



***Unfallaufnahme bei der Polizei  
und neue Techniken (3D)  
– Erfahrungen aus Erhebungen am  
Unfallort Hannover  
und der Zusammenarbeit mit der Polizei***

*Dietmar Otte, Unfallforschung der  
Medizinischen Hochschule Hannover*



# ***Erhebungen am Unfallort***

# ***In-depth-investigation***



# GIDAS German In-Depth Accident Study



## Technische Unfallrehebung

- Unfallstelle
- Unfallfahrzeuge
- technische Klassifikationen (Unfalltyp, CDC)



## Medizinische Unfallrehebung

- Verletzungen
- Rettungskette
- medizinische Klassifikationen (AIS, ISS, GCS)



## Psychologische Unfallrehebung

- Interview
- Unfallursachen (ACASS)

Otte GMTTB 2015



# Technische Unfallaufnahme

Mit Einsatzfahrzeugen zur Unfallstelle

**Technikerfahrzeug immer zur Unfallstelle  
2 Teammitglieder**

Vermessung der Unfallstelle  
 Dokumentation von Spuren  
 Analyse des Unfallherganges  
 Erfassung der Fahrzeugdaten  
 Fahrzeugendstellungen  
 Deformationsmuster  
 Interview der Beteiligten



**Im Durchschnitt  
In 20 Minuten am Unfallort**

**Medizinerfahrzeug zum Beteiligten / Verletzten  
1 Teammitglied**

Daten der Rettungskette  
 Dokumentation der Verletzten  
 Interview der Beteiligten  
 Dokumentation der Verletzungen  
 Therapiemaßnahmen



**Region Hannover**



# Unfallaufnahme

- Verkehrsunfallberichtaufnahme
- Verkehrsunfallstatistik

Otte GMTTB 2015



## **Gesetzliche Grundlage**

StVO für die Belange des Verkehrsflusses und der Verkehrssicherheit gültig  
Polizeirecht für das Tätigwerden auf dem Gebiet der Gefahrenabwehr (Binden von Öl, Sicherstellen von Wertgegenständen, Hilfeleistung usw.) sowie das Ordnungswidrigkeitengesetz und/oder die Strafprozessordnung StPO.

Art. 33 Grundgesetz - Gewaltmonopol des Staates

§ 26 Straßenverkehrsgesetz zur Verfolgung von Ordnungswidrigkeiten

§ 34 Straßenverkehrs-Ordnung Verhalten Verkehrsteilnehmer b. Verkehrsunf.

§ 44 Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung zur Bekämpfung von Verkehrsunfällen

Straßenverkehrsunfallstatistikgesetz - StVUnfStatG zur Datenerfassung zur Vermeidung von Unfällen

## **Bundesländer und Erlasse der Innenminister regeln die Unfallaufnahme/-auswertung**

In den meisten Ländern der Bundesrepublik Deutschland kommt die Polizei grundsätzlich für eine Unfallaufnahme zum Unfallort. Hessen und Schleswig-Holstein haben Möglichkeit nach telefonischer Vorabklärung eine polizeiliche Unfallaufnahme abzulehnen



Maßnahmen der Gefahrenabwehr (originäre Aufgabe der Polizei) und der Strafverfolgung

Gefahrenabwehr nach dem jeweiligen Landespolizeigesetz gilt **pflichtgemäßes Ermessen**

Strafverfolgung nach Bundesrecht (namentlich die Strafprozessordnung und das Strafgesetzbuch). Es gilt Legalitätsprinzip (bei Kenntnis einer Straftat muss Strafverfolgung stattfinden)

Praktisch jedes Handeln mit Außenwirkung muss schriftlich dokumentiert werden

➡ daraus folgt Unfallbericht



## Die Schadenshöhe nicht für Erscheinen und die Art der Bearbeitung des Unfalls durch die Polizei relevant.

Von einem Verkehrsunfall spricht man, wenn ein Schaden von mind. 25 Euro entstanden ist.

Die Art der Aufnahme eines Verkehrsunfalls richtet sich, solange keine Straftat gegeben ist, immer nach der dem Unfallverursacher zur Last gelegten Ordnungswidrigkeit.

Ordnungswidrigkeit Bußgeld von 40 Euro und mehr:  
Unfall muss aufgenommen werden.

Ordnungswidrigkeit, nur Verwarngeld also unter 40 Euro Unfall wird nicht aufgenommen. Die Polizei kommt zwar, Austausch der Personalien behilflich sein u. evtl. den Unfallverursacher warnen.





# **Straßenverkehrsunfallstatistikgesetz - StVUnfStatG)**

## **§ 1**

**Über Unfälle, bei denen infolge des Fahrverkehrs auf öffentlichen Wegen und Plätzen Personen getötet oder verletzt oder Sachschäden verursacht worden sind, wird laufend eine Bundesstatistik geführt.**

## **§ 2**

**(1) Die Statistik erfasst bei Unfällen, bei denen wenigstens eine Person getötet oder verletzt worden ist oder bei schwerwiegenden Unfällen mit Sachschaden,**

1. Unfallstelle, Datum, Uhrzeit, Hergang und Umstände des Unfalls sowie allgemeine Unfallursachen,
2. die beteiligten Verkehrsteilnehmer nach Geburtsmonat/-jahr, Geschlecht, Staatsangehörigkeit, Art der Verkehrsbeteiligung, Monat und Jahr der Erteilung der Fahrerlaubnis, Unfallfolgen sowie Art des Fehlverhaltens und Grad der Alkoholeinwirkung,
3. die Zahl der Fahrzeugbenutzer,
4. die verunglückten Mitfahrer nach Alter in Jahren, Geschlecht und Unfallfolgen nach den Absätzen 3 und 4,
5. die beteiligten Verkehrsmittel nach Fahrzeugart, Zulassungsbezirk, Nationalitätszeichen, technischen Mängeln, Art und Höhe des Sachschadens, bei der Beförderung gefährlicher Güter die Art des Gefahrgutes sowie die Anwendung von Ausnahmebestimmungen nach der jeweils geltenden Straßen-Gefahrgutausnahmereverordnung,
6. bei deutschen Kraftfahrzeugen die fahrzeugbezogenen Merkmale: Jahr der Erstzulassung, Hersteller, Typ und Ausführung des Fahrzeugs, technische Ausstattung, Fahrzeug- und Aufbauart, Hubraum und Motorleistung, Höchstgeschwindigkeit, Maße und Gewichte.

**(2) Bei allen anderen Unfällen erfasst die Statistik lediglich die Gesamtzahl, gegliedert nach Unfällen auf Autobahnen und sonstigen Straßen. Die Unfälle auf sonstigen Straßen sind zu untergliedern nach Unfällen innerhalb und außerhalb geschlossener Ortschaften.**

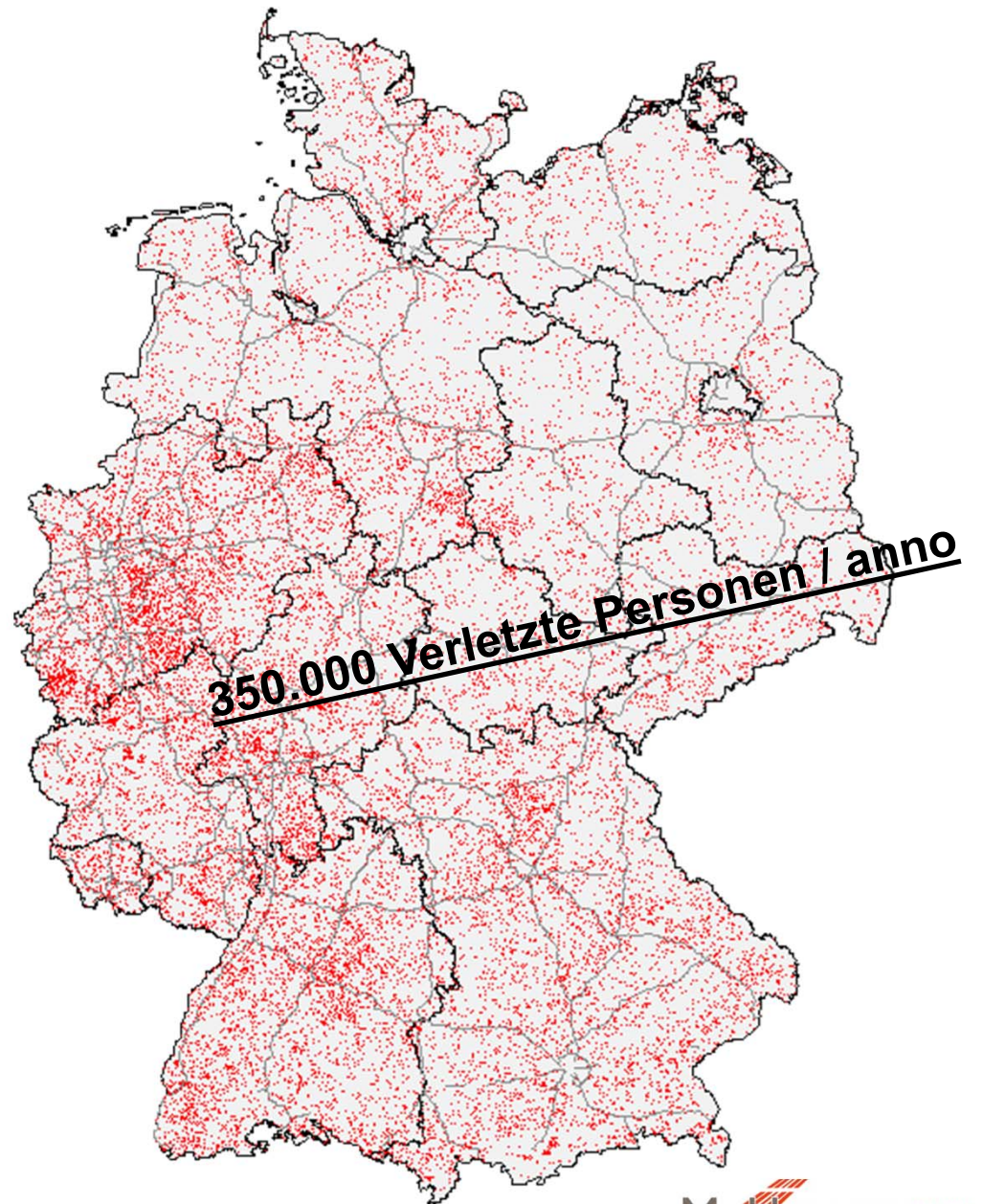
**(3) Als Getötete werden alle Personen gezählt, die innerhalb von 30 Tagen nach dem Unfall an den Unfallfolgen verstorben sind.**

**(4) Verletzte sind Personen, die bei dem Unfall Körperschäden erlitten haben. Werden sie deshalb zur stationären Behandlung in ein Krankenhaus aufgenommen, so gelten sie als Schwerverletzte.**



## Nationale Unfallstatistik

- Basis: **Unfallprotokolle mit Statistischem Auftrag zur Datensammlung**
- Motivation: **Beweissicherung und Strafverfolgung**
- Ziel/Auftrag: **Staatsanwaltschaft**





# Erhebungen am Unfallort in statistischem Auftrag

- Regionen von Hannover und Dresden mit statistischer Gewichtung auf BRD
- Kriterium: Verkehrsunfälle mit Personenschaden
- Zufallsstichprobe von etwa 2000 Unfällen p.a.

***Repräsentativität durch Wichtung auf  
Erhebungsgebiet  
Deutschland***

Otte GMTTB 2015



## Ausgleich der methodischen Verzerrung

**Statistisch repräsentative Zufallsstichprobe –  
Korrelation zur nationalen Statistik durch Vergleich der  
GIDAS-Fälle mit allen polizeilich erfassten Unfällen**

### Wichtung des Datensatzes auf Fallebene:

- **Lokalisation** innerorts / außerorts
- **Unfalltyp** Fahr Unfall / Abbiegen / Einbiegen, Kreuzen /  
Überschreiten / ruhender Verkehr /  
Längsverkehr / sonstige
- **Verletzungsschwere** leicht / schwer / getötet

insgesamt 42 verschiedene Faktoren pro Jahr



# Hochrechnung **Schwerst-Verletzte** bei Verkehrsunfällen in Deutschland auf der Basis einer Analysis von GIDAS-Daten

Dresden und Hannover

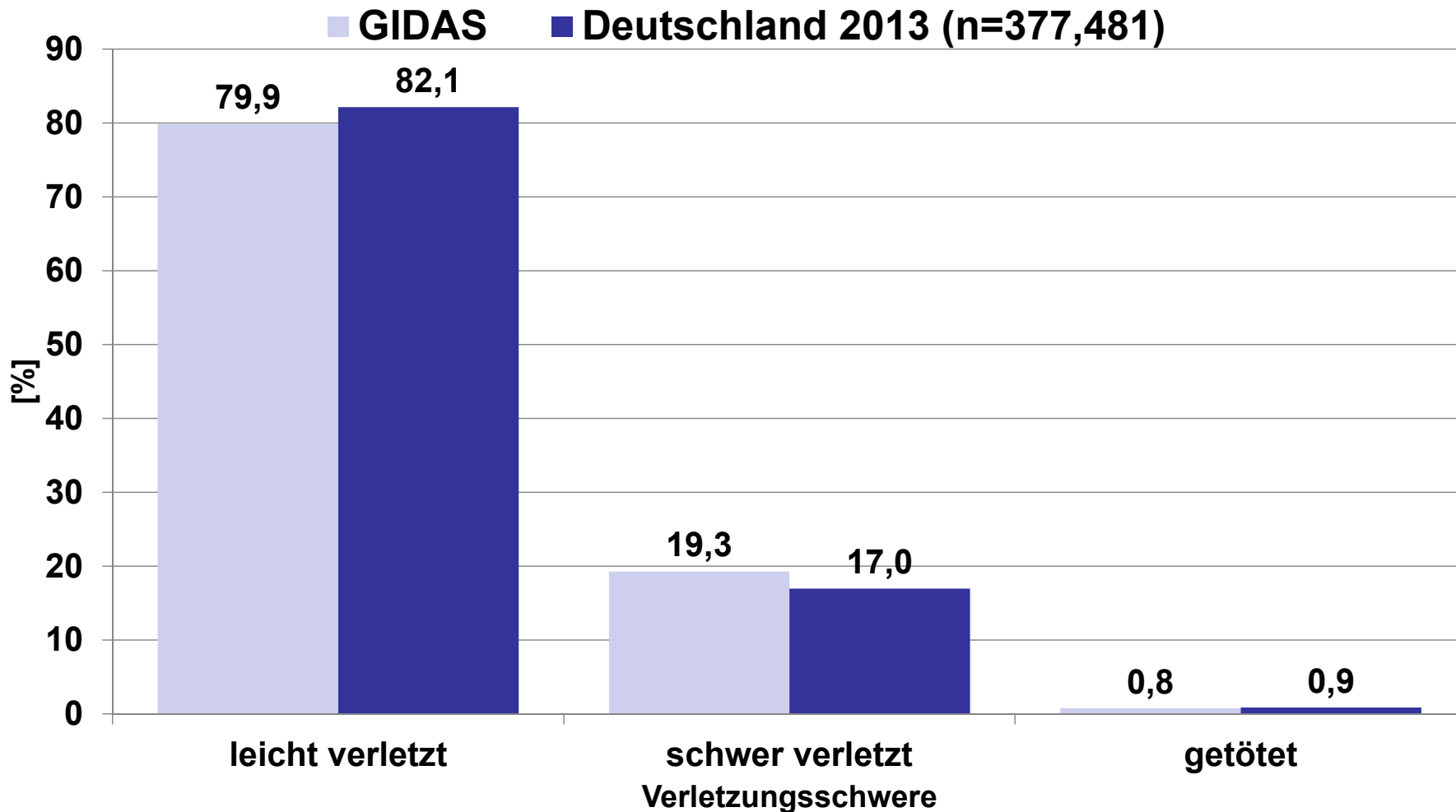
**Basis:**

**statistisch repräsentative Unfallerhebung aller  
Verkehrsteilnehmer bei Unfällen mit Personenschaden**



# GIDAS German In-Depth Accident Study

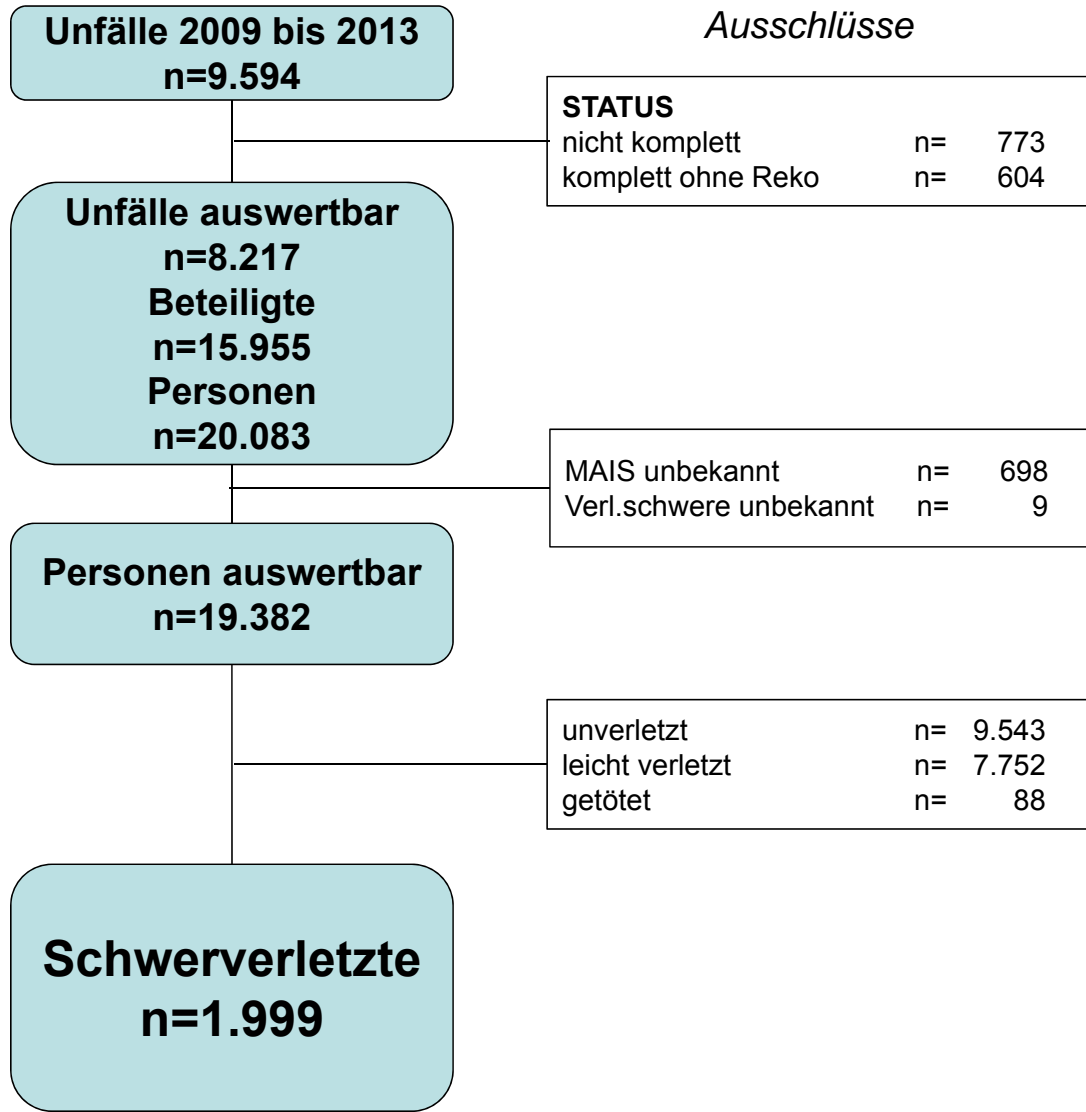
**n=9.848 verletzte Personen (GIDAS) gewichtet auf Deutschland – amtliche Definition**



Otte GMTTB 2015



# Auswerterahmen für Schwerstverletzte MAIS 3+



Ziel:

