

# Forensisches Institut Zürich

Eine Organisation der Kantonspolizei und Stadtpolizei Zürich

## Untersuchung von (Verkehrs-) Unfällen und SVG-Delikten

Leuenbergtagung 2019

Andreas Leu, Automobil-Ing. FH  
Fachbereichsleiter Unfälle/Technik

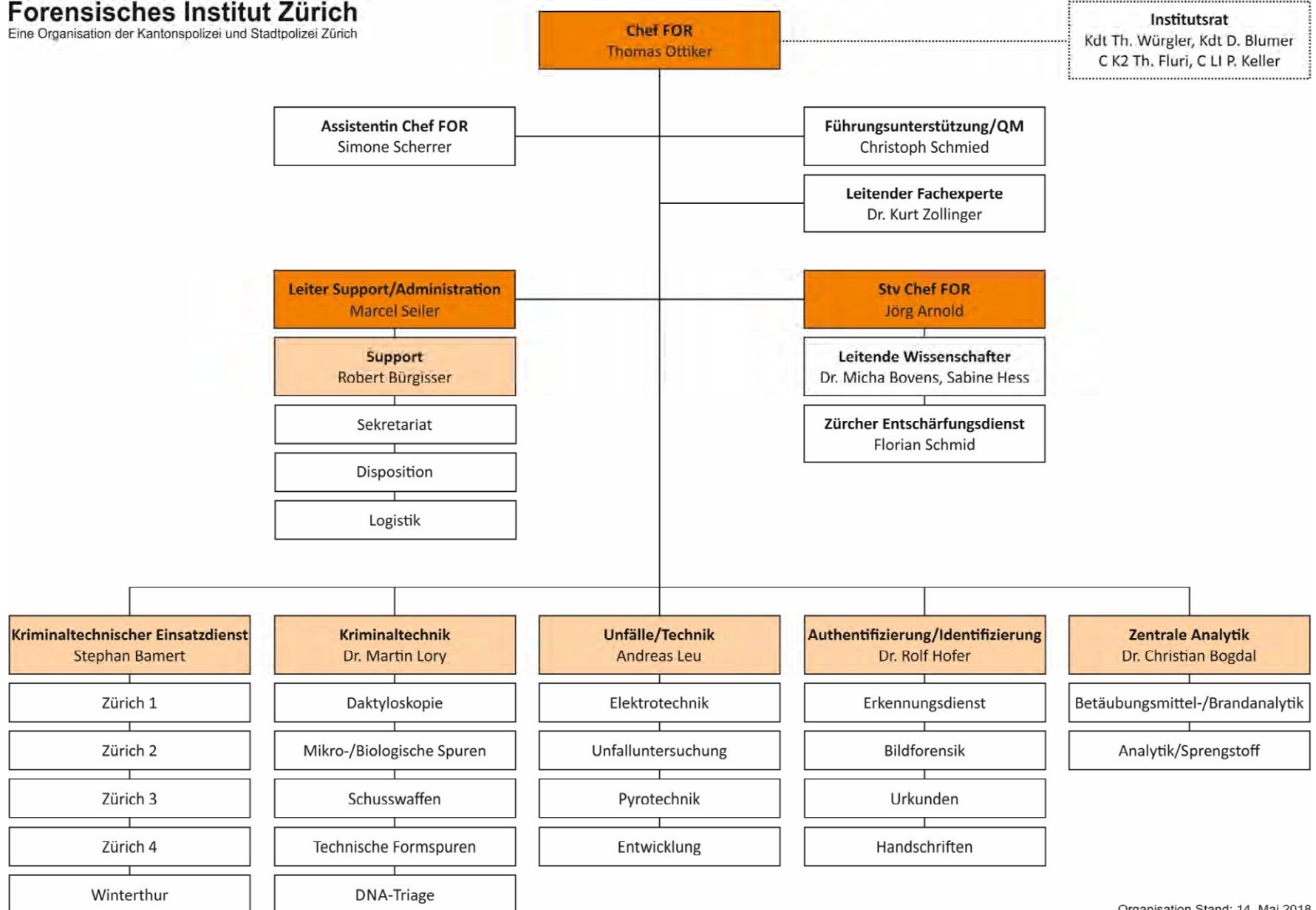
# FOR: 160 Mitarbeitende

- **90 Kriminaltechniker und Kriminaltechnikerinnen**  
Polizisten und Polizistinnen, Technische Mitarbeitende
- **20 Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen**  
Chemie, Physik, Biologie, Forensische Wissenschaften
- **40 Labormitarbeitende**
- **10 Administrative Mitarbeitende**



# Forensisches Institut Zürich


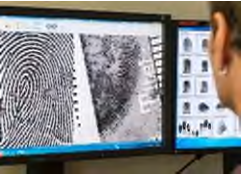

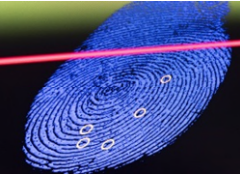



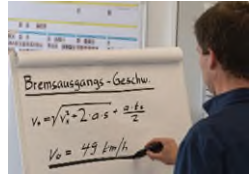


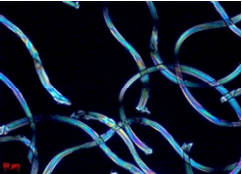


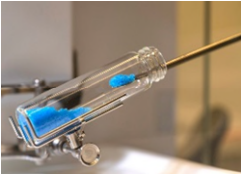





Eine Organisation der Kantonspolizei und Stadtpolizei Zürich



Organisation Stand: 14. Mai 2018



# Forensisches Institut Zürich

	Kriminaltechnischer Einsatzdienst	Kriminaltechnik	Unfälle/Technik	Authentifizierung Identifizierung	Zentrale Analytik
Zusammenarbeit IRM / DVI	Spurensicherung am Tatort 	Daktyloskopie 	Unfalluntersuchungen 	Erkennungsdienst 	Betäubungsmittelanalytik 
		Technische Formspuren 	Unfallanalytik 	Bildforensik 	Chemiefachberatung 
Schusswaffen	Mikrospuren & Biologische Spuren 	Elektrotechnik 	Handschriften 	Analytik Sprengstoffe 	
	DNA-Triage 	Pyrotechnik 	Urkunden 	Brandursachenuntersuchung 	Entschärfung 
			<b>Fachbereich übergreifend</b>		





# Aufgabengebiete Unfalluntersuchung

- Spurensicherung und Untersuchung von Verkehrs-, Flug-, Bahn-, Schiffs-, Boots-, Arbeits- und Sportunfällen
- Auswerten von Instrumenten, Ausrüstungen, technischen Anlagen, etc.
- Auswerten von elektronischen Datenträgern (RAG, UDS, DFS, Tram-MemoryCard, Event Data Recorder usw.)

