

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

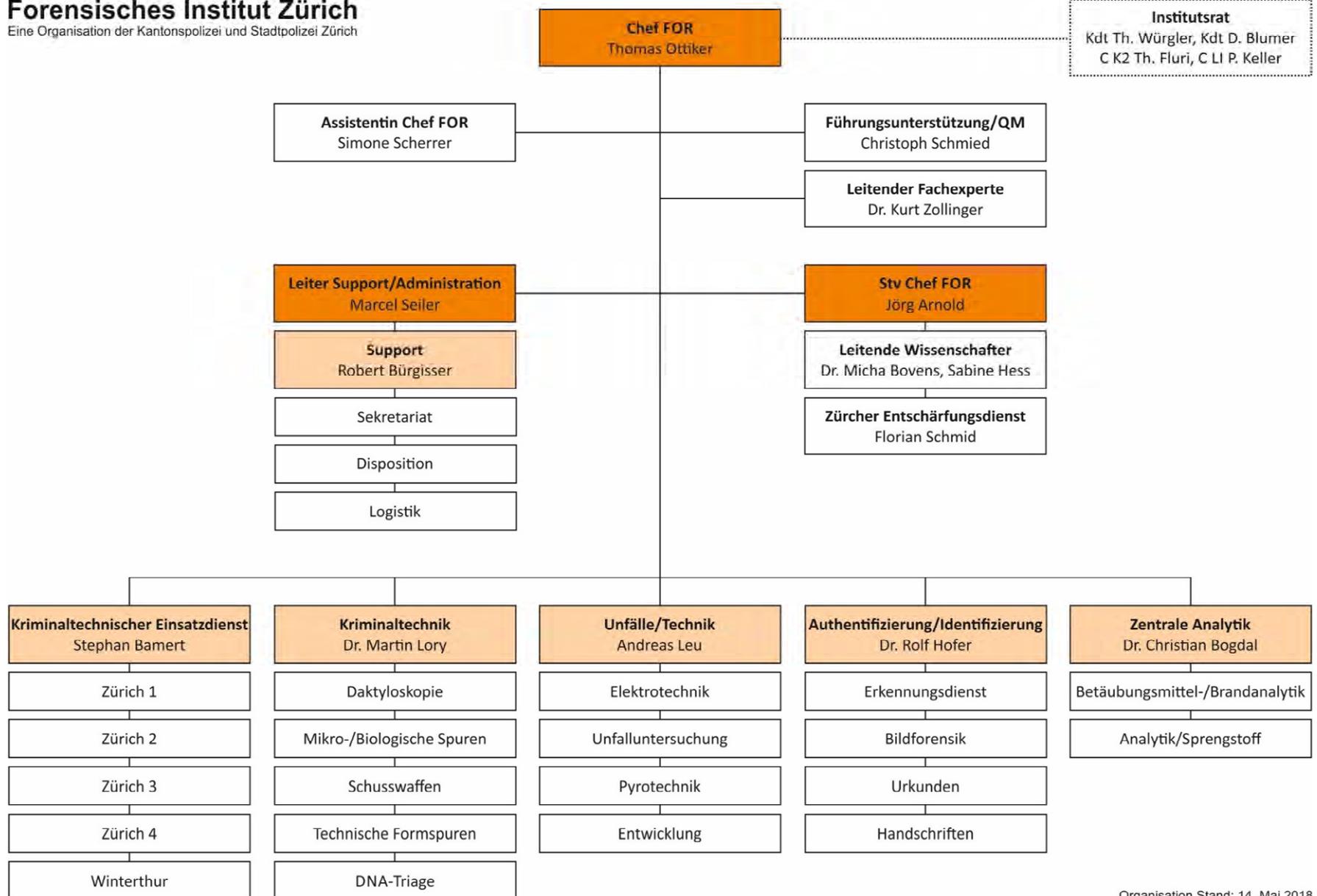
FOR: 160 Mitarbeitende

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



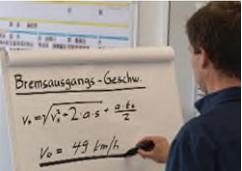
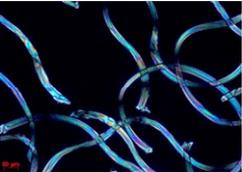
Forensisches Institut Zürich

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 	Chemie fachberatung 
Schusswaffen	Mikrospuren & Biologische Spuren 	Elektrotechnik 	Handschriften 	Analytik Sprengstoffe 	
	DNA-Triage 	Pyrotechnik 	Urkunden 	Brandursachen-untersuchung 	Entschärfung 
			Fachbereich übergreifend		