Anteile schwerst verletzter  
Personen MAIS 3+

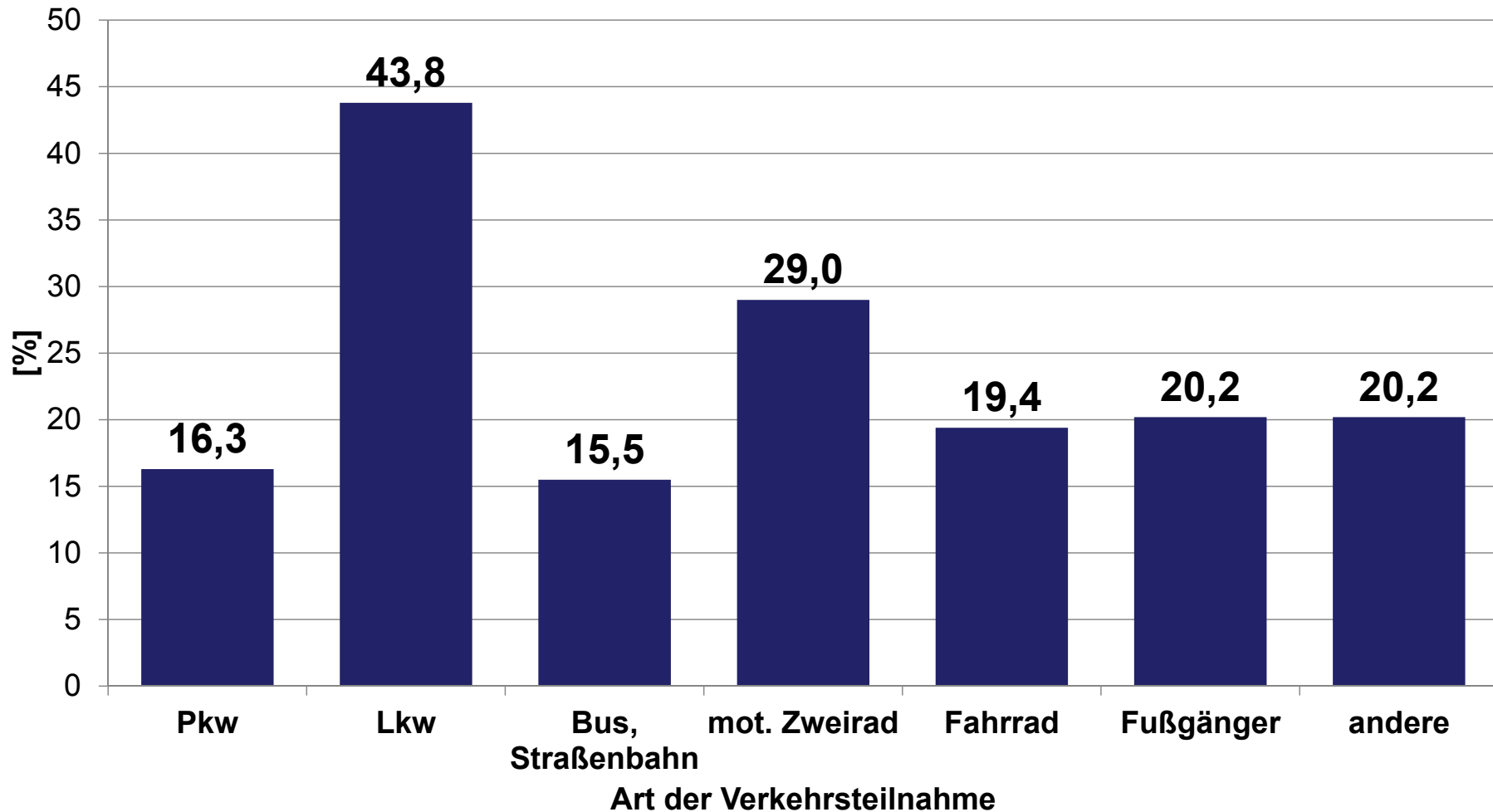
statistisch repräsentativ

gewichtet auf Deutschland



# Anteil Schwerstverletzte an allen Schwerverletzten nach Verkehrsteilnahme (n=1.999)

■ Anteil MAIS 3+



Otte GMTTB 2015





# Anteile Schwerstverletzte MAIS 3+ (n=1.999) An allen Schwerverletzten

	gesamt	Pkw	Lkw	ÖPNV	mot. Zw.	Fahrrad	Fußgänger	andere
gesamt	<b>20,5%</b>	16,3%	43,8%	15,5%	29,0%	19,4%	20,2%	20,2%
Autobahn	23,3%	14,2%	42,2%	-	41,2%	-	32,5%	-
Bundesstraße	18,4%	13,5%	0%	0%	25,9%	33,3%	24,0%	-
Landes, Staatsstraße	24,6%	20,6%	100%	0%	37,0%	20,7%	22,0%	-
Kreisstraße	22,4%	14,7%	-	-	35,9%	19,8%	44,0%	-
Gemeindestraße	18,2%	15,5%	0%	16,0%	23,5%	18,4%	16,8%	100%
andere	14,6%	16,8%	-	100%	0%	14,7%	17,1%	0%

Durchschnitt

über Durchschnitt  
unter Durchschnitt



## Anteile MAIS 3+ (n=1.999) An allen Schwerverletzten

	gesamt	Pkw	Lkw	ÖPNV	mot. Zw.	Fahrrad	Fußgänger	andere
<b>gesamt</b>	<b>20,5%</b>	<b>16,3%</b>	<b>43,8%</b>	<b>15,5%</b>	<b>29,0%</b>	<b>19,4%</b>	<b>20,2%</b>	<b>20,2%</b>
<b>innerorts Knoten</b>	<b>18,7%</b>	<b>5,9%</b>	-	<b>24,6%</b>	<b>24,4%</b>	<b>23,8%</b>	<b>19,0%</b>	-
<b>innerorts Strecke</b>	<b>17,8%</b>	<b>17,8%</b>	-	<b>12,3%</b>	<b>23,6%</b>	<b>14,6%</b>	<b>21,4%</b>	<b>100%</b>
<b>außerorts Knoten</b>	<b>16,7%</b>	<b>10,9%</b>	<b>49,8%</b>	-	<b>23,9%</b>	<b>33,2%</b>	<b>11,4%</b>	-
<b>außerorts Strecke</b>	<b>25,2%</b>	<b>20,5%</b>	<b>45,9%</b>	-	<b>41,0%</b>	<b>15,9%</b>	<b>13,6%</b>	-

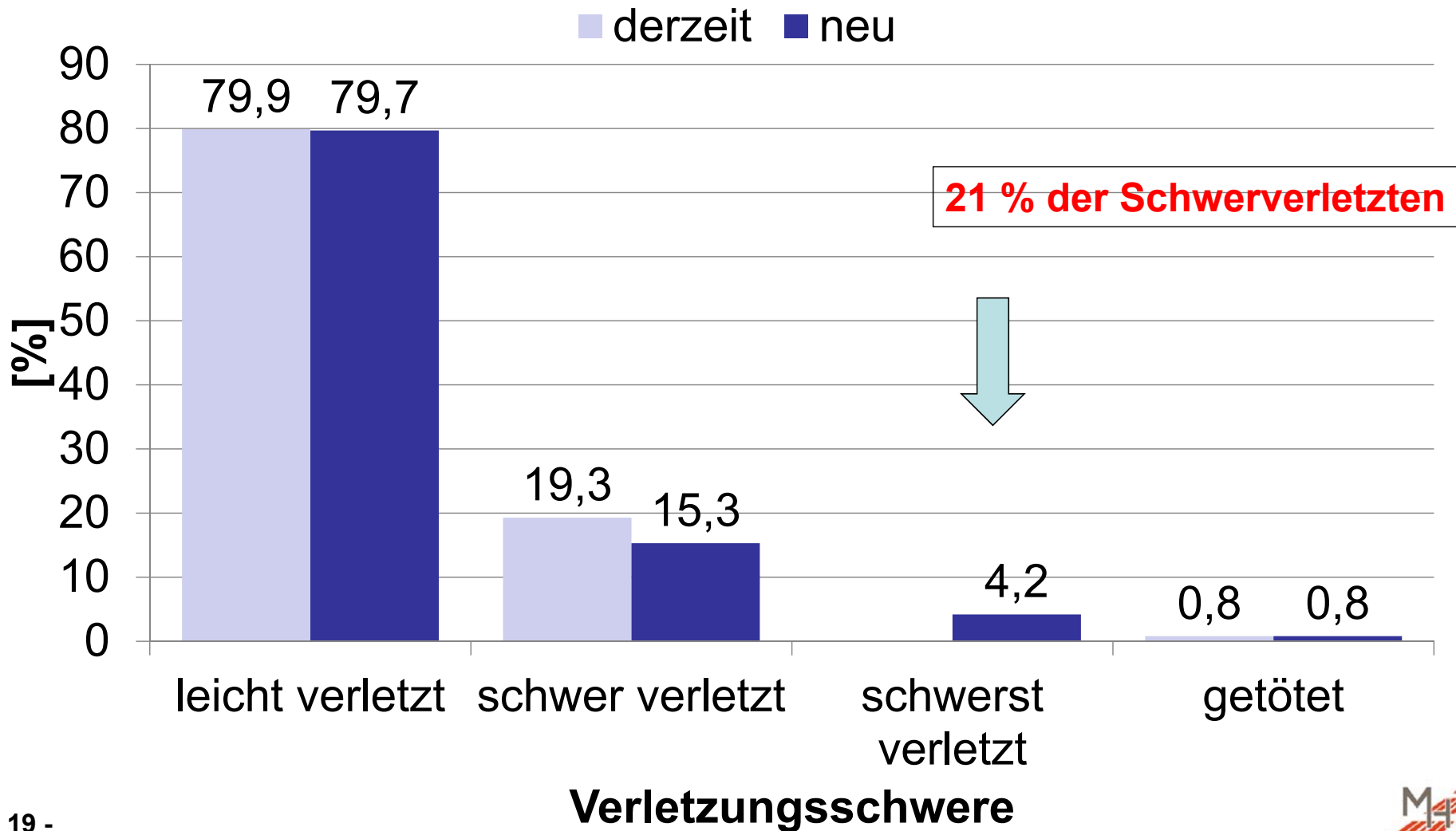
Otte GMTTB 2015



# Anteil Schwerstverletzte an allen Verletzten

n=9.848 verletzte Personen

## Gemäß amtlicher Verletzungsschwere





Hochrechnung **Schwerstverletzter Personen** bei Verkehrsunfällen  
in Deutschland  
basierend auf einer Hochrechnung von GIDAS

**21% der schwer verletzten Personen**

**Genutzt wurden Unfalldaten aus GIDAS 2009-2013**

**Wichtung auf Deutschland**

**Anteile schwer verletzter Personen nach Art der  
Verkehrsteilnahme und Straßenart sowie and Ermittlung des  
Anteils schwerst verletzter Personen auf der Basis des aus  
GIDAS ermittelten Anteils von MAIS 3+**

**Zusammenfassend die Anzahl Schwerstverletzter ermittelt und  
der Anteil MAIS 3+ Verletzter ermittelt mit Daten DESTATIS für  
Deutschland 2013.**



# Fallbearbeitung

- Unfallskizze
- Fotos
- Unfalldaten
- Unfallrekonstruktion
- Verletzungsbewertung
- Unfallursachenanalyse

The screenshot shows the UNIDATO software interface. On the left is a case list with columns for 'Fall', 'Berechnen', 'Template', 'Ansicht', 'Tool', and 'Plugins'. The main view displays a banner for GIDAS (German In-Depth Accident Study) and text for 'Unfallursachenanalyse in Erhebungen am Unfallort' and 'ACAS Accident Causation Analysis System'. At the bottom, it says 'Neuorientierung der Unfallforschung!'.










# Spureninterpretation

## Reifenspuren

-  **Fahrspuren**
-  **Brems- und Blockierspuren**
-  **Spurstörungen**
- ABS-Bremsspuren**
-  **Intervall- und Stotterspuren**
-  **Driftspuren**
-  **Schleuderspuren**
-  **Walkspuren**

## Sonstige Spuren auf der Fahrbahn

-  **Kratzspuren**
-  **Schlagspuren**
-  **Schleifspuren**
-  **Wühlspur**
-  **Materialspuren**
-  **Biologische Spuren**
-  **Situationsspuren**

## Spuren an Fahrzeugen und Personen

-  **Beschädigungsspuren**
-  **Materialspuren**
-  **Wischspuren**
-  **Abdruckspuren**
-  **Antragspuren**
-  **Gurtzunge und Gurtband**
-  **Tachonadel (stehengeblieben)**
-  **Biologische Spuren**
-  **Verletzungen**

