

CD:FATA 2005

<< [Crashdatenbanken](#)

7. [AREC](#)-Fachtagung 24. - 25.06.2005 in Wildhaus (Pkw-Pkw-Kreuzungsunfälle)











□

Inhaltsverzeichnis

- [1 Versuchsprogramm AREC 2005](#)
- [2 Versuchsaufbau und Messtechnik](#)
 - [2.1 Fahrzeugmassen](#)
 - [2.2 Geschwindigkeiten](#)
 - [2.3 Bremssystem](#)
 - [2.4 Über-Kopf-Kamera](#)
 - [2.5 PicDaq](#)
 - [2.6 UDS](#)
 - [2.7 Laserscans](#)
- [3 Vorträge](#)
 - [3.1 Session 1 - Tests and Reconstruction - Intro](#)
 - [3.2 Session 2a - Versuchsberichte / Test-reports](#)
 - [3.3 Session 2b - Vorträge / Lectures](#)
 - [3.4 Session 3 - Vorträge / Lectures](#)

Versuchsprogramm AREC 2005

Versuch	Skizze	Fahrzeug 1	v [km/h]	Fahrzeug 2	v [km/h]	Beschreibung	Auslauf
WH 05.32 Vorversuch 01	<input checked="" type="checkbox"/>	Ford Mondeo	38	Opel Vectra	58	Seitenkollision 90° • Mitte Stossfänger Ford Mondeo • Im Idealfall Mitte Hinterachse Opel Vectra A	<input checked="" type="checkbox"/>
WH 05.33 Vorversuch 02	<input checked="" type="checkbox"/>	Ford Mondeo	56,8	Opel Vectra	37,8	Seitenkollision 90° • Mitte Stossfänger Ford Mondeo • Im Idealfall Mitte Hinterachse Opel Vectra A	<input checked="" type="checkbox"/>

WH 05.34 Versuch 01		Ford Mondeo	42,1	Opel Vectra	/	Seitenkollision 90° • Mitte Stossfänger Ford Mondeo • Im Idealfall Mitte Hinterachse Opel Vectra A • Siehe auch VKU 2020 #5	
WH 05.35 Versuch 02		Ford Mondeo	47,4	Opel Vectra	20,1	Seitenkollision 90° • Mitte Stossfänger Ford Mondeo • Im Idealfall Mitte Hinterachse Opel Vectra A	
WH 05.36 Versuch 03		Ford Mondeo	63,5	Opel Vectra	19,4	Seitenkollision 90° • Mitte Stossfänger Ford Mondeo • Im Idealfall Mitte Hinterachse Opel Vectra A	
WH 05.37 Versuch 04		Ford Mondeo	16	Opel Vectra	38	Seitenkollision 90° • Mitte Stossfänger Ford Mondeo • Im Idealfall Mitte Hinterachse Opel Vectra A	
WH 05.39 Versuch 06		Ford Mondeo	56,8	Opel Vectra	59,5	Seitenkollision 90° • Mitte Stossfänger Ford Mondeo • Im Idealfall Mitte Hinterachse Opel Vectra A	

Versuchsaufbau und Messtechnik



Zugvorrichtung, in diesem Fall für ein
Geschwindigkeitsverhältnis von 3:2

Teams:

- UDS: Unfallanalyse Berlin
- PicDaq: DSD
- Fotos: IbB
- Filmkameras: DEKRA
- Fahrzeugbeschaffung und Versuchsdurchführung: AXA

Fahrzeugmassen

Die Fahrzeuge wurden achsweise verwogen, einmal leer, einmal voll ausgestattet, inklusive Dummies. Daraus wurden Gesamtmasse und Schwerpunktlage errechnet.

Geschwindigkeiten

Die Angabe der Kollisionsgeschwindigkeiten beruhen auf Lichtschrankenmessungen, die kurz vor der Kollision genommen wurden. Da die Pkw ungebremst in die Kollision gingen, ist der Geschwindigkeitsabbau zwischen Lichtschranke und Erstkontakt sehr gering. Begleitend waren die Geschwindigkeitseingänge der UDS angeschlossen, die jedoch bei Wegdrehzahlen von oft nicht viel mehr als 3000 imp/km (rund 33 cm pro Puls) nur eine recht grobe Auflösung hatten.