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

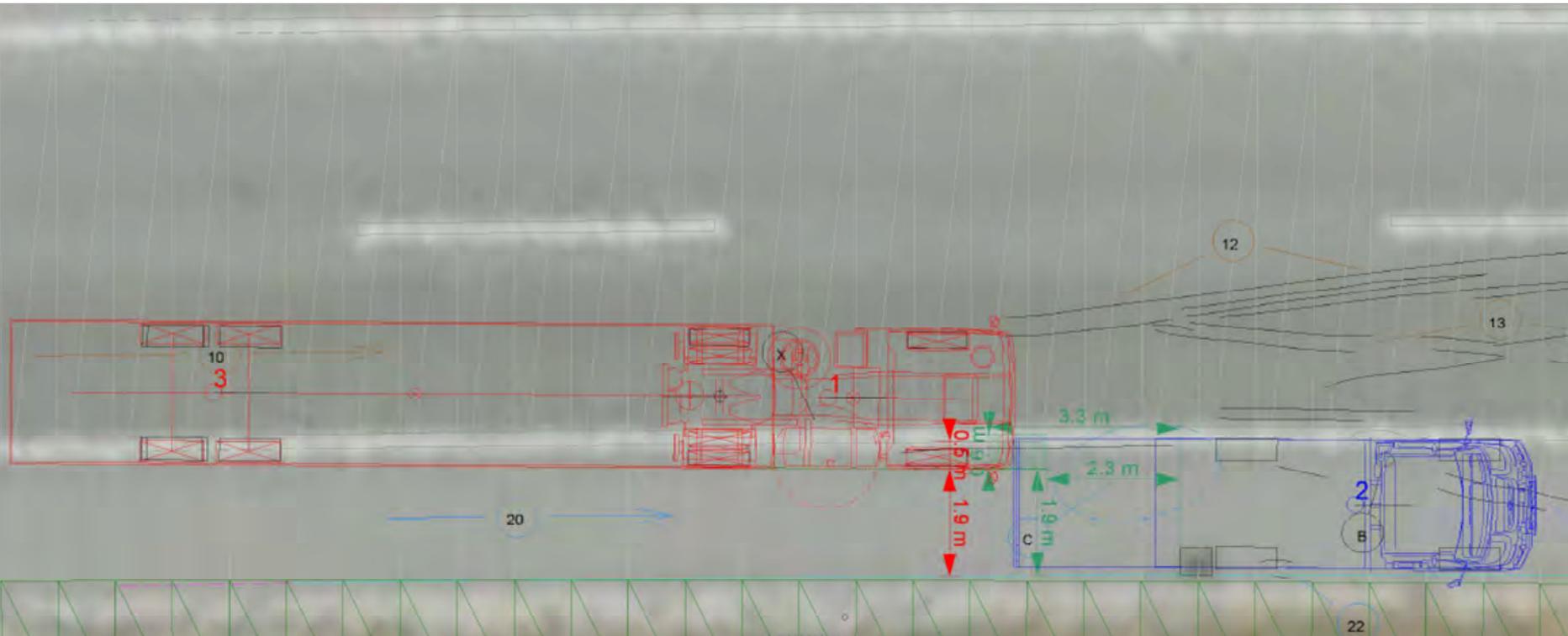


Unfall Autobahn



Unfall Autobahn

Kollisionsstellung



Unfall-Rekonstruktion

Zeitlicher Ablauf des Unfalls

Fragen

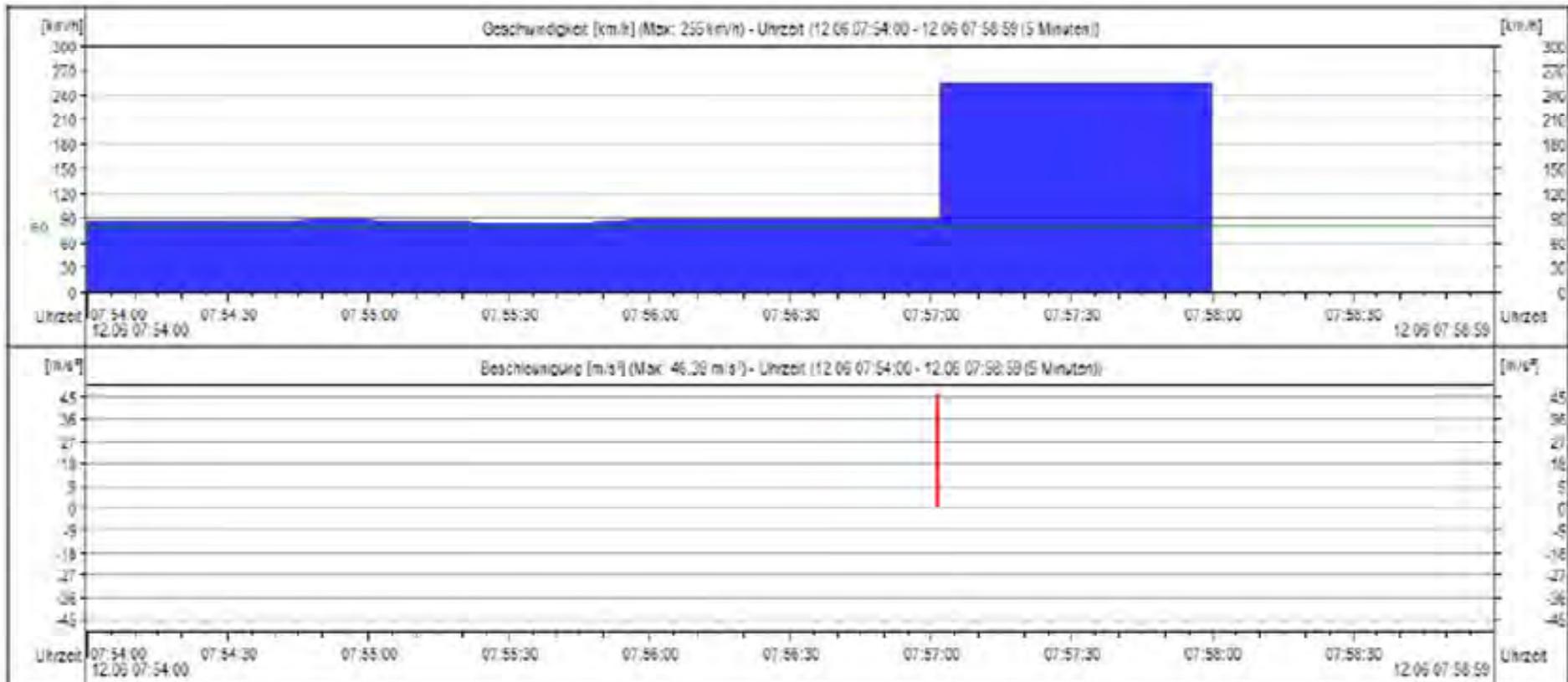
Spuren

Endlagen

Rekonstruktion des Unfalls

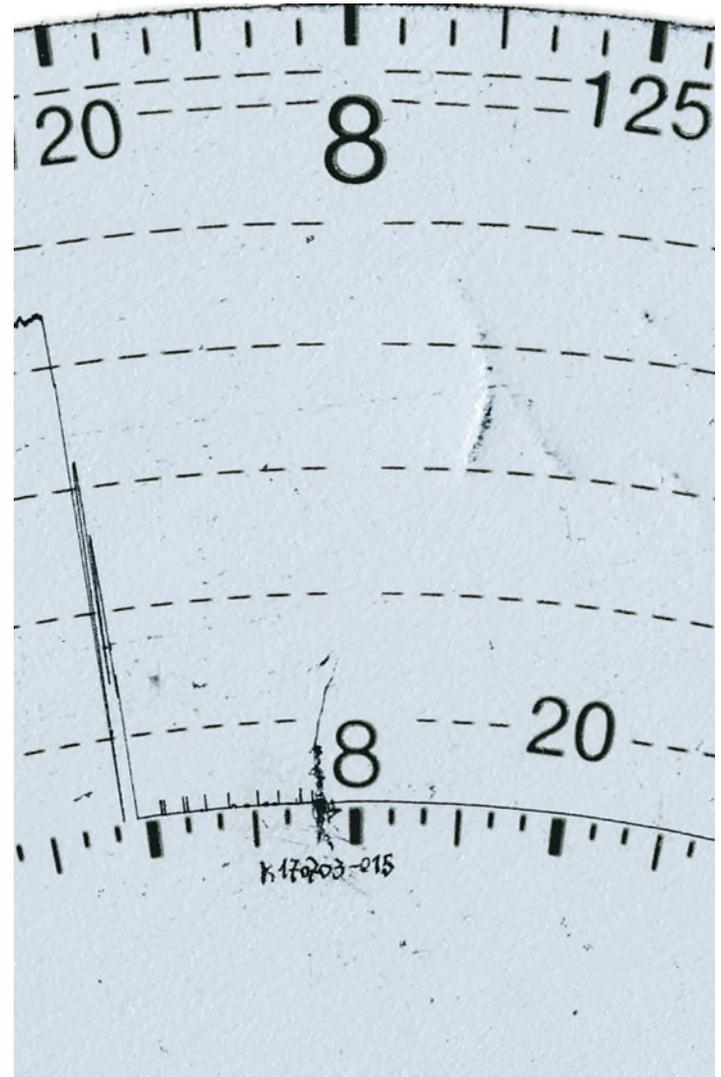
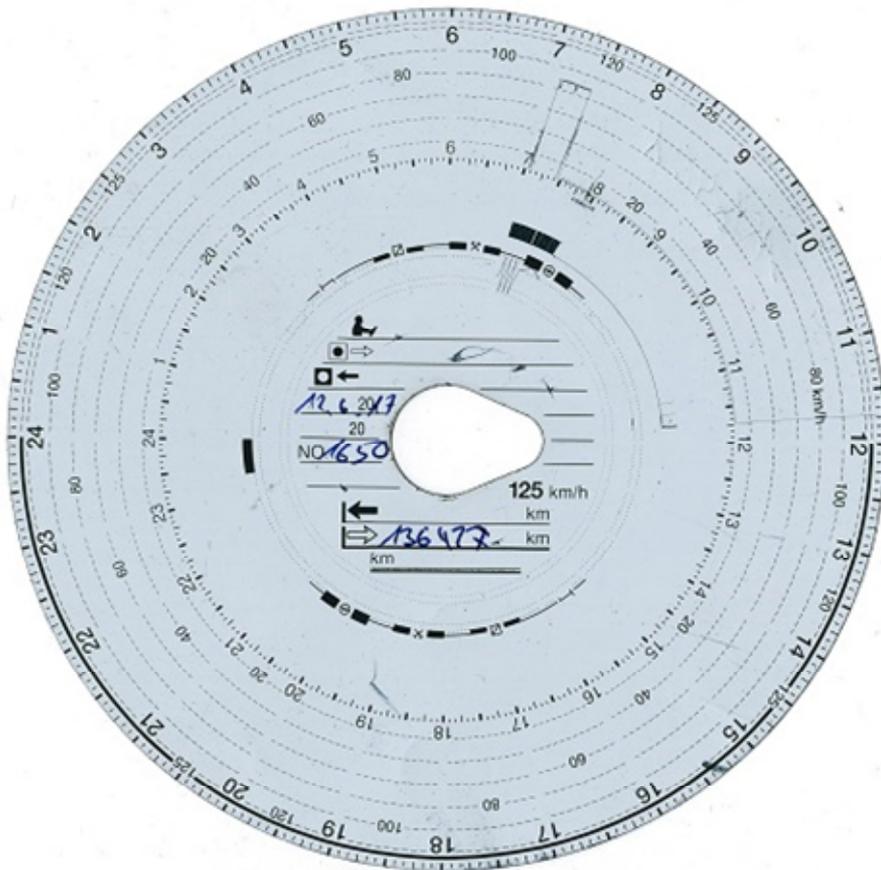
Unfall Autobahn