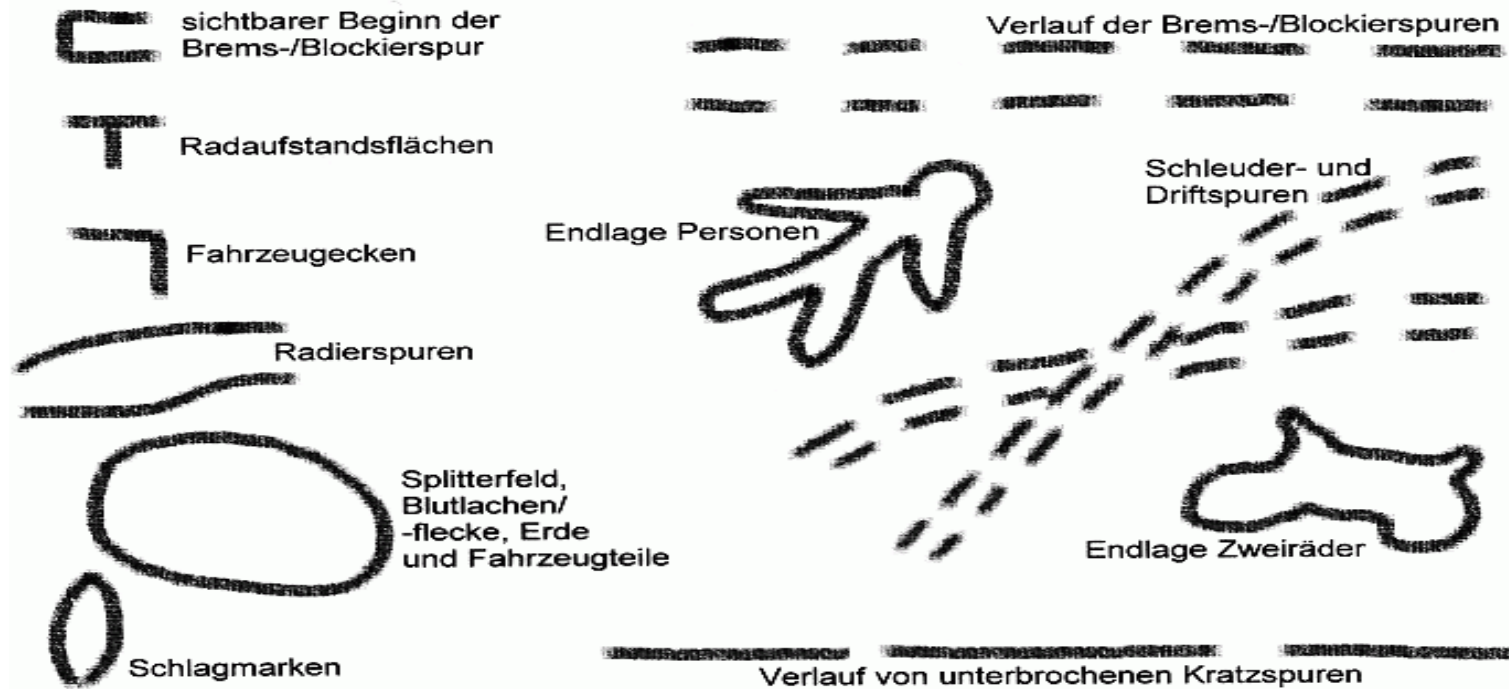
Otte GMTTB 2015

# GIDAS German In-Depth Accident Study





**Markieren von Spuren :**

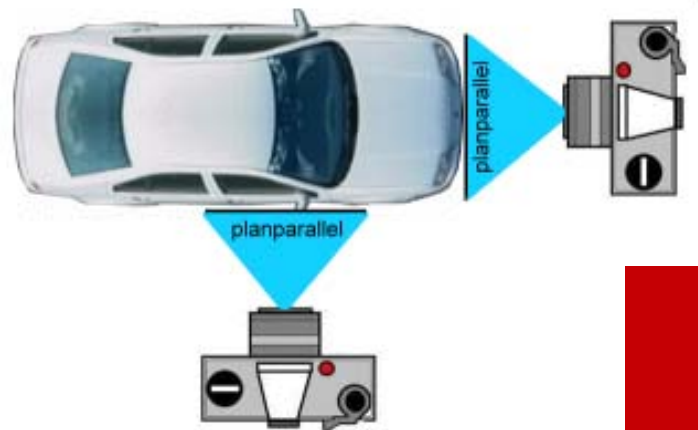






GIDAS

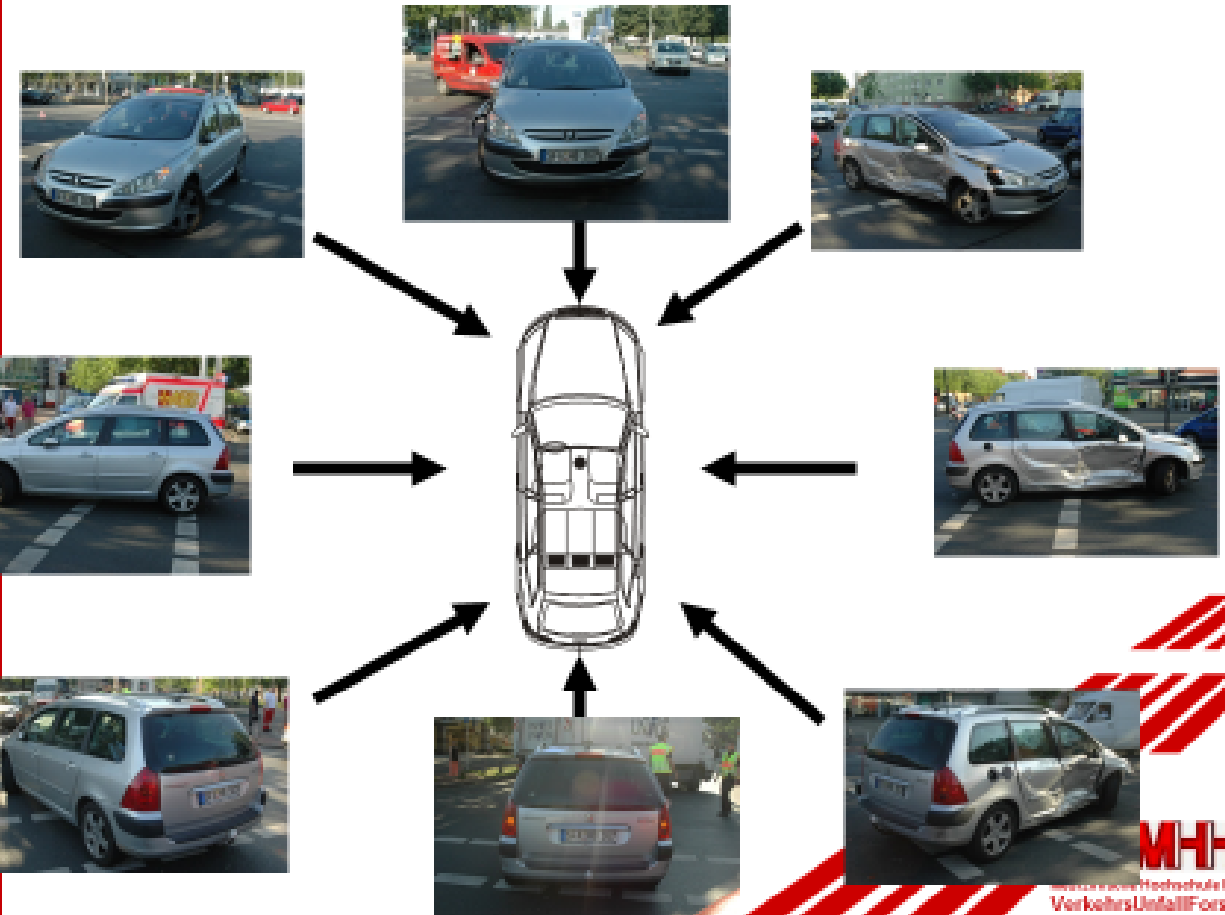
German In-Depth Accident Study



# Fotografiertechnik

## Standard photography

Importance of In-Depth-Investigation for Rese-



Otte GMTTB 2015

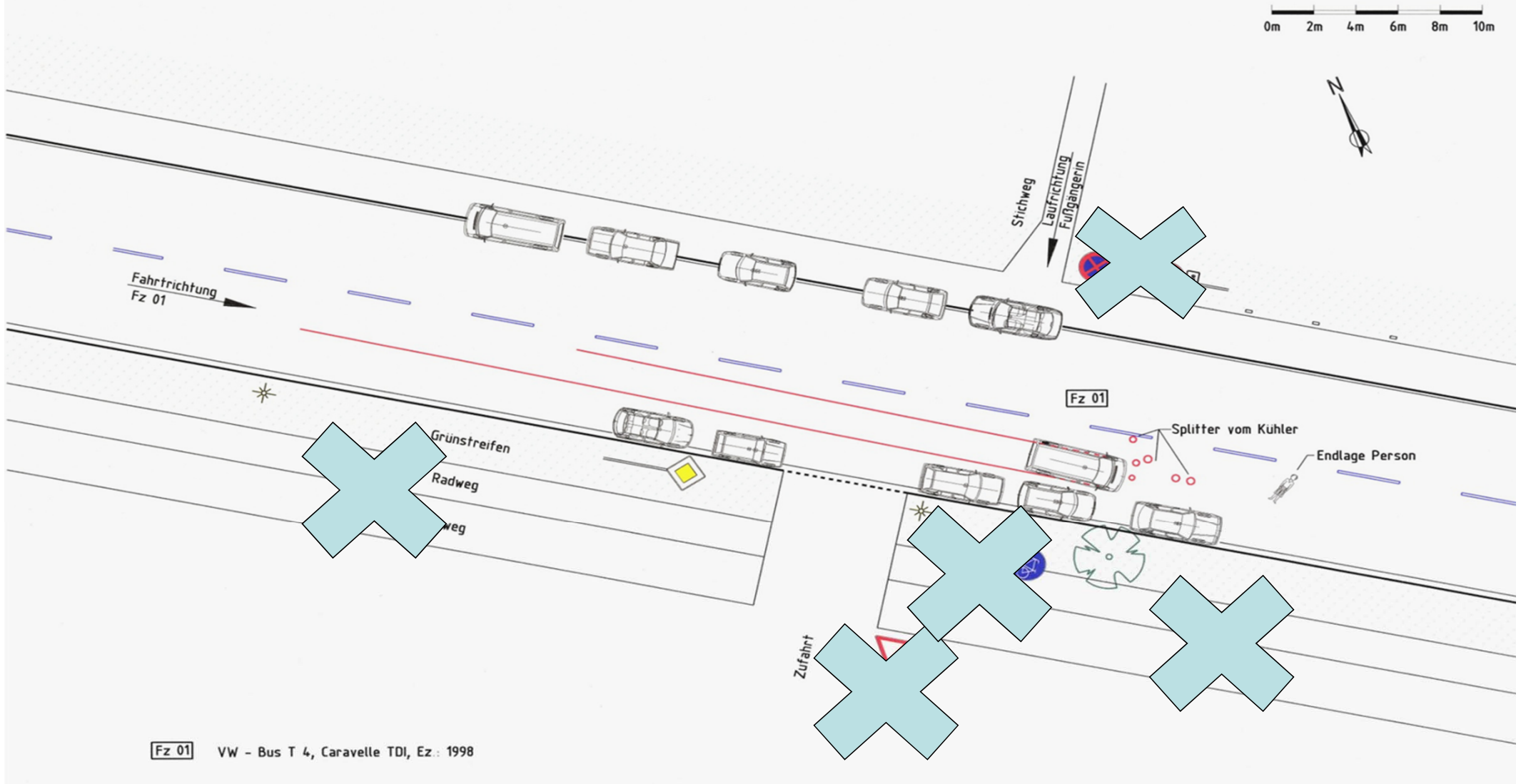


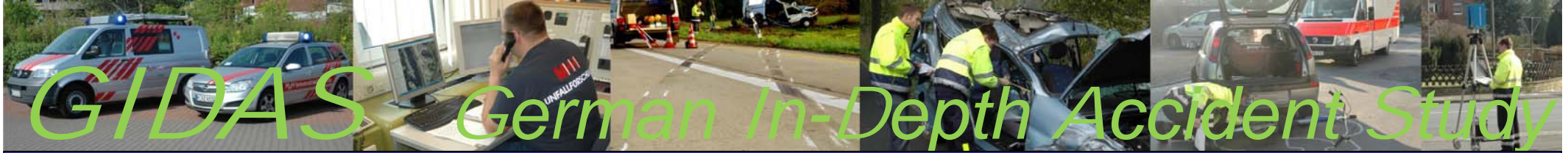
Unfallrekonstruktion erfordert eine  
Spurendokumentation und  
Spureninterpretation  
Grundlage der Unfallanalyse  
sind  
***Unfallzeichnungen***



# GIDAS German In-Depth Accident Study

## Wie sollten Skizze aussehen





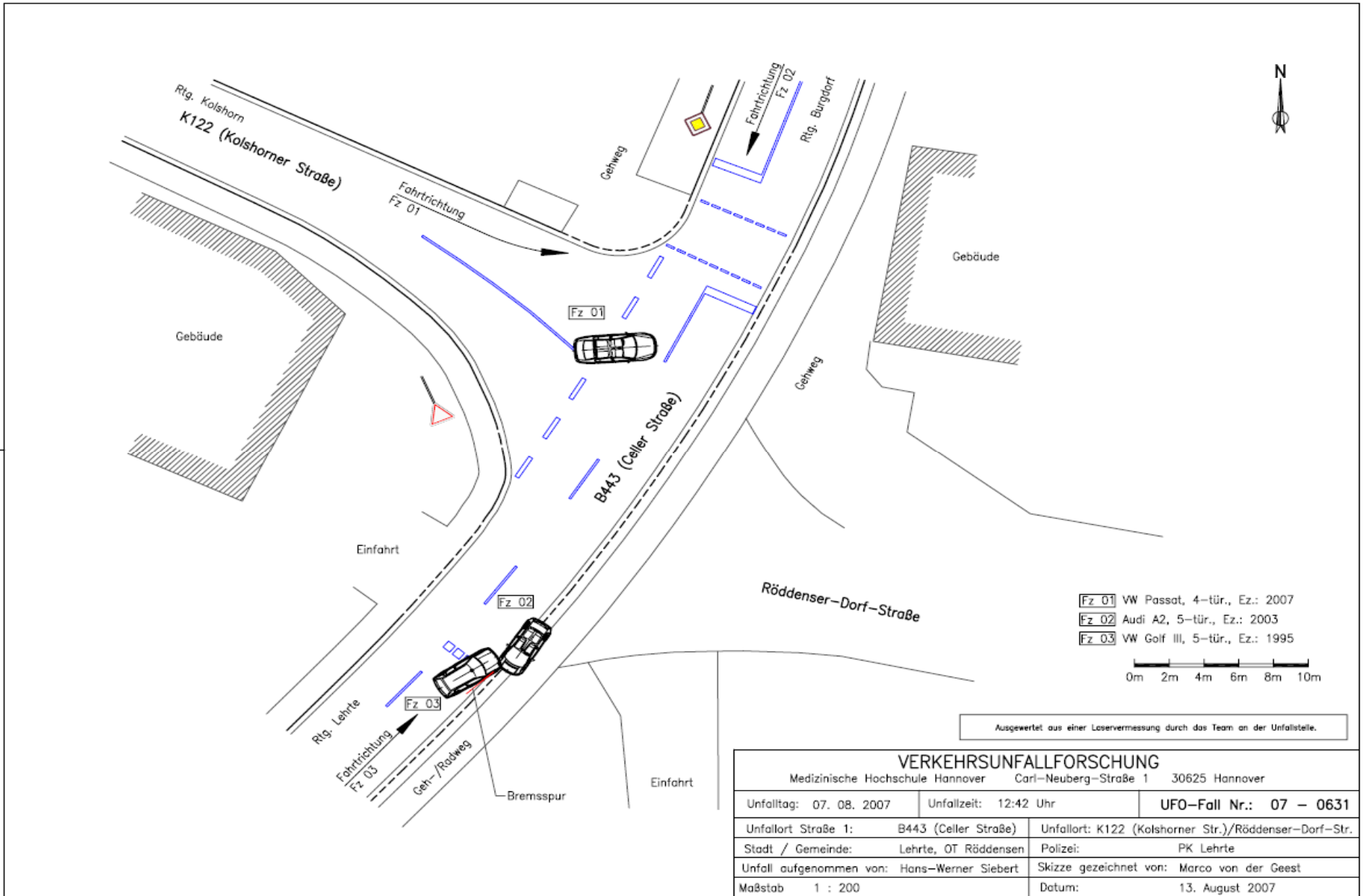
# Wie sollten Skizze aussehen ? 7910

- Exakte Wiedergabe der Details
- Ausschnitt der Unfallstelle mit Ein- und Auslaufstrecke
- Spurenbericht mit Erfassung aller Spuren und Beschreibung nach Art und Ausprägung

Otte GMITTB 2015

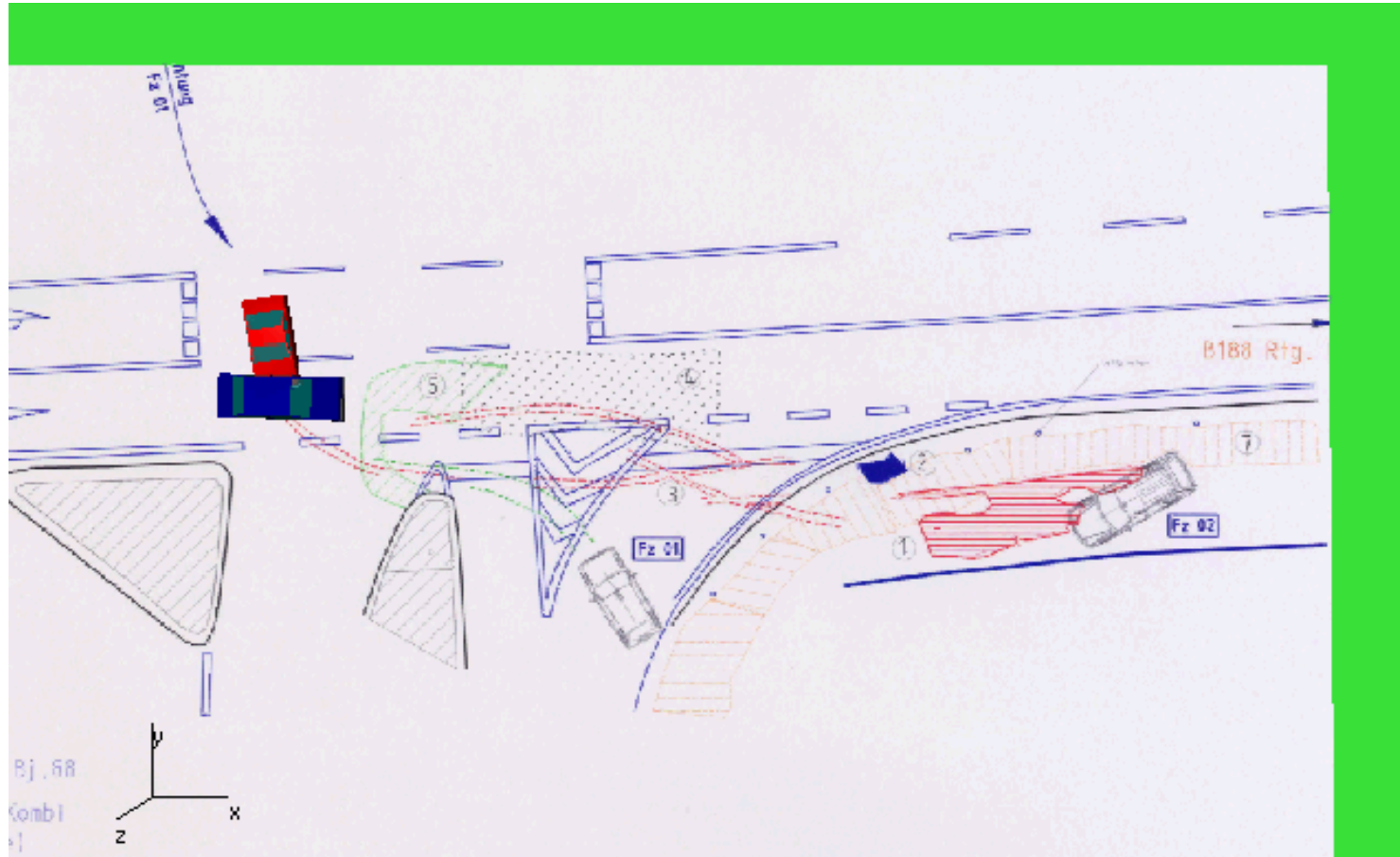


# GIDAS German In-Depth Accident Study





# Simulation des Unfallablaufes post crash auf Basis einer maßstabsgetreuen Zeichnung



**Simulation PC-Crash**  
**Renault (rot) = 45 km/h      Mazda = 85 km/h**



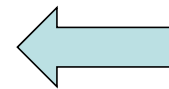
# Messverfahren der Unfallaufnahme

- **Hand Messaufzeichnung**

- Koordinaten Messtechnik
- Dreiecksvermessung

- **Photogrammetric**

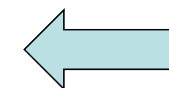
- 2 Dimensional (PC-Rect)
- 3 Dimensional (Phidias)
- GPS
- Luftbildaufnahmen (Orthobilder, Drohnen)



Polizei Niedersachsen  
Erhebungsgebiet  
Region Hannover

- **Optical**

- X-Laser (Koordinaten + Dreiecksvermessung)
- 3 D-Lasersystem (Punktmessung x,y,z)



Erhebungen  
Hannover

# Messgeräte für Unfallaufnahme

Maßband / Meßralle

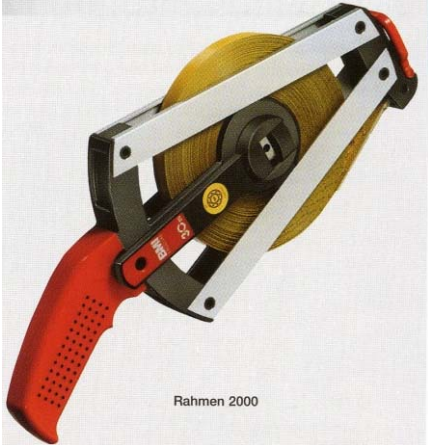
Messstab

Theodolite

GPS

Optischer Laser

Fotogrammetrie  
Referenzgeometrien







# GIDAS German In-Depth Accident Study

## Handmessverfahren Vermessung vor Ort



Otte GMTTB 2015

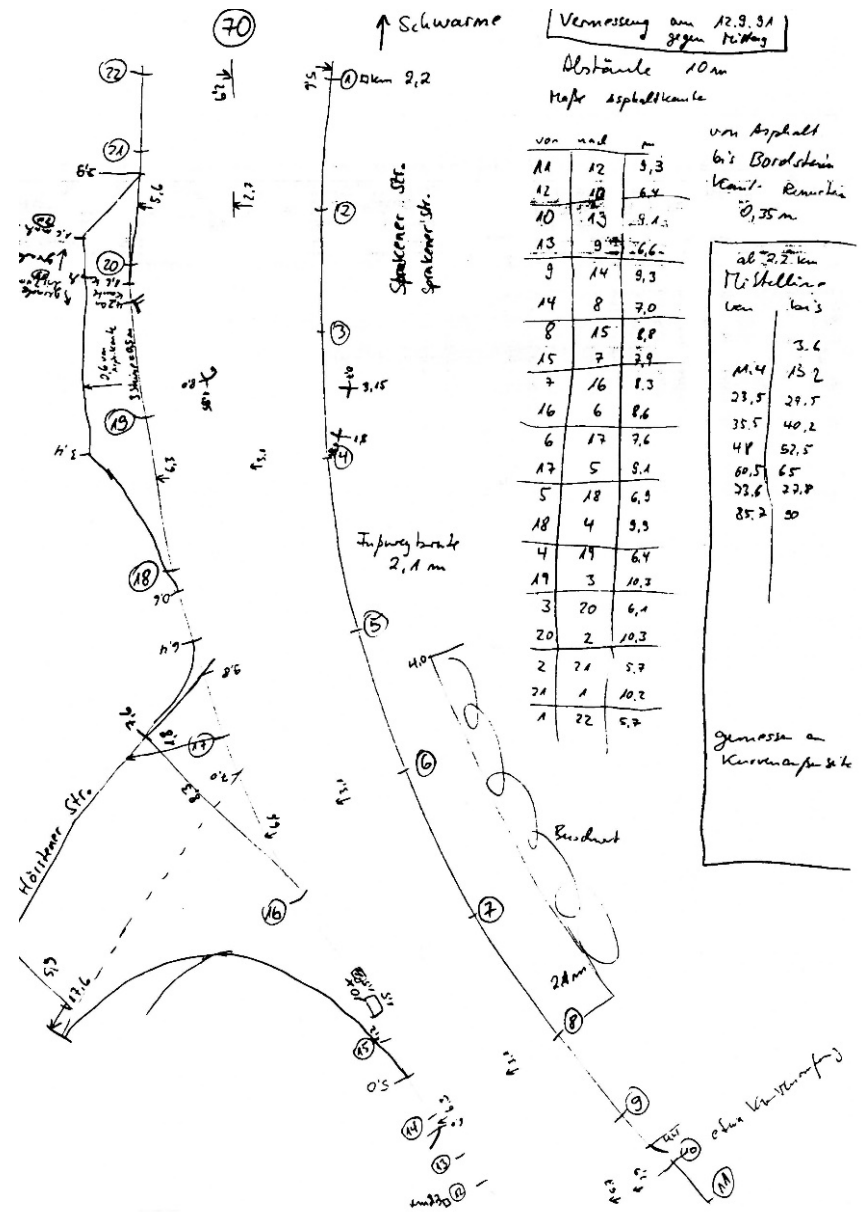


# Hand Messverfahren

Messprotokoll  
standardisiert

Koordinaten-Messverfahren  
Dreiecks-Messverfahren

Otte GMTTB 2015





# GIDAS German In-Depth Accident Study

## Hand Meßverfahren - Dreiecksvermessung



*Beispiel einer  
Standardisierten  
Vorgehensweise*



# Hand Meßverfahren “das Übliche”

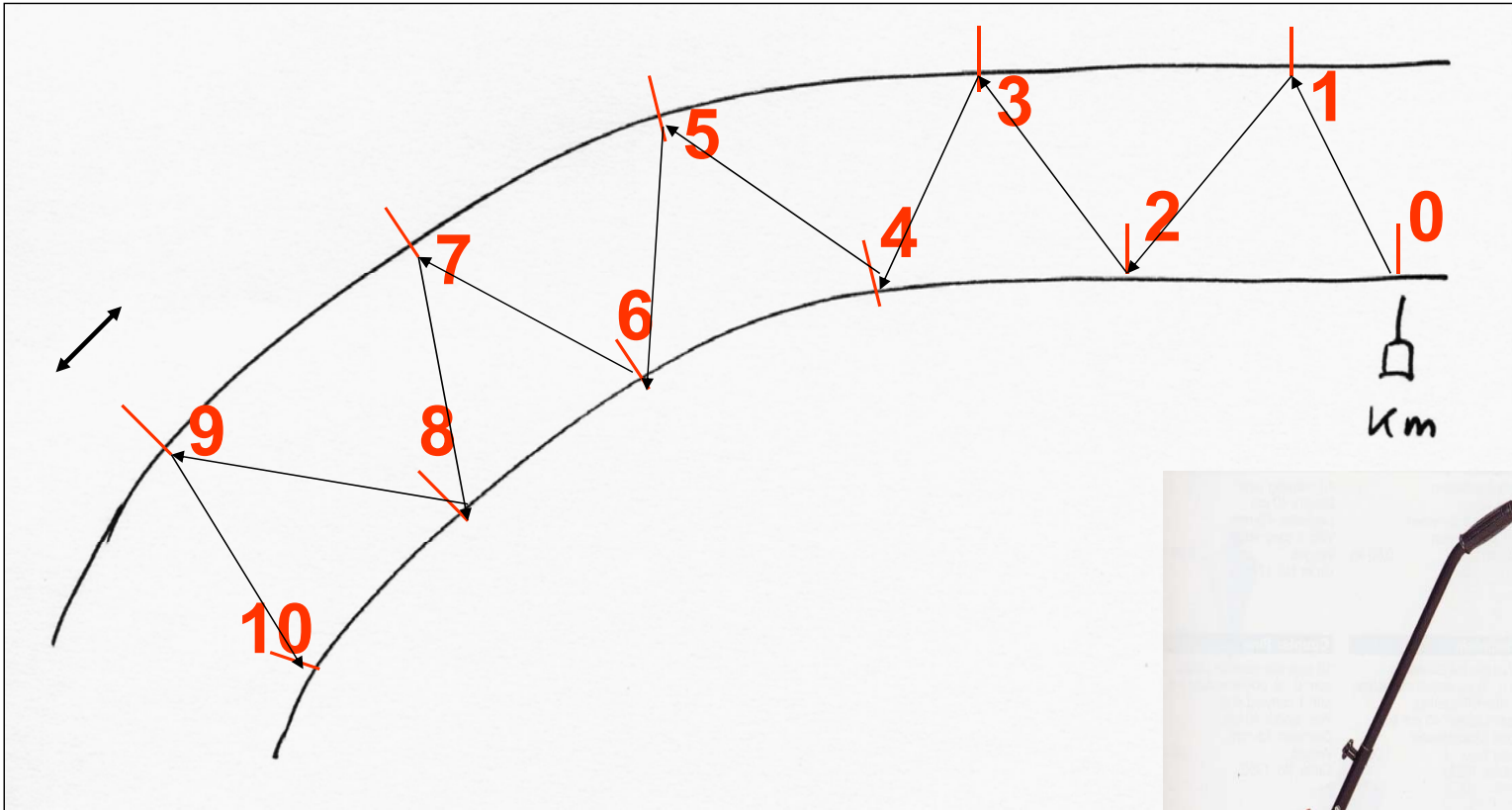
Immer ein Stück Kreide zur Hand hilft die Bezugspunkte festzulegen



