

## Zu schnell ist zu schnell

Unfallanalysen von Überschlägen bei Kurvenfahrten  
Fälle mit diversen Sattelschleppern

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

Jörg Arnold dipl. phys. ETHZ  
Fachbereichsleiter Unfalluntersuchungen  
Thomas Conzett, dipl. Automobil-Ing. HTL  
Experte Unfanalalytik

## Uetikon am See

Uetikon am See ZH

04. November 2014 16:24 | Akt: 04.11.2014 16:24

### Gekippter LKW blockiert Strasse seit Stunden

*In einer Kurve auf der Bergstrasse in Uetikon am See ZH ist am Dienstagmittag ein voll beladener Sattelschlepper umgekippt. Der Fahrer blieb unverletzt.*



2/0 Die Bergstrasse ist wegen des Unfalls gesperrt.

Bild: Markus Helzler, newspictures

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

ein aus i



Kurz vor 12 Uhr knallte es auf der Bergstrasse in Uetikon am See: Ein Lastwagenchauffeur war am Dienstag mit seinem Fahrzeug unterwegs, als er in einer Kurve zur Seite kippte. Carmen Surber von der Kantonspolizei Zürich bestätigte den Unfall.

## Uetikon am See (ZH)



Forensisches Institut Zürich  
Eine Organisation der Kantonspolizei und Stadtpolizei Zürich

Folie 3

## Uetikon am See (ZH)



Forensisches Institut Zürich  
Eine Organisation der Kantonspolizei und Stadtpolizei Zürich

Folie 4

## Uetikon am See (ZH)



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

Folie 5

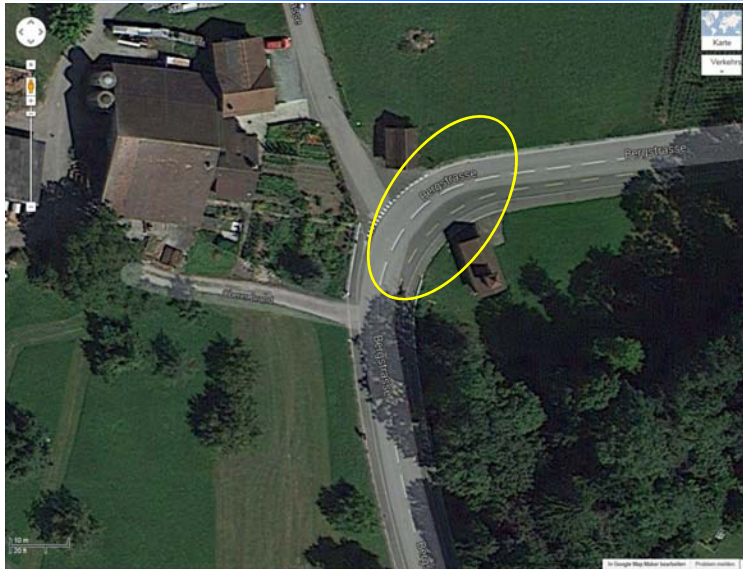
## Uetikon am See (ZH)



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

Folie 6

## Scharfe Kurve mit ca. 22 m Radius



Folie 7

Ihre Story, Ihre Informationen, Ihr Hinweis? [feedback@20minuten.ch](mailto:feedback@20minuten.ch)

Schwerzenbach ZH 18. November 2014 12:13; Akt: 18.11.2014 17:46

## Schwerzenbach Lastwagen kippt gegen ein Haus und verliert Rüben

*Ein Lastwagen ist am Dienstag in Schwerzenbach ZH zur Seite gegen eine Hausmauer gekippt und verlor dabei Zuckerrüben. Diese blieben auch in einer Wohnung liegen.*

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

## Schwerzenbach (ZH)



Forensisches Institut Zürich  
Eine Organisation der Kantonspolizei und Stadtpolizei Zürich

Folie 9

## Schwerzenbach (ZH)



Forensisches Institut Zürich  
Eine Organisation der Kantonspolizei und Stadtpolizei Zürich

Folie 10

## Schwerzenbach (ZH)



Forensisches Institut Zürich  
Eine Organisation der Kantonspolizei und Stadtpolizei Zürich

Folie 11

## Scharfe Kurve mit ca. 32 m Radius



## Lagebeurteilung durch die Polizei ....

- Selbstunfall mit Sachschaden, mit Körperverletzung oder mit Todesfolge
- Anpassen der Geschwindigkeit an die Strassenverhältnisse und das Fahrzeug
- Nichtbeherrschen des Fahrzeuges
- Technische Unfallursache?
- .....
- grobe Verletzung von Verkehrsregeln!