Daten digitaler Fahrtschreiber Sattelschlepper



Unfall Autobahn

Analoger Fahrtschreiber Lastwagen Unimog



Unfall Autobahn

Kollisionsgeschwindigkeiten

Sattelschlepper

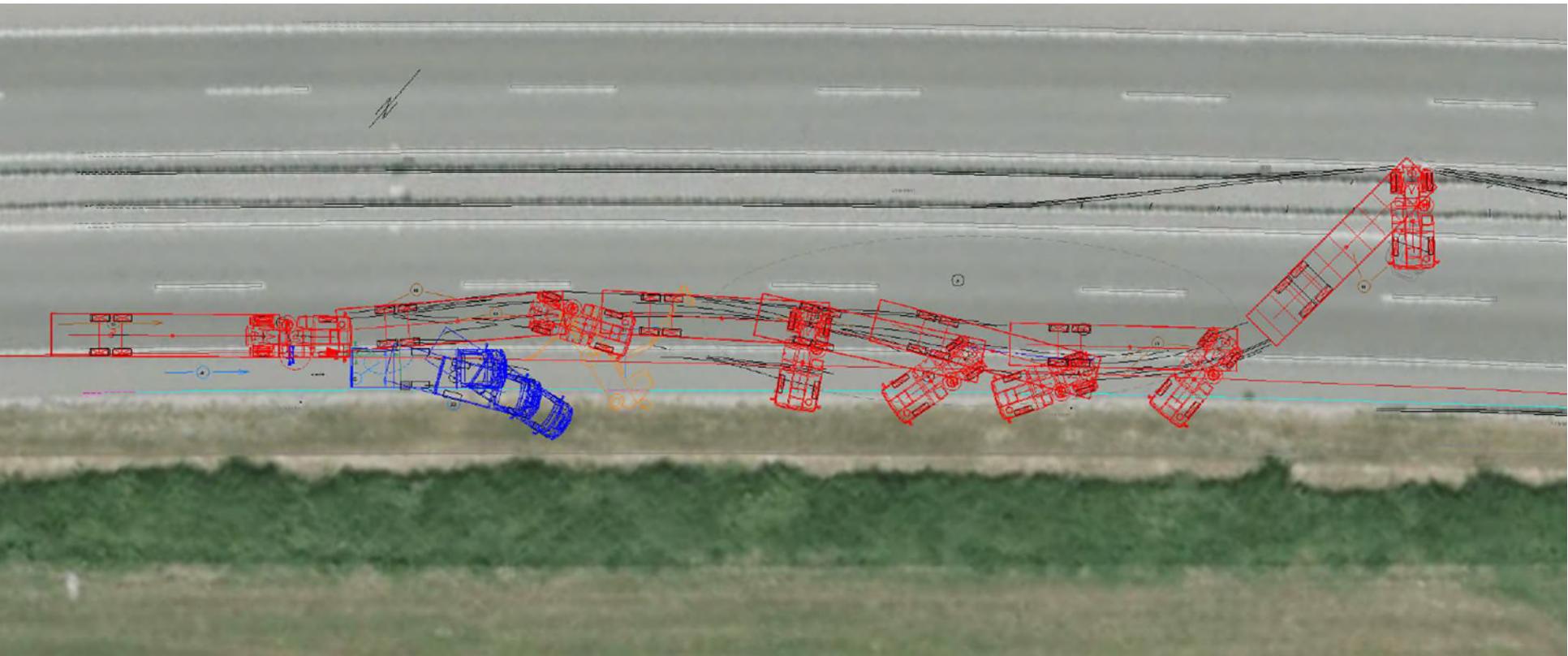
Konstante Fahrt bis Kollision: 88 km/h

