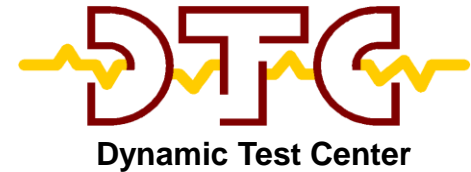




Berner Fachhochschule
Fachbereich Automobiltechnik



Dynamic Test Center

Was sagen **Blackboxwerte** über den **Unfallhergang** aus?

Bernhard Gerster
BFH-TI / DTC AG
Biel / Vauffelin

EDR-Seminar, GMTTB, 15.10.11, Lindau

Was sagen Blackboxwerte über den Unfallhergang aus?

Inhalt

- Von der Black Box zur White Box
- Von der analogen zur digitalen Welt
- Wann nützen Blackboxwerte für die Unfallanalyse?
- Fazit

Von der **Black Box** zur **White Box**

- Die Black Box nützt vor allem dem Marketing, denn
 - der innere Aufbau kann variieren.
 - nur das äussere Verhalten wird betrachtet.
 - die Qualität der Daten (Genauigkeit, Bereiche, Frequenz) ist grundsätzlich unbekannt.
 - die Einbaulage ist beliebig.

- Darum brauchen Unfallanalytiker eine **White Box**

Von der **Black Box** zur **White Box**

Anforderung des Marketings an **Black Box**

- Psychologische Wirkung erhofft (Reduktion der Schadenssumme, hohe Präsenz bei Fahrzeuglenkenden)
- Möglichst geringe Herstellungs- und Einbaukosten
- Eindruckvolles Erscheinungsbild
- Kostengünstige Auswertung

Anforderung an **White Box** zur Unfallanalyse (EDR)

- Sichere Rekonstruktion der Geschwindigkeit, evtl. der Beschleunigung und der Rotation
- Richtung der Bewegung
- möglichst viele Statusinformationen
- Rückverfolgbare, plausible Messwerte (Genauigkeit / Einbaulage / Unfallsituation)

