

# Aktuelles zum Event Data Recorder (EDR)



Dr.-Ing. Heinz Burg  
IbB-Engineering GmbH

# Inhaltsverzeichnis

- Allgemeines
- Geschichte der  
Unfalldatenspeicherung
- Nutzung der EDR Data
- Vorschriften  
Europa
- Schlussfolgerung

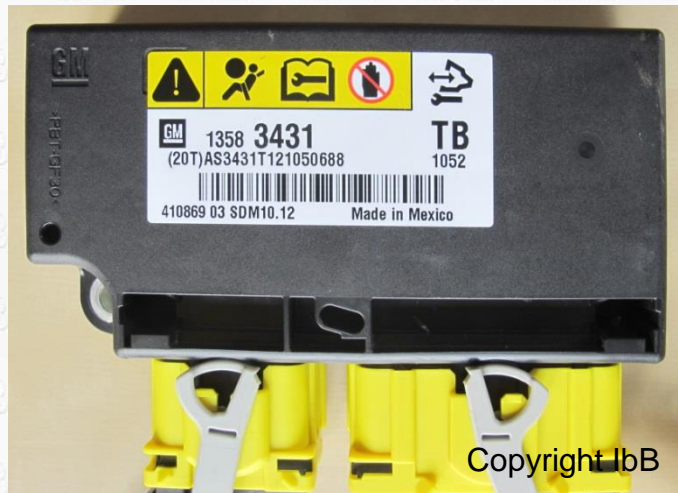
# Allgemeines

## USA und Deutschland

### EDR und UDS

# EDR und UDS

Im Event Data Recorder (EDR) werden die Daten benutzt, die im Fahrzeug sowieso anfallen. Diese werden auf einem separaten Chip im Airbag Control Module (ACM) gespeichert



Copyright Ibb

Der Unfalldatenspeicher (UDS) ist eine separate Kiste, in der sich Beschleunigungssensoren befinden und in dem auch Daten vom Fahrzeug gespeichert werden können. Zu letzterem ist es erforderlich Kabel im Fahrzeug zu verlegen und anzuschließen.

Unfalldatenspeicher UDS



Quelle:  
Kienzle Argo

**In Verbindung mit dem Vertrag zur  
Beseitigung von  
Handelshemmnissen wird es  
meines Erachtens nur noch den EDR  
geben. Einige Erweiterungen  
werden den VERONICA II-  
Anforderungen Rechnung tragen.  
Der separate Kasten (UDS) hat auch  
Nachteile beim Einbau.**

# Was sind Crashdaten?

- Daten die bei einem Crash oder einem crash-ähnlichen Ereignis entstanden sind
- Unterschiedliche Fahrzeugmodelle speichern unterschiedliche Mengen und Arten von Crashdaten und eine unterschiedliche Anzahl an Ereignissen

# Beispiel Crashdatenspeicherung

SIR Warning Lamp Status	OFF
Driver's Belt Switch Circuit Status	BUCKLED
Passenger's Belt Switch Circuit Status	UNBUCKLED
Passenger Seat Position Switch Circuit Status	Rearward
Ignition Cycles At Non-Deployment	628
Ignition Cycles At Investigation	636
Maximum SDM Recorded Velocity Change (MPH)	-5.86
Algorithm Enable to Maximum SDM Recorded Velocity Change (msec)	137.5
Crash Record Locked	No
Event Recording Complete	Yes
Multiple Events	No
Multiple Events Not Recorded	No

## Pre-Crash Data -5.0 to -0.5 sec (Event Record 1)

Times (sec)	Accelerator Pedal, % Full (Accelerator Pedal Position)	Service Brake (Brake Switch Circuit State)	Engine RPM (Engine Speed)	Engine Throttle, % Full (Throttle Position)	Speed, Vehicle Indicated (Vehicle Speed) (MPH [km/h])
-5.0	0	Off	4928	31	60 [ 97]
-4.5	0	Off	4864	30	59 [ 95]
-4.0	0	Off	4736	30	58 [ 93]
-3.5	0	Off	4608	30	57 [ 91]
-3.0	0	Off	4480	29	55 [ 89]
-2.5	0	Off	4416	29	53 [ 86]
-2.0	0	Off	4288	29	52 [ 84]
-1.5	0	Off	4160	29	51 [ 82]
-1.0	0	Off	3968	28	49 [ 79]
-0.5	0	Off	3776	28	47 [ 75]

# Was ist ein Event?

Ein „Event“ ist ein Zustand, bei dem der Controller in einem Airbagsteuergerät eine bestimmte Art plötzlicher Veränderung der Fahrzeugrichtung und Geschwindigkeit erkannt hat

- „Events“ können schwere oder auch leichte Kollisionen sein
- „Events“ können auch das Resultat eines beginnenden, aber nicht notwendigerweise eintretenden Überschlags sein



# Was ist ein Airbagsteuergerät?

- Airbagsteuergeräte (ACM) wurden entwickelt, um Rückhaltesysteme rechtzeitig auszulösen
- Das ACM benutzt Sensorinformationen um zu entscheiden, ob und wann Airbags oder andere Rückhaltesysteme ausgelöst werden sollen
- Im ACM werden über die Hauptaufgabe hinaus unfallrelevante Daten aus dem gesamten Fahrzeug gespeichert

# Was ist ein Event Data Recorder (EDR)?

Der EDR ist eine Funktion in einem Modul (ACM), das die Fähigkeit hat bestimmte Unfallparameter zu speichern, nachdem vorrangige Funktionen des Moduls ausgeführt wurden.

Der EDR wird oft und eher unzutreffend mit einem Flight Data Recorder (FDR oder „black box“) verglichen.