Otte GMTTB 2015



# Hand-Messverfahren Dreiecksvermessung



von	nach	Abstand
0	1	10,1
1	2	6,7
2	3	9,9
3	4	6,8
4	5	9,5
5	6	7,2
6	7	9,1
7	8	7,6
8	9	8,7
9	10	8,0



## Kurven-Skizzierung

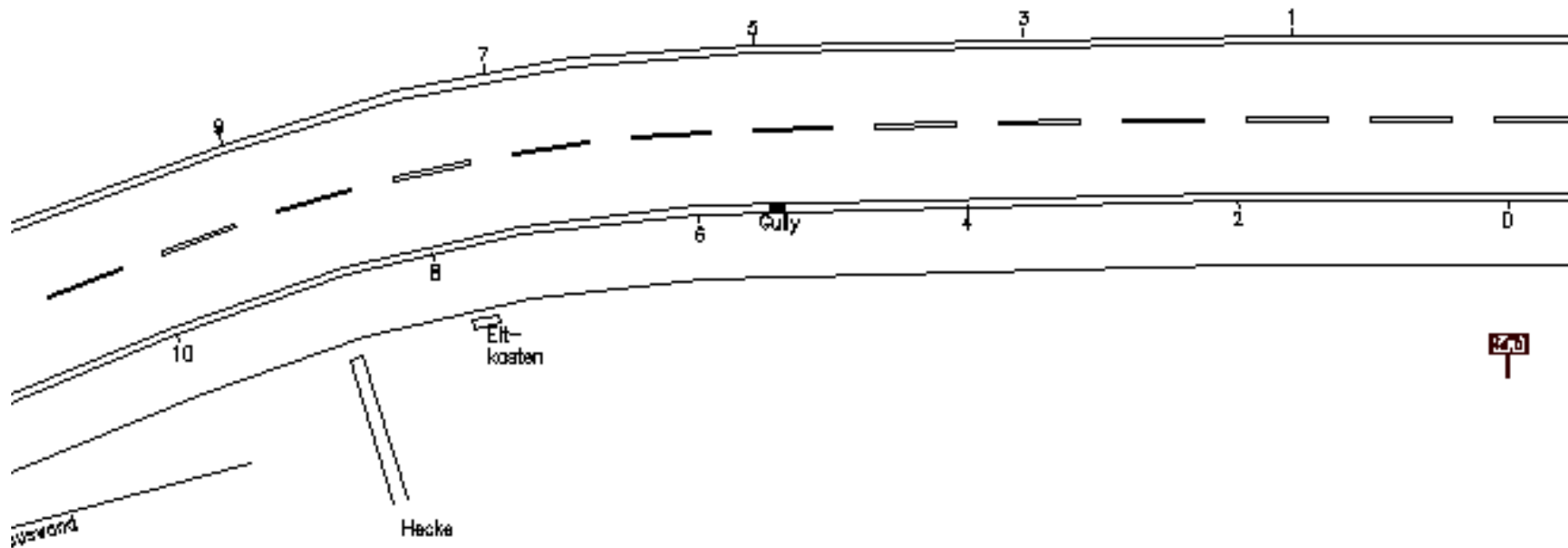
Beginn mit 10 m Abständen entlang Fahrbahnrand  
 Markierungen mit aufsteigenden Zahlen  
 Rücklauf nach Kurve auf gegenüberliegender Seite



# GIDAS German In-Depth Accident Study

## Hand Meßverfahren - Dreiecksvermessung

Zeichnen der Messpunkte





# Bildbericht zur Sichtmöglichkeit



Otte GMTTB 2015

## Hilfsmittel der Fotogrammetrie digitalisierte Luftbildaufnahmen

LGLN Internet-Shop

Home | Kontakt | Rechtliche Informationen | Verwendungs- und Geschäftsbedingungen | Widerruf | Zahlungsbedingungen/Versandkosten | Impressum

Suche

- Freizeitkarten
- Topographische Karten
- Historische Karten
- Archivausgaben
- Luftbilder
- ▶ Digitale Orthophotos - DOP
- Sonstiges

### Digitale Orthophotos (ATKIS-DOP)

**Fotorealistische maßstabstreue Abbildungen der Erdoberfläche**  
Die ATKIS-Digitalen Orthophotos (ATKIS-DOP) sind georeferenzierte, maßstabstreue, digitale fotorealistische Abbildungen der Erdoberfläche, in denen jedem Pixel eine eindeutige Koordinate zugeordnet werden kann (Bezugssystem ETRS89 UTM-Zone 32 - ETRS89/UTM32). ATKIS-DOP stehen flächendeckend zur Verfügung und werden seit 2011 regelmäßig innerhalb von drei Jahren aktualisiert.

Der Standard sind Color-Bilder. Da auch der infrarotnahe Kanal erfasst wird (8 Bit, 256 Farben), können zusätzlich Color-Infrarot-Bilder (CIR) angeboten werden. Alle ATKIS-DOP werden neben der höheren Bodenauflösung von 20 cm x 20 cm auch mit 40 cm x 40 cm abgegeben.

Für die **digitale Bereitstellung der ATKIS-DOP** wird eine **Mindestgebühr von 50 EUR** je Auftrag



[Mehr Informationen](#)





# GIDAS German In-Depth Accident Study

## Technik der Nutzung von Luftbildern

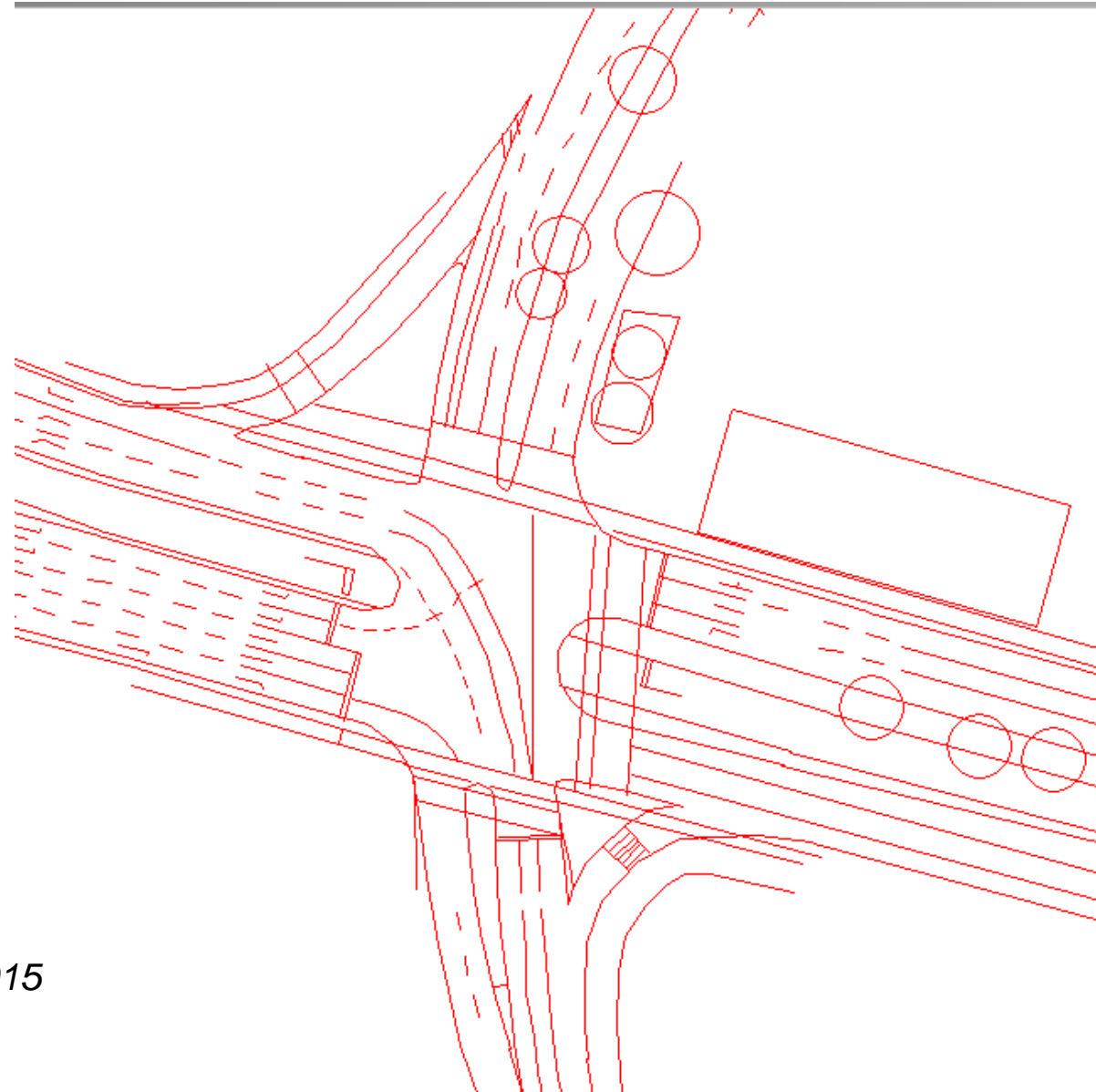


Otte GMTTB 2015



# GIDAS German In-Depth Accident Study

## Technik der Nutzung von Luftbildern



Otte GMTTB 2015



## Drohnen für bewegliche On-Top-Perspektive





## Compensation for lens distortions

For eliminating lens distortion, the internal parameters of the virtual camera can be obtained by using algorithms above with the parameter to setting **distortion coefficient  $k$**  to zero. Each pixel of the rectified image that lies within the region, where is transformed into the image plane using the virtual camera parameters and subsequently projected into a subpixel of image using the old camera parameters. The resulting gray value is determined by **bilinear interpolation**.



Otte GMTTB 2015



# Fliegendes Auge der Berliner Polizei filmt Tatorte und Unfälle

Auch die Berliner Polizei setzt auf die Überwachung aus der Luft. Eine Drohne filmt Staus, Tatorte oder Umweltdelikte von oben. Bei Demonstrationen werde sie aber nicht eingesetzt.

Von Ulla Reinhard

Die Nutzung von Drohnen ist im Luftverkehrsgesetz (LuftVG) und in der Luftverkehrsordnung (LuftVO) geregelt. Ohne Sondergenehmigung dürfen Drohnen nur im unkontrollierten Luftraum (bis 762 Meter über dem Grund) fliegen. Bei gewerblichen Aufstiegs genehmigungen ist die Höhe auf 100 Meter begrenzt. Über Menschenansammlungen oder Unglücksorten ist das Fliegen verboten. Innerhalb geschlossener Ortschaften müssen die Ordnungsbehörden vorab informiert werden.

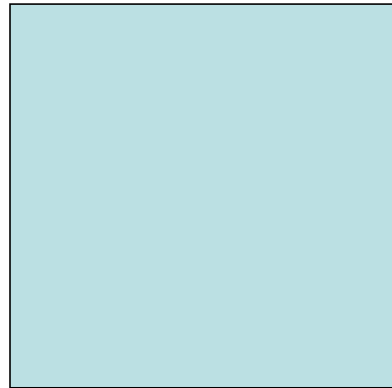


***Einsatz limitiert !***

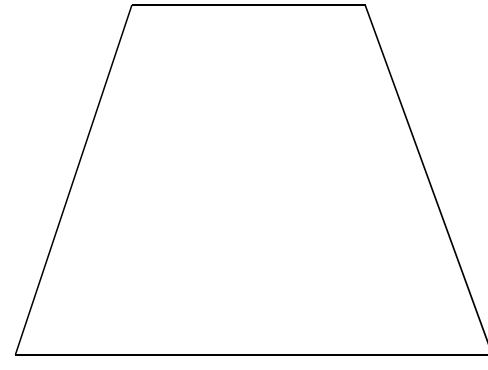
Otte GMTTB 2015



# Das Fotogrammetriequadrat



Monobild-Verfahren



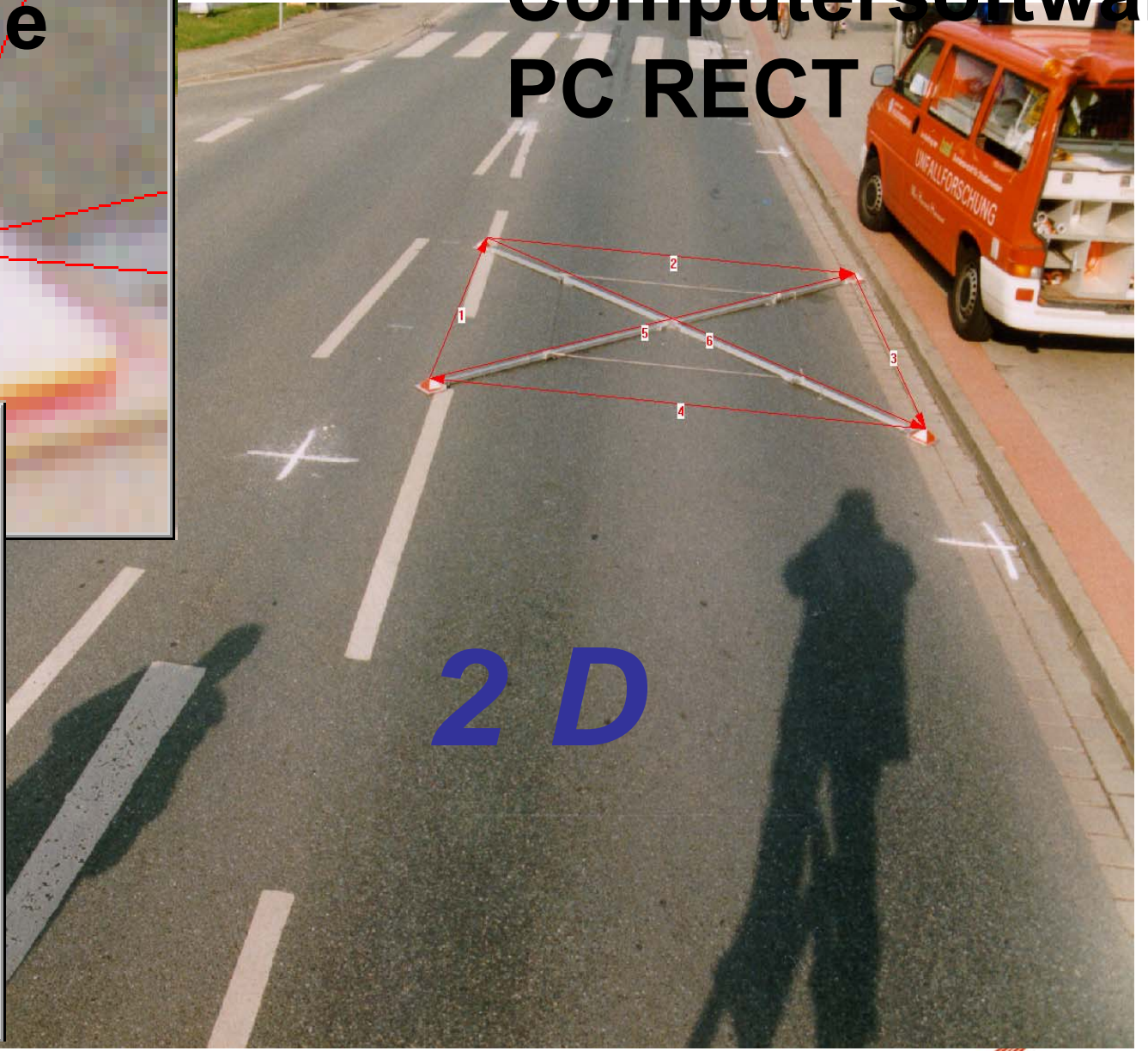
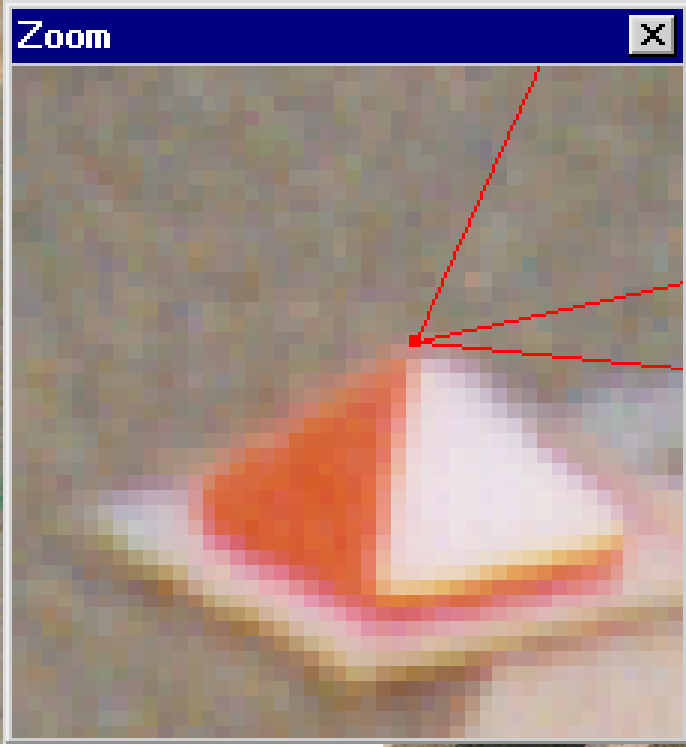
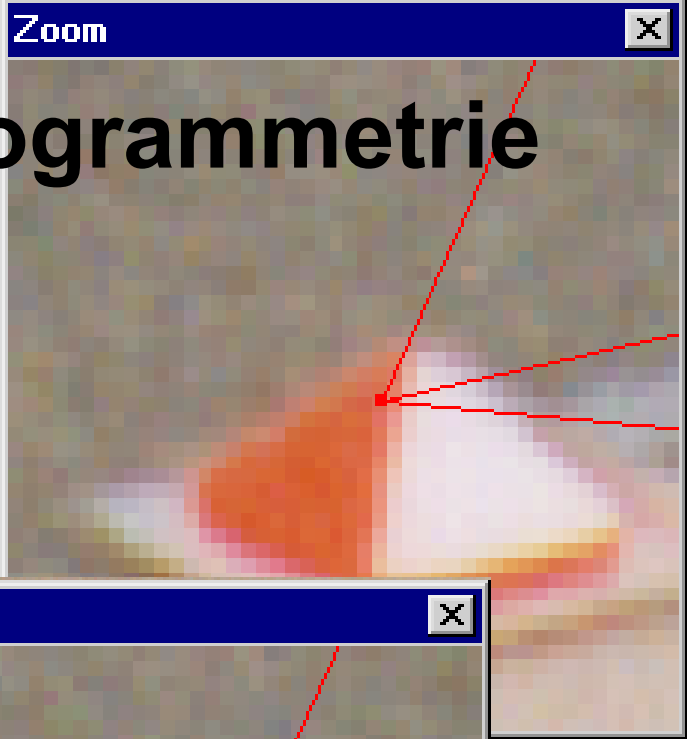
Prinzip der Fotoentzerrung