Von der **Black Box** zur **White Box**

Je kürzer der Radstand desto wichtiger wird die Rotation

- 10t / 72km/h



- 28t / 37km/h



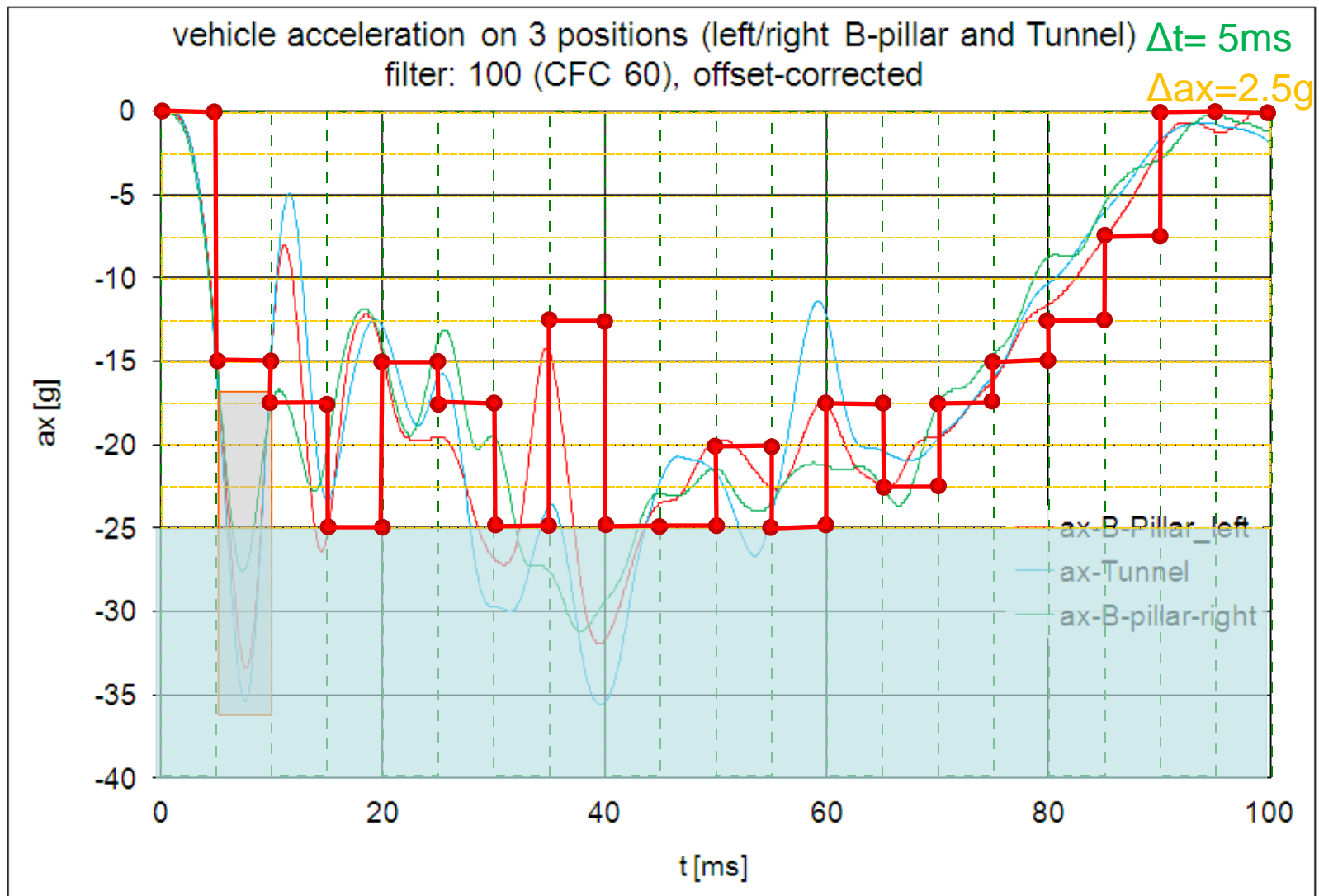
Von der analogen zur digitalen Welt

- Unfallereignisse sind analoge, zeitlich begrenzte Vorgänge mit hoher Dynamik und stark unterschiedlichen Bewegungsmustern
- EDR können nur
 - diskrete (digitale) Werte in
 - beschränkter Auflösung (zeitlich und Messbereich)
 - nach Erreichen der definierten Auslöseschwelle
 - in limitierter Anzahl von Ereignissen aufzeichnen

