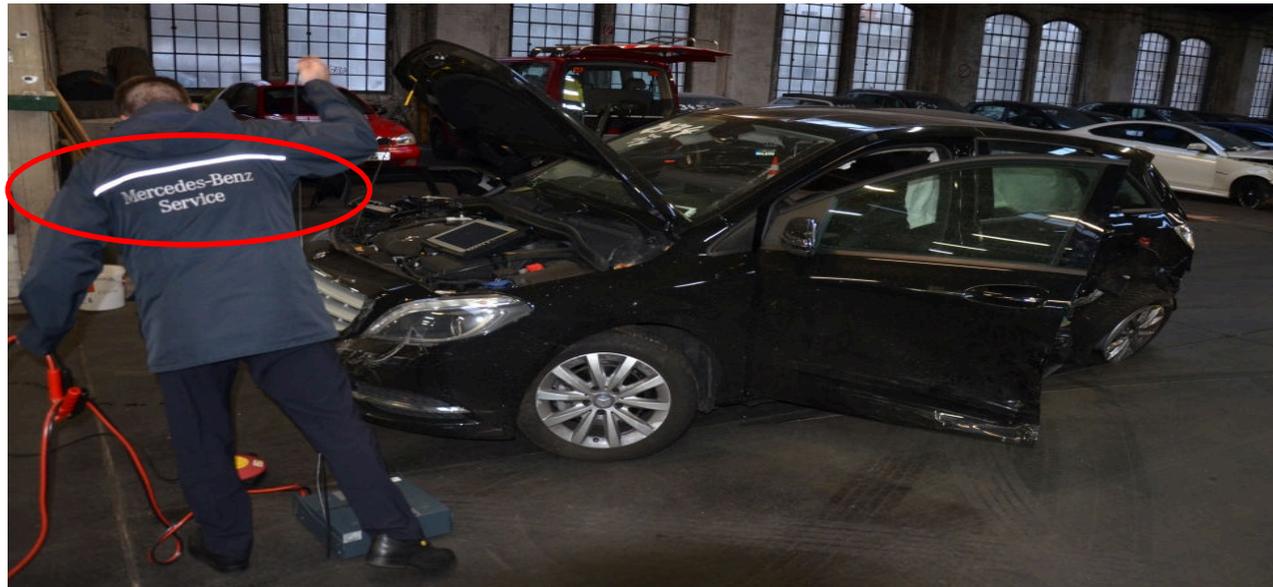
EDR (Ereignisdatenspeicher) in den USA

Alle Autohersteller in den USA speichern seit 2014 in allen Neuwagen aufgrund der Gesetzeslage (CFR 49 Part 563 – “EDR Law”) ereignisbezogene Fahrdaten

Einige Autohersteller begrenzen die Datenaufzeichnung bzw. die Möglichkeit des Datenauslesens mittels des Bosch CDR-Tool auf Fahrzeuge, die in Nordamerika angeboten werden

Status Quo in den USA verändert auch die Einstellung der Hersteller in Europa

Mercedes-Benz unterstützt Auswertung sämtlicher Steuergeräte nach tödlichem Unfall in 2014