**Umfassende Bearbeitung vom Ausrücken bis zum Untersuchungsbericht oder Gutachten**

# Unfalluntersuchungen: Gutachten / Berichte

- Spurenkundliche Untersuchungen (Glühlampen, Gurten, Reifen, Helme, Instrumente)
- Mikrospuren (Lack, Fasern, Glas)
- Auswertung Aufzeichnungsgeräte
- Unfallanalyse / Unfallrekonstruktion (s-v-t Analysen, Vermeidbarkeitsrechnung)

# Unfall-Rekonstruktion

Zeitlicher Ablauf des Unfalls

**Phase vor der Kollision  
(Pre Crash)**

**Phase der Kollision  
(Crash)  
„Kollisionsanalyse“**

**Phase nach der Kollision  
(Post Crash)**

Rekonstruktion des Unfalls



# Unfall-Rekonstruktion

Zeitlicher Ablauf des Unfalls

Rekonstruktion des Unfalls

Endlagen

# Unfall Autobahn





# Unfall Autobahn





# Unfall Autobahn



# Unfall-Rekonstruktion

Zeitlicher Ablauf des Unfalls

Spuren

Endlagen

Rekonstruktion des Unfalls



# Unfall Autobahn





# Unfall Autobahn



# Unfall Autobahn

## Kollisionsstellung





# Unfall-Rekonstruktion

Zeitlicher Ablauf des Unfalls

Fragen

Spuren

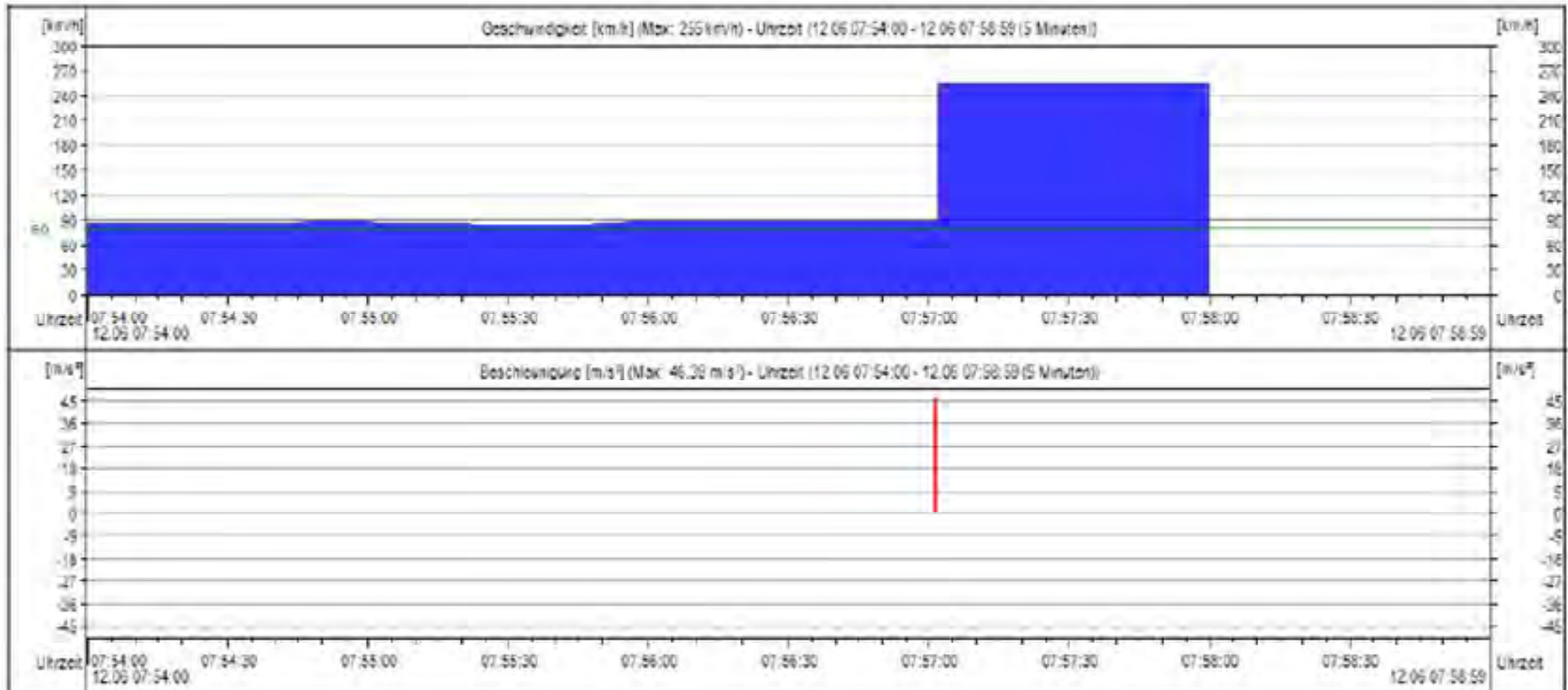
Endlagen

Rekonstruktion des Unfalls



# Unfall Autobahn

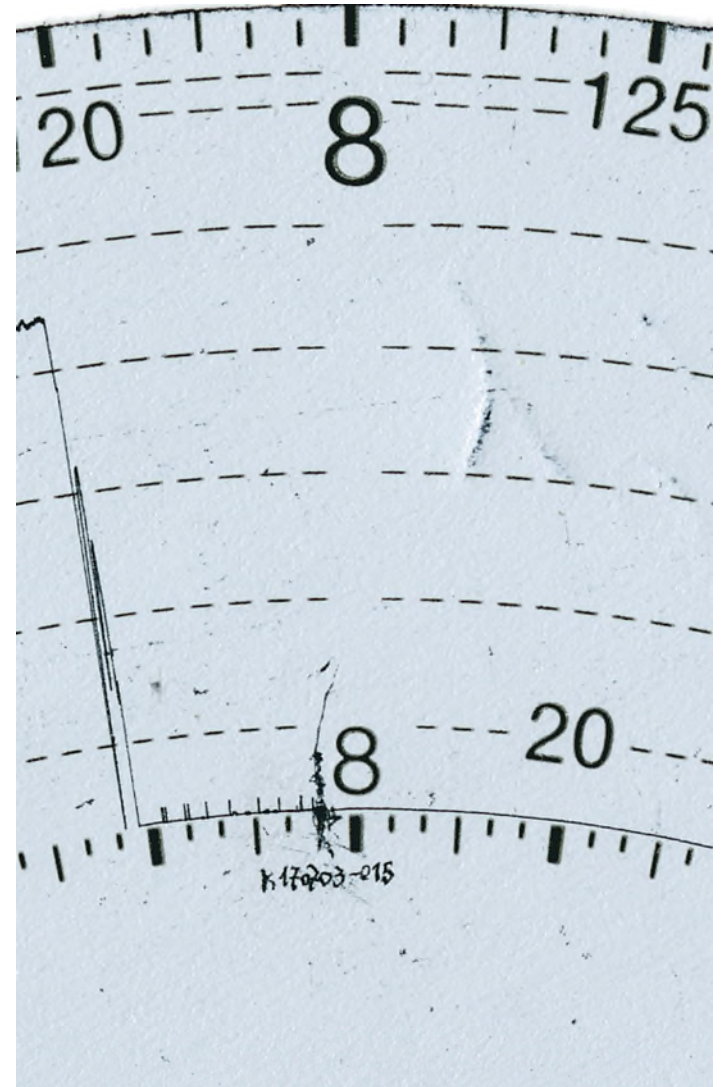
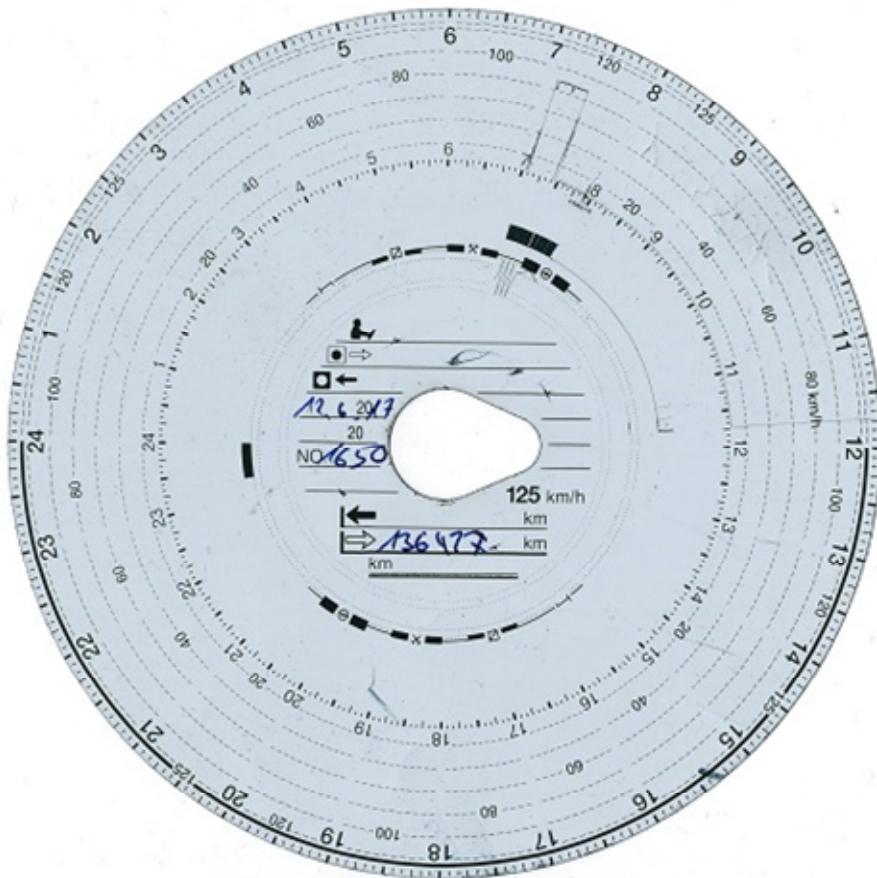
## Daten digitaler Fahrtschreiber Sattelschlepper