Von der analogen zur digitalen Welt



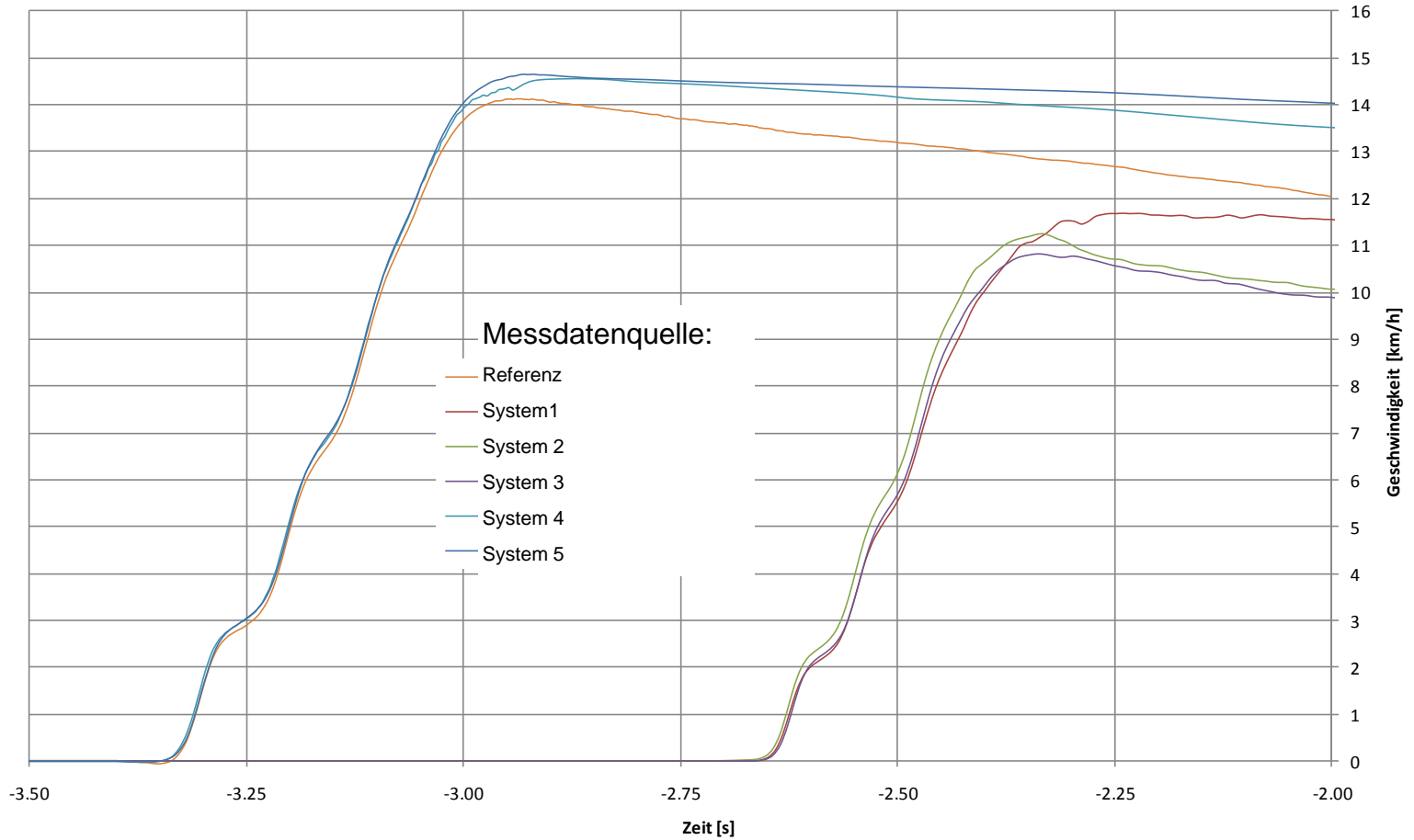
Von der analogen zur digitalen Welt



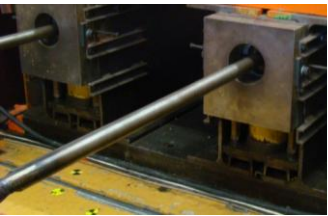
Von der analogen zur digitalen Welt



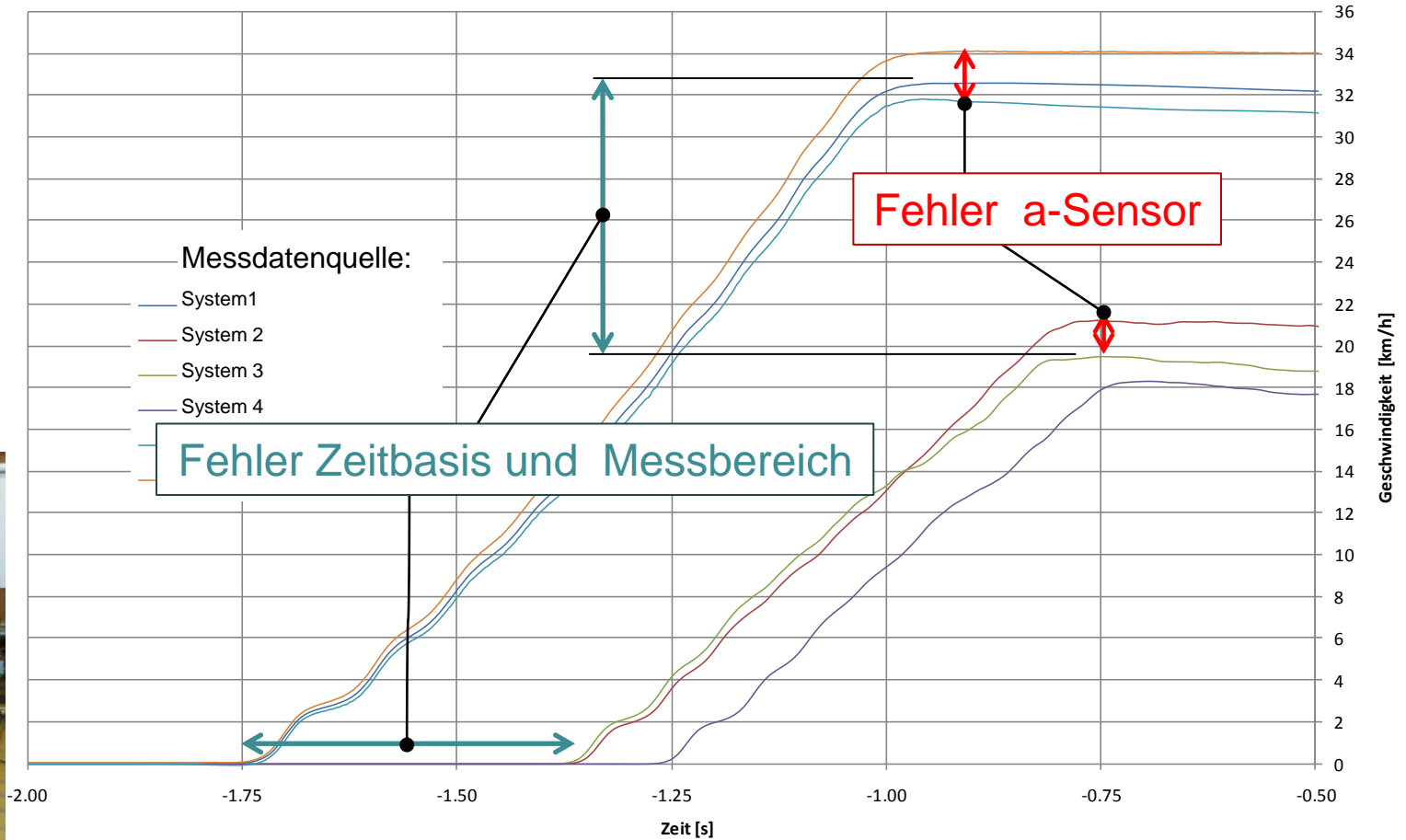
Vergleich der ermittelten Geschwindigkeiten - Test 1



Von der analogen zur digitalen Welt



Vergleich der ermittelten Geschwindigkeiten - Test 3



Wann nützen Blackboxwerte für die Unfallanalyse?

- Grundsätzlich hilft jede gesicherte Information
 - Rückverfolgbarkeit auf das Unfallereignis (Zeitstempel)