Unfall eines Einsatzwagens der Polizei mit UDS- und Airbag-Daten

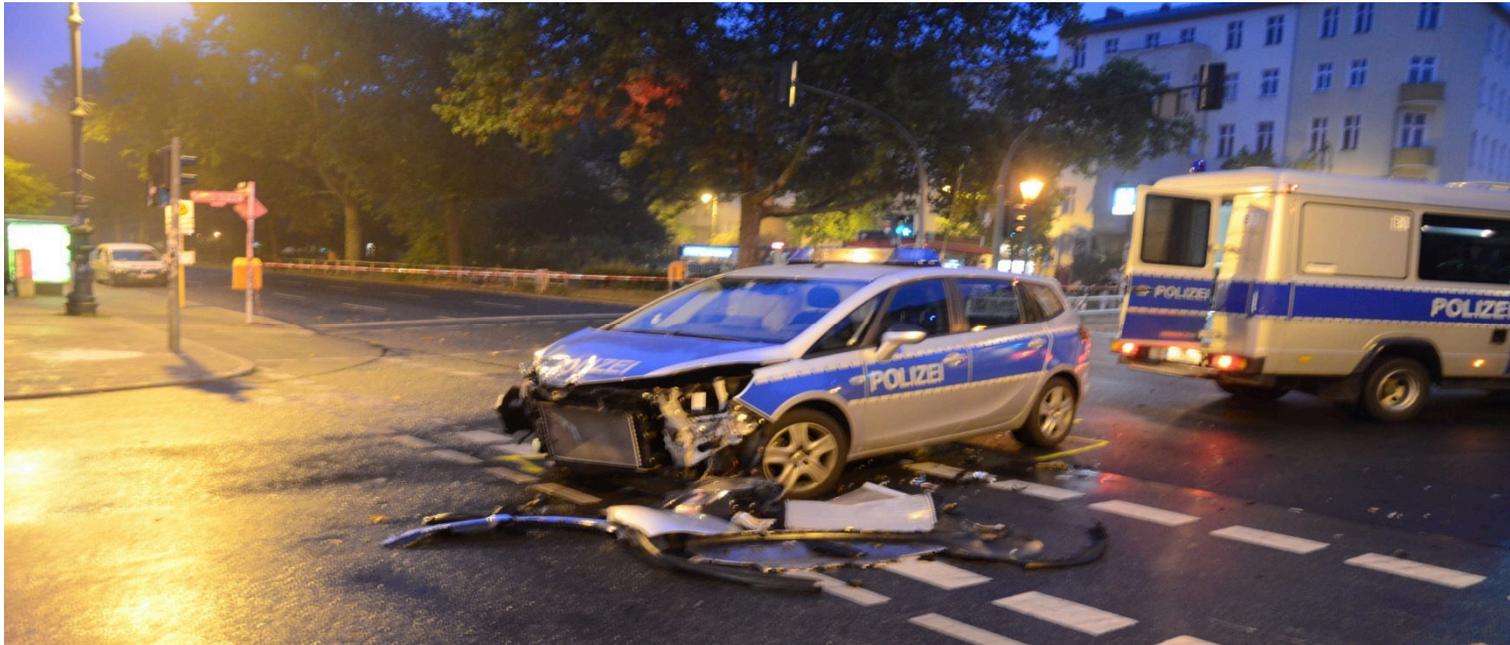


Unfall eines Einsatzwagens der Polizei mit UDS- und Airbag-Daten



Text und Bilder aus www.bz-berlin.de

Unfall eines Einsatzwagens der Polizei mit UDS- und Airbag-Daten