## Frühling im Kanton Zürich ...



## Frühling im Kanton Zürich ...



Forensisches Institut Zürich  
Eine Organisation der Kantonspolizei und Stadtpolizei Zürich

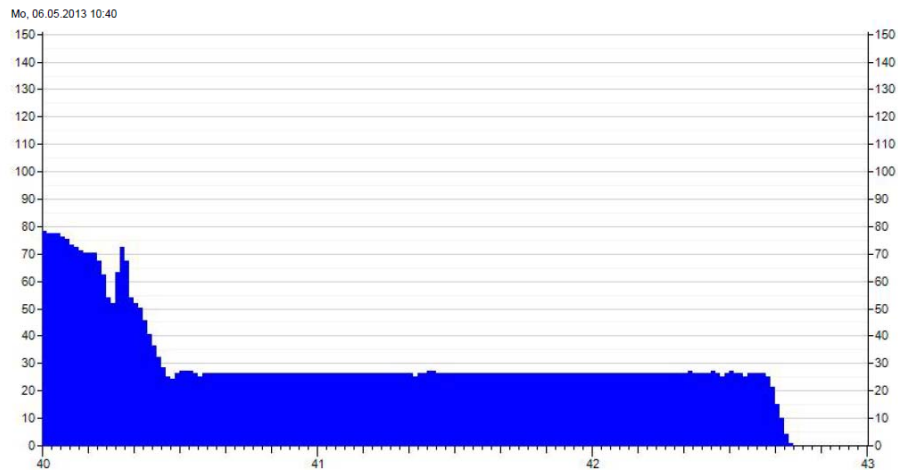
Folie 15

## Kurve am Unfallort: Radius ca. 45 m

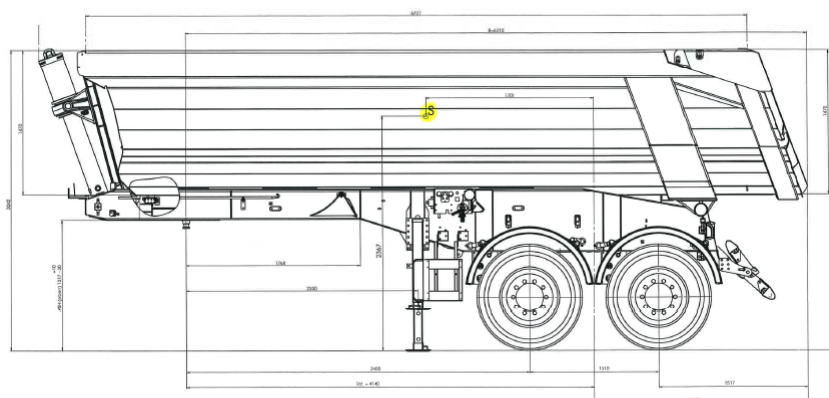




## DFS-Daten im Sekundentakt



## Querbeschleunigung / hoher Schwerpunkt

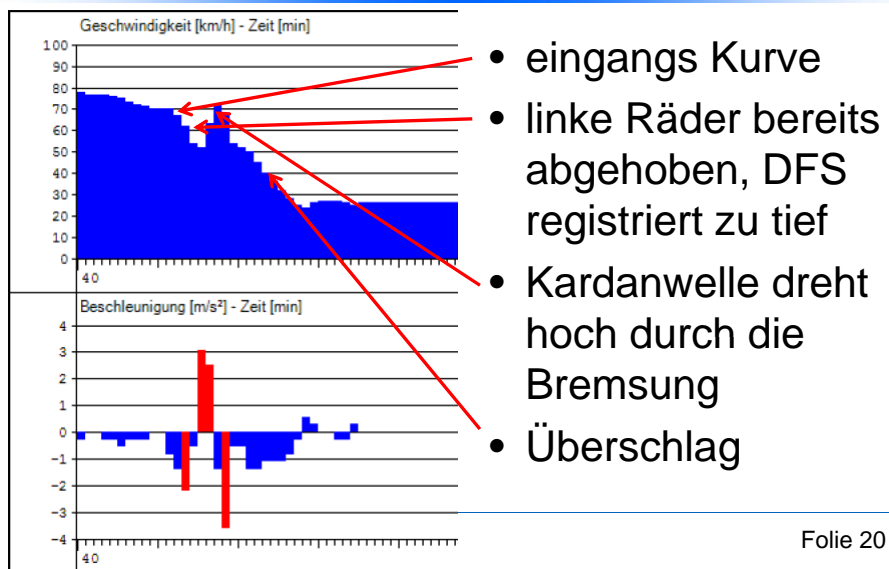


Spur 214 cm / Schwerpunktshöhe mind. 185 cm

## Frühling im Zürcher Weinland ...

- der ca. 250 cm breite Sattelschlepper schnitt die Kurve und beanspruchte einen Teil der Gegenfahrbahn
- er näherte sich der Kurve mit ca. 78 km/h
- er wurde mit dem Retarder auf ca. 70 km/h verzögert, die linken Räder hoben ab
- dann wurde stärker gebremst bis ca. 52 km/h, der Überschlag war nicht mehr zu stoppen