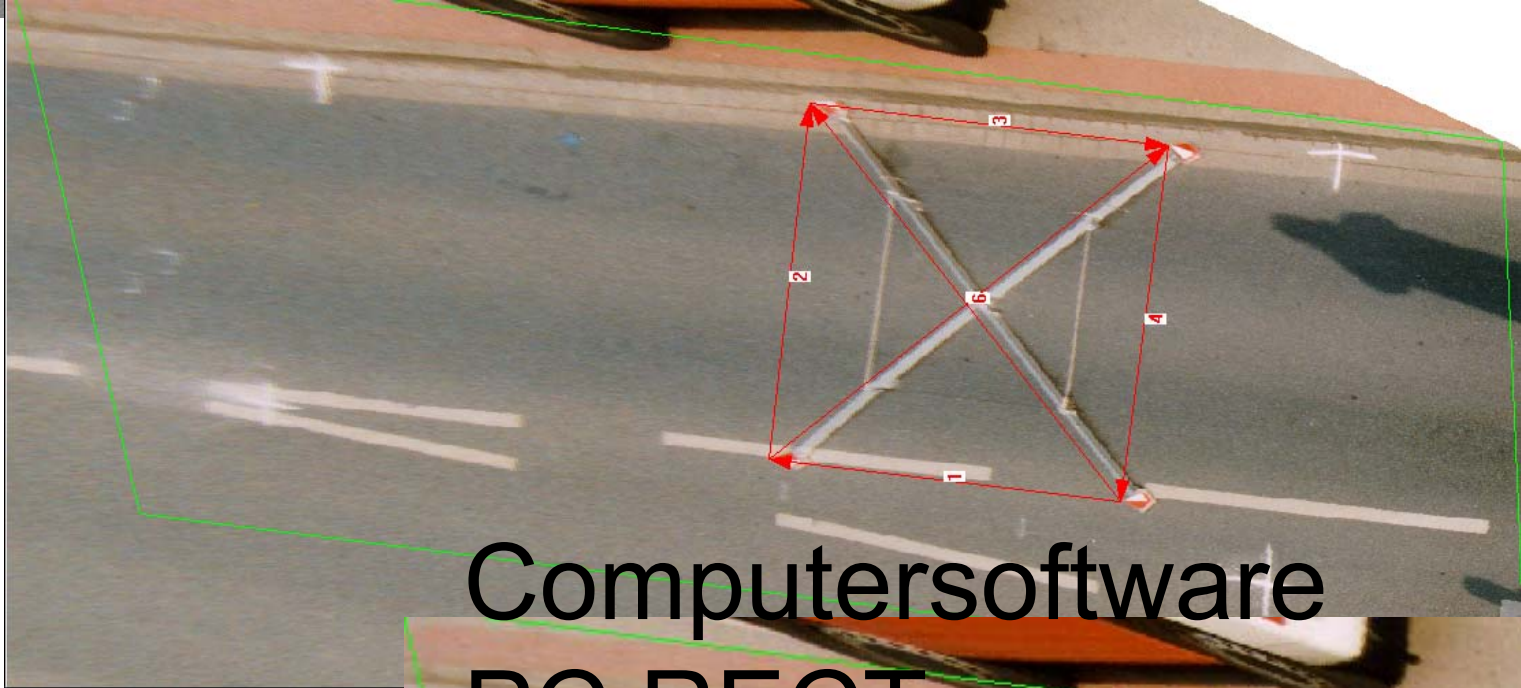
# GIDAS German In-Depth Accident Study

Photogrammetrie

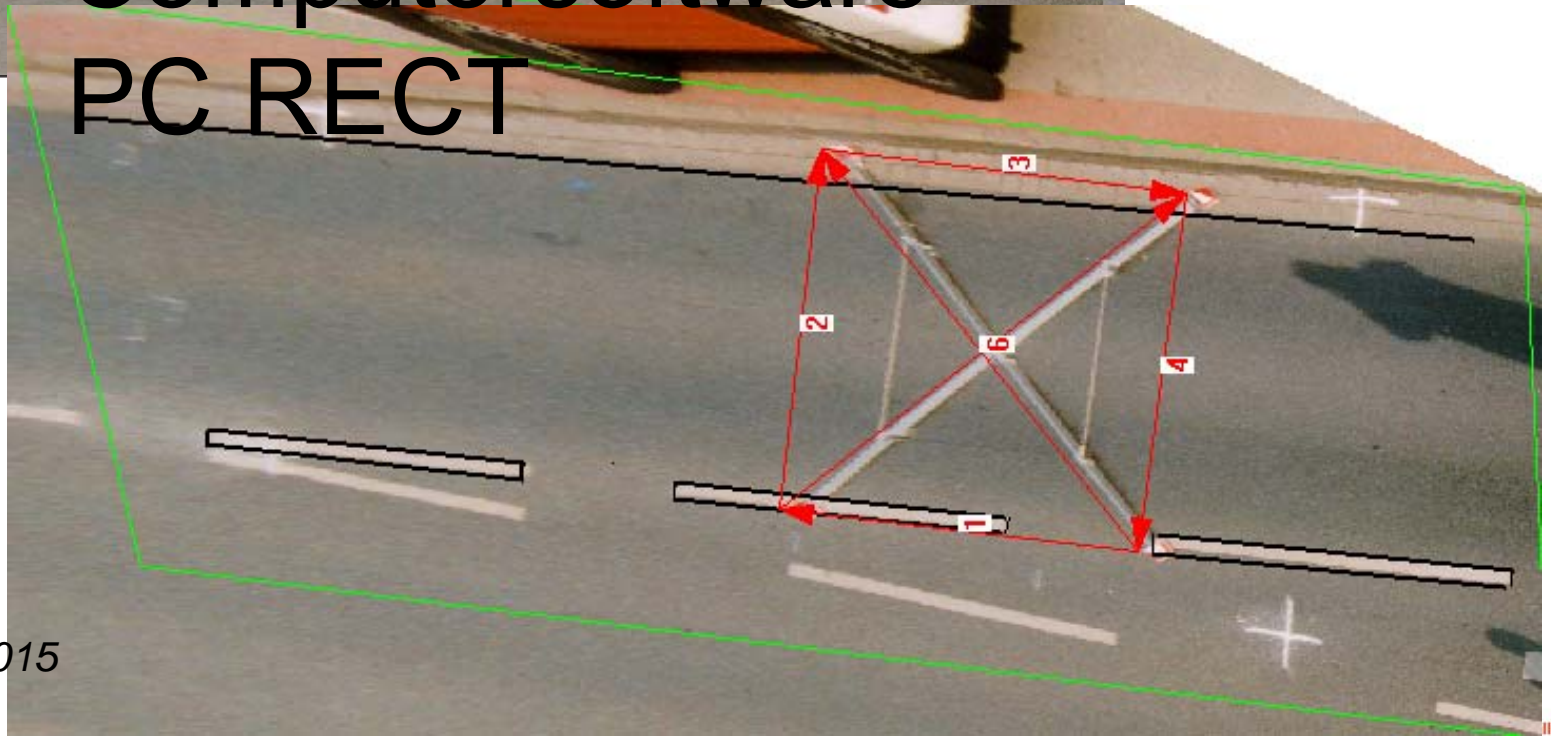
Computersoftware  
PC RECT



2 D



Computersoftware  
PC RECT

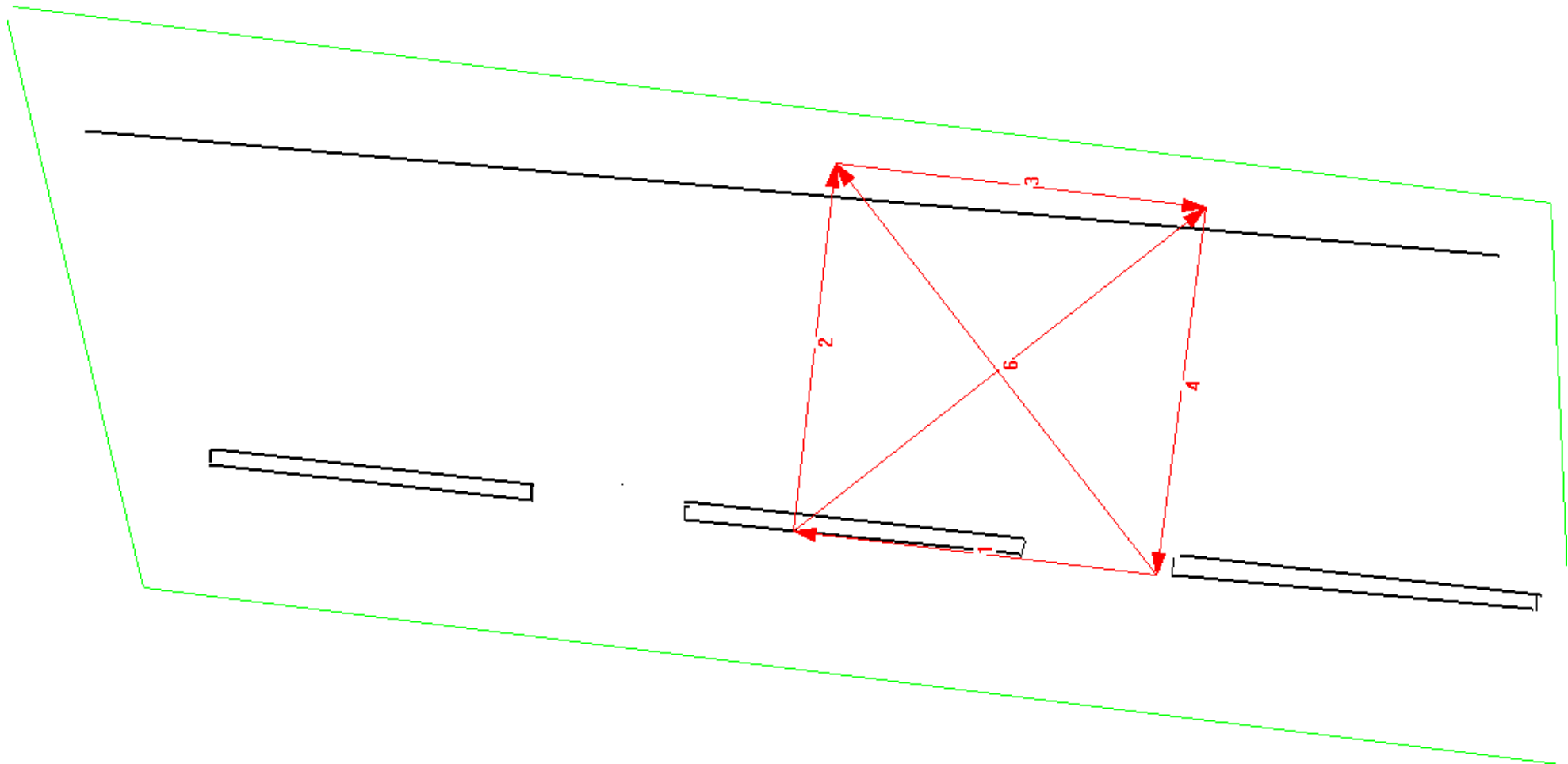


Otte GMTTB 2015





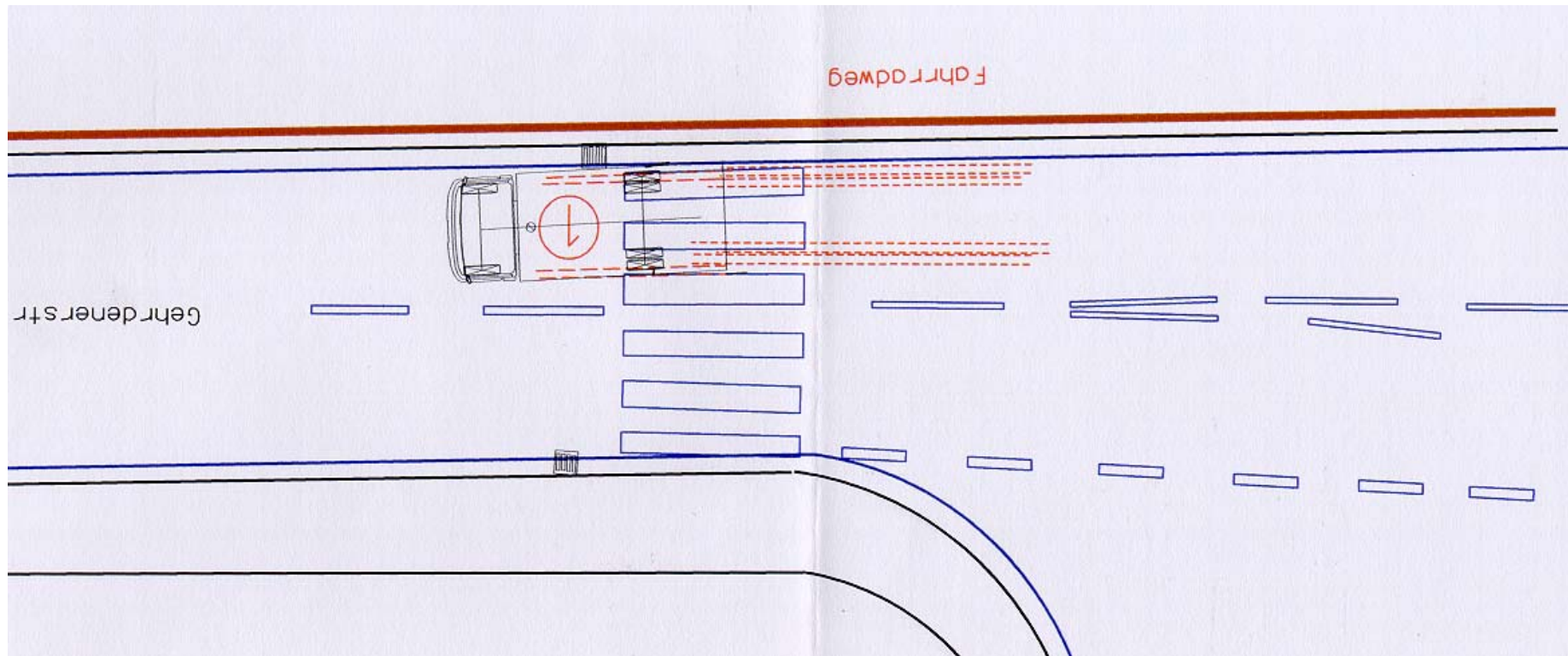
# Computersoftware PC RECT



Otte GMTTB 2015



# Computersoftware PC RECT



Nachteil: nicht exakt horizontale ebene Flächen ergeben Verzerrung Ungenauigkeit

Otte GMTTB 2015



Fotogrammetrische Systeme u.a. PHIDIAS

## Stereo-Fotografie

PH... otogrammetric  
 I..... nteraktive  
 DI..... gitale  
 A..... nalyzing  
 S..... ystem

Otte GMTTB 2015



# 3 D – Analyse Prozess

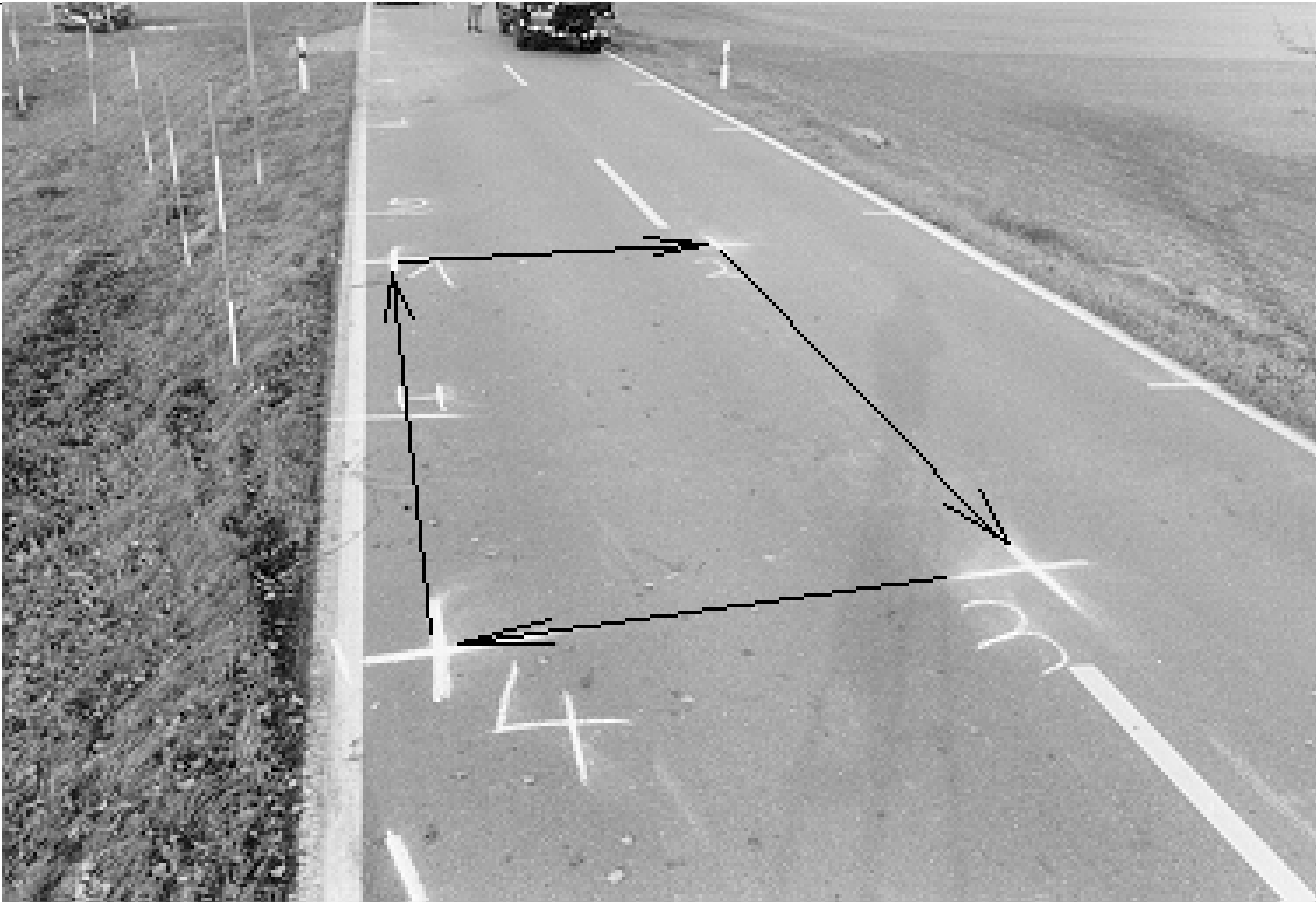




GIDAS

German In-Depth Accident Study

# Referenzsystem! Markenaufbringung





# Transformation der Daten mittels CAD zur 2-D-Zeichnung

**Ansicht drehen**  
Methode:

1 = VW Passat Kombi  
Endstellung nur geschätzt da das Fahrzeug von den  
Rettungskräften vor Eintreffen Ufo verschoben wurde.