Quelle IbB



Quelle: Wikipedia

# Wo werden die Unfalldaten gespeichert?

- Unfalldaten werden typischerweise im Airbagsteuergerät (ACM) gespeichert
- General Motors (GM) verwendet neuerdings den Ausdruck Sensing and Diagnostic Module (SDM) für das Airbagsteuergerät

# Welche Daten werden im EDR gespeichert?

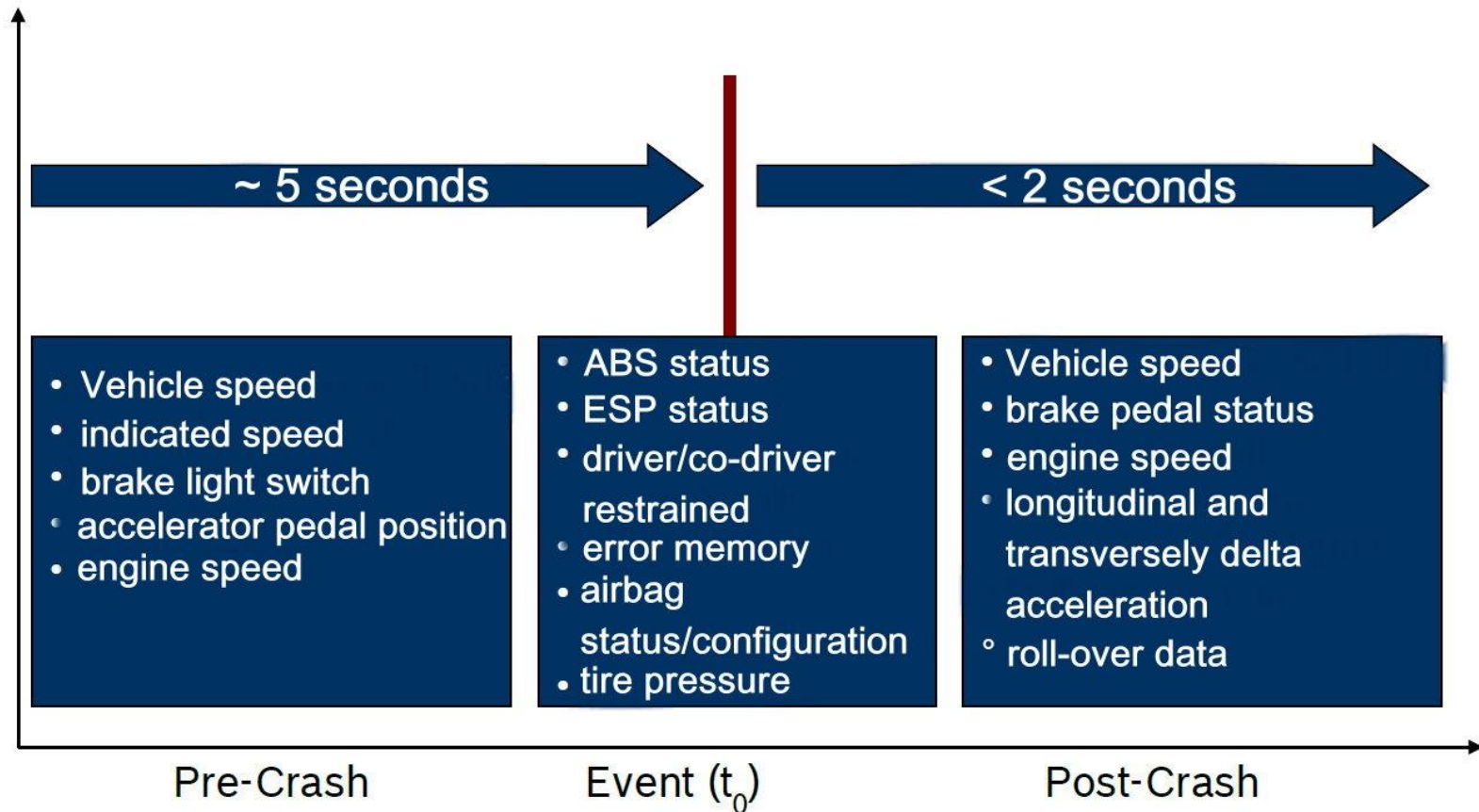
Event Data Recorder speichern üblicherweise die folgenden Informationsarten, die mit einem Unfall oder einem unfallähnlichen Ereignis assoziiert sind:

- **vorkollisionäre Daten:**
  - Fahrzeuggeschwindigkeit, Gaspedalstellung, Bremsstatus, Motordrehzahl,...
- **Kollisionsdaten:**
  - Status Sicherheitsgurte
- **während der Kollision:**
  - Beschleunigung, Geschwindigkeitsänderung, Airbagauslösung, Diagnostikdaten, ...
- **nach der Kollision**
  - Fahrzeuggeschwindigkeit, Beschleunigung

# Mindestanforderungen (in Diskussion)

## Overview CDR and EDR

### EDR Data – typical (1/3)



**TABLE I – DATA ELEMENTS REQUIRED FOR ALL VEHICLES EQUIPPED**

**WITH AN EDR**

<b>Data Element</b>	<b>Recording Interval / Time<sup>1</sup> (Relative to time zero)</b>	<b>Data Sample Rate Samples per Second</b>
Delta-V, longitudinal	0 to 250 ms	100
Maximum delta-V, longitudinal	0-300 ms	n.a.
Time, maximum delta-V	0-300 ms	n.a.
Speed, vehicle indicated	-5.0 to 0 sec	2
Engine throttle, % full (or accelerator pedal, % full)	-5.0 to 0 sec	2
Service brake, on/off	-5.0 to 0 sec	2
Ignition cycle, crash	-1.0 sec	n.a.
Ignition cycle, download	At time of download	n.a.
Safety belt status, driver	-1.0 sec	n.a.
Frontal air bag warning lamp, on/off	-1.0 sec	n.a.
Frontal air bag deployment, time to deploy, in the case of a single stage air bag, or time to first stage deployment, in the case of a multi-stage air bag, driver	Event	n.a.
Frontal air bag deployment, time to deploy, in the case of a single stage air bag, or time to first stage deployment, in the case of a multi-stage air bag, right front passenger	Event	n.a.
Multi-event, number of events (1,2)	Event	n.a.
Time from event 1 to 2	As needed	n.a.
Complete file recorded (yes, no)	Following other data	n.a.