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

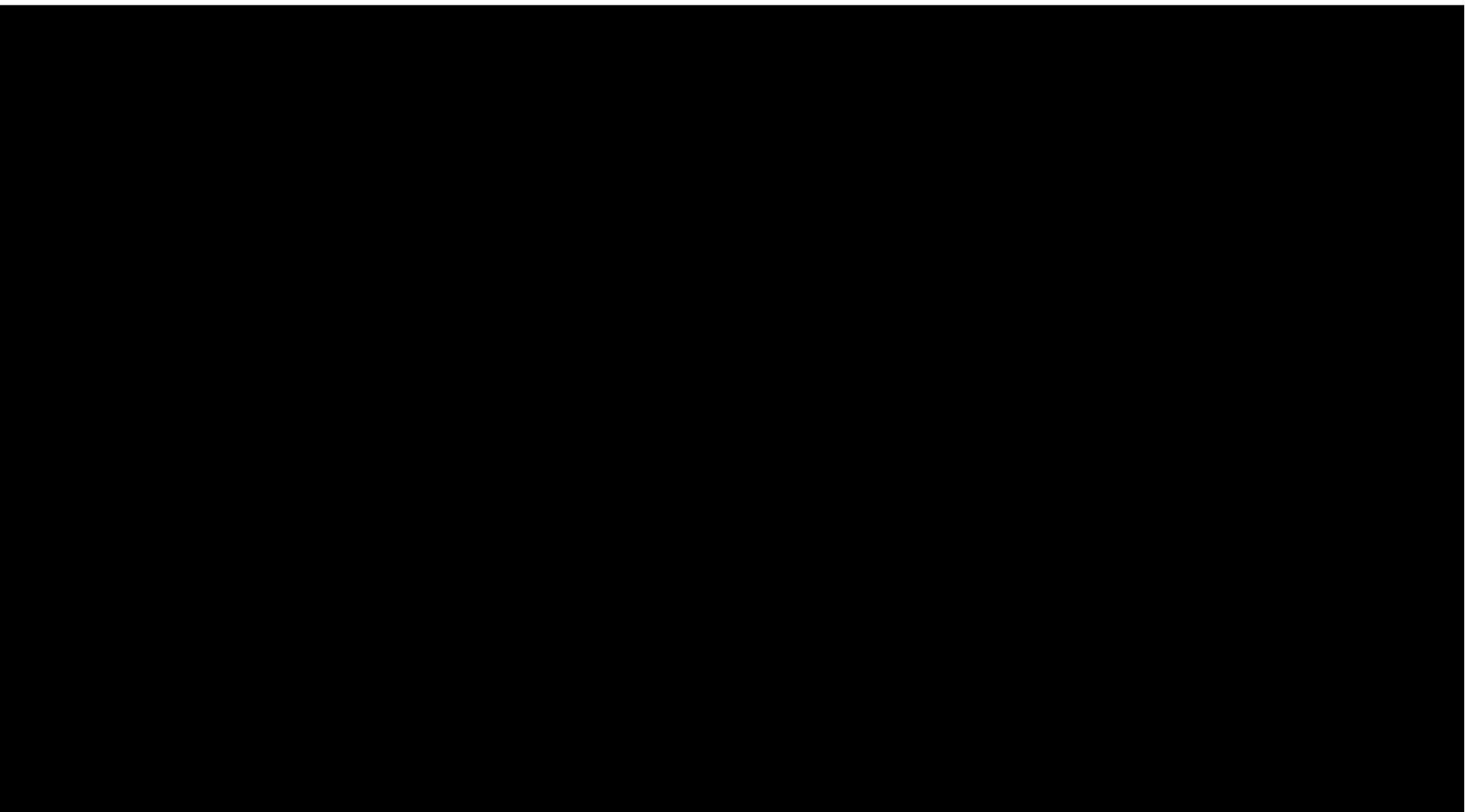
Unfall Autobahn

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

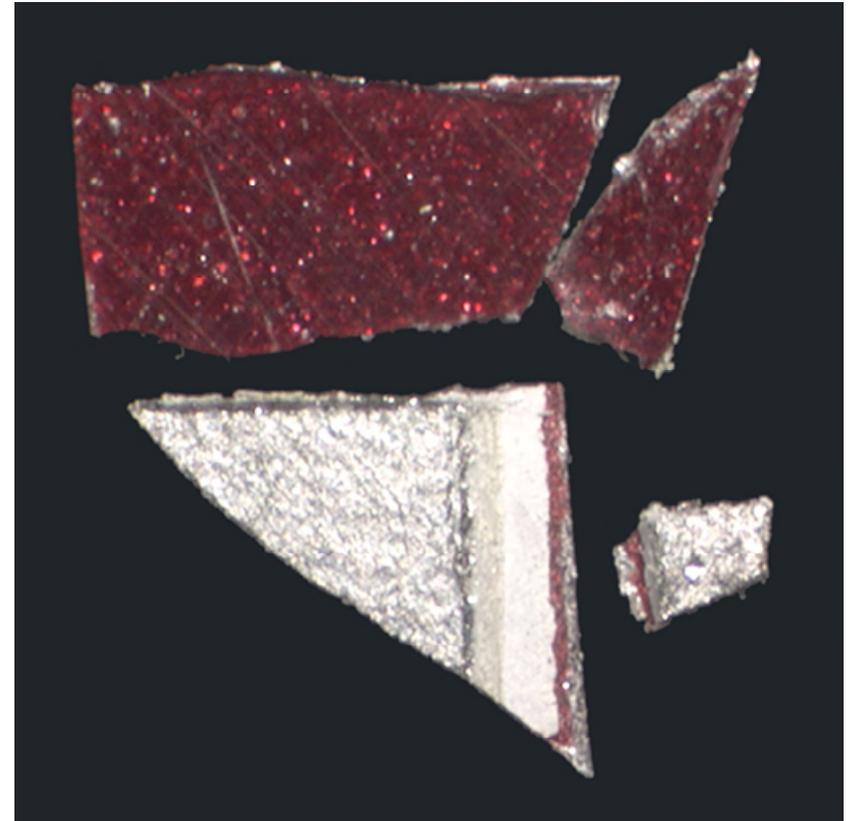
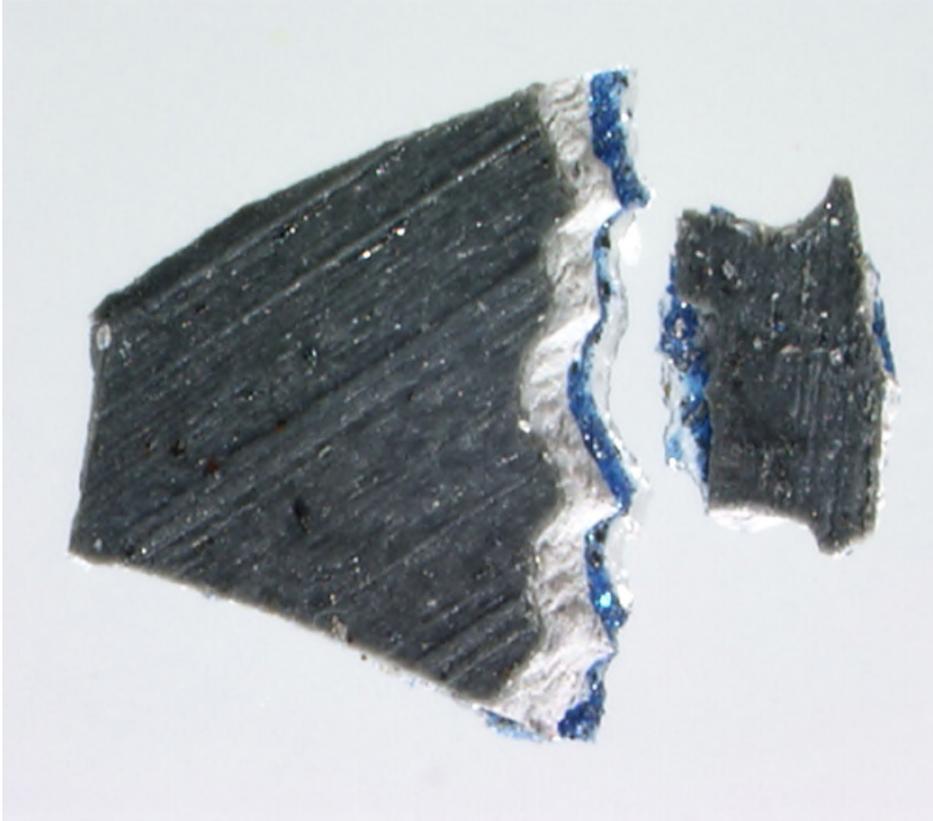
Digitale Spuren