Beschädigtes Polizei-Fahrzeug in Unfallendstellung

Unfall eines Einsatzwagens der Polizei mit UDS- und Airbag-Daten



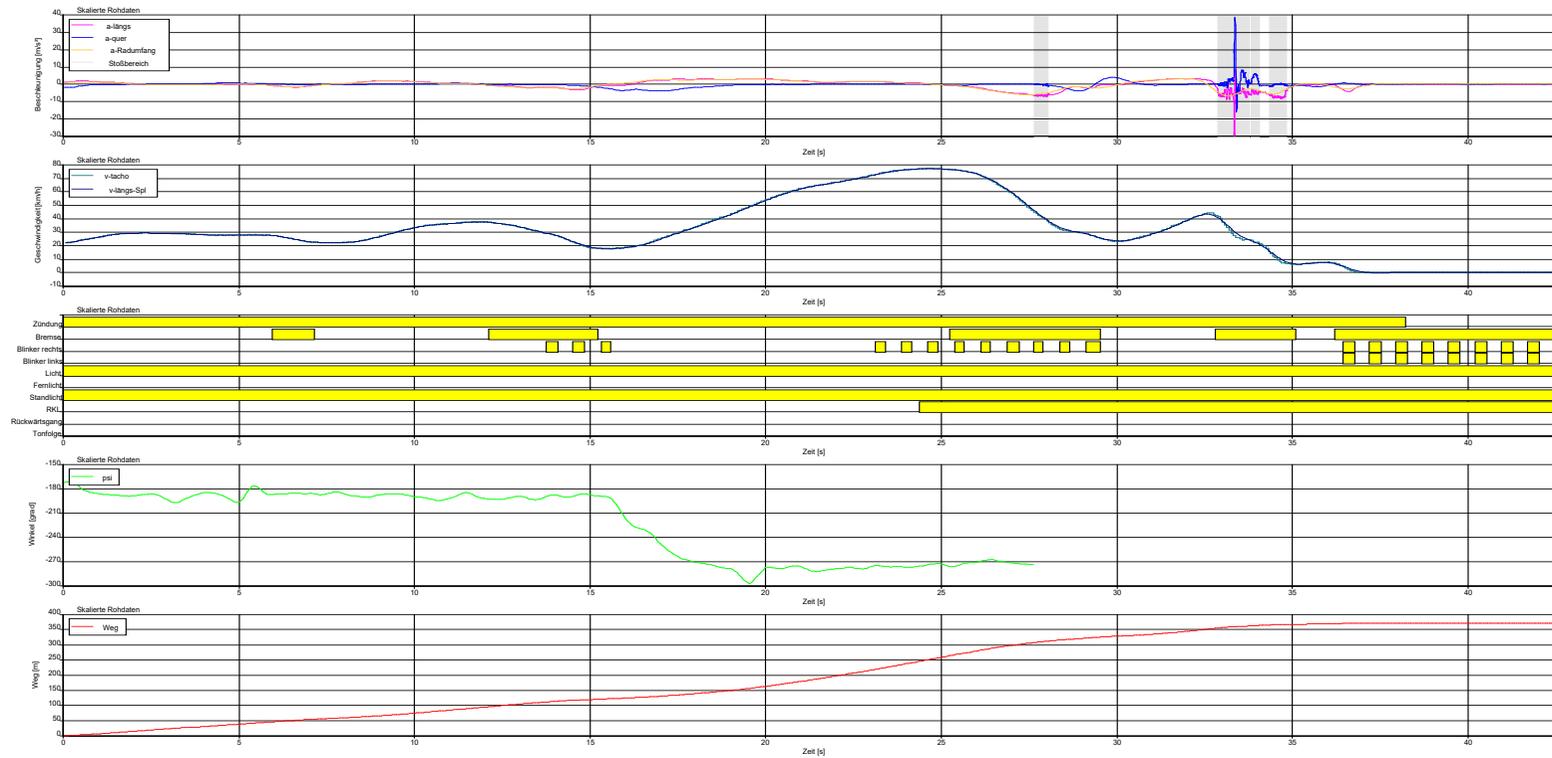
Blick in Fahrtrichtung des Mercedes auf die erste Unfallkreuzung