# Vor Kollision

CFR 49 Part 563

**TABLE I – DATA ELEMENTS REQUIRED FOR ALL VEHICLES EQUIPPED  
WITH AN EDR**

<b>Data Element</b>	<b>Recording Interval / Time<sup>1</sup> (Relative to time zero)</b>	<b>Data Sample Rate Samples per Second</b>
Delta-V, longitudinal	0 to 250 ms	100
Maximum delta-V, longitudinal	0-300 ms	n.a.
Time, maximum delta-V	0-300 ms	n.a.
Speed, vehicle indicated	-5.0 to 0 sec	2
Engine throttle, % full (or accelerator pedal, % full)	-5.0 to 0 sec	2
Service brake, on/off	-5.0 to 0 sec	2
Ignition cycle, crash	-1.0 sec	n.a.
Ignition cycle, download	At time of download	n.a.
Safety belt status, driver	-1.0 sec	n.a.
Frontal air bag warning lamp, on/off	-1.0 sec	n.a.
Frontal air bag deployment, time to deploy, in the case of a single stage air bag, or time to first stage deployment, in the case of a multi-stage air bag, driver	Event	n.a.
Frontal air bag deployment, time to deploy, in the case of a single stage air bag, or time to first stage deployment, in the case of a multi-stage air bag, right front passenger	Event	n.a.
Multi-event, number of events (1,2)	Event	n.a.
Time from event 1 to 2	As needed	n.a.
Complete file recorded (yes, no)	Following other data	n.a.

**Datenanfall  
während  
der Kollision**

# Geschichte der Unfalldatenspeicherung



# Crash Monitor Analyzer

- GM-eigenes Gerät
- Geeignet für Air Cushion Restraint (ACR) System Modules 1974 bis 1976
- Visuelle Beobachtung
- Kein gedruckter Bericht
- Direkte Verbindung zum Modul erforderlich



# Event Data Retrieval Unit (EDRU)

- GM-eigenes Gerät
- Geeignet für Air Cushion Restraint Modules 1990 bis 2000
- Basierend auf dem Tech 1 Scan Tool
- Ausgedruckter Bericht in hexadezimalen Format
- DLC oder direkte Verbindung zum Modul



# Crash Data Retrieval (CDR) Tool today



# Wieso wurde CDR entwickelt?

- Die Anzahl an Nachfragen die GM von Behörden und Gerichten bekam, um Unfalldaten herunterzuladen und auszuwerten, überlastete das Personal von GM
- Der zu erwartende Zuwachs an EDR-Daten, der verbreitete Gebrauch der Daten, und die Gesetzgebung

# Der Anfang des CDR Werkzeugs

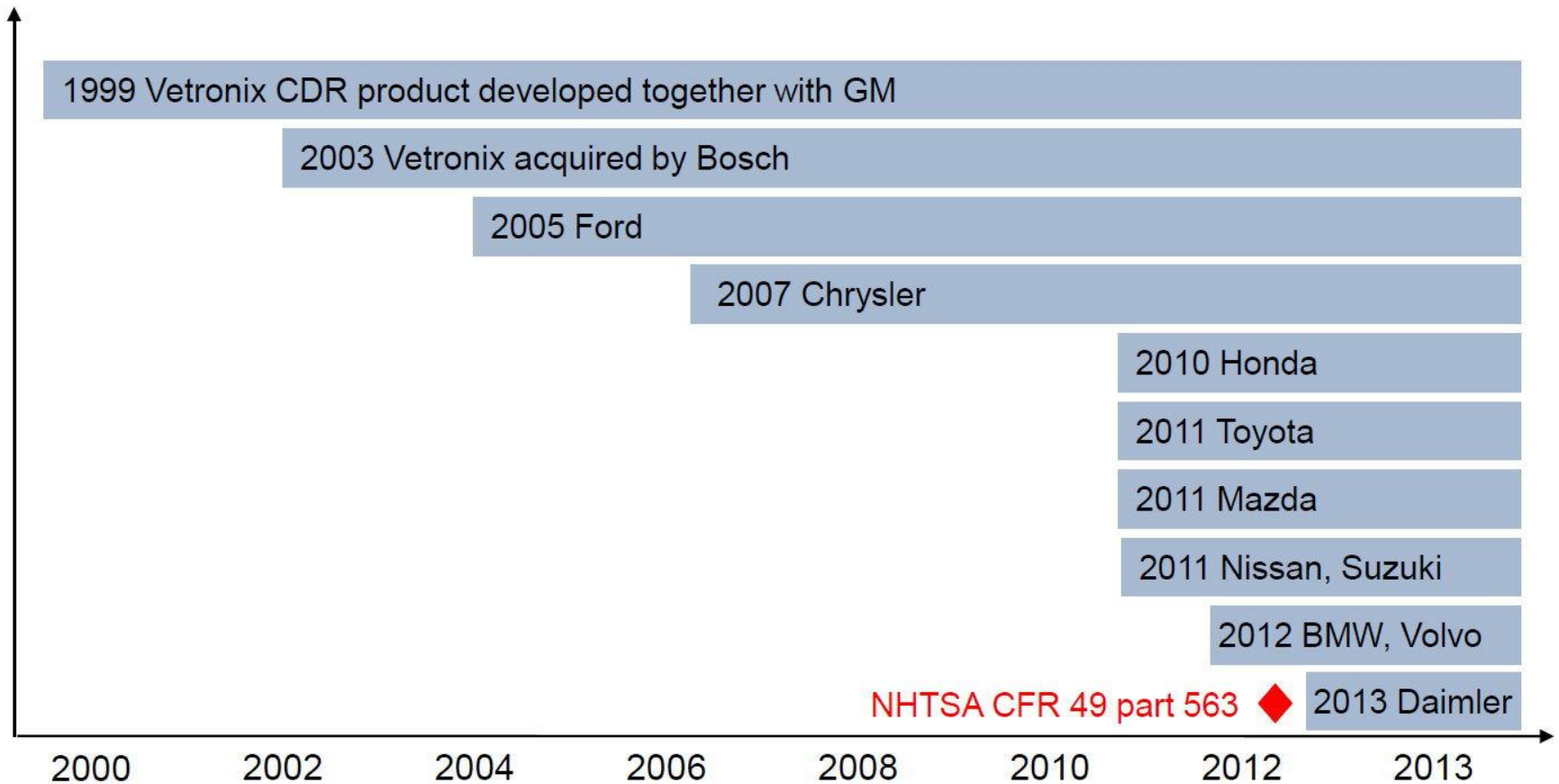
- Bosch/Vetronix und GM entwickelten ein Gerät, das Unfalldaten von GM Airbagsteuergeräten herunterladen und auswerten konnte.
- Das Gerät wurde in 2000 öffentlich gemacht.
- Externe Gruppen konnten nun das Gerät kaufen und bedienen, ohne direkte Assistenz von GM.