# Unfall Autobahn

## Analoger Fahrtschreiber Lastwagen Unimog



# Unfall Autobahn

## Kollisionsgeschwindigkeiten

### Sattelschlepper

Konstante Fahrt bis Kollision: 88 km/h

### Lastwagen Unimog

Mähbetrieb: 1 km/h bis 8 km/h

# Unfall Autobahn

## Unfall Ablauf



# Unfall Autobahn

## Aussagen des Sattelschlepper Lenkers

- kurze Ablenkung durch Radio
- USB Stick gesucht bzw. eingesteckt
- beim anschliessenden Hochblicken Lastwagen erkannt
- keine Zeit mehr gehabt um zu reagieren



# Unfall Autobahn

## Kabine Sattelschlepper



Position 6: USB Anschluss

# Unfall Autobahn

## Fahrassistenz-Systeme im Sattelschlepper

- Adaptive Cruise Control (ACC)
- Advanced Emergency Breaking System (AEBS)

# Unfall Autobahn

Video DAF AEBS





# Unfall Autobahn

## Kriterien für Automatische Notbremsung

- Mittelpunkt des Objekts muss sich in der selben Fahrspur befinden
- Objekt muss in gleiche Richtung fahren
- stehende Objekte werden nicht berücksichtigt

# Zentrale Aufgabe Unfalluntersuchung

Basierend auf der Situation **nach** einem Unfallereignis und den gesicherten Spuren sollen die Ausgangslage und der räumlich/zeitliche Ablauf des Ereignisses rekonstruiert und die Ursache geklärt werden.

Spuren sind zum Beispiel ortsfeste Spuren, Schäden, Verletzungen oder andere unfallbedingte Veränderungen  
= objektive Anknüpfungstatsachen

Unsere Tätigkeit ist die Rekonstruktion eines Ereignisses, das in der Vergangenheit liegt und geht vom Resultat aus

# Klassische Spuren

- Mikrospuren (Lack, Fasern, Glas)
- Sicherheitssysteme Gurte und Airbags
- Beleuchtungssysteme
- Reifen und Räder
- Aufzeichnungsgeräte

# Digitale Spuren

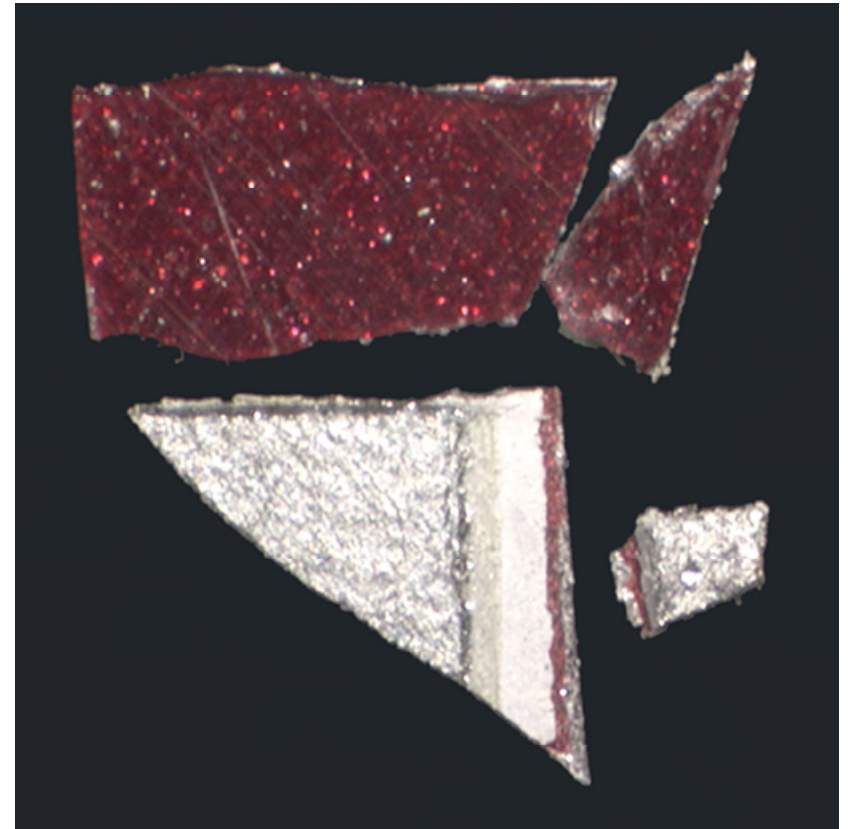
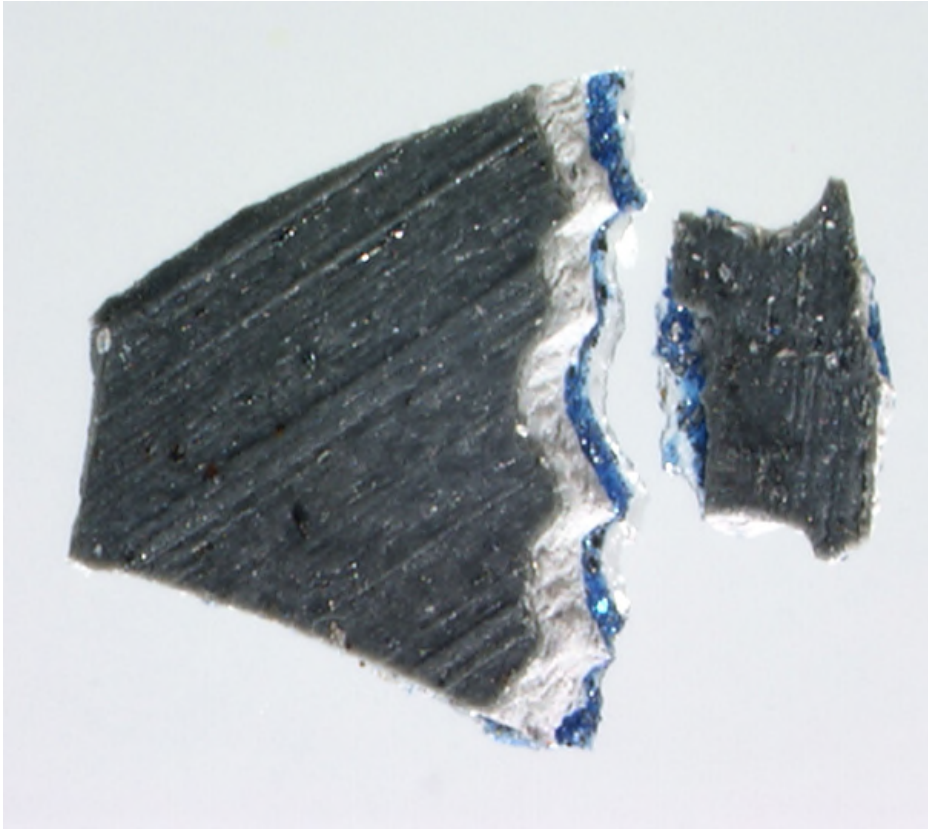
- Digitaler Fahrtschreiber
- Event Data Recorder / EDR
- Navigationsgeräte / Sport GPS