2 = VW Scirocco keine Endstellung Fahrzeug lag auf der Seite  
und wurde vor Eintreffen der Ufo aufgerichtet

3 = Endstellung Opel Omega Kombi

4 = Driftspur im Seitenstreifen

5 = Splitterfeld

6 = Driftspur auf Asphalt

7 = Kratzspur

8 = Lack

9 = Baum mit ca. 40 cm Durchmesser

10 = Baum mit ca. 20 cm Durchmesser

11 = Radweg

12 = Unbefestigter Salzenstreifen

Maßstab 1 : 200      Fallnr. 15828

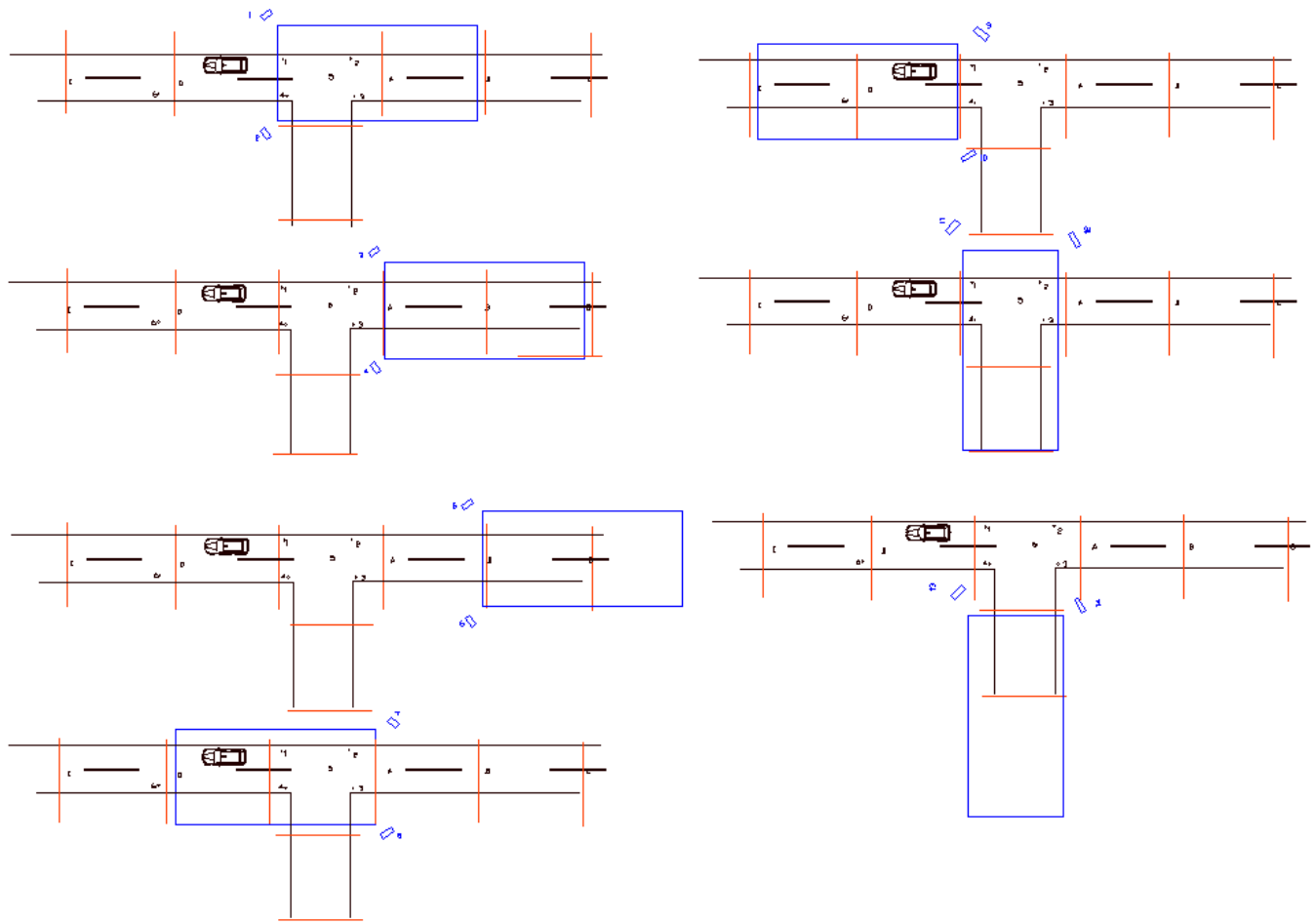
Otte GMMTB 2015

Darstellung vollständig



# Nachteil der Aufnahmetechnik!

- Unfallstelle in mehrere Bereiche aufteilen und Anschluss-Aufnahmen strukturieren
- Bereiche müssen überdecken



Otte GMTTB 2015



	Handvermessung	zweidimensionale Fotoentzerrung PC-Rect	dreidimensionale Fotoauswertung Phidias
<b>technische Gerät</b>	Abstandsmessgerät, Zeichengerät	Fotoapparat guter Qualität Spezial-Software Computer	Fotoapparat höchster Qualität, Referenzmesspunkt Spezial-Software, Computer mit High-Grafik
<b>Aufbereitung</b>	Skizzierung CAD	Software CAD	Software CAD
<b>Hilfsmittel</b>	Messtisch, GPS, Computer für Messpunkterfassung, Luftbilder	Luftbilder können hilfreich sein	Luftbilder können hilfreich sein
<b>Vorbereitung am Unfallort</b>	Handskizze mit Maßzuweisungen	Implementierung von Messpunkten	Implementierung von Messpunkten
<b>erforderlicher Zeitaufwand am Unfallort</b>	je nach Detailreichtum 20 Minuten bis 2 Stunden	10 bis 20 Minuten	20 bis 40 Minuten
<b>erforderlicher Zeitaufwand für Erstellung der Zeichnung</b>	je nach Detailreichtum 3 bis 8 Stunden	je nach Detailreichtum 1 bis 6 Stunden	je nach Detailreichtum und erforderliche Anschlussaufnahmen 3 bis 10 Stunden
<b>Aufwand und erzielbarer Qualitätsstandard in Endfassung</b>	Gering bis mittel Personalintensiv	Gering Oftmals ungenau	mittel bis hoch
<b>Ausbildung der Mitarbeiter</b>	keine, anlernbar Geschicklichkeit	gering, eigene Schulung möglich	hoch, intensive Personalausbildung, Speziallehrgänge mathem. Grundkenntnisse

Professor Otte





# Optischer 3 D Laser





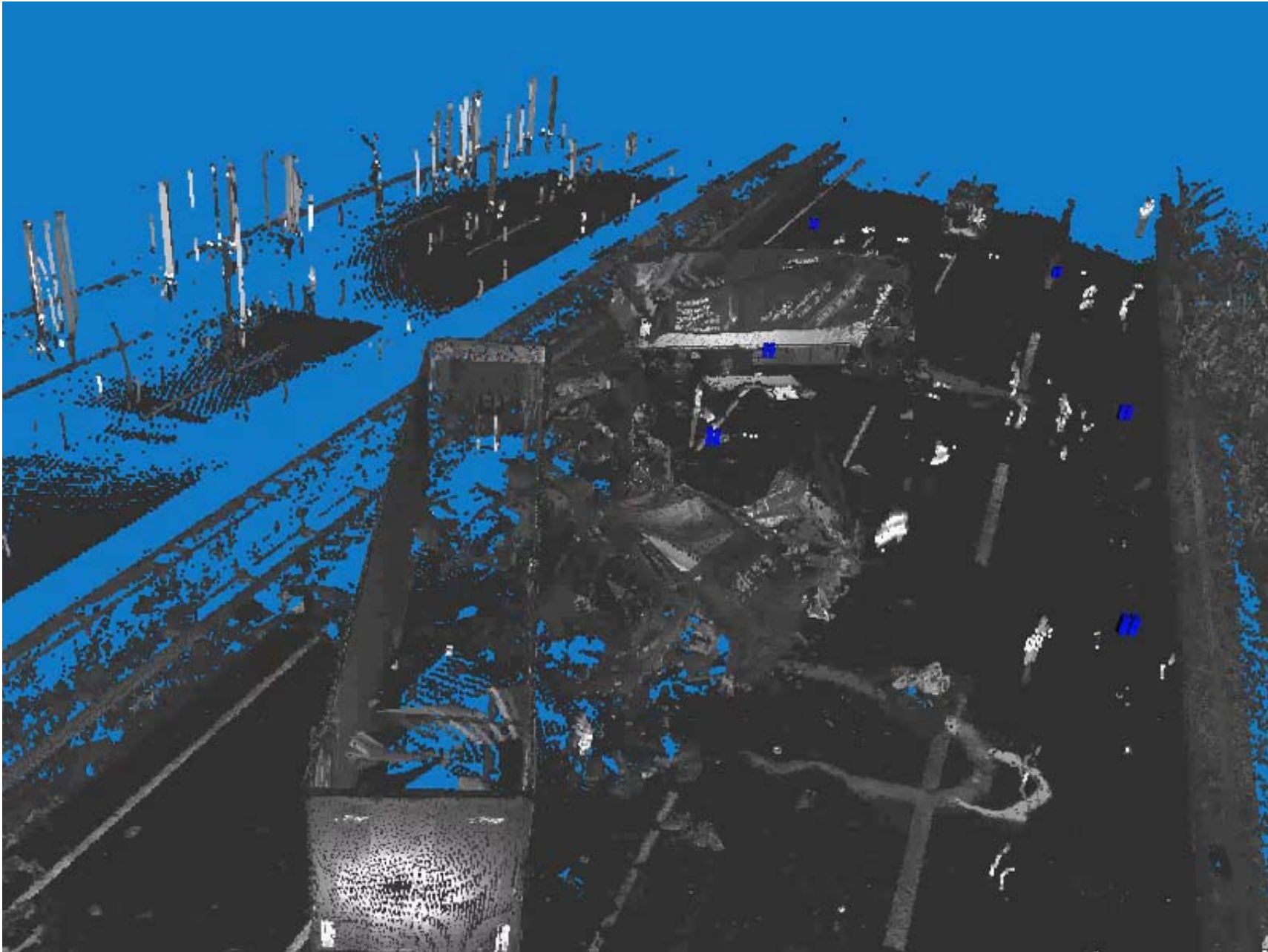
# GIDAS German In-Depth Accident Study

## 3-D Laservermessung am Unfallort





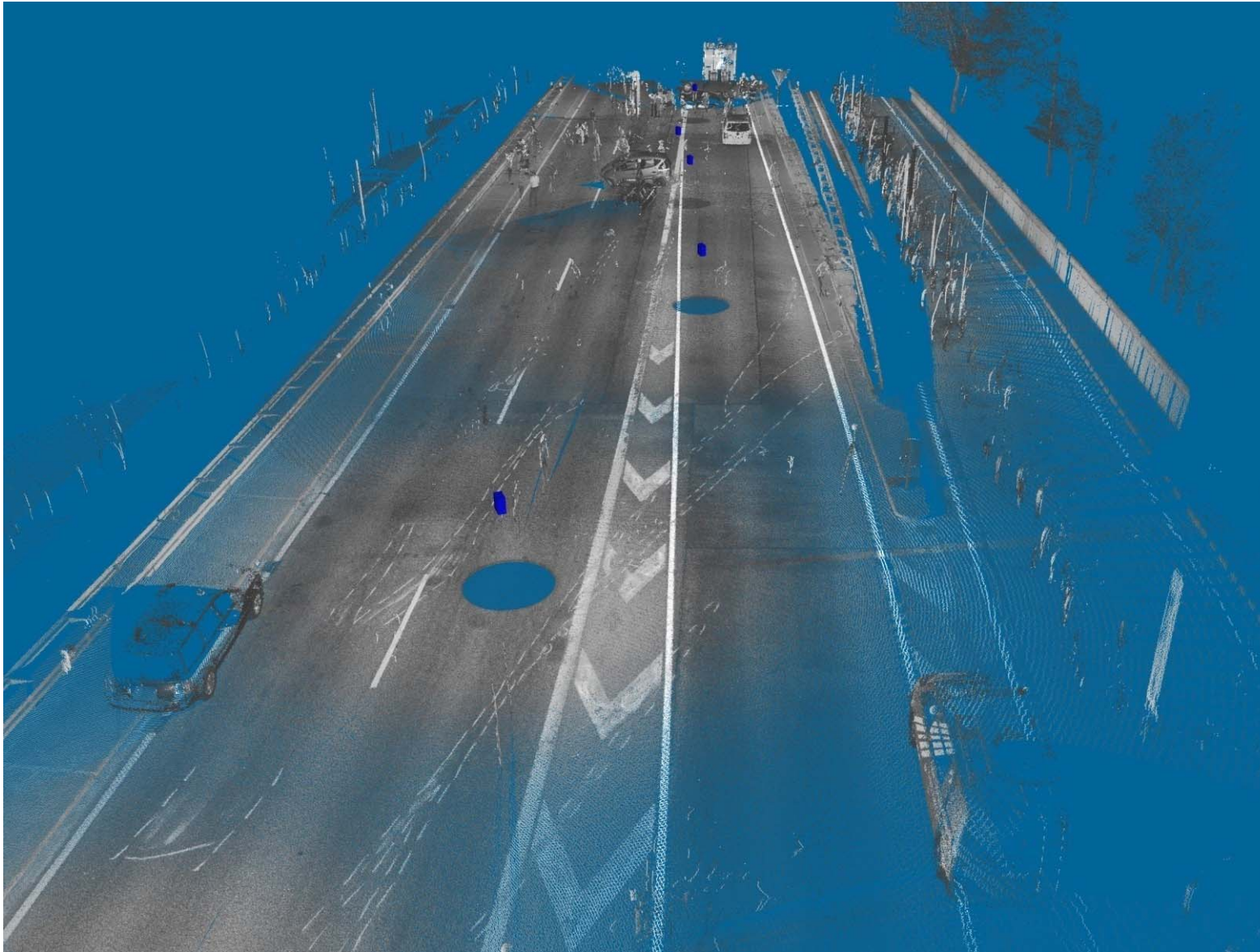
# GIDAS German In-Depth Accident Study





# GIDAS German In-Depth Accident Study

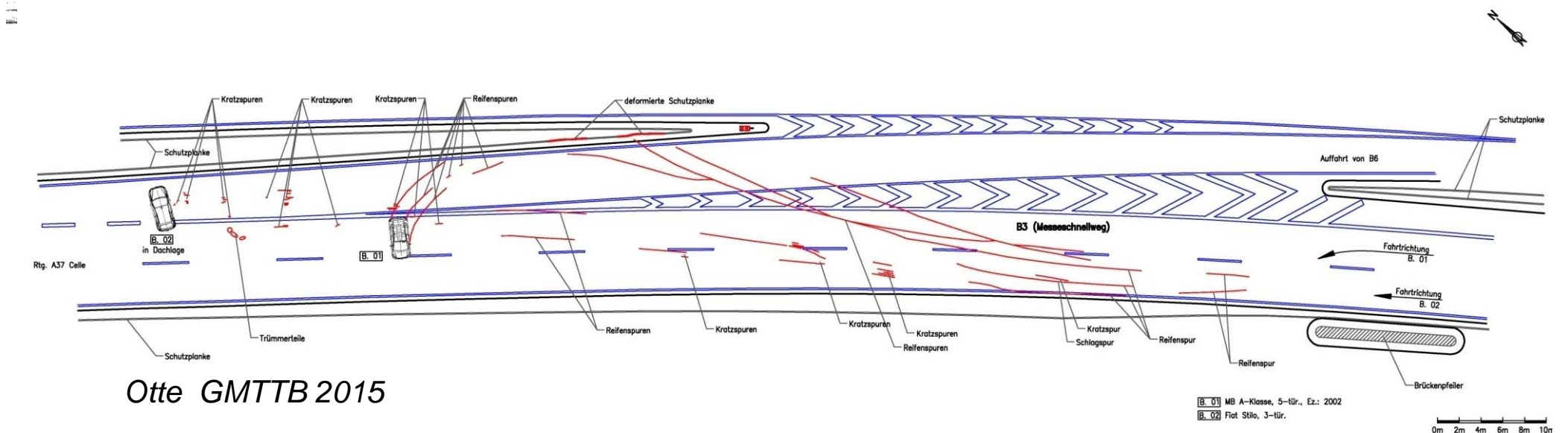
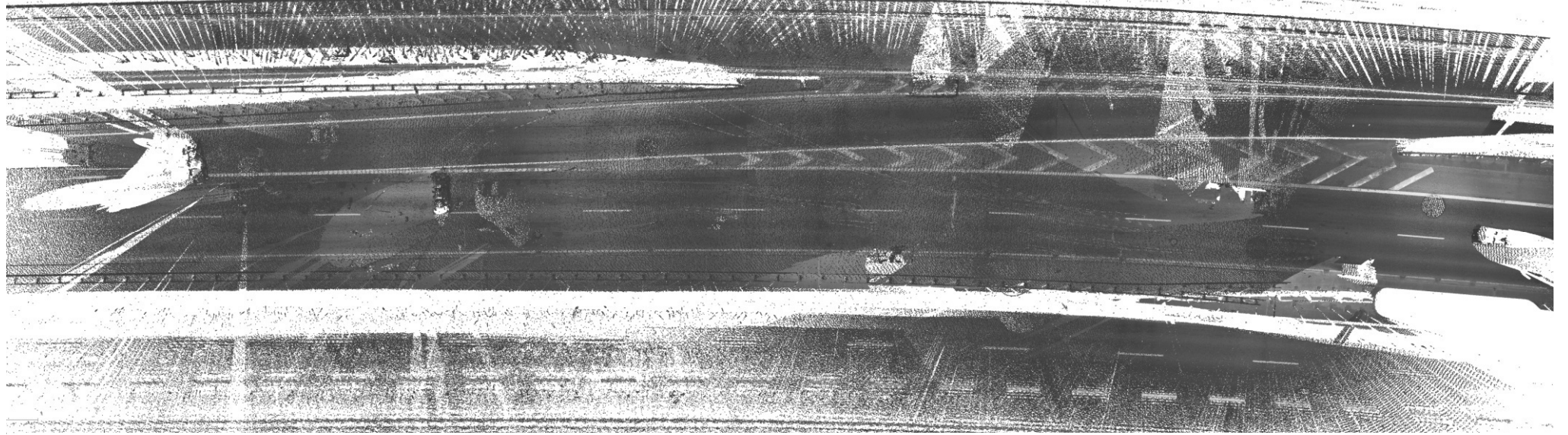
Optische Vermessung – Laserscan - Z+F (Zöller und Fröhlich)





# GIDAS German In-Depth Accident Study

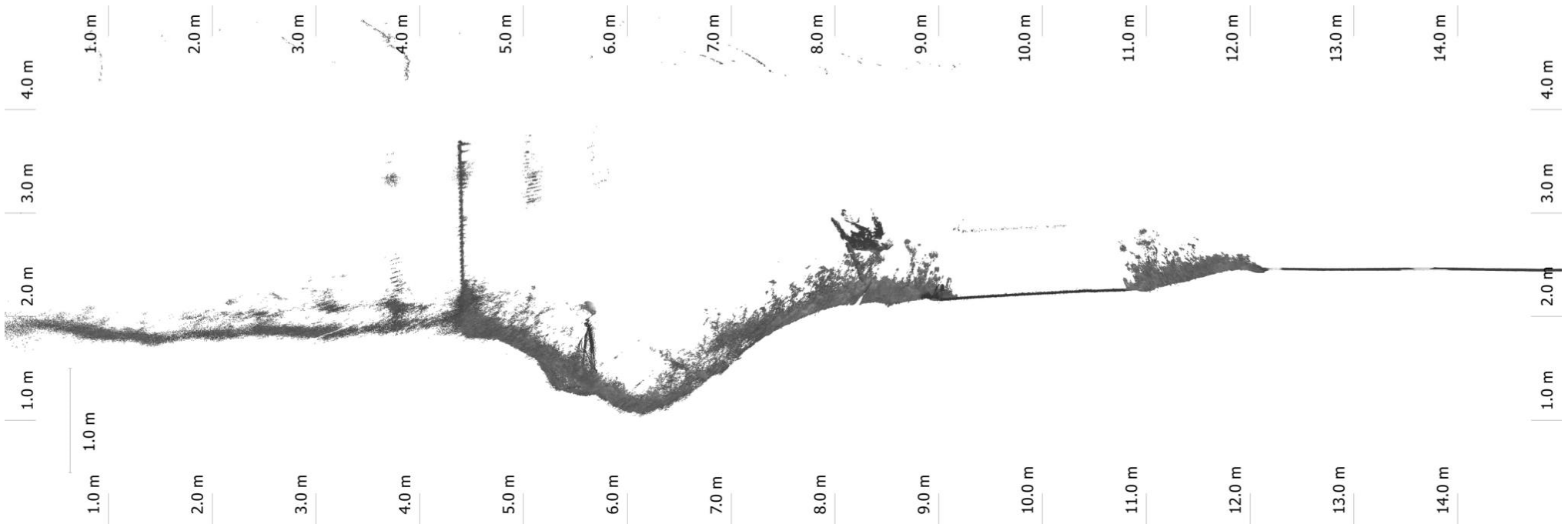
## 3- D - Laservermessung



Otte GMTTB 2015



## Vorteil: Darstellung des Seitenraumes z.B. Grabenprofil



Bei der Unfallstellenvermessung kann ein exaktes Grabenprofil eingemessen werden.