# Das CDR-Gerät



- PC basierte Software
- Elektronische generierter Ausdruck in ingenieurmäßigen Einheiten
- DLC (Diagnostik Link Connector), Direktverbindung zu Modulen wie ACM oder PCM
- GM Betreuung
  - GMNA 1994 bis heute
  - Holden Support – 2007 bis heute
- Ersetzte den EDRU Kit

# CDR OEM COVERAGE



Quelle: Bosch

Die US-Fahrzeughersteller, insbesondere GM, wollten einen Datenspeicher im Fahrzeug.

Die Firma Vetronix wurde mit der Entwicklung beauftragt, sie gehört seit 2003 zu der Firma Bosch.

# Nutzung der EDR Daten



# Wer nutzt EDR Data?

- Fahrzeughersteller
- Regierungsstellen / Behörden
- Strafverfolgungsbehörden
- Sachverständige für Unfallrekonstruktion
- Versicherungen
- Sicherheitssystem-Anbieter
- Unfallforscher

# Datenkorrelation

- Genauigkeit, Zuverlässigkeit, und Wiederholbarkeit
  - Barrierentests
    - Daten zeigen die Korrelation zwischen den Meßdaten vom Test und den Daten aus dem EDR im Fahrzeug
  - NHTSA unterstützte Tests (NCAP)
    - Lieferten Publikationen, welche die Datenintegrität nachwiesen
    - Die NHTSA und Transport Canada haben sich an Auswertung und Veröffentlichung beteiligt
- Akzeptanz in der wissenschaftlichen Gemeinschaft

# Nutzung für EDR Data?

(Aus Industriesicht)

- Kundenanfragen auswerten
- Sicherheitssysteme bewerten und optimieren
- Forschung, speziell Unfallforschung
- Erfüllung staatlicher Anforderungen
- Unfallrekonstruktion

# Beispiel für die Datenanwendung

- Betriebsverhalten der Fahrzeuge auswerten und Kundenerwartungen beurteilen:

„Ich war in einen Unfall verwickelt...

Wieso wurde der Airbag nicht ausgelöst?“

# Vorschriften

# Anforderungen der US Regierung

## Federal Motor Vehicle Safety Regulation – FMVSR 563

„Jeder Hersteller eines Kraftfahrzeugs, ausgestattet mit einem EDR, soll durch Lizenzvereinbarung sicherstellen, dass ein kommerziell verfügbares Gerät vorhanden ist, das in der Lage ist, die in dem EDR gespeicherten Daten auszulesen ...“

# Anforderungen der US Regierung

„Die Geräte sollen nicht später als 90 Tage nach dem Erstverkauf des Kraftfahrzeugs im Handel erhältlich sein (nicht gültig bei Weiterverkauf der Fahrzeuge).“

„... anzuwenden für Fahrzeuge, die am oder nach dem 1. September 2012 hergestellt wurden, welche mit einem EDR ausgestattet sind...“

# FMVSR 563 Vorschriften

Table I Data Element	Recording Interval	Sample Rate
Delta-V, Longitudinal	0-250 ms, or 0 to End of Event plus 30 ms, whichever is shorter	100/sec
Maximum Delta-V, longitudinal	0-300 ms, or 0 to end of event, whichever is shorter	N/A
Time, maximum delta-V	0-300 ms, or 0 to end of event, whichever is shorter	N/A
Speed, Vehicle Indicated	(-)5 to 0 sec	2/sec
Engine Throttle, % Full (or accelerator pedal, %full)	(-)5 to 0 sec	2/sec
Service Brake, on/off	(-)5 to 0 sec	2/sec
Ignition Cycle, Crash	(-) 1 sec	N/A
Ignition Cycle, Download	At Time of Download	N/A
Safety Belt Status, Driver	(-) 1 sec	N/A
Frontal Air Bag Warning Lamp, on/off	(-) 1 sec	N/A
Frontal air bag deployment, time to deploy, in the case of a single stage air bag, or time to first stage deployment, in the case of a multi-stage air bag, driver	Event	N/A
Frontal air bag deployment, time to deploy, in the case of a single stage air bag, or time to first stage deployment, in the case of a multi-stage air bag, right front passenger	Event	N/A
Multi-Event, Number of Events (1,2)	Event	N/A
Time From Event 1 to 2	As Needed	N/A
Complete File Recorded (yes, no)	Following other Data	N/A



# FMVSR 563 Optionsdata

Table II -- if recorded or equipped	Recording Interval	Sample Rate
Lateral acceleration	0 to 250 ms	100/sec, SAE J211 filter req't rem'd
Longitudinal acceleration	0 to 250 ms	100/sec, SAE J211 filter req't rem'd
Normal acceleration	0 to 250 ms	100/sec, SAE J211 filter req't rem'd
Delta-V, lateral	0 to 250 ms, or 0 to End of Event Time, plus 30 ms, whichever is shorter.	100/sec
Maximum delta-V, lateral	0 to 300 ms, or 0 to End of Event Time plus 30 ms, whichever is shorter.	N/A
Time, maximum delta-V, lateral	0 to 300 ms, or 0 to End of Event Time plus 30 ms, whichever is shorter.	N/A
Time, maximum delta-V, resultant	0 to 300 ms, or 0 to End of Event Time, plus 30 ms, whichever is shorter.	N/A
Engine RPM	-5.0 to 0 sec	2/sec
Vehicle roll angle	-1.0 up to 5.0 sec	10/sec