# Mikrospuren Auswertung am Stereomikroskop

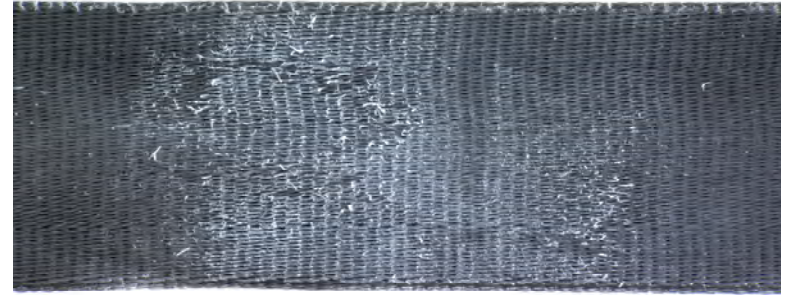


# Aufbau von Fahrzeuglack (Lackpartikel aus Klebbandasservat)





# Sicherheitsgurte

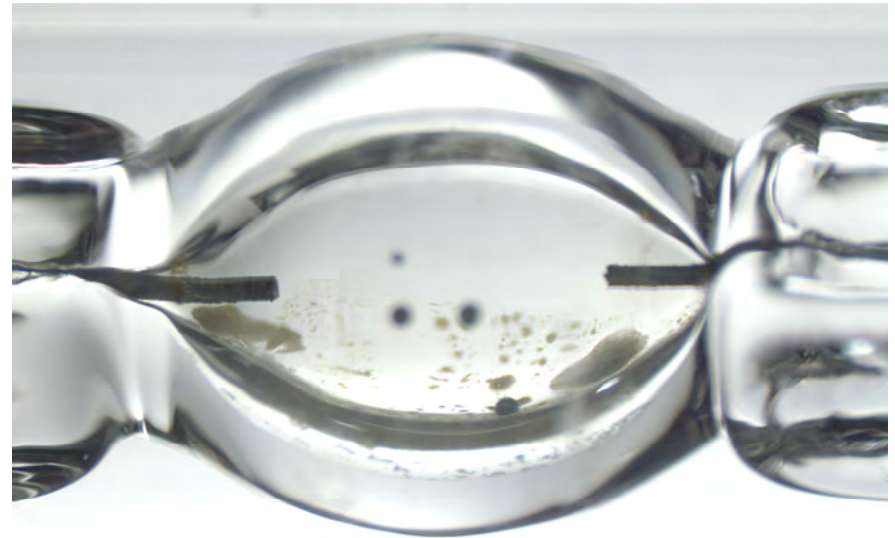


# Airbags





# Beleuchtungssysteme



# Reifen und Räder





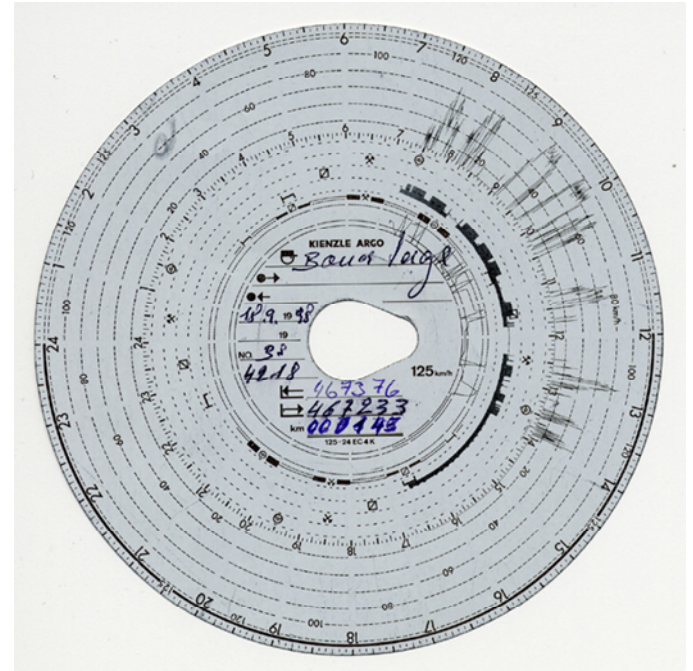
# Reifen und Räder



# Aufzeichnungsgerät Diagrammscheibe



24 Stunden





# Auswertemikroskop



# Fallbeispiel Diagrammscheibe Carunfall Sierre



# Fallbeispiel Diagrammscheibe Carunfall Sierre





# Fallbeispiel Diagrammscheibe Carunfall Sierre





# Fallbeispiel Diagrammscheibe Carunfall Sierre



# Fallbeispiel Diagrammscheibe Carunfall Sierre



# Fallbeispiel Diagrammscheibe Carunfall Sierre



# Fallbeispiel Diagrammscheibe Carunfall Sierre





# Fallbeispiel Diagrammscheibe Carunfall Sierre



# Fallbeispiel Diagrammscheibe Carunfall Sierre



# Fallbeispiel Diagrammscheibe Carunfall Sierre



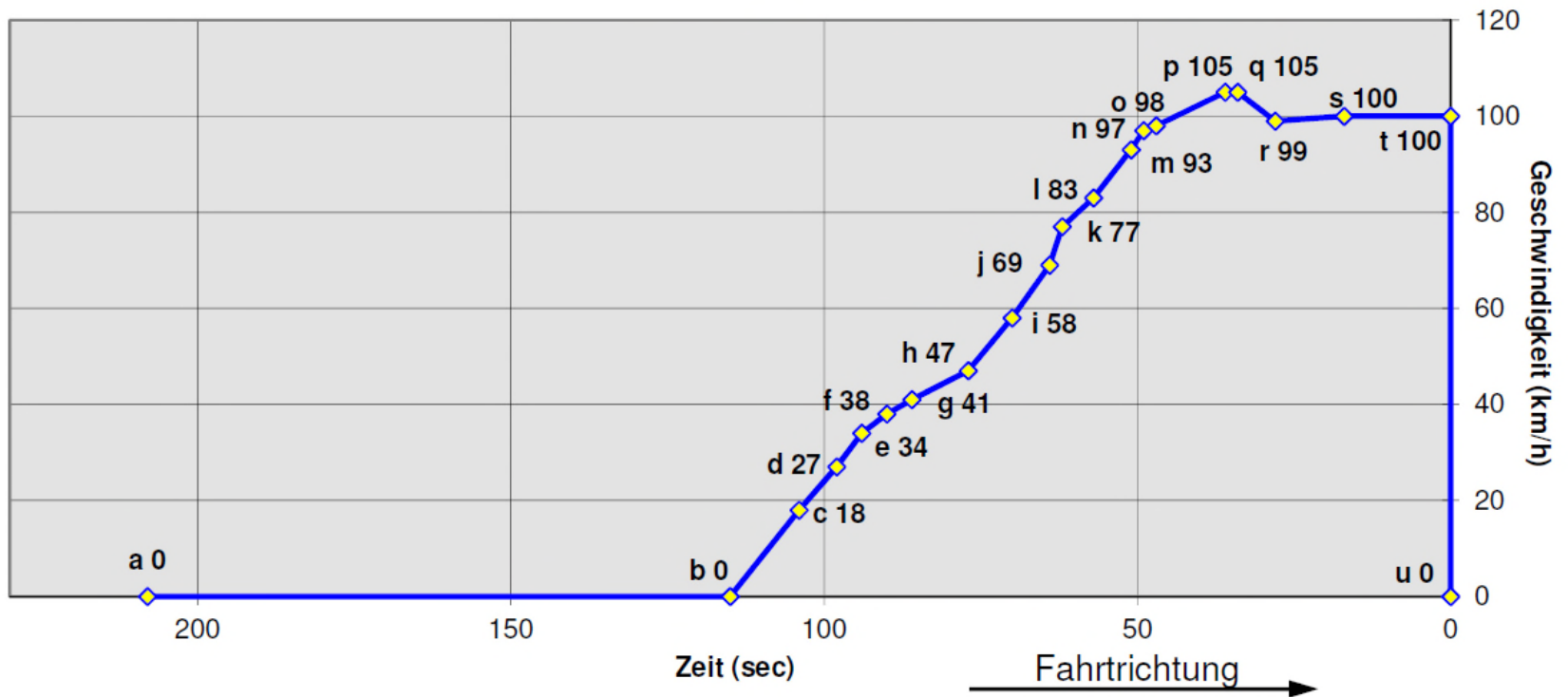


# Fallbeispiel Diagrammscheibe Carunfall Sierre

P	v [km/h]	Lfd. [sec]	t [sec]	v [m/s]	vmittel [m/s]	Beschl. [m/sec <sup>2</sup> ]	s [m]	Weg [m]	Weg [m] Rückw.
a	0	242		0.0		*)			0
b	0	149	93	0.0	0.0	0.00	0.0	0	0