- 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



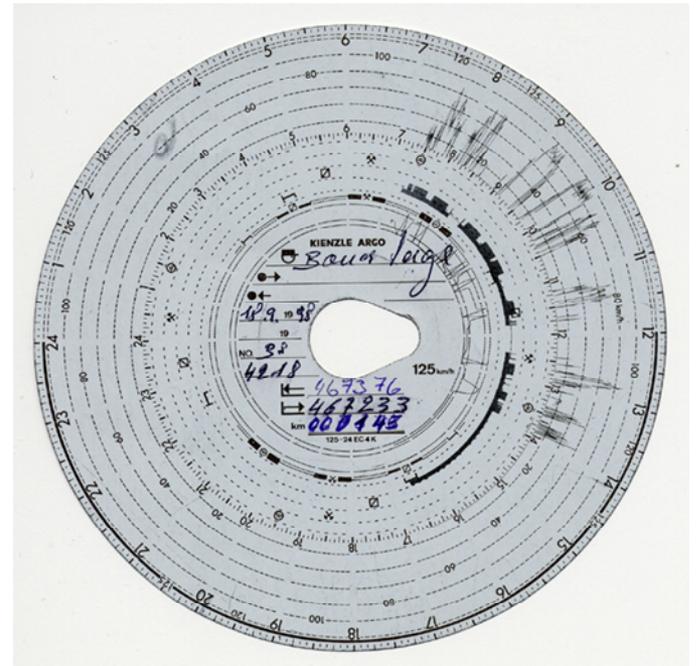
Reifen und Räder



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



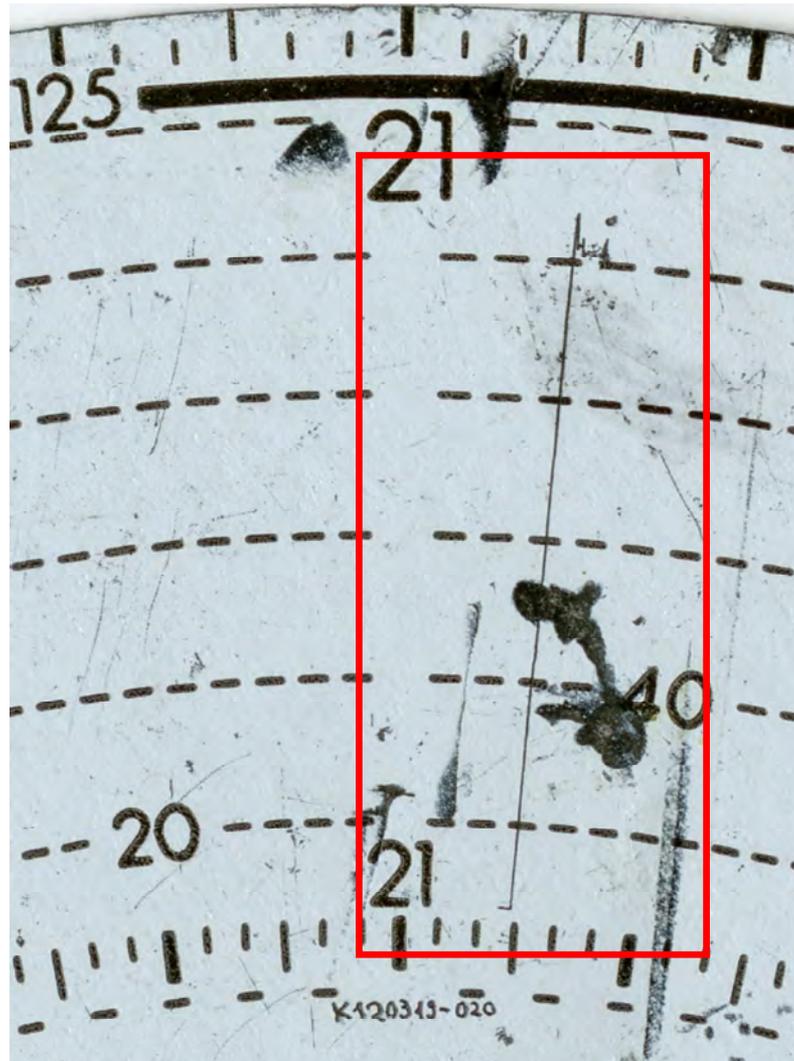
Fallbeispiel Diagrammscheibe Carunfall Sierre