# FMVSR 563 Optionale Daten

Table II -- if recorded or equipped	Recording Interval	Sample Rate
ABS activity (engaged, non-engaged)	-5.0 to 0 sec	2/sec
Stability control (on, off, engaged)	-5.0 to 0 sec	2/sec
Steering input	-5.0 to 0 sec	2/sec
Safety belt status, right front passenger (buckled, not buckled)	-1.0 sec	N/A
Frontal air bag suppression switch status, right front passenger (on, off, or auto)	-1.0 sec	N/A
Frontal air bag deployment, time to nth stage, driver	Event	N/A
Frontal air bag deployment, time to nth stage, right front passenger	Event	N/A
Frontal air bag deployment, nth stage disposal, driver, Y/N (whether the nth stage deployment was for occupant restraint or propellant disposal purposes).	Event	N/A
Frontal air bag deployment, nth stage disposal, RF Passenger, Y/N (whether the nth stage deployment was for occupant restraint or propellant disposal purposes).	Event	N/A
Side air bag deployment, time to deploy, driver	Event	N/A

# FMVSR 563 Optionale Daten

Table II -- if recorded or equipped	Recording Interval	Sample Rate
Side air bag deployment, time to deploy, RF passenger	Event	N/A
Side curtain/tube air bag deployment, time to deploy, driver side	Event	N/A
Side curtain/tube air bag deployment, time to deploy, right side	Event	N/A
Pretensioner deployment, time to fire, driver	Event	N/A
Pretensioner deployment, time to fire, right front passenger	Event	N/A
Seat track position switch, foremost, status, driver	-1.0 sec	N/A
Seat track position switch, foremost, right front passenger	-1.0 sec	N/A
Occupant size classification, driver	-1.0 sec	N/A
Occupant size classification, right front passenger	-1.0 sec	N/A
Occupant position classification, driver	-1.0 sec	N/A
Occupant position classification, right front passenger	-1.0 sec	N/A

# Globale Vorschriften

- Republik Korea
  - Nahezu gleiche Regelung wie FMVSR 563
  - Neue konstruierte Fahrzeuge
  - Dezember 2015
- Andere Länder diskutieren vergleichbare Regelungen

# Europa

## Erste Europäische CDR-Tagung

Mai 2014 im Opel Test Center  
in Dudenhofen / Deutschland

durchgeführt von IbB-Engineering

- 1 Im Juni 2012 empfahl ein IbB Partner aus den USA, daß wir uns dringend mit CDR beschäftigen sollten. Wir kontaktierten daraufhin die Firma Bosch im Herbst 2012.
- 1 Noch im selben Jahr fanden wir mit Hilfe von BOSCH die Unterstützung einer amerikanischen Trainingorganisation. Es handelt sich um die Crash Data Specialists Brad Muir und Jon Northrup.
- 2 Im März 2013 fand das erste Training an der AWG-Akademie in Kottenheim, Deutschland statt.
- 3 Im Dezember 2013 gab es ein zweites Training am gleichen Ort.
- 4 IbB Engineering GmbH ist seit Januar 2014 von BOSCH als Trainings- und Vertriebsorganisation in der EMEA Region autorisiert.