c	18	138	11	5.0	2.5	0.45	27.5	28	-28
d	27	132	6	7.5	6.3	0.42	37.5	38	-66
e	34	128	4	9.4	8.5	0.49	33.9	34	-100
f	38	124	4	10.6	10.0	0.28	40.0	40	-140
g	41	120	4	11.4	11.0	0.21	43.9	44	-184
h	47	111	9	13.1	12.2	0.19	110.0	110	-294
i	58	104	7	16.1	14.6	0.44	102.1	102	-396
j	69	98	6	19.2	17.6	0.51	105.8	106	-502
k	77	96	2	21.4	20.3	1.11	40.6	41	-543
l	83	91	5	23.1	22.2	0.33	111.1	111	-654
m	93	85	6	25.8	24.4	0.46	146.7	147	-801
n	97	83	2	26.9	26.4	0.56	52.8	53	-854
o	98	81	2	27.2	27.1	0.14	54.2	54	-908
p	105	70	11	29.2	28.2	0.18	310.1	310	-1218
q	105	68	2	29.2	29.2	0.00	58.3	58	-1276
r	99	62	6	27.5	28.3	<b>-0.28</b>	170.0	170	-1446
s	100	51	11	27.8	27.6	0.03	304.0	304	-1750
t	100	34	17	27.8	27.8	0.00	472.2	472	-2222
<b>Total Zeit</b>			<b>208</b>	<b>sec</b>	<b>Total Weg</b>		<b>2222</b>	<b>m</b>	

# Fallbeispiel Diagrammscheibe Carunfall Sierre

K120319-020 MICHIELS Geert  
VU vom 13.03.2012



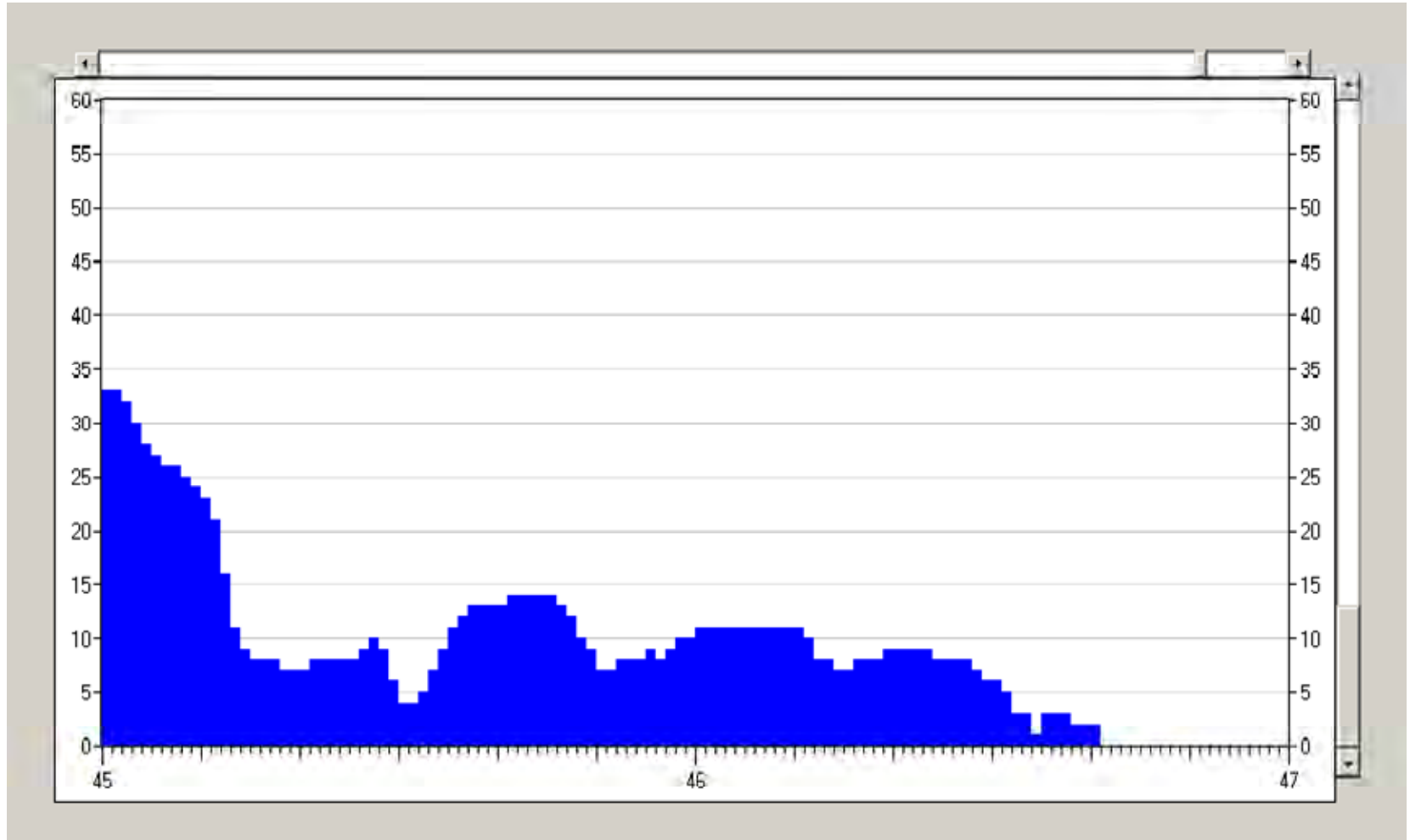
# Digitale Spuren

## Digitaler Fahrtschreiber





# Digitaler Fahrtschreiber



# Bosch EDR/CDR

Event Data Recorder (EDR)

Unfalldaten im Airbag Steuergerät



# Bosch EDR/CDR

Auslesen der Unfalldaten aus dem Airbag Steuergerät mit dem Bosch CDR-Kit (Crash Data Retrieval Kit)