- Einschränkungen müssen bekannt sein
 - Zeitfenster mit jeweiliger Messfrequenz
 - Messbereich und Messfehler
 - Einbaulage im Fahrzeug
- Wenn keine Bit-Sprünge oder Flachstellen (Messbereichsgrenzen) erkennbar sind
 - Teilweise sind Glättungsfunktionen implementiert !

Wann nützen Blackboxwerte für die Unfallanalyse?

- Auch fahrzeugseitige EDR können Informationen liefern . . .
. . . wenn der Hersteller will und/oder kann!

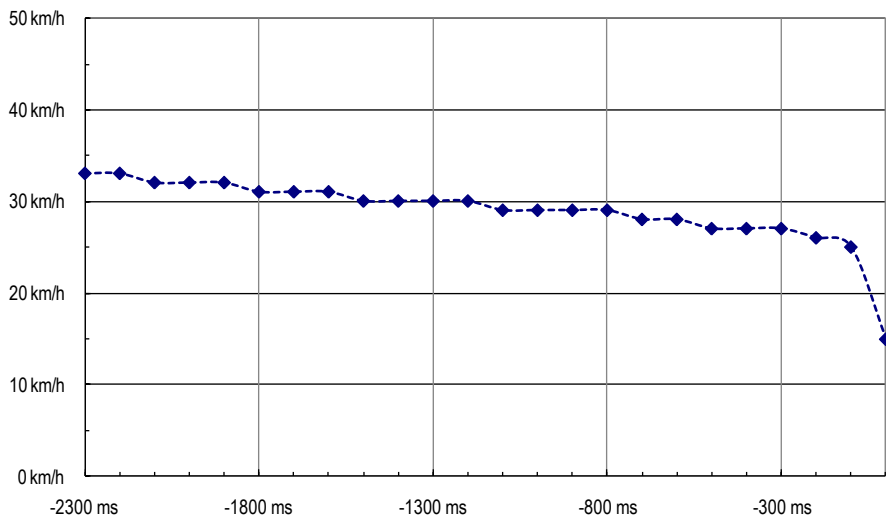


Wann nützen Blackboxwerte für die Unfallanalyse?