## Räumlich-zeitlicher Unfallverlauf



## Querbeschleunigungen und Fazit

- Kurvenradius durchschnittlich 45 m:

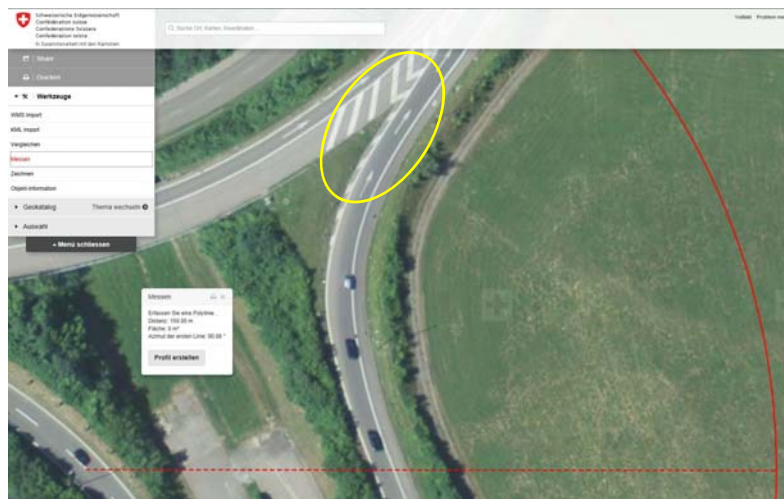
Geschwindigkeit	Querbeschleunigung
52 km/h	4.6 m/s <sup>2</sup>
58 km/h	5.8 m/s <sup>2</sup>
64 km/h	7.0 m/s <sup>2</sup>
70 km/h	8.4 m/s <sup>2</sup>

- diese Querbeschleunigungen sind bei beladenem Auflieger nicht zu kontrollieren!

## Kippkriterium erfüllt!



## Betzholzkreisel mit Anlauf



## Betzholzkreisel mit Anlauf



## Betzholzkreisel mit Anlauf



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

Folie 25

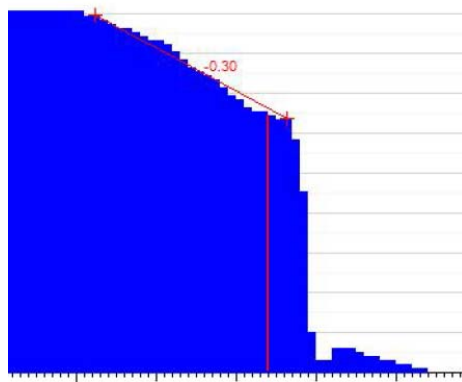
## Betzholzkreisel mit Anlauf



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

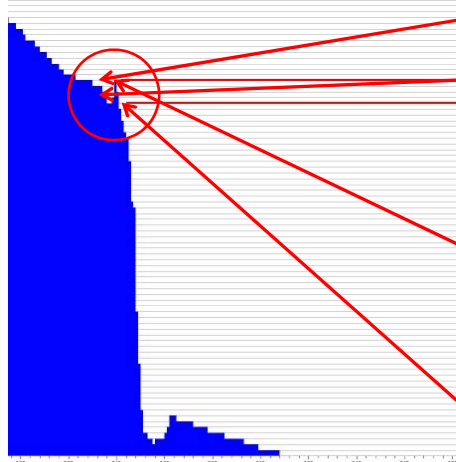
Folie 26

## Betzholzkreisel mit Anlauf



- eingangs Kurve ca. 65 km/h
- Querbesehleunigung lag über  $6 \text{ m/s}^2$
- Auflieger kippt vor dem Zugfahrzeug und reisst dieses mit
- vorne stützt sich der Auflieger nur mittig ab

## Betzholzkreisel mit Anlauf



- eingangs Kurve
- linke Räder bereits abgehoben, DFS registriert zu tief
- Kardanwelle dreht hoch durch die Bremsung
- Überschlag

## Unfall auf Passstrasse



## Unfall auf Passstrasse



## Unfall auf Passstrasse



Forensisches Institut Zürich  
Eine Organisation der Kantonspolizei und Stadtpolizei Zürich