# Auslesen mit CDR

Daten über die  
Diagnoseschnittstelle  
(OBD2) auslesen



Daten aus Airbag Modul  
auslesen



# CDR Marken Europa

direkt aus den USA importierte Personenwagen

+



**DODGE**

**Jeep**

**CHRYSLER**



# Digitale Spuren bei Verkehrsunfällen

**EDR Daten**  
**Digitale Spuren**

Spuren auf der Fahrbahn

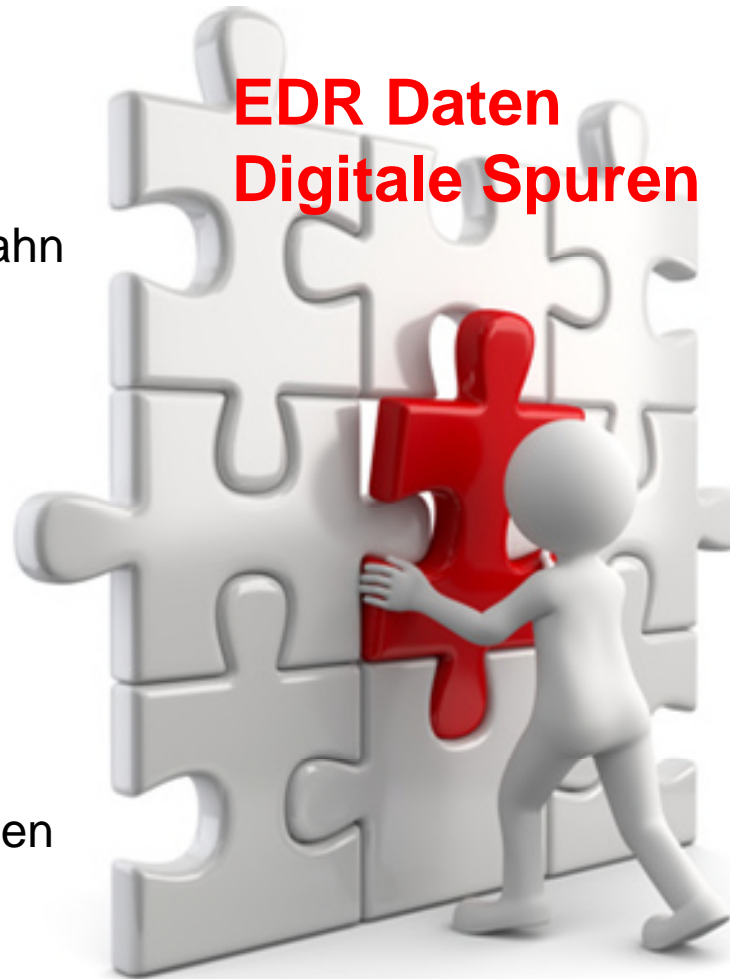
physikalische Gesetze

Beschädigungen

Endlagen

Zeugenaussagen

Kollisionsort






## Personenwagen mit EDR in der Schweiz

F-TYPE

### OWNER'S HANDBOOK

INSTRUKTIONSBOK  
OMISTAJAN KÄSIKIRJA  
BETRIEBSANLEITUNG  
FØRERHÅNDBOK  
FØRARHÅNDBOK



  
JAGUAR

## Nach einer Kollision

### AUFZEICHNUNG VON EREIGNIS-DATEN

Dieses Fahrzeug ist mit einem Ereignisdaten-Aufzeichnungsgerät (EDR) ausgerüstet. Die Hauptfunktion eines EDR besteht darin, in bestimmten Unfall- oder Beinahe-Unfall-Situationen Daten zu erfassen, z. B. bei einer Airbag-Auslösung oder bei Berührung eines Straßenhindernisses; diese Daten sollen zum Verständnis der Funktion von Fahrzeugsystemen beitragen. Das EDR ist dafür vorgesehen, für kurze Zeit, normalerweise 30 Sekunden oder weniger, Daten bezüglich der Fahrzeugdynamik- und Sicherheitssysteme zu erfassen. Das EDR in diesem Fahrzeug ist für die Aufzeichnung folgender Daten ausgelegt:

- Funktion der unterschiedlichen Fahrzeugsysteme;
- Anschnallstatus von Fahrer und Beifahrer;
- Informationen darüber, ob und wie weit das Gas- und/oder das Bremspedal durchgetreten wurde, sowie
- Wie schnell das Fahrzeug fuhr

Diese Daten tragen zu einem besseren Verständnis der Umstände bei, unter denen es zu Unfällen oder Verletzungen kommt.

*Hinweis: EDR-Daten werden vom Fahrzeug nur dann erfasst, wenn es zu einer echten Unfallsituation kommt; unter normalen Fahrbedingungen werden keine Daten aufgezeichnet, und es werden keine persönlichen Daten (z. B. Name, Geschlecht, Alter oder Unfallort) erfasst. Jedoch können andere Parteien, wie Strafverfolgungsbehörden, die EDR-Daten mit Daten zusammenführen, die routinemäßig bei einer Unfalluntersuchung erfasst werden. Um die durch ein EDR gespeicherten Daten auszulesen ist spezielle Ausrüstung erforderlich, und es wird Zugang zum Fahrzeug bzw. zum EDR benötigt. Neben dem Fahrzeughersteller können andere Parteien, wie Strafverfolgungsbehörden, die über die spezielle Ausrüstung verfügen, die Informationen lesen, wenn sie Zugang zum Fahrzeug oder zum EDR haben.*

# Verkehrsunfall Jeep – Zug





# Verkehrsunfall Jeep – Zug



# Verkehrsunfall Jeep – Zug





# Jeep Compass

Keine Spuren auf der Fahrbahn

Aussagen des Lenkers:

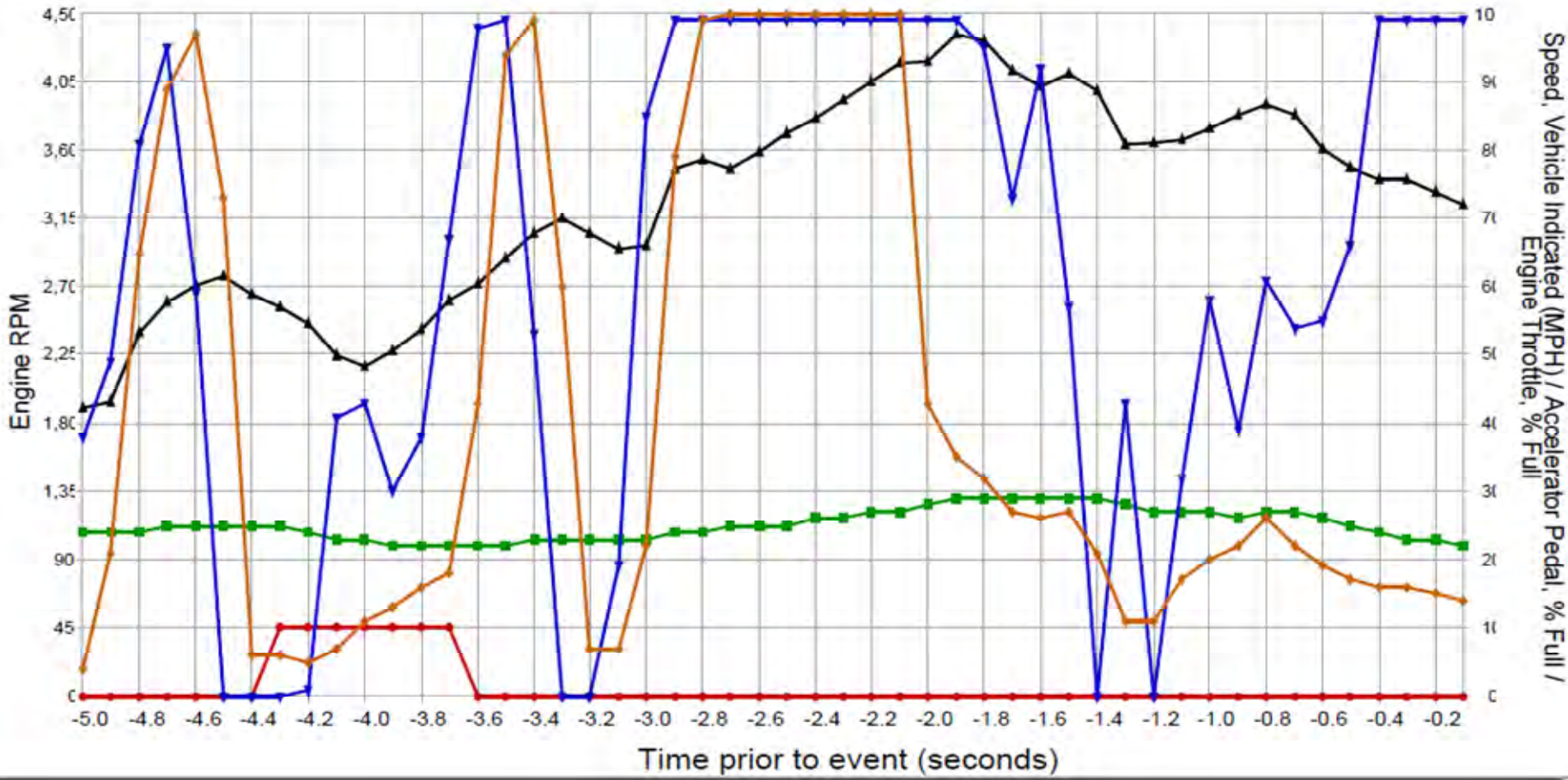
- Das Fahrzeug hat selbständig beschleunigt
- Das Fahrzeug ist trotz bremsen immer schneller geworden