Die nachkollisionären Geschwindigkeiten wurden nicht gemessen und sind insofern auch für keinen Versuch angegeben. Sie können theoretisch aus den in UDS und PicDaq aufgezeichneten Beschleunigungen errechnet werden (entweder vorwärts, ausgehend vom Startpunkt bzw. mit den Kollisionsgeschwindigkeiten als Stützpunkt oder rückwärts, ausgehend von den Ruhelagen). Im Auslauf zeigen jedoch insbesondere die seitlich getroffenen Fahrzeuge extreme Aufbaubewegungen, welche die Erdbeschleunigung einkoppeln lassen. (Die Messgeräte sind nicht auf Kreiselplattformen verbaut, sondern fest mit dem Fahrzeug verschraubt.) Dieser Effekt kann allenfalls beim PicDaq quasitatisch kompensiert werden, indem man die Drehraten aufintegriert und so die Raumwinkel gewinnt.

Die Über-Kopf-Videos wurden nicht in diesem Sinne ausgewertet.

Die Gierraten werden von den PicDaqs aufgezeichnet und sind unabhängig vom deren Montageort, sodass die anfängliche Gierrate im Auslauf recht genau bekannt ist.

Bremssystem

Die Fahrzeuge werden, getriggert durch den Abriss vom Zugrolley und den Kollisionskontakt, zeitverzögert gebremst. Die Fahrzeugräder blockieren auf den Videos jedoch nicht, es sei denn für den Moment, in dem eine Achse abhebt. Die Bremsvorrichtung baut direkt Druck über das Bremssystem auf, ohne »Umweg« über das Bremspedal. Die Kollision triggert außerdem eine Blitzleuchte, die auf dem Dach des stoßenden Pkw montiert ist und den Erstkontakt auf den Videos identifizieren hilft.

Es handelt sich um eine hydraulische Bremsanlage mit einem Bremskreis. Der hydraulische Druck wurde über Leitungen aus dem Fahrzeuginnenen bis an den Hauptbremszylinder geführt und von dort an über die bestehenden Bremsleitungen zu den Rädern geführt. Aufgrund der dazumal verwendeten kleinen Leitungsquerschnitte und der Verlängerung der Bremsleitungen an sich ergab sich eine verlängerte Bremschwellzeit. (Dieser Mangel wurde bei späteren Versuchen behoben.)

Ausgelöst wird die hydraulische Bremse über zwei separate elektrische Eingangssignale sowie einen einstellbaren Zeitverzug in der Steuereinheit.

- Triggersignal eins ist der Abriss:
Das heißt, solange sich das Fahrzeug entlang der Zugvorrichtung (Schienen und Trolley) befindet, ist es mit dem Trolley unter dem Fahrzeug elektrisch verbunden. Am Schienenende wird der Trolley abgebremst und das Fahrzeug löst sich von der Zugvorrichtung. Dabei wird unter Fahrzeug ein elektrisches Kabel getrennt und liefert Signal eins. den Abriss.
- Signal zwei ist die Berührung:
Außen am Fahrzeug befindet sich ein Schließkontakt, der im Idealfall auf die allererste Berührung der beiden Fahrzeuge anspricht. Auf den Fahrzeugen sind die t_0 -Blitzlampen. Sie markieren abhängig von diesem Schließkontakt die Erstberührung zur Synchronisation der Highspeedvideokameras.

Neuere Systeme haben zudem einen Notaus und ein Signal für die Aktivierung des Zeitverzugs. Das ist aber hier nicht der Fall.

Der Zeitverzug ist auf der CD unter »Bremszeiten« einheitlich mit 0,8 s angegeben. Für den Versuch Versuch Pre2 (WH 05.33) wurde bei beiden Fahrzeugen ein Zeitverzug für Abriss von 1,0 s und für Berührung von 0,8 s dokumentiert. Der Freilauf der Fahrzeuge vor der Kollision (Lösen vom Zugtrolley → Kollision) betrug: Opel Vectra: 6,26 m, Ford Mondeo: 9,39 m.