Digitale Daten können in PC crash eingebunden werden



## 3-D-Laser Scan von Deformationen



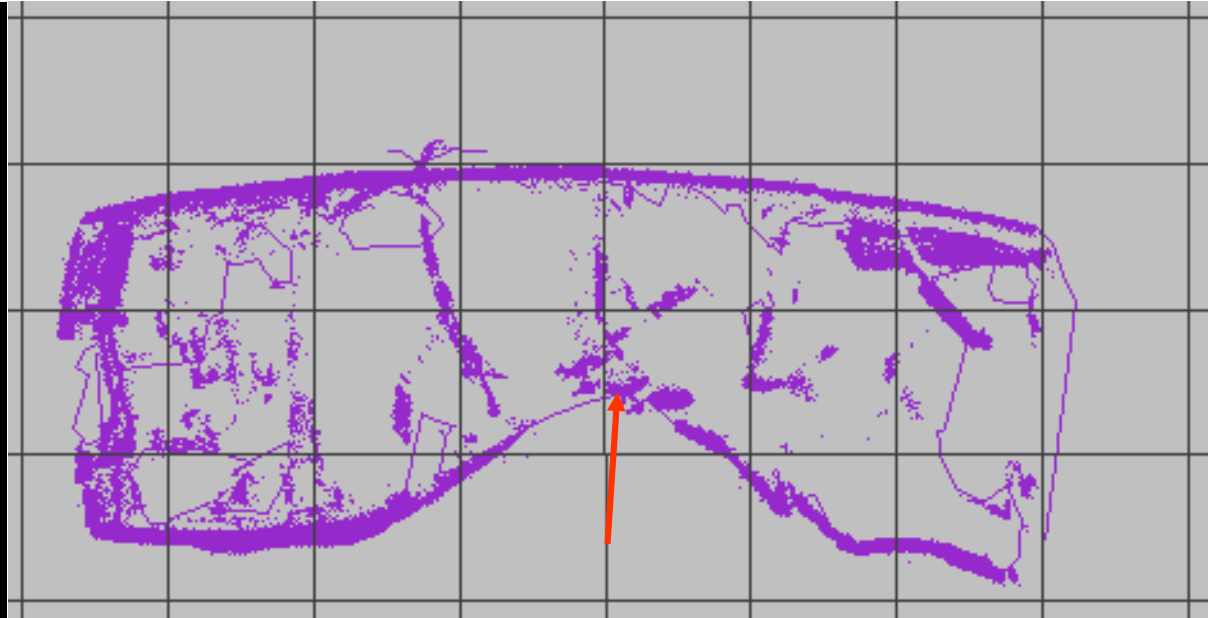
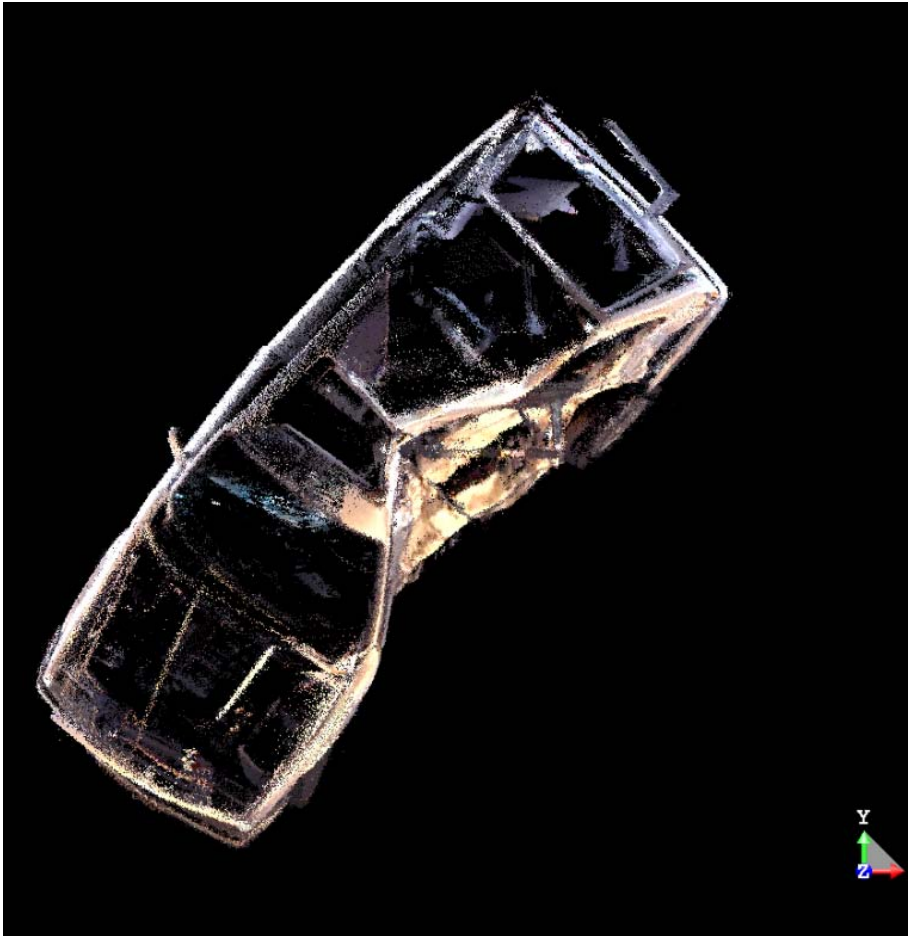
**Laser Scan**



**Real-Photo**



## 3-D-Laser Scan von Deformationen



671 mm

Horizontal-Schnitt  
Ermöglicht Darstellung der Deformation  
Maßstabsgetreu  
Charakteristik-Abbild



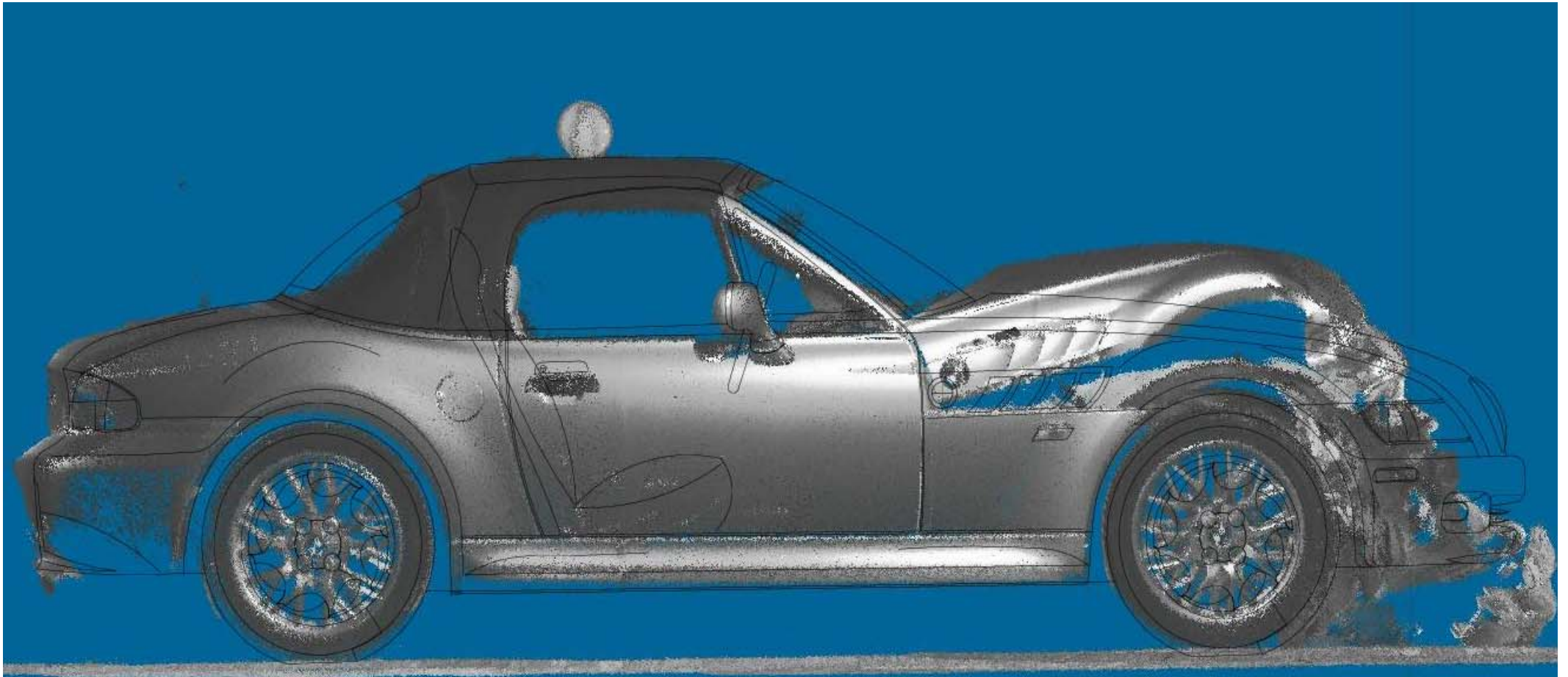
# Möglichkeiten mit Lasersystem räumliches Abbild der Fahrzeugdeformation





# GIDAS German In-Depth Accident Study

## Möglichkeiten mit Lasersystem Abbild der Fahrzeugdeformation in Seitenansicht



Otte GMTTB 2015



## Mantis Vision

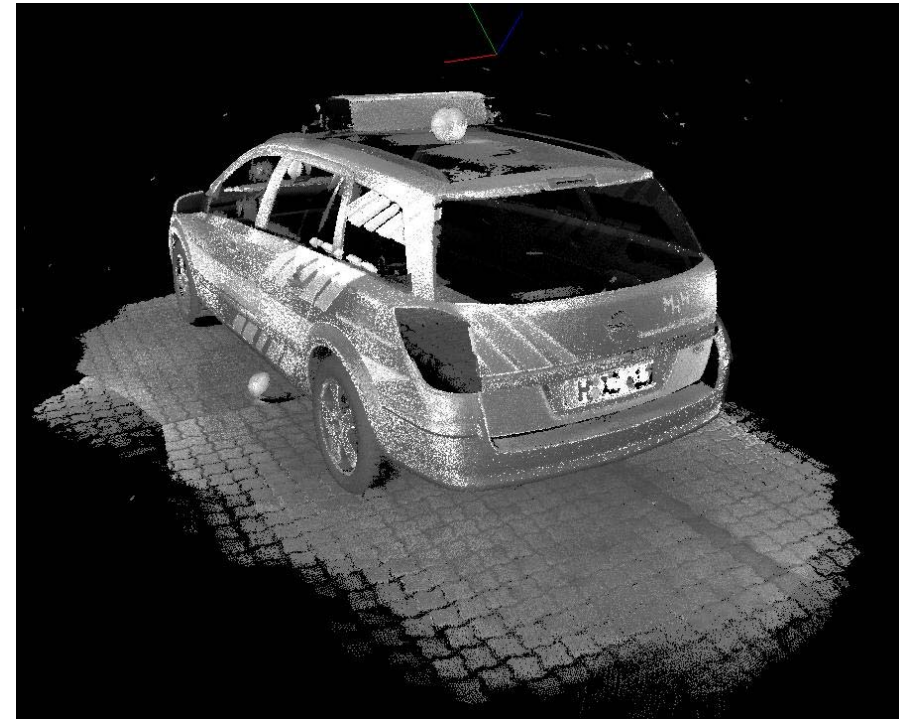


## Technical Specifications

### Hardware Specifications

3D resolution	Up to: 0.5mm
3D point accuracy	Up to: 0.05mm @ 0.5m distance
XY point density	3mm in a single frame @1m Unlimited in stitched mode
3D distance accuracy	Up to: 0.5mm over 100cm
Continuous acquisition time	1 hour
Eye safety	Class 1M Laser (no protection required)
Ambient lighting	From complete darkness to day light. Low sensitivity to environment lighting conditions
Depth of field	0.5 – 4.5m / 1'6" – 14'7"
Linear field of view	HxW 344 x 410mm, closest range
Linear field of view	HxW 3100 x 3630mm, furthest range
Angular field of view	HxW 38 x 44°
Video frame rate	10fps
Exposure time	0.005 - 0.025s
Data acquisition speed	500,000 points/s
Dimensions, HxDxW	160 x 60 x 330mm / 6.3 x 2.4 x 13inches
Weight	1.7kg / 3.7lb
Power consumption	Internal 12V battery operated, 60W
Interface	USB2.0
Calibration	No special equipment required
Environmental vibrations	Unaffected due to dynamic referencing system
Working temperature	-10 to 50°C / 14 to 122°F

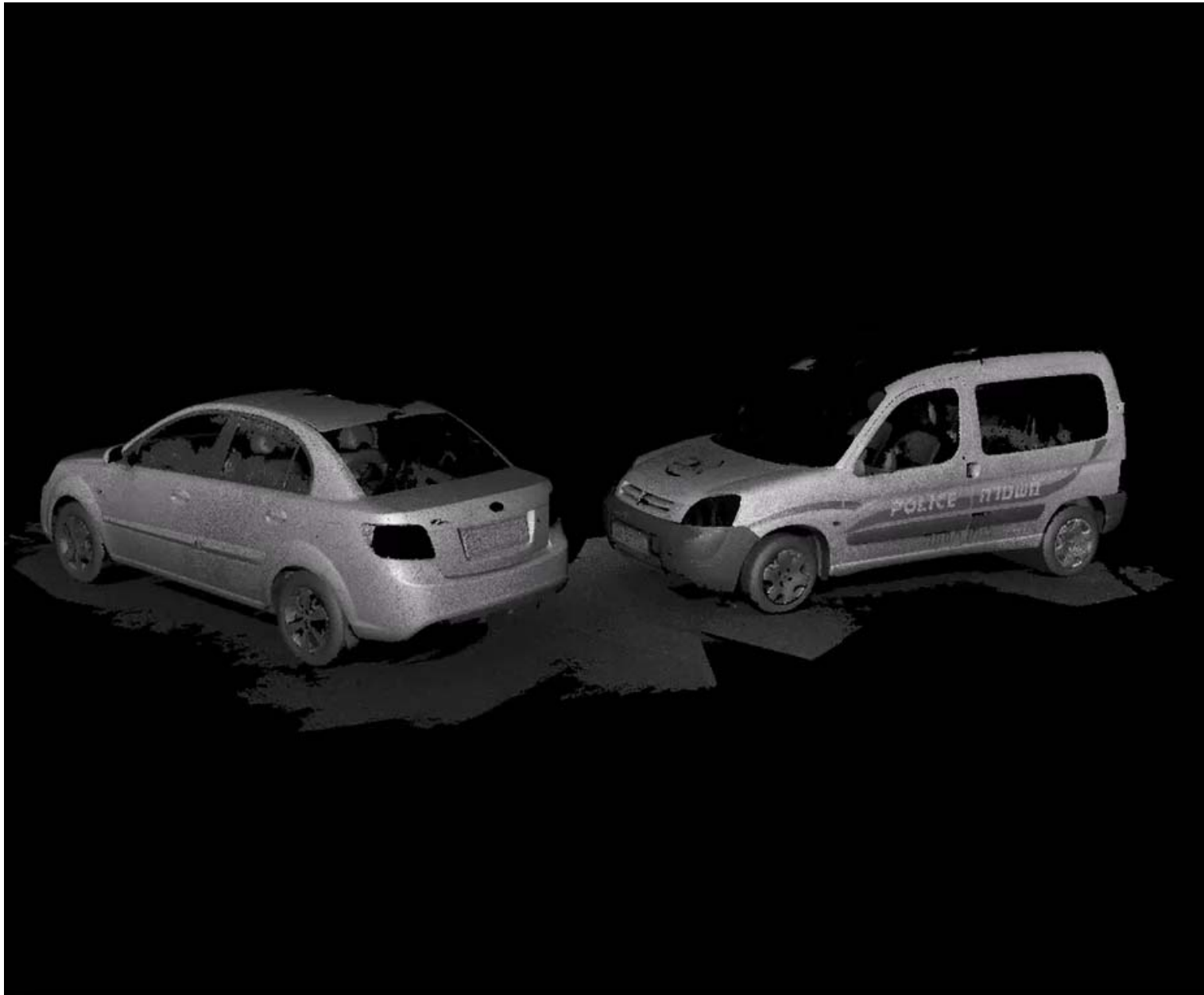
## Fahrzeugvermessung



Bei Mantis Vision werden Bereiche hinter Glas gar nicht erfasst (z.B. Scheinwerfer). Auch gewölbte Teile (Motorhaube, Dach) sind schwierig zu erfassen.

Vermessung	Mantis Vision
Vermessungszeit	10 - 20 min.
Bearbeitungszeit (Büro)	ca. 1 Tag

Otte GMTTB 2015





## Fahrzeuginnenraumvermessung





## Probleme bei der Vermessung

	Mantis Vision
nasse Oberflächen	mittlere Probleme
dunkle Lacke	starke Probleme
Sonnenlicht	mittlere - starke Probleme
Rundungen (Lenkrad, Motorhaube)	mittlere – starke Probleme
Glas	starke Probleme
kleine Teile (Lüftungsgitter, Kühlergrill)	starke Probleme

Die Handhabung des Manits Vision ist sehr übungsintensiv. Die Kontrolle, ob der Scan des Mantis Vision alles erfaßt hat und verwertbar ist, kann erst im Büro erfolgen.



# Praxisbericht zur 3-D-Lasertechnik

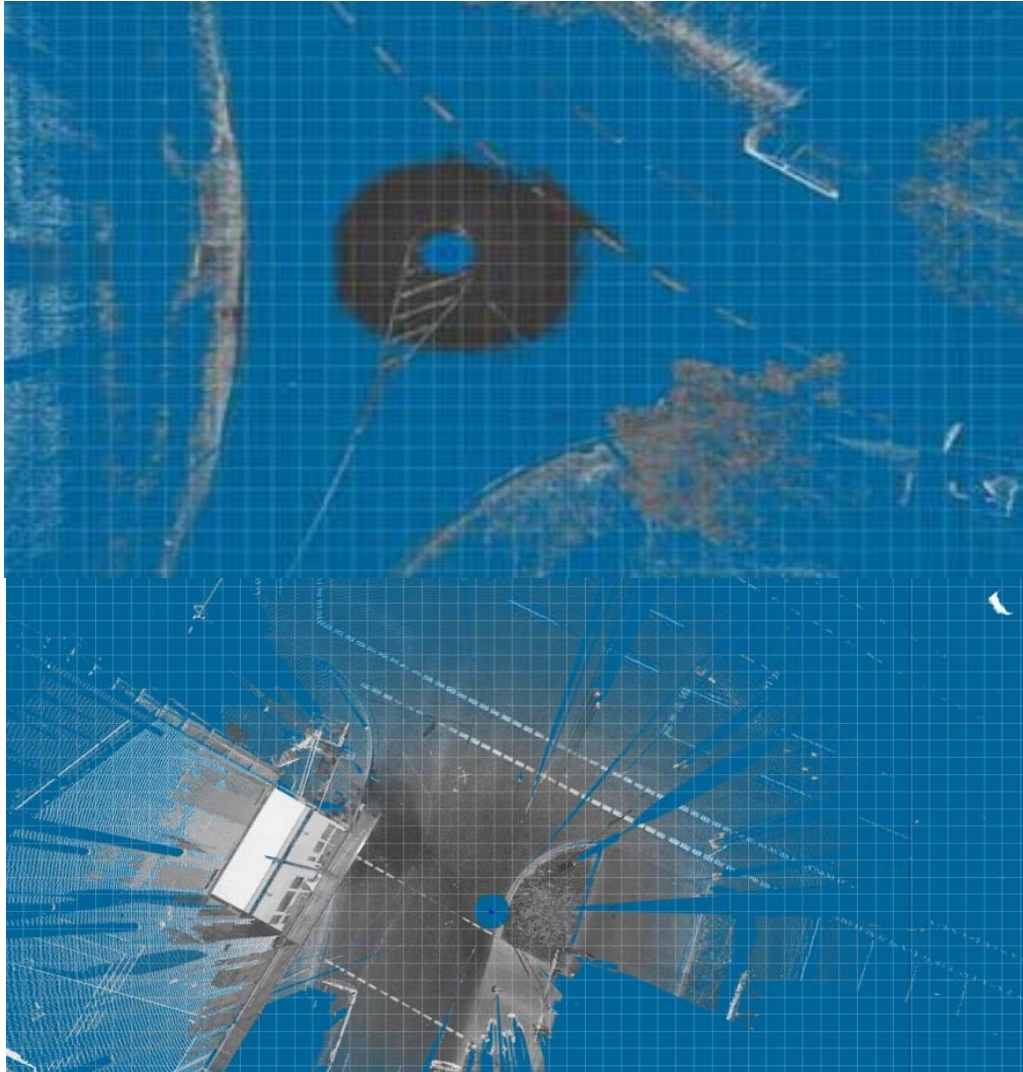
- Bietet komfortable Aufnahmetechnik (relativ wetterunabhängig, schnelle Erfassung, Verkehr kann weiter laufen, großräumige 3-D-Erfassung)
- Bietet relativ schnelle Erstellung von 2-D-Skizzen, kann Fahrzeugdeformation erfassen, nachträgliche Auswertung weiterer Details möglich.
- Bietet interface zu anderen Programmen z.B. PCcrash