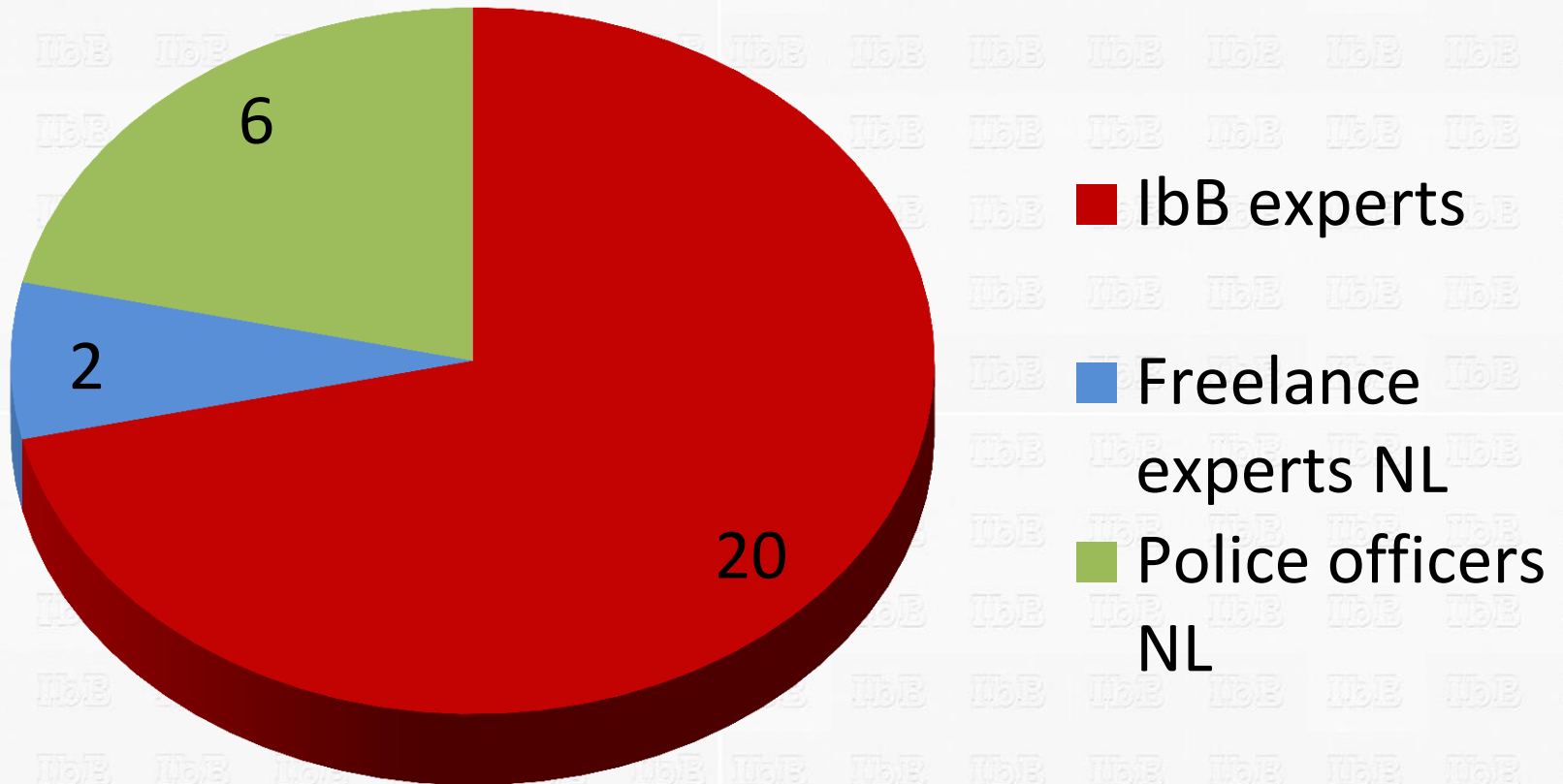


Copyright IbB

Brad Muir und Jon Northrup, Trainer  
und Geschäftspartner von IbB

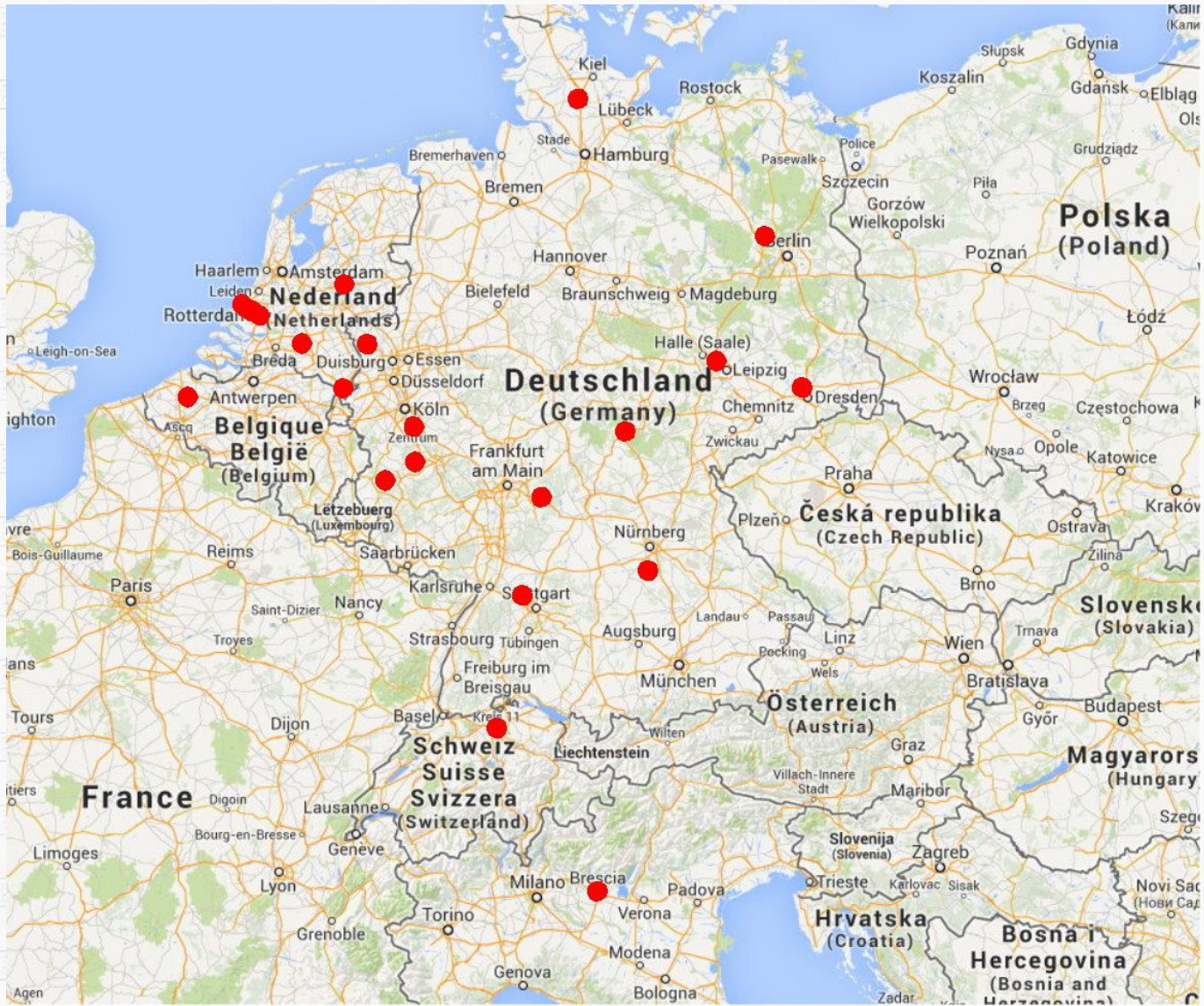
**IbB** - Engineering

## 28 Teilnehmer vom Training von März 2013



Copyright IbB

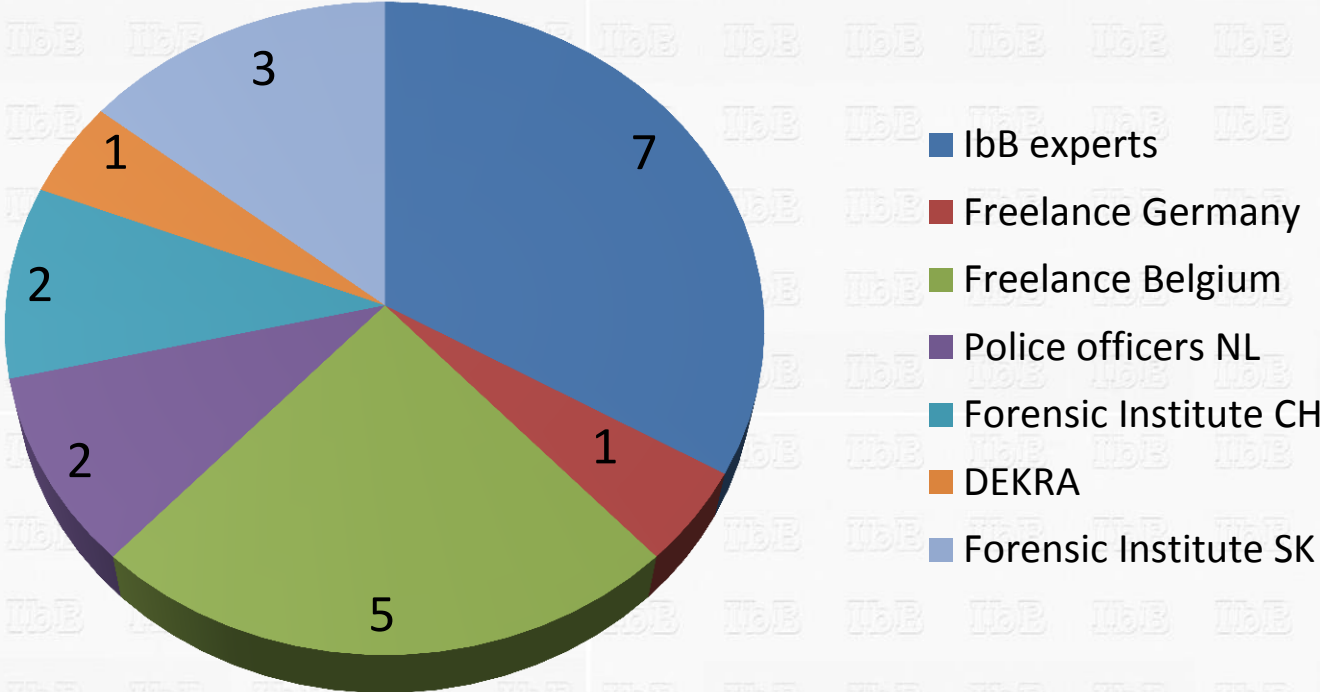




Verteilung  
der CDR  
Experten  
nach dem  
ersten  
Training

Copyright IbB

# 21 Teilnehmer vom Training in Dezember 2013



Copyright IbB



Copyright IbB

Verteilung der CDR Experten nach dem zweiten Training  
und einem Training in UK von Muir und Northrup

IbB hat einen Vertrag mit den Crash Data Specialists Muir und Northrup, um uns beim Training in der EMEA Region zu helfen.




Mittlerweile fand im April 2014 ein 1-Tages-Training statt und ein weiteres 5-Tages-Training ist für November 2014 geplant.

Ebenfalls haben wir Subunternehmer für das Training innerhalb sowie außerhalb Europas gefunden, indem wir die EVU Struktur nutzen.

Die Ausbildung für Experten ist in der EMEA Region schwierig wegen der Vielzahl an unterschiedlichen Sprachen.

IbB Engineering will dieses Problem durch Einbeziehung der EVU-Struktur lösen (EVU = Europäischer Verein für Unfallforschung und Unfallanalyse).

Zur Zeit hat IbB Verträge mit folgenden Subunternehmern. Alle Verträge sind nicht exklusiv.

Training Center	Responsible for listed countries	