Unfall eines Einsatzwagens der Polizei mit UDS- und Airbag-Daten



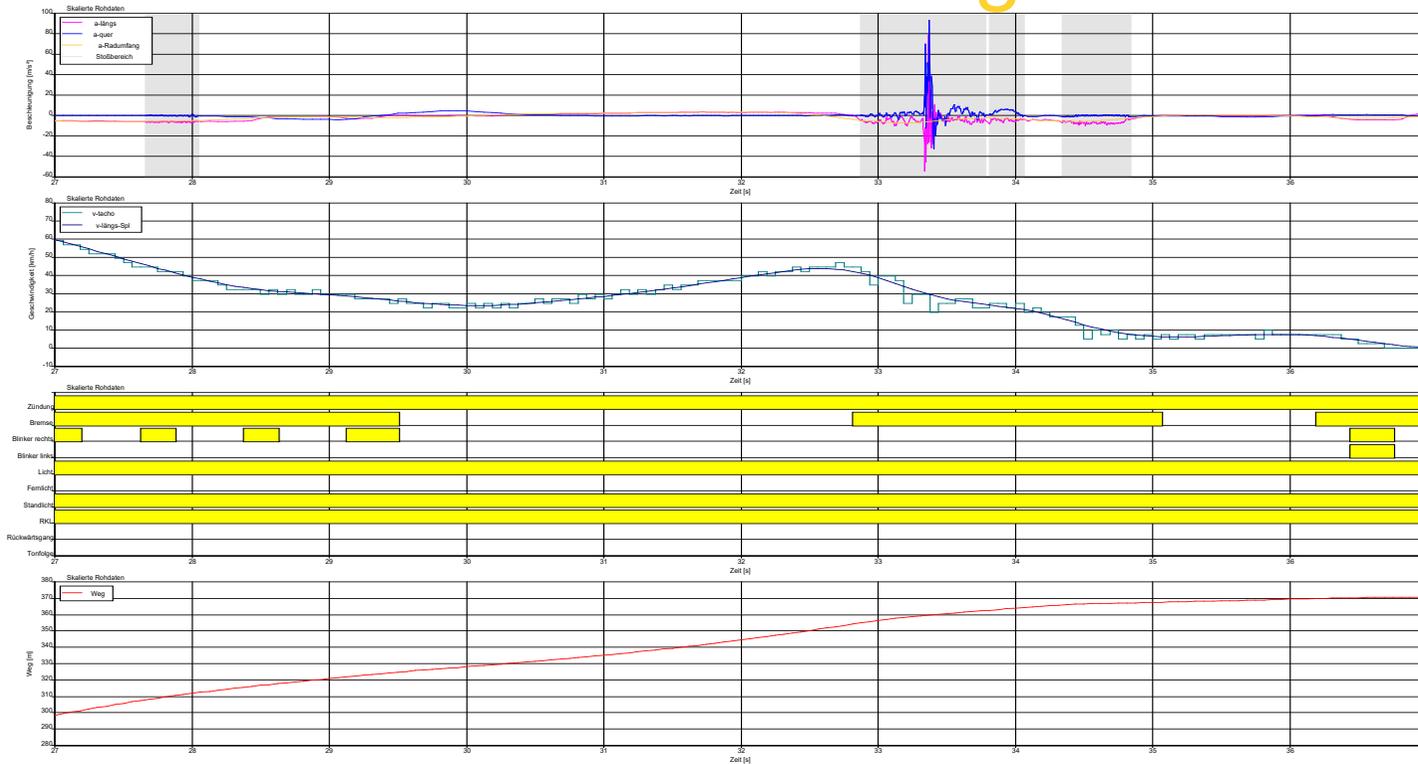
Panoramabild als Übersichtsaufnahme des Primären-Unfallortes mit der Endstellung des Polizei-Fahrzeuges