Über-Kopf-Kamera

Die Höhe der Überkopfkamera ist nicht protokolliert, soll jedoch nach Auskunft der Verantwortlichen beim DEKRA ca. 26 m betragen. Die Kamera des Typs Redlake HG 100k filmt mit 500 Hz; die Zeit ist links oben eingeblendet. Die Kamera verfügt über ein Zoom-Objektiv, das bei den Versuchen unterschiedlich eingestellt ist.

Die Dateien der Über-Kopf-Kamera namens 01.mpg haben ein Seitenverhältnis von 4:3 und bilden den Untergrund mit den 1x1-m-Markierungen in Hoch- und Querrichtung mit gleichem Maßstab ab. Die Kamera blickt nicht exakt nach unten und besitzt eine leichte Tonnenverzeichnung. Die Fehlausrichtung wurde für die Darstellungen auf der CD mittels vier Passpunkten und [PC-Rect](#) korrigiert.

In den Pkw ist jeweils ein [PicDaq](#) und ein [UDS](#) montiert; speziell ersterer nicht unbedingt am Schwerpunkt. Die Einbaulagen sind nur für den UDS dokumentiert.

PicDaq

Die Aufzeichnungen finden sich als proprietäre *.daa Dateien und als Excelmappe (dort dann jeweils etwa -0,3 ... 2,5 s rund um den Erstkontakt verkürzt) auf der CD.

Die Aufzeichnung im gestoßenen Fahrzeug beim zweiten Vorversuch (Pre02 bzw. WH533-P21) ist die falsche. Eine nach CFC60 gefilterte Version findet sich [Datei:Test02 dsd002 wh0533 p21c mod-CFC60.zip](#).

Nachkollisionäre Gierraten aus den (lückenhaften) PicDaq-Aufzeichnungen:

Pre01-WH532	p28	-1,2	1/s
	p22	-3,5	1/s
Pre02-WH533	p29	-2,2	1/s
	P21	-6,5	1/s
Test 1-WH534	p20	-4,5	1/s
	nicht gemessen	-	
Test 2 -WH535	p23	-4,9	1/s
	p31	-1,0	1/s
Test 3 -WH536	p24	defekt	
	p32	-1,1	1/s

UDS

Es handelt sich um UDS 2.0 ohne Drehratensensor. Beim UDS sind keine Statussignale (denkbar wären etwa der Stoßkontaktschalter oder das Bremslicht) angeschlossen (was aufgrund der zeitlichen Auflösung von 25 Hz im Ein- und Auslauf ohnehin nur begrenzt Hilfreich wäre).

Die Einbaulagen sind im Gerätepass eingetragen und können notfalls auch ohne Spezialsoftware aus

den *.UDS-Dateien auf der CD extrahiert werden (wo sie, durchsetzt mit einigen Sonderzeichen im Klartext zu lesen sind):