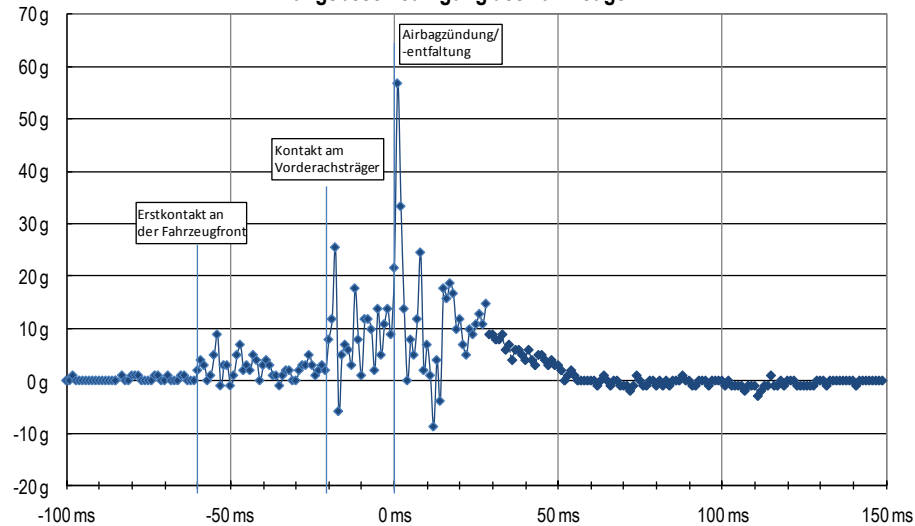
Daten aus Airbag-Steuergerät

- Fahrzeuggeschwindigkeit [km/h]
- Längsbeschleunigung des Fahrzeugs [g]
- Motordrehzahl [min⁻¹]
- Gaspedalstellung [%]
- Drosselklappenstellung [%]
- Saugrohrunterdruck [kPa]

Geschwindigkeit des Fahrzeugs



Längsbeschleunigung des Fahrzeugs



Künftig zunehmend Fahrzeuge mit serienmässigem, definiertem EDR im Verkehr US ab 2013
(US-Vorgabe: NHTSA-2006-25666; 49 CFR Part 563 Event data recorders)

Wann nützen Blackboxwerte für die Unfallanalyse?

Idealerweise hat ein EDR folgende Charakteristik

- zweiaxiale Beschleunigungsmessung (x und y)
- Messbereich Beschl.: x-Achse = +/- 60g (gute Filter CFC 60)
y-Achse = +/- 30 g (gute Filter CFC 60)
- Aufgezeichnete Zeit: ≥ 20 s vor Kollision (Reaktion)
 ≥ 15 s nach Kollision (Auffahrunfälle)
 ≈ 300 ms während Kollision
- Messfrequenz: ≥ 500 Hz während Kollision
5 bis 10Hz pre- sowie postkollisionär
- Signalverarbeitung der Geschwindigkeitsimpulse
- Stauseingänge (Licht, Blinker, Bremse, E-Gas)
- Mindestens drei Ereignisse dauerhaft speicherbar

Fazit

- Standardisierung von EDR-Daten notwendig (der Ansatz der NHTSA lässt hoffen)
- Je mehr Transparenz zu den Messdaten herrscht, desto grösser deren Nutzen
- Expertenwissen erhöht die Aussagekraft der Daten und macht diese meist erst möglich
- Die Auswertung sollte von Fachleuten in Kenntnis der Umstände vollzogen werden

Was sagen Blackboxwerte über den Unfallhergang aus?

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Bernhard Gerster

DTC Dynamic Test Center AG
2537 Vauffelin
www.dtc-ag.ch

Berner Fachhochschule
Fachbereich Automobiltechnik
www.ti.bfh.ch