Vermutung: Gas- und Bremspedal verwechselt

- Es handelt sich um einen Einzelfall
- Das Fahrzeug kann mechanisch überprüft werden
- Elektronische Überprüfung durch Behörden nur rudimentär möglich
- Keine Unterstützung des Herstellers



### Pre-Crash Data (Most Recent Event)



- ▲ Engine RPM
- ▼ Accelerator Pedal, % Full
- Speed, Vehicle Indicated (MPH)
- ◆ Engine Throttle, % Full
- Service Brake (0=Off/10=On)





# Sport GPS



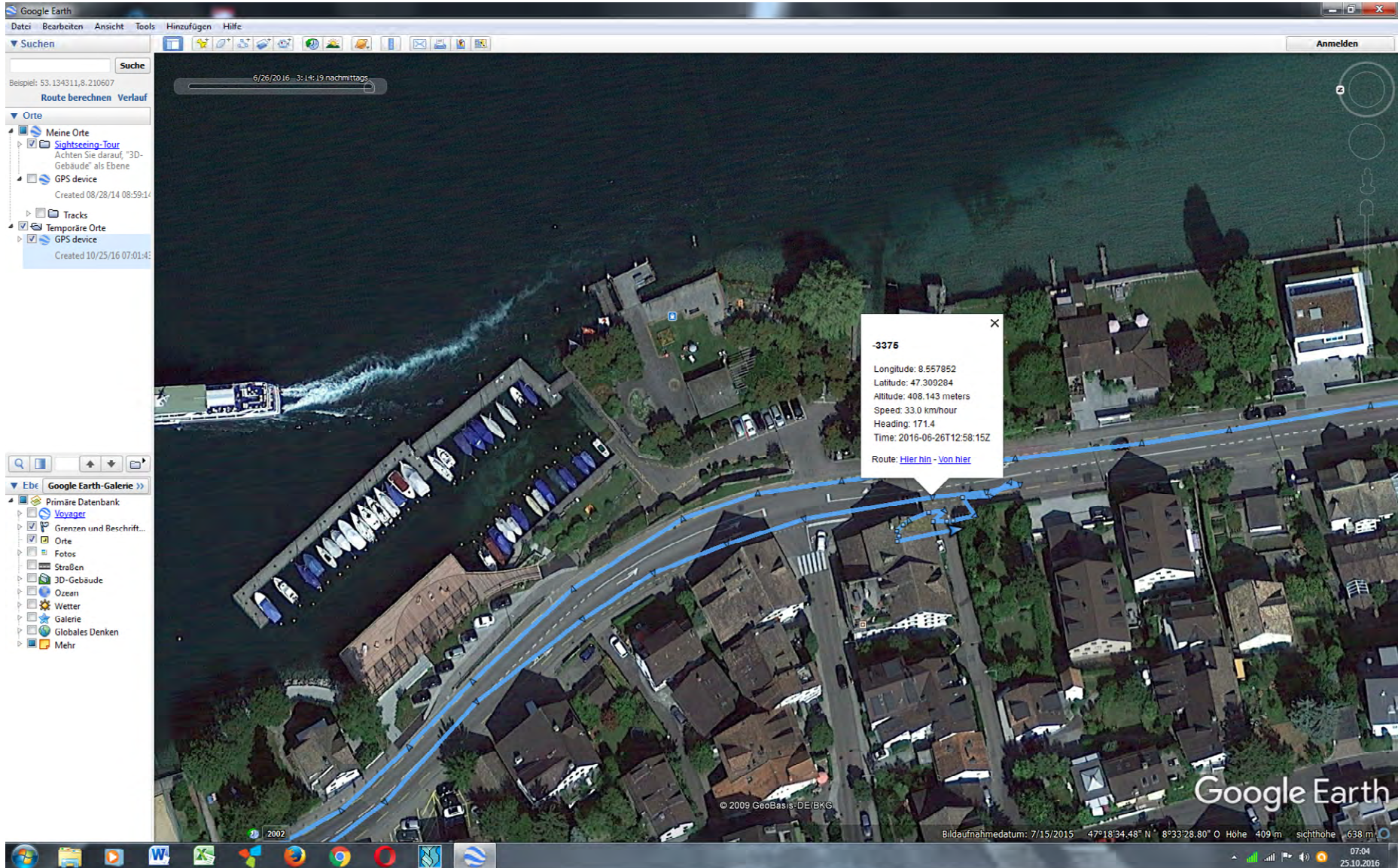
# Sport GPS



Sportstrack  
Strava  
Runtastic Road  
Runtastic Mountain  
Endomondo  
Bikecomputer  
Sportactive  
Sigma Datacenter  
Garmin Connect  
etc., etc.