Unfall eines Einsatzwagens der Polizei mit UDS- und Airbag-Daten



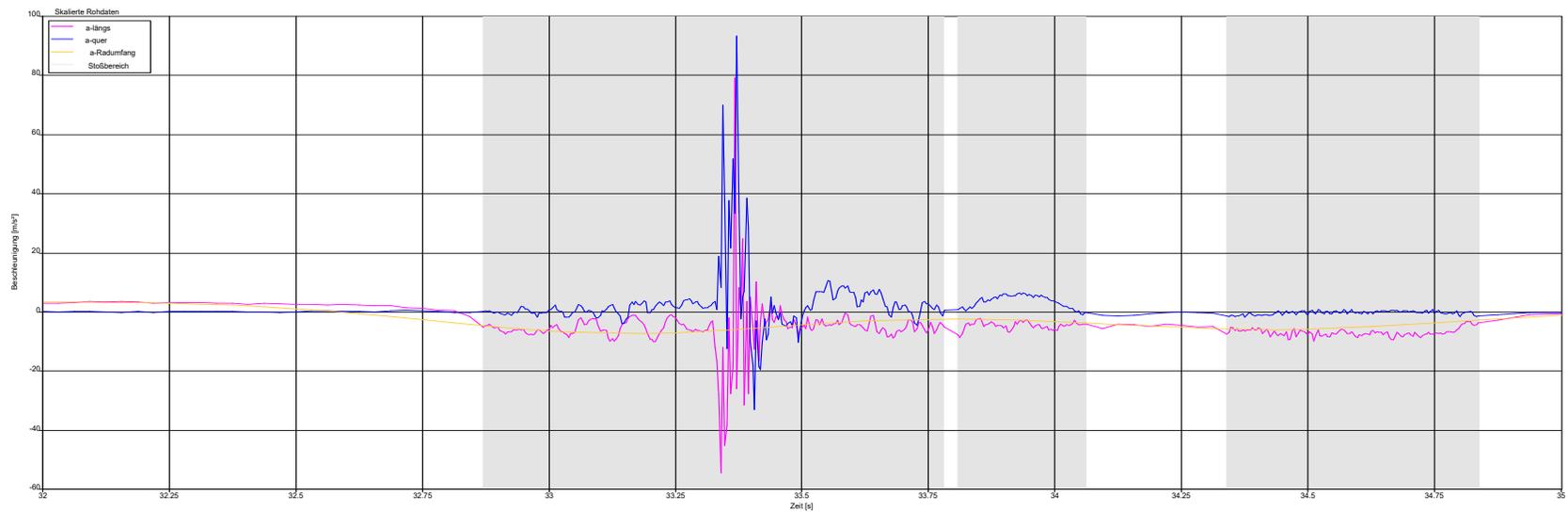
UDS-Daten aus dem Einsatzwagen der Polizei

Unfall eines Einsatzwagens der Polizei mit UDS- und Airbag-Daten



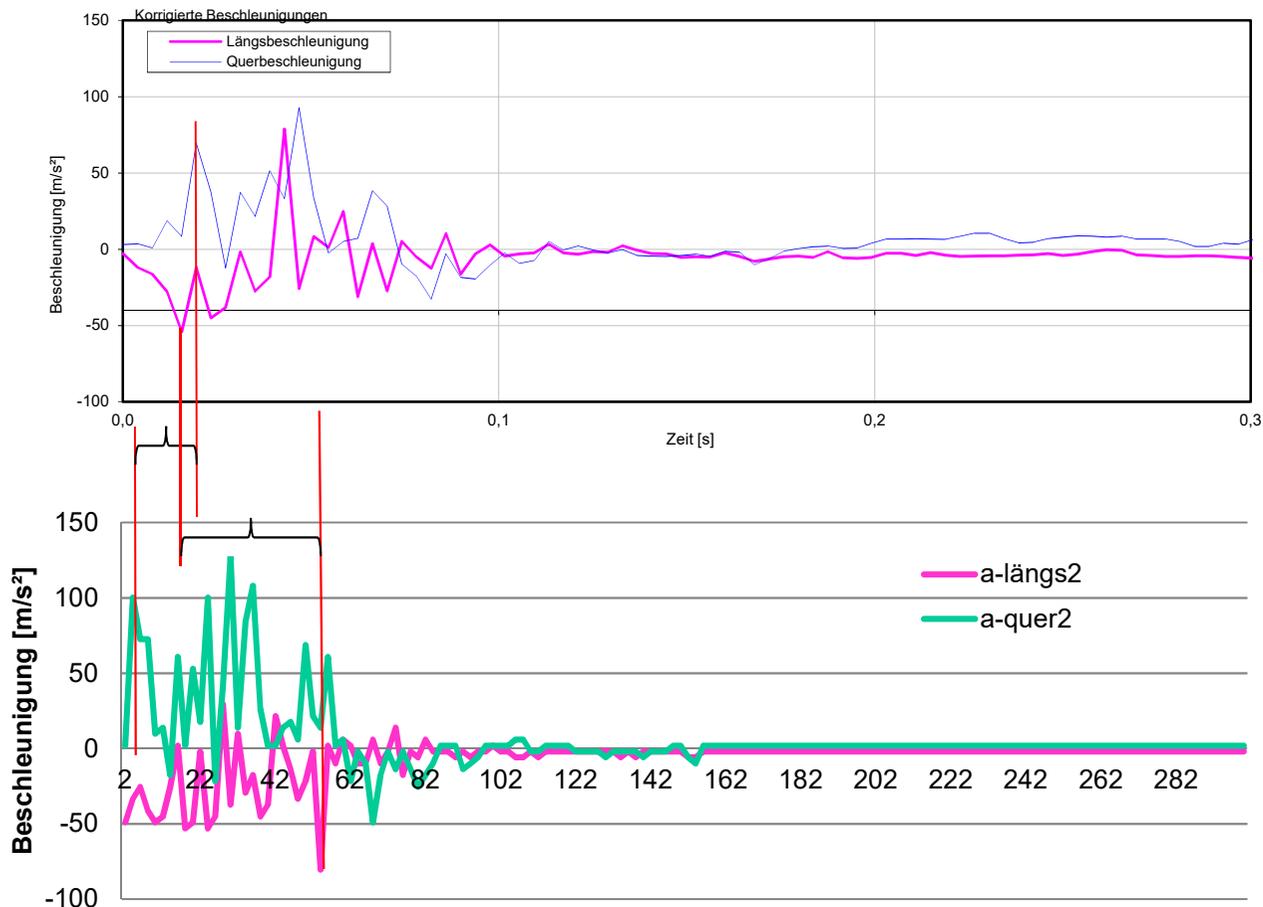
UDS-Daten aus dem Einsatzwagen der Polizei