Folie 31

## Zweitletzte Fahrt vor dem Unfall

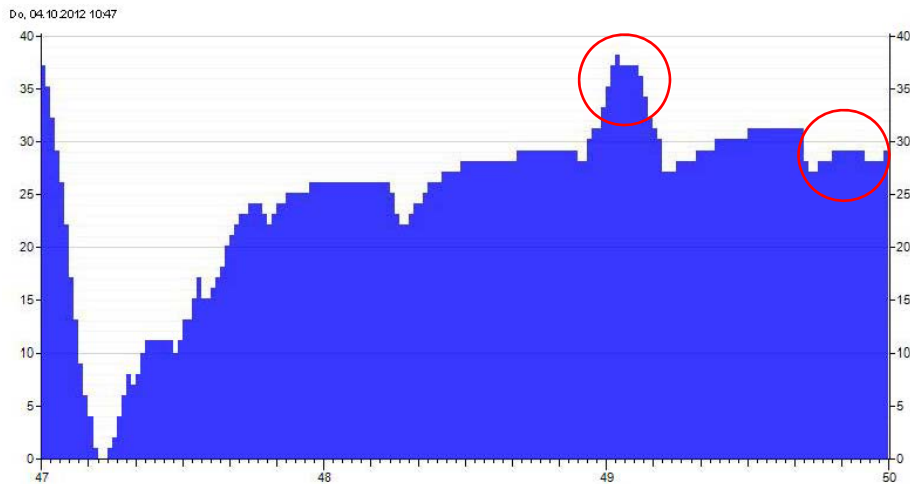


Forensisches Institut Zürich  
Eine Organisation der Kantonspolizei und Stadtpolizei Zürich

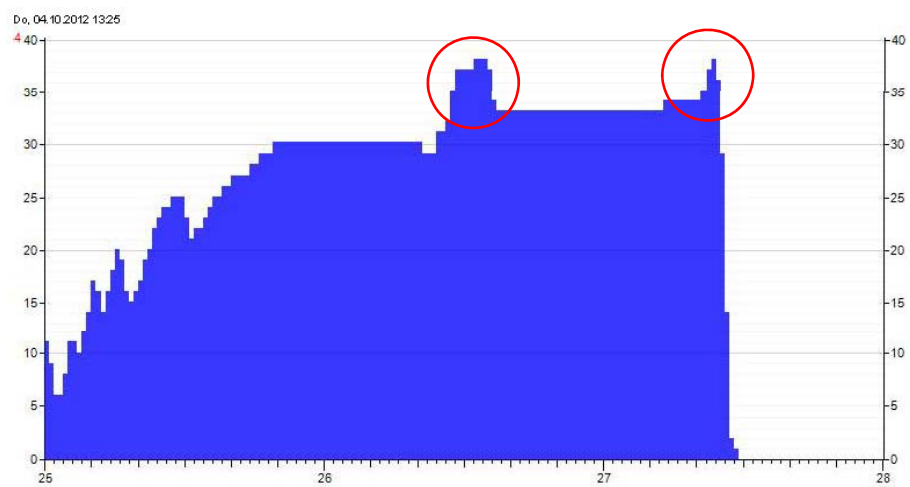
Folie 32



## Letzte Fahrt vor dem Unfall



## Unfallfahrt



## RSS Stabilitätsprogramm → Reserven!

**SCHWARZMÜLLER**

### STANDARD-FAHRZEUGBESCHREIBUNG

2-Achs-Stahl-Segmentmulden-Kippsattelanhänger

#### GEWICHTE

Gesamtzuggewicht (zul.) 40 t  
Gesamtgewicht (techn.) 36 t  
Achssaggregatlast (techn.) 18 t  
Sattellast (techn.) 18 t  
Nutzlast ca. 24 - 25 t  
Leergewicht ca. 5,7 t

#### BREMSSYSTEM

Bremsanlage nach EG-Richtlinien 71/320 bzw. ECE R13  
Zweileiterbremse  
~~Federspeicher-Feststellbremse~~  
EBS - elektronisches Bremsystem  
Wabco 2S2M = eine Achse sensiert  
RSS - Stabilitätsprogramm  
Stahl-Luftbehälter

## Unfall auf Passstrasse

- nur wenige km/h schneller entscheiden über Roll over oder nicht, statt ca. 30 km/h bei der Unfallfahrt ca. 35 km/h
- Das RSS kann nur wirken, wenn die Geschwindigkeit unterhalb des Kippkriteriums liegt
- Durch das Sattel-Gelenk und die mittige Abstützung de Aufliegers ist das Kippkriterium vorne früher erreicht als hinten

## Zusammenfassung

---

- Gute Fotos der gefundenen Reifenspuren sind entscheidend für die Interpretation der DFS-Aufzeichnungen
- Bitte immer auch die s-Daten sichern – am Besten mit dem DAKO-Unfallblitz
- Technische Überprüfung des Sattel-Schleppers und des Aufliegers: Reifen, Bremsen, Sattel-Kupplung, Beladung .....

## Forensisches Institut Zürich

---