# Beispiel Kollision Velo Fussgänger





# Beispiel Kollision Velo Fussgänger

The screenshot shows a Google Earth interface with a blue path overlaid on a satellite view of a residential area. A specific point on the path is highlighted with a blue square and labeled '-3391'. A tooltip window is open over this point, displaying the following data:

- 3375
- Longitude: 8.557852
- Latitude: 47.309284
- Altitude: 408.143 meters
- Speed: 33.0 km/hour
- Heading: 171.4
- Time: 2016-06-26T12:58:15Z
- Route: [Hier hin](#) - [Von hier](#)

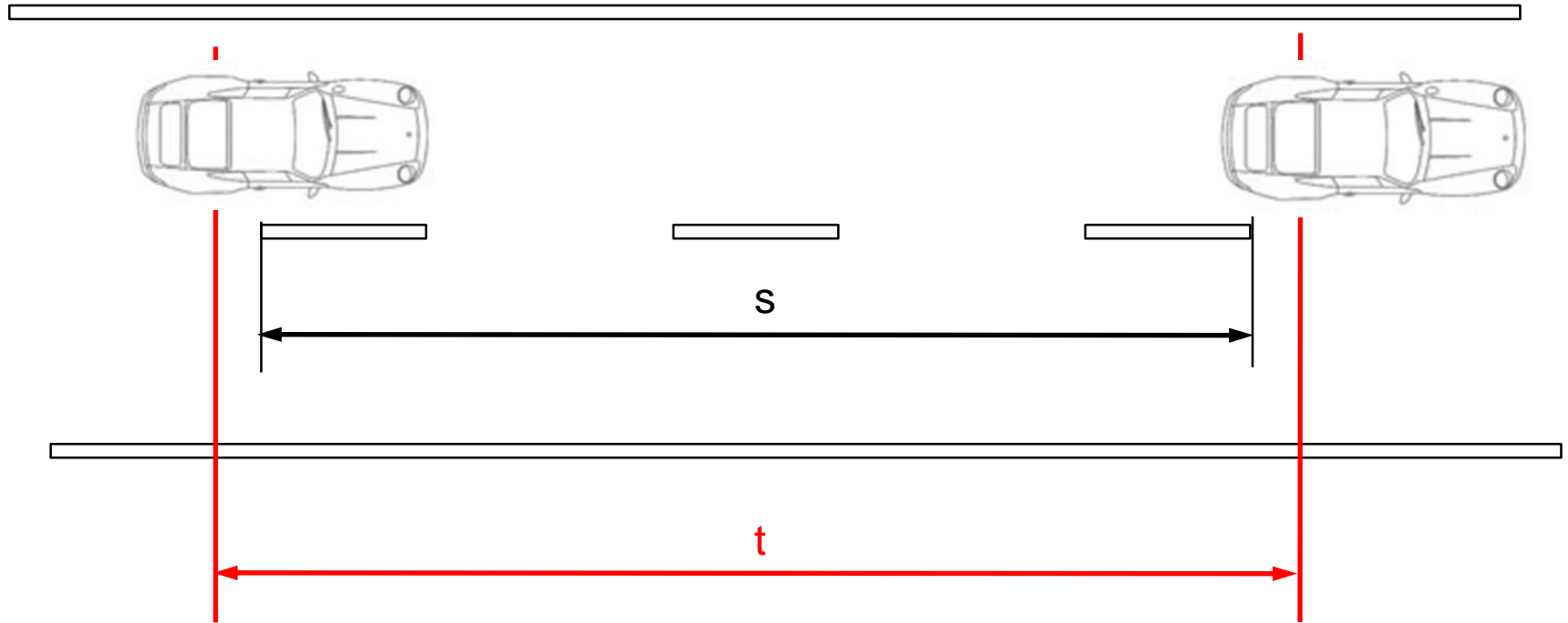
The path starts from the bottom left, moves north, then east, and then north again, crossing a road. The tooltip indicates the location is on the road. The interface includes a search bar, a left sidebar with various layers (e.g., 'Google Earth-Galerie', 'Primäre Datenbank', 'Yourspace'), and a bottom status bar with coordinates and date information.

# Video Auswertung: Sat-Speed Video ohne Messung



Record	Speed	Sektor	Distance	Time	Date	Time of day	M-Mode	Camera	Satellite	Satellite Coordinates	Metas	Calibrationnr.
029327	129 km/h / 35.83 m/s		11689.82	19 min 33 s	26.10.14	17:18:25	VA	1/02	10	47.1966313/8.8759461	27253	21728

# Formel für Geschwindigkeit



$$v_{min} = \frac{s_{min}}{t_{max}}$$



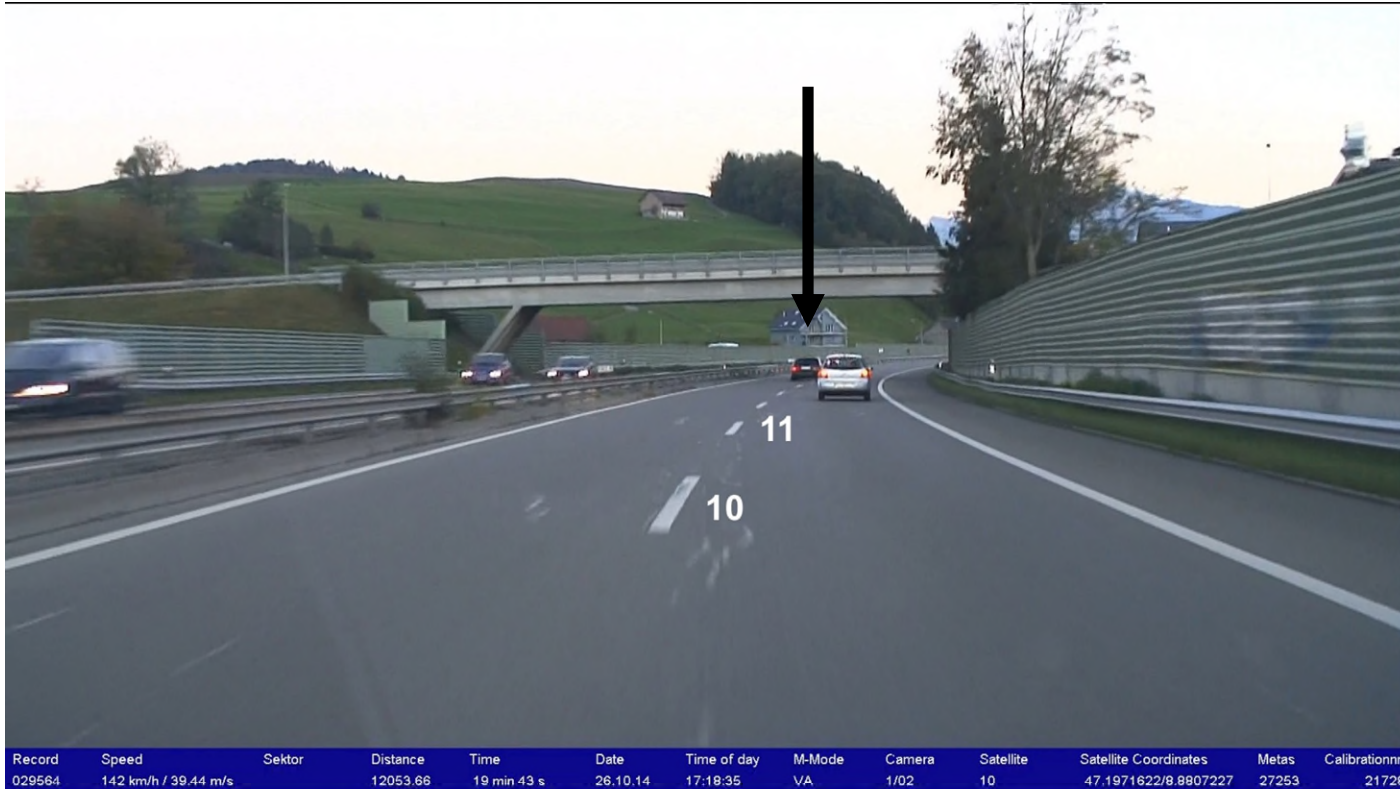
# Einzelbildzerlegung (25 Frames pro Sekunde)



# Video Frame 29459



# Video Frame 29564





# Durchschnitts-Geschwindigkeit

$$v_{min} = \frac{s}{t} = \frac{252m}{4.2s} = 60 \frac{m}{s}$$

$$60 \frac{m}{s} * 3.6 = \mathit{min.} \mathbf{216} \frac{km}{h}$$



Andreas Leu  
Fachbereichsleiter Unfälle/Technik

**Forensisches Institut Zürich**  
Eine Organisation der Kantonspolizei und Stadtpolizei Zürich