Unfall eines Einsatzwagens der Polizei mit UDS- und Airbag-Daten



UDS-Daten aus dem Einsatzwagen der Polizei: Beschleunigungsverlauf ca. 1,5 s vor und nach Anstoßbeginn

Datenvergleich UDS- mit Airbag-Daten



Zeitliches Offset bei den Spitzenwerten.

Aufzeichnungsfrequenz
UDS: 256 Hz
EDR: 500 Hz

Mittelwerte weichen aber um weniger als 1km/h ab:

$dv_{t=100ms} = 3,0 \text{ km/h lt. UDS}$
 $dv_{t=100ms} = 3,3 \text{ km/h lt. EDR}$

$dv_{t=300ms} = 4,2 \text{ km/h lt. UDS}$
 $dv_{t=300ms} = 3,9 \text{ km/h lt. EDR}$

Status Quo in den USA verändert aber auch die Einstellung der Hersteller in Europa

Mercedes-Benz unterstützt Auswertung sämtlicher Steuergeräte in 2014

U32300 Das Signal 'Gierrate' des Bauteils 'B24/15 (Sensor Drehgeschwindigkeit, Quer- und Längsbeschleunigung)' liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. AKTUELL und GESPEICHERT

Steuergerätespezifische Umgebungsdaten		
Name	Erstes Auftreten	Letztes Auftreten
Spannungsversorgung des Steuergeräts	---	13.60V
Radgeschwindigkeit an der Vorderachse links	---	140.00km/h
Bremsdruck	---	1.00bar
Stellung des Fahrpedals	---	100.00%
Schalter 'Bremslicht'	---	NICHT BETÄTIGT

Zusatzinformationen zum zeitlichen Auftreten		
Name	Erstes Auftreten	Letztes Auftreten
Häufigkeitszähler	---	1.00
Gesamtwegstrecke	3520.00	3520.00
Anzahl der Zündungszyklen seit dem letzten	---	0

Kurztast starten Eingangs-Kurztast anzeigen Fetterspeicher löschen TIPS-Ergebnisse aufrufen Prüfvoraussetzung

Messdaten im ESP-Steuergerät stimmen mit Rekonstruktion fast exakt überein, d.h.: Ausgangsgeschwindigkeit rund 140 km/h – innerhalb geschlossener Ortschaft