 <p>AWG Academy  August-Horch-Str. 5  DE-56736 <u>Kottenheim</u></p> <p>Tel. +49 (2651) 9600-0  <a href="mailto:ob@ing-brockmann.de">ob@ing-brockmann.de</a></p>	<p><u>Deutschland</u>  <u>Österreich</u>  <u>Schweiz</u>  <u>Vereinigtes Königreich</u>  <u>Irland</u>  <u>Niederlande</u>  <u>Belgien</u>  <u>Frankreich</u>  <u>Luxemburg</u>  <u>Liechtenstein</u></p>	<p><u>Spanien</u>  <u>Tunesien</u>  <u>Marokko</u></p> <p><u>Finnland</u>  <u>Schweden</u>  <u>Norwegen</u></p>
 <p>Dalessi Engineering sagl  Via Locarno 1  CH-6516 <u>Cugnasco</u></p> <p>0041 (91) 745 40 40  <a href="mailto:studio@dalessi.ch">studio@dalessi.ch</a></p>	<p><u>Switzerland</u>  <u>Italy</u>  <u>Spain</u></p>	
 <p><u>Ústav sudneho inžinierstva Zilinskej univerzity v Ziline</u>  (Institut für Gerichtsingenieurwesen an der Universität Zilina)  Ul. 1. maja 32</p> <p>SK-010 01 <u>Zilina</u></p> <p>Tel. 00421 (41) 5136901  <a href="mailto:gustav.kasanicky@usi.sk">gustav.kasanicky@usi.sk</a></p>	<p><u>Slovakia</u>  <u>Czech Republic</u>  <u>Poland</u></p>	

## Mit folgenden Partnern wird verhandelt:

University of Ljubljana	Slowenien und andere Nachbarländer
EVU Croatia	Verschiedene Balkanländer
DEKRA	Griechenland und Zypern
EVU Danmark	Dänmark, Schweden, Norwegen
EVU Romania	Rumänien

## Weitere Verhandlungen sind geplant mit:

Dr. Raz, EVU	Israel
N.N.	Dubai
Dr. Mitunevicius, EVU	Baltische Länder

Wir führen inzwischen eigene Crashtests durch und werten Daten aus Unfallfahrzeugen aus, sofern Zustimmung des Fahrzeugbesitzers vorliegt.