WH0532_P22C:#yuds [mm] 00
WH0532_P22C:#xuds [mm] 1000

WH0532_P28C:#yuds [mm] 200
WH0532_P28C:#xuds [mm] 1100

WH0533_P21C:#yuds [mm] 00
WH0533_P21C:#xuds [mm] 1000

WH0533_P29C:#yuds [mm] 200
WH0533_P29C:#xuds [mm] 1100

WH0534_P20C:#yuds [mm] 150
WH0534_P20C:#xuds [mm] 1200

WH0534_P30C:#yuds [mm] 120
WH0534_P30C:#xuds [mm] 1100

WH0535_P23C:#yuds [mm] 150
WH0535_P23C:#xuds [mm] 1100

WH0535_P31C:#yuds [mm] 120
WH0535_P31C:#xuds [mm] 1000

WH0536_P24C:#yuds [mm] 120
WH0536_P24C:#xuds [mm] 1000

WH0536_P32C:#yuds [mm] 120
WH0536_P32C:#xuds [mm] 1100

WH0536_P32D:#yuds [mm] 120
WH0536_P32D:#xuds [mm] 1100

WH0537_P25C:#yuds [mm] 200
WH0537_P25C:#xuds [mm] 1100

WH0537_P25D:#yuds [mm] 200
WH0537_P25D:#xuds [mm] 1100

WH0537_P33C:#yuds [mm] 170
WH0537_P33C:#xuds [mm] 1100

WH0539_P27C:#yuds [mm] 150
WH0539_P27C:#xuds [mm] 1100

WH0539_P35C:#yuds [mm] -150
WH0539_P35C:#xuds [mm] 1200

Laserscans

Die für heutige Verhältnisse recht groben Scans wurden mit dem Programm [3d](#) in [VRML](#)-Dateien (*.wrl) und DXF-Dateien konvertiert. Letztere lassen sich etwa mit [CloudCompare](#) darstellen. Die xy-Ebene des 3D-DXF-Modells liegt zwar parallel zum Untergrund des Crashgeländes, jedoch nicht bei $z = 0$.

Die Scans beschränken sich auf die Schadenzone und erfolgten teilweise nur aus einer Position.

Vorträge

Session 1 - Tests and Reconstruction - Intro

- [Berg, A.](#): Realsimulation und Rekonstruktion einer Kreuzungskollision mit zwei Kleinwagen. / [Simulation and reconstruction of an intersection collision with two mini cars.](#)
- [Burg, H.](#): Besonderheiten bei Kreuzungsunfällen, Spuren, Stoßpunktlage, Stoßantrieb, Rotation etc. / [Particularities of intersection collisions: traces, point of impact, impact force, rotation etc.](#)
- DSD: Untersuchung der Insassenbewegung und -belastung bei Kreuzungsunfällen. / [Investigation of occupant movement and load by intersection collisions.](#)

Session 2a - Versuchsberichte / Test-reports

- [Eichholzer, Th.](#): Vorstellung der Vorversuche. / [Presentation of the pre crash tests.](#)
- [Brösdorf, K.](#): Ermittlung von Deformationstiefen mittels photogrammetrischer Methoden. / [Determination of deformation patterns with photogrametric methods.](#)
- [Gratzer, W.](#): Verteilung der Struktursteifigkeiten an der Front und an der Seite von Pkw. / [Distribution of structure stiffnesses at the front and at the side of cars.](#)
- DSD: Vergleich von Impulsrechnung und Kraftrechnung bei Kreuzungskollisionen. / [Comparison of collision analysis with momentum calculation and force forward calculation.](#)

Session 2b - Vorträge / Lectures

- [Bühmann, R.](#): Delta-v-Bestimmung aus UDS-Daten (Kollisionsdauer, Kontaktdauer, Hauptbelastungsdauer)
- Fittanto, D. A.; Ruhl, R. L.: Einführung in die DyMesh-Methode für die dreidimensionale Analyse von Fahrzeugkollisionen. / [An Overview of the DyMesh Method for Three Dimensional Vehicle Collision Analysis.](#)
- [Kast, A.](#): Realunfall-Daten aus Unfalldatenspeichern. / [Real accident data of accident data recorders.](#)

Session 3 - Vorträge / Lectures

- [Becke, M.](#): Einfluss der Fahrgeschwindigkeit des seitlich gestoßenen Fahrzeugs auf die Schadensausprägung beider Fahrzeuge.
- Fittanto, D. A.; Ruhl, R. L.: Unterschiede in den Algorithmen zur Kollisionsanalyse bei EDSMAC4 und EDSMAC. / [Differences Between the EDSMAC4 and EDSMAC Collision Algorithms.](#)
- [Köfalvi, G.](#): Seitenkollision und Auffahrunfall - Pkw gegen Sattelzug. Messergebnisse, Deformationen, Auslaufspuren, Rekonstruktion. / [Side and rear end collisions - car versus tractor trailer combination. Results and reconstruction.](#)
- [Ahlgrimm, J.](#): Ablauf und Auswertung einer Kreuzungskollision mit schnellem, seitlich

gestoßenen Pkw.

- [Burg, J.](#): Auswertung der EES-Versuche aus Wildhaus 2003. / [Evaluation of the EES tests from Wildhaus 2003.](#)
- [Kasanicky, G.](#): Crashversuche zur Kreuzungskollision.