Beachte:

Auch bei Fahrdaten sind Toleranzen zu berücksichtigen. Die Abweichungen liegen aber in der Regel unter 10% bzw. +/- 5 km/h

Das wichtigste bleibt aber für die Zuordnung von Fahrdaten die Dokumentation der Fahrzeug-Endstellungen bei der polizeilichen Unfallaufnahme

FOTOS... FOTOS ... FOTOS ... FOTOS ... FOTOS ... FOTOS



Raser-Unfälle mit Fahrdaten aufklärbar

Auch die deutschen Fahrzeughersteller speichern relevante Daten für die Unfallrekonstruktion



Audi und Daimler bestätigen, dass seit 2014 in den für den europäischen Markt gebauten Fahrzeugen i. d. R. dieselben Daten gespeichert werden, wie es in den USA vorgeschrieben ist
(EDR – Law [Title 49 Part 563 CFR; Code of Federal Regulation])

Weiteres Beispiel von Fzg.-Daten in Europa

Wie schnell war der Mercedes beim Baumanprall?



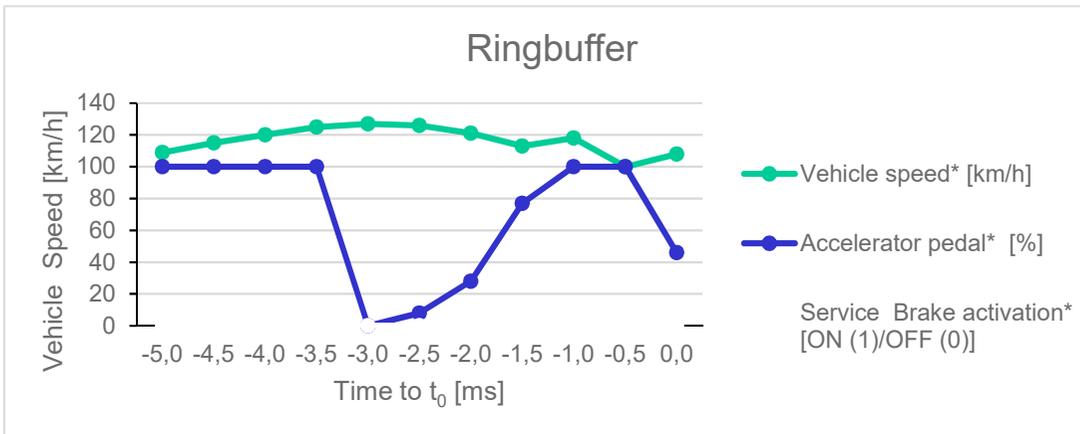
Weiteres Beispiel von Fzg.-Daten in Europa

Wie schnell war der Mercedes beim Baumanprall?



Weiteres Beispiel von Fzg.-Daten in Europa

Wie schnell war der Mercedes beim Baumanprall?



Time (sec)	Vehicle speed*	Accelerator pedal*	Service
	[km/h]	[%]	Brake activation*
	EDID91	EDID92	[ON (1)/OFF (0)]
			EDID95
-5,0	109	100	0
-4,5	115	100	0
-4,0	120	100	0
-3,5	125	100	0
-3,0	127	0	0
-2,5	126	8	0
-2,0	121	28	0
-1,5	113	77	0
-1,0	118	100	0
-0,5	100	100	0
0,0	108	46	0

Erkenntnis:

Auch wenn einige Fahrzeughersteller das Auslesen der EDR-Daten in Europa blockieren, sind in den meisten Fahrzeugen seit 2014 der Verlauf der Geschwindigkeit und weitere Fahrdaten (Gaspedalstellung, Bremspedalschalter, Gurtnlegestatus etc.) über einen Zeitraum von 5 Sekunden vor der Airbag-Auslösung sowie die Beschleunigungen bzw. der Verlauf des Delta-V über die Stoßzeit vorhanden.