Fallbeispiel Diagrammscheibe Carunfall Sierre



Fallbeispiel Diagrammscheibe Carunfall Sierre

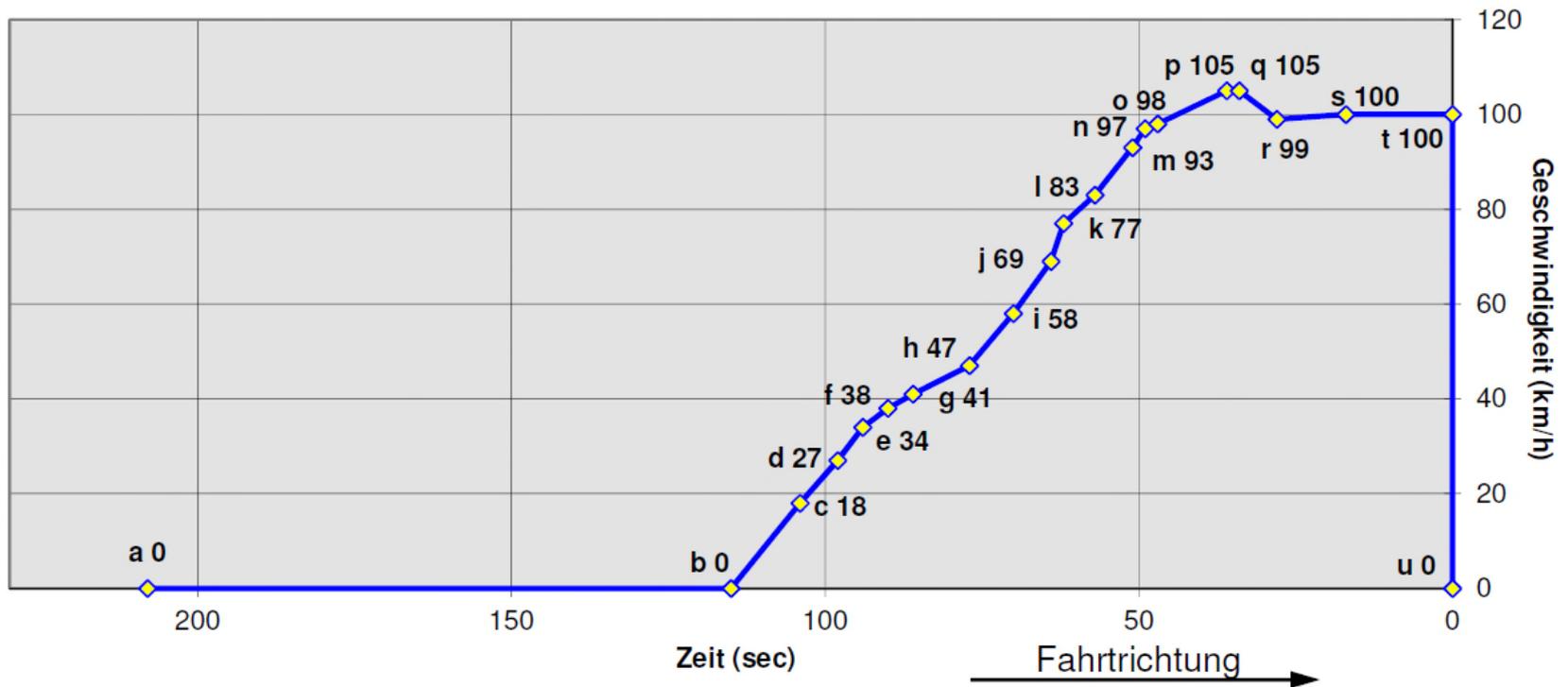


Fallbeispiel Diagrammscheibe Carunfall Sierre

P	v [km/h]	Lfd. [sec]	t [sec]	v [m/s]	vmittel [m/s]	Beschl. [m/sec ²]	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	-0.28	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
Total Zeit			208	sec	Total Weg		2222	m	

Fallbeispiel Diagrammscheibe Carunfall Sierre

K120319-020 MICHIELS Geert
VU vom 13.03.2012

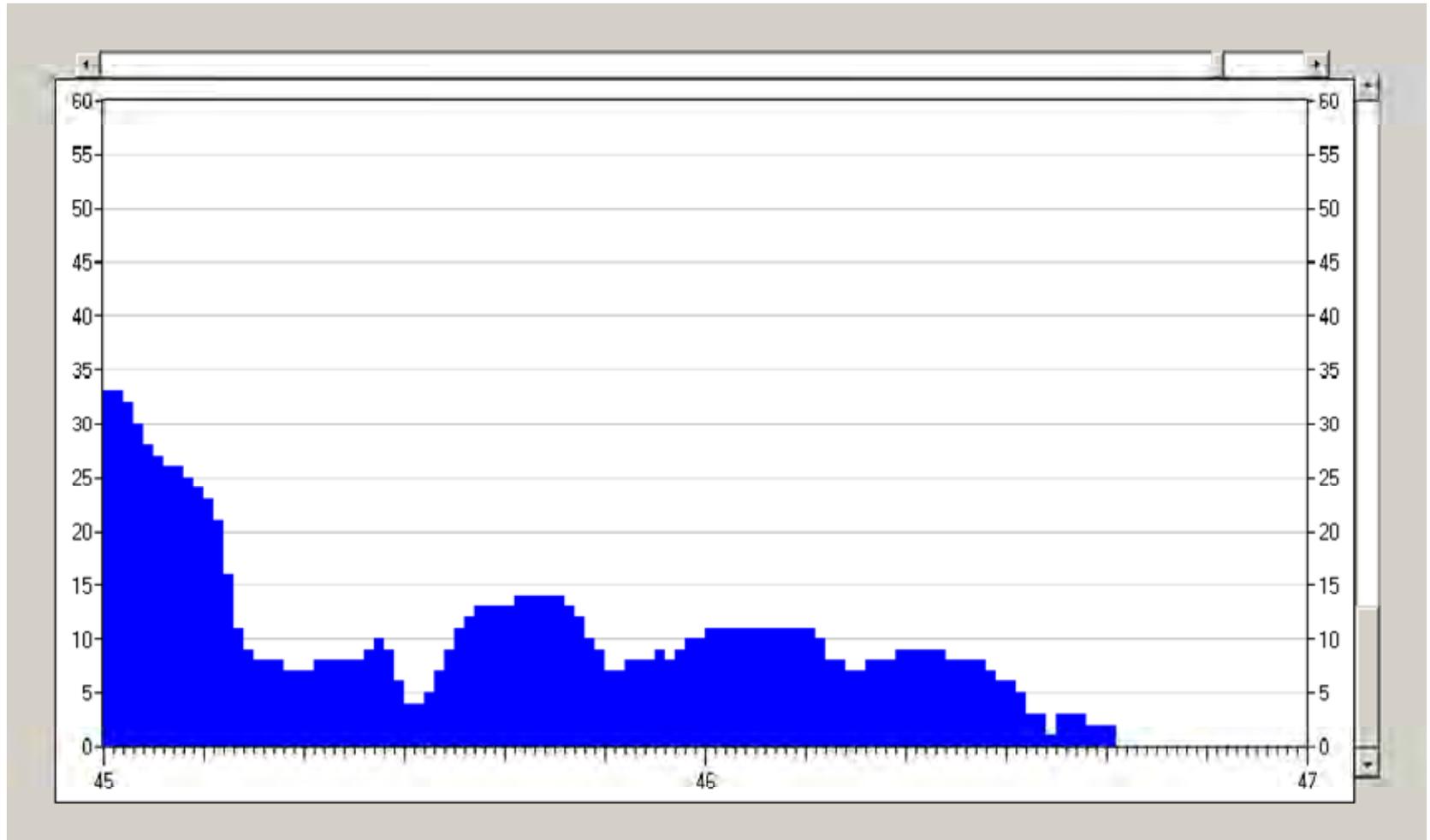


Digitale Spuren

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)