# Reichweite bei Nässe

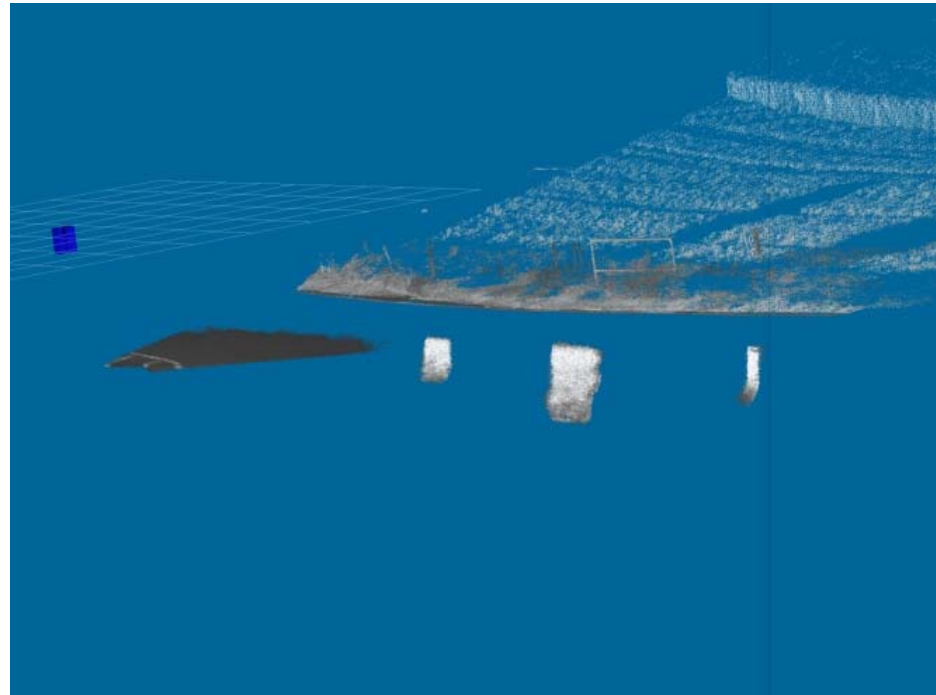
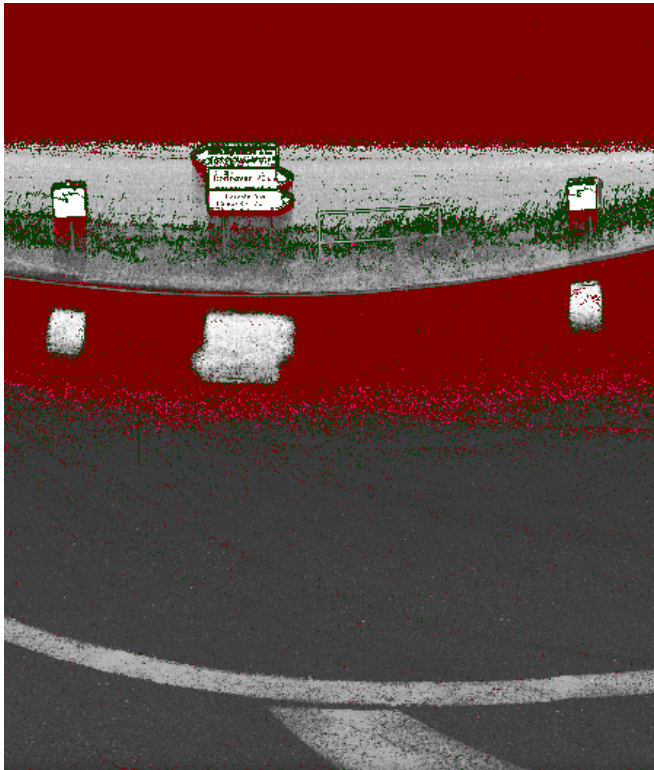
## Totes Feld



**Einschränkungen der 3-D- Lasertechnik**

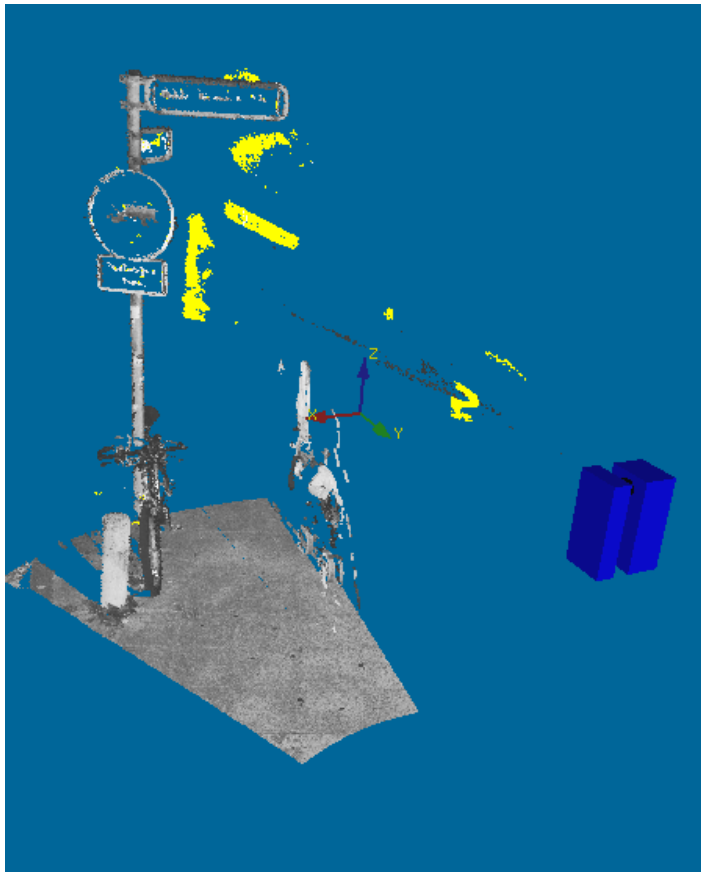


# Reflektionen bei Nässe





# Falsche Darstellung stark reflektierender Oberflächen





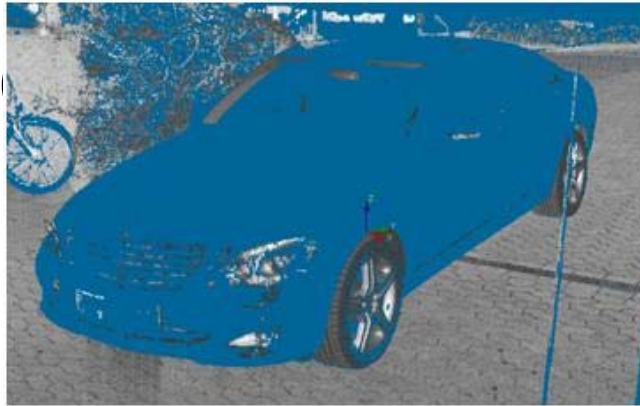
# Spurenerkennung



***Einschränkungen der 3-D- Lasertechnik***



?



## Eingeschränkte Farberkennung

*Einschränkungen der 3-D- Lasertechnik*



# GIDAS German In-Depth Accident Study

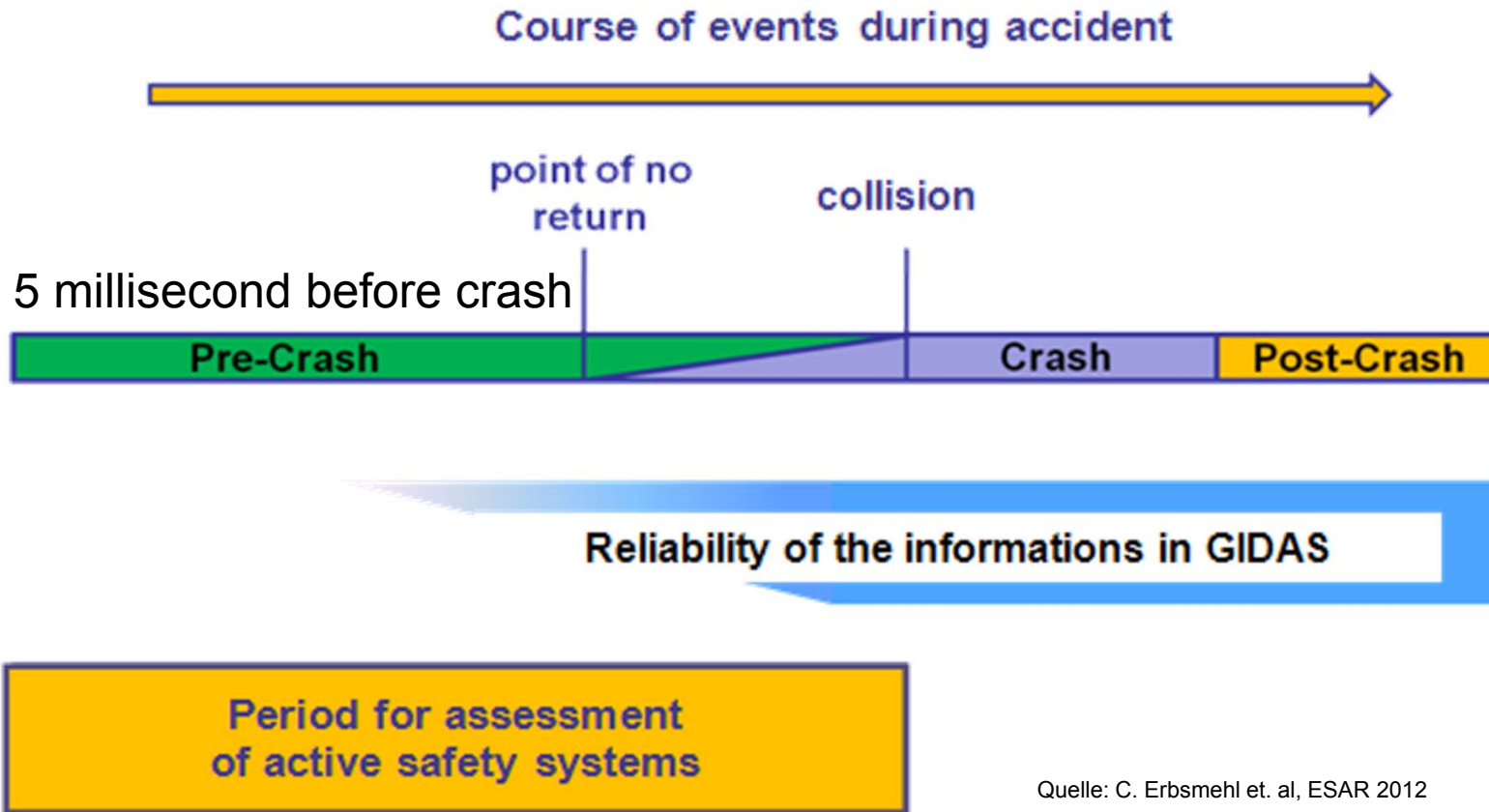
## Möglichkeiten der 3-D-Lasertechnik

- 3-D-Punkt-Wolke kann direkt in Pccrash eingelesen werden





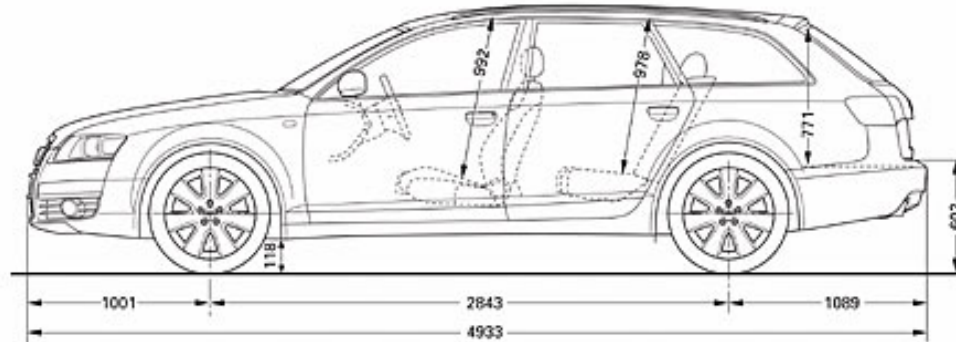
# Pre-Crash-Matrix



Quelle: C. Erbsmehl et. al, ESAR 2012

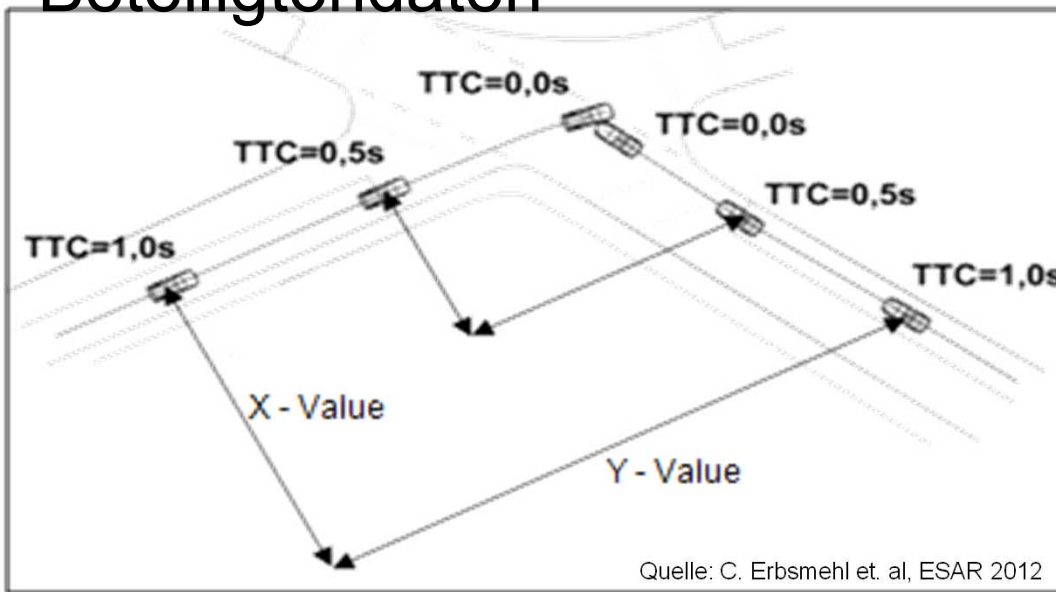
Otte GMTTB 2015

- Statischer Teil der PCM



Quelle: [http://www.angurten.de/Bilder/is\\_bilder/A6050034.jpeg](http://www.angurten.de/Bilder/is_bilder/A6050034.jpeg)

## Fahrzeug-Beteiligendaten

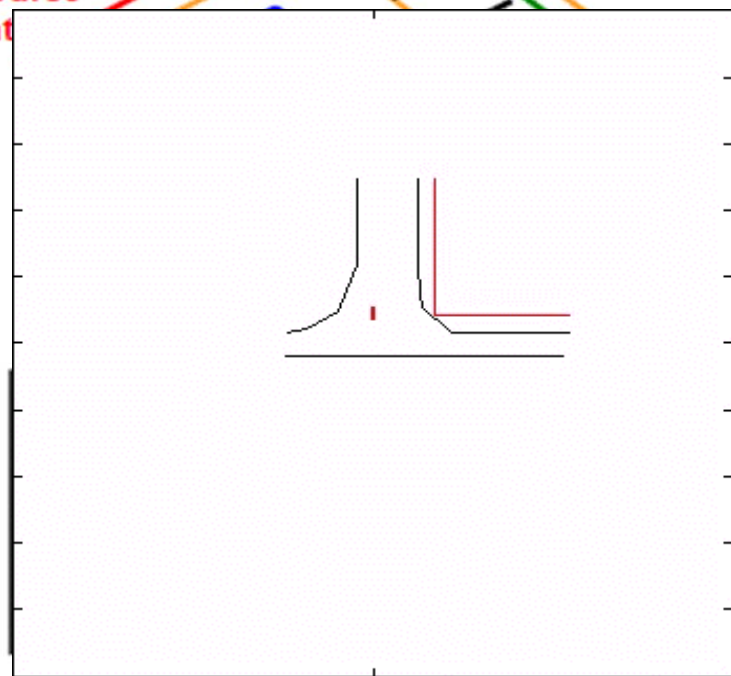
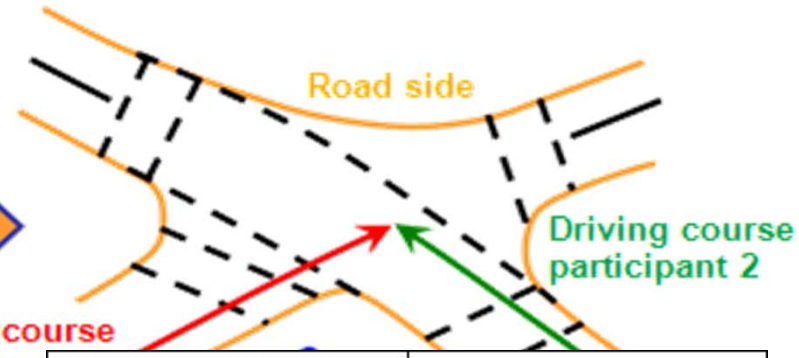
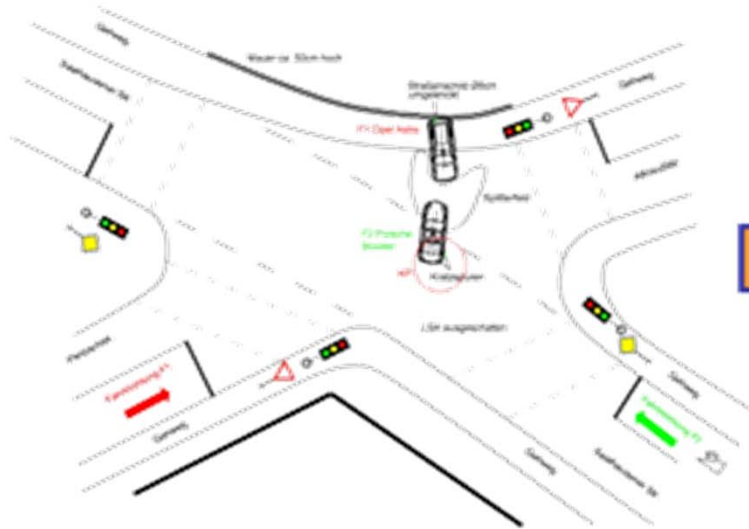


Quelle: C. Erbsmehl et. al, ESAR 2012

- Dynamischer Teil der PCM

## Bewegung der Beteiligten



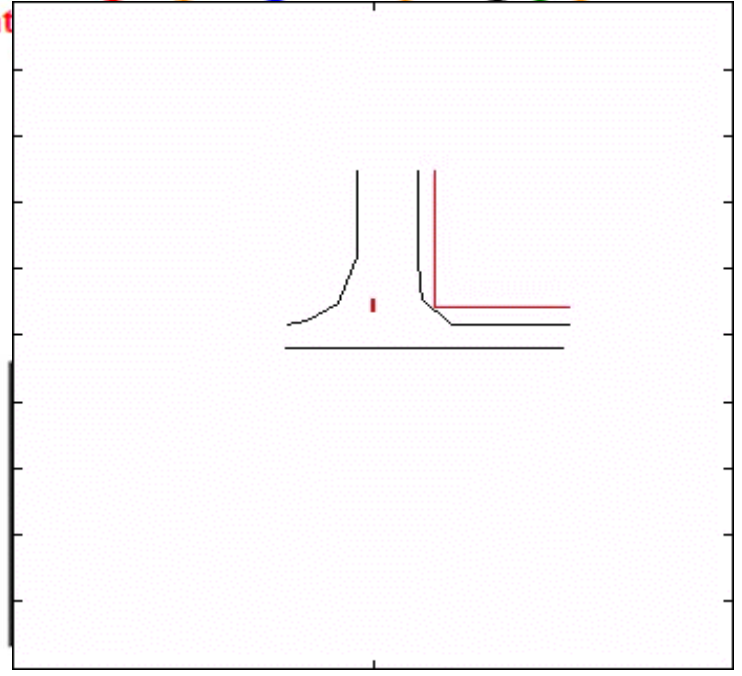
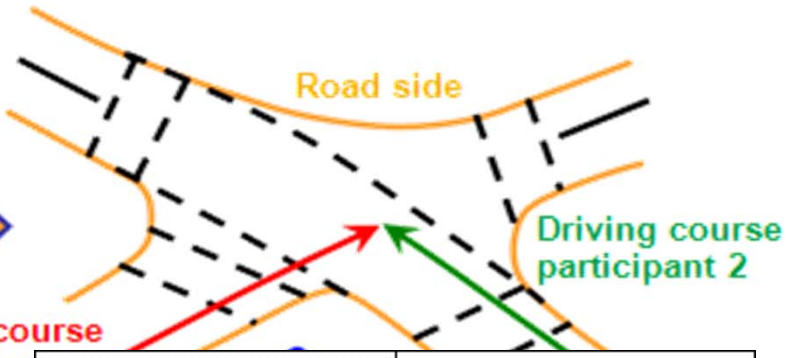
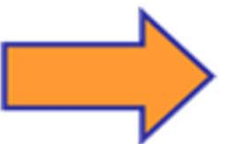
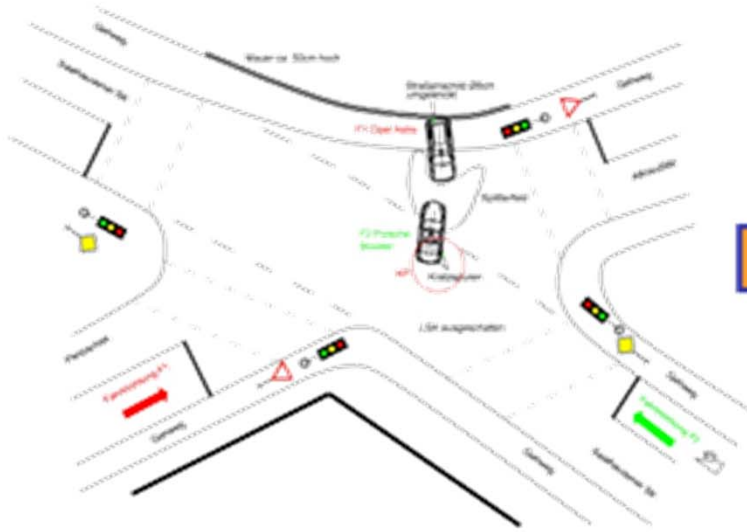


- Statischer Teil der PCM

„Digitale Unfallskizze“

Quelle: C. Erbsmehl et. al, ESAR 2012

„Digital Accident