Wie kommt man an die EDR-Daten?

§ 142 ZPO Anordnung der Urkundenvorlegung

- (1) ¹Das Gericht kann anordnen, dass eine Partei oder ein Dritter die in ihrem oder seinem Besitz befindlichen Urkunden und sonstigen Unterlagen, auf die sich eine Partei bezogen hat, vorlegt.
²Das Gericht kann hierfür eine Frist setzen sowie anordnen, dass die vorgelegten Unterlagen während einer von ihm zu bestimmenden Zeit auf der Geschäftsstelle verbleiben.

§ 94, 95, 103, 110 StPO

Amtsanwaltschaft Berlin	10557 Berlin, den 24.5.2017 <i>Fertigungsdatum: 23. Juni 2017</i>
3xxx Js xxx/17 (Aktenzeichen bitte stets angeben)	Kirchstraße 6 Fernruf: Vermittlung 030/90 14 – 0
Amtsanwaltschaft Berlin, Kirchstraße 6, 10557 Berlin GSt: 3022	Durchwahl/Apparat: 030/90 14 - 6668 (Telefax-Nr.: 030/90 14 - 6515)

Daimler AG
Herr Dieter Zetsche
Mercedesstr. 137
70327 Stuttgart

Herausgabe-Verfügung
Unfall vom: 16.4.2017
Ermittlungs-/Strafsache gegen: Axxx Öxxx, geb. xx.xx.1993 in Berlin
Aktenzeichen: s.o.
Fahrzeug-Identifikations-Nummer: WDD2120721Axxxxxx

Zwischenfazit für die Praxis:

- **Bereits heute wird bei Fahrzeugen ab Baujahr 2014 ein Auslesen der Fahrdaten empfohlen, wenn ein ausreichend heftiger Anstoß erfolgte und in jedem Fall, wenn irgendein Rückhalte-System (z. B. Airbag) ausgelöst hat und der Unfallhergang nicht geklärt ist.**
- **Die Speicher aus Airbag-Steuergeräten dieser Fahrzeuge enthalten Fahrdaten, und zwar in der Regel den Verlauf der Geschwindigkeit ab rund 5 Sekunden vor der Airbag-Auslösung und können über den Fahrzeug- und/oder System-hersteller (Bosch / Continental / TRW) ausgelesen werden**
- **Da ggf. Ereigniszeiten sekundengenau rekonstruiert werden können, sollten Ampelzeiten vor Ort gesichert werden, sofern dies nicht bereits über den Zentral-Rechner der Ampelsteuerung geschieht**
- **Prüfen, ob ggf. Dash-Cams verbaut sind, oder eine sonstige Videoüberwachung an oder in Häusern der Umgebung stattfindet**

Zusammenfassung:

- **In den meisten Neufahrzeugen seit 2014 sind der Verlauf der Geschwindigkeit und weitere Fahrdaten (Gaspedalstellung, Bremspedalschalter, Gurtanlegestatus etc.) über einen Zeitraum von 5 Sekunden vor der Airbag-Auslösung sowie die Crash-Beschleunigungen vorhanden**
- **Die Zuordnung dieser Fahrdaten zu einem konkreten Ereignis bedingt, dass die Spurenlage am Schadenort präzise dokumentiert ist. Insbesondere sind die Fahrzeug-Endstellungen in Bezug zur Umgebung am besten und einfachsten durch Übersichtsfotos zu dokumentierten**
- **Da auch Ereigniszeiten mit den Fahrdaten ggf. sekunden-genau feststellbar sind, bedarf es auch der Feststellung von konkreten Umschaltzeiten der relevanten Ampeln (LZA)**



Fazit / Ausblick:

Fahrdaten, und zwar insbesondere in Kombination mit Video-Daten erhöhen die Präzision der Unfallaufklärung und damit indirekt die Rechtssicherheit!

... dafür müssen aber die Daten auch aus verunfallten Kfz von der Polizei gesichert werden!

... vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