# Chrysler Sebring, Universität Zilina



# Auszug aus CDR-Report

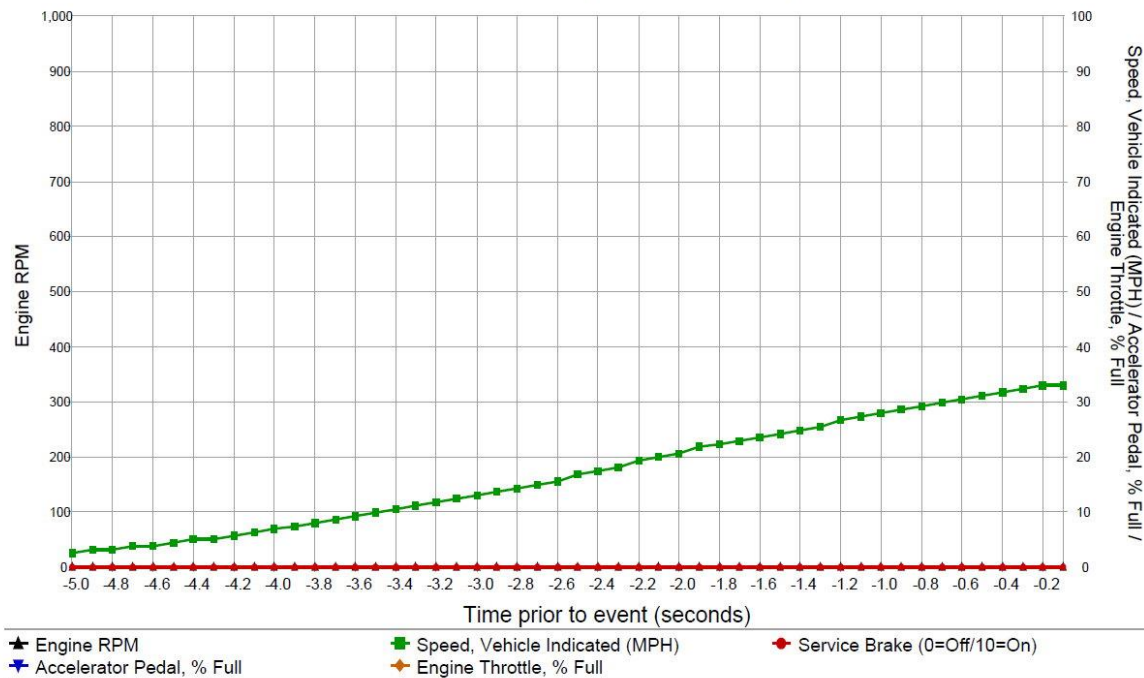
IMPORTANT NOTICE: Robert Bosch LLC and the manufacturers whose vehicles are accessible using the CDR System urge end users to use the latest production release of the Crash Data Retrieval system software when viewing, printing or exporting any retrieved data from within the CDR program. Using the latest version of the CDR software is the best way to ensure that retrieved data has been translated using the most current information provided by the manufacturers of the vehicles supported by this product.

## CDR File Information

User Entered VIN	1C3ACC6A17N554713
User	Karel Sares
Case Number	Sebring Zilina
EDR Data Imaging Date	05.22.2014
Crash Date	
Filename	1C3ACC6A17N554713_ACM.CDRX
Saved on	etvrtk, kviten 22 2014 at 15:37:41
Collected with CDR version	Crash Data Retrieval Tool 12.2.1
Reported with CDR version	Crash Data Retrieval Tool 12.2.1
EDR Device Type	Airbag Control Module
Event(s) recovered	Most Recent Event



Pre-Crash Data (Most Recent Event)



Fahrzeug wurde  
auf  
33 MPH = 53 km/h  
beschleunigt

# Weitere Planung

Nachhaltige Kontakte mit  
Fahrzeugherstellern und Lieferanten  
knüpfen.

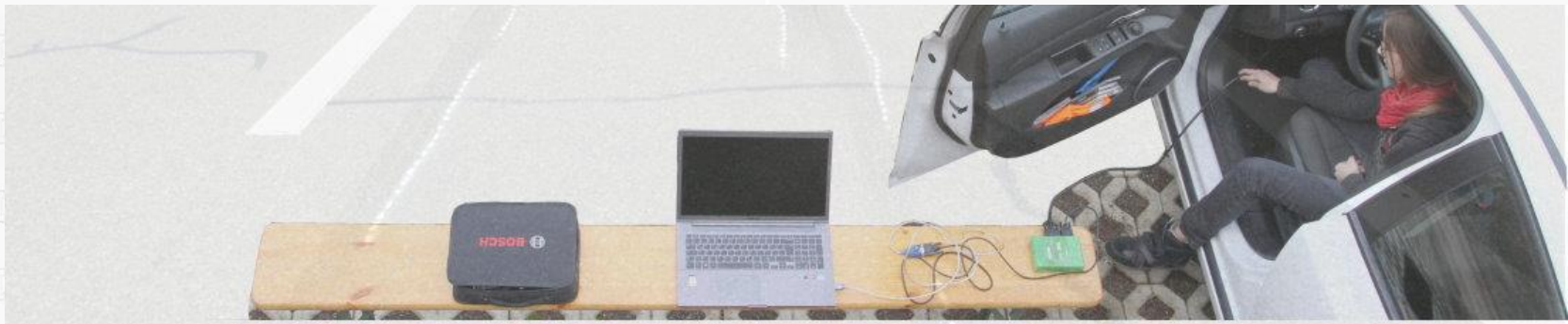
Zuverlässige und vertrauliche  
Kontakte mit spezialisierten Firmen  
für Steuergeräte knüpfen.

# Schlussfolgerungen (1)

- Die Nutzung der EDR-Daten in der Unfallanalyse ist in Nordamerika gebräuchlich geworden. Die Marktabdeckung hat bei den Pkw 50 % erreicht.
- EDR-Daten werden in Zukunft auch in anderen Regionen der Welt bei der Unfallanalyse eine große Rolle spielen.
- EDR-Daten sind als akkurat und zuverlässig in der wissenschaftlichen Gemeinschaft akzeptiert.

## Schlussfolgerungen (2)

- EDR-Daten sind eines von vielen Hilfsmittel um Unfälle zu analysieren.
- EDR-Daten können eine wichtige Rolle in einer Unfalluntersuchung spielen.
- Das CDR-Gerät verschafft den Zugang zu EDR-Daten und weiteren Hilfsmitteln, die früher den Unfallrekonstrukteuren und den Unfallforschern nicht zur Verfügung standen.



Copyright IbB

# **CDR** CRASH DATA **RETRIEVAL**

Copyright BOSCH

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit**  
Dr.-Ing. Heinz Burg