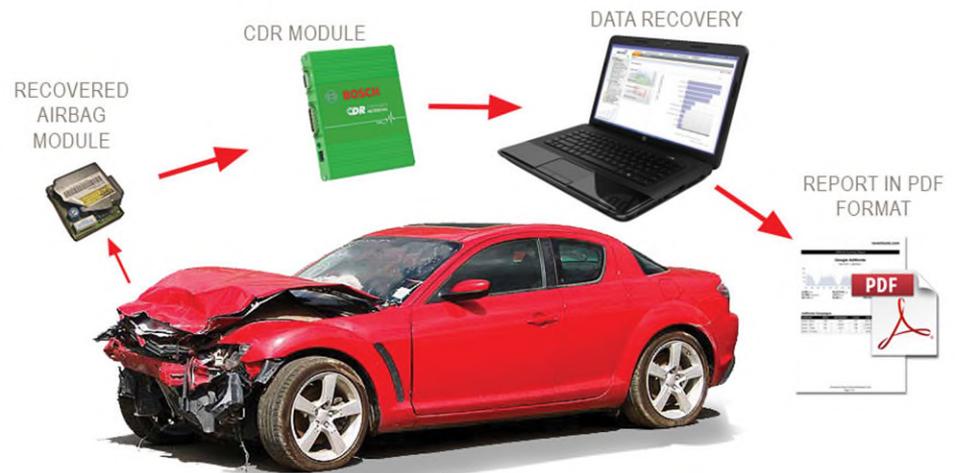


Auslesen mit CDR

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

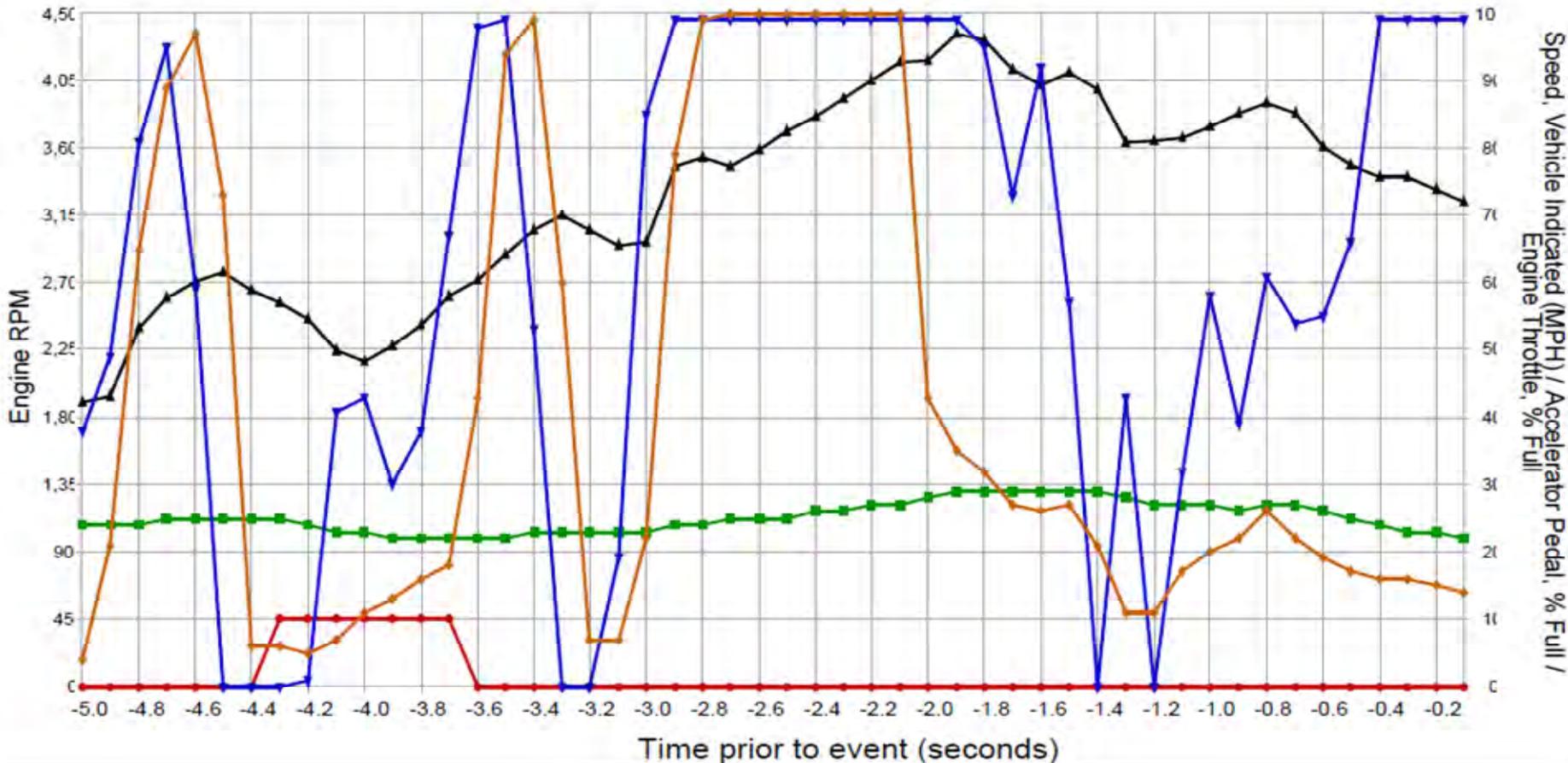
Aussagen des Lenkers:

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



Sport GPS



Sport GPS



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

Beispiel Kollision Velo Fussgänger

The screenshot shows a Google Earth interface with a 3D map of a residential area. A blue line with arrows indicates a path along a road. A white information box is open over a specific point on the path, displaying the following data:

- 3376**
- 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 map shows a residential street with houses, trees, and a boat docked in a harbor to the left. The Google Earth interface includes a search bar, a left sidebar with various layers, and a bottom status bar with system icons and coordinates.

Beispiel Kollision Velo Fussgänger

The screenshot shows a Google Earth interface with a 3D map of a residential area. A blue line represents a path, with a specific point highlighted by a white information box. The path starts from the bottom left, moves towards the center, and then continues towards the top right. The information box for the highlighted point contains 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](#)

Another point on the path is labeled **-3391**. The interface includes a search bar, a left sidebar with various layers and tools, and a bottom status bar with system information.

© 2009 GeoBasis-DE/BKG

Bildaufnahmedatum: 7/15/2015 47°18'33.66" N 8°33'27.84" O Höhe 410 m sichthöhe 475 m

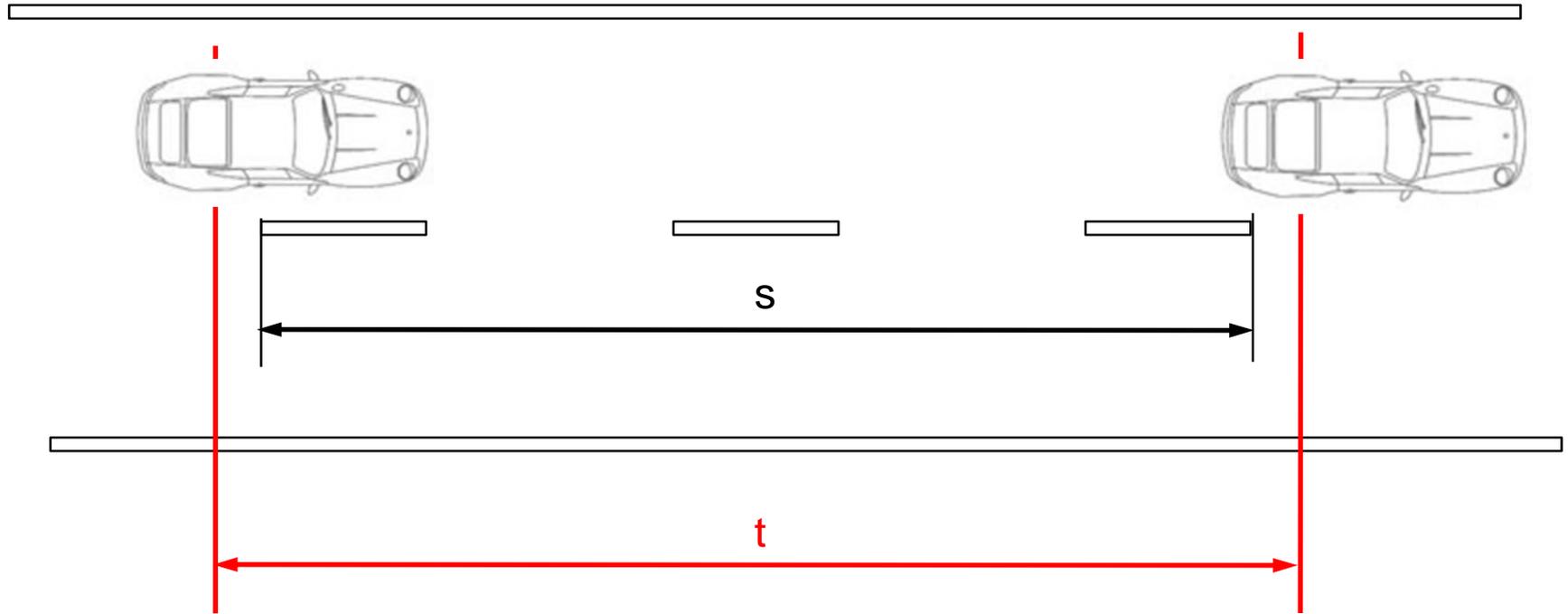
07:08
25.10.2016

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



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

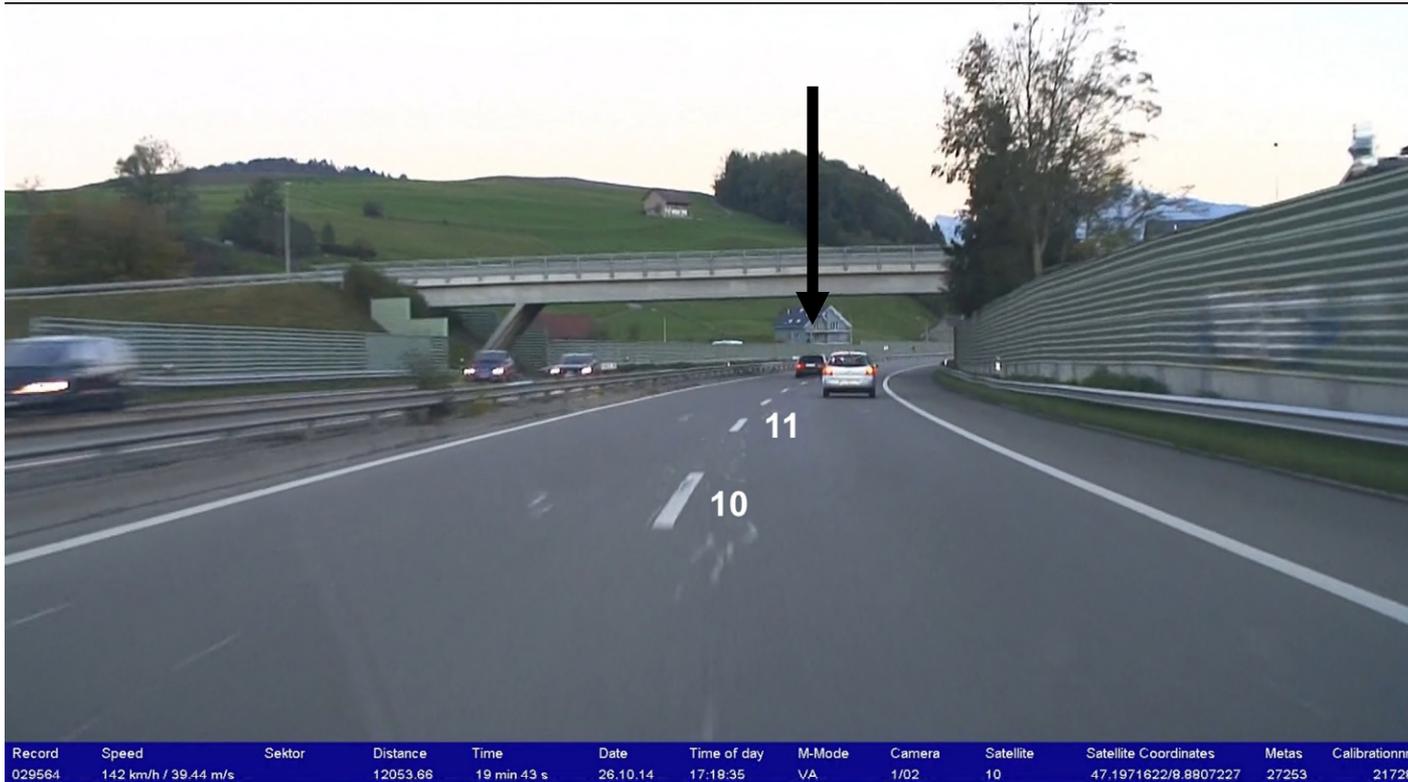
Einzelbildzerlegung (25 Frames pro Sekunde)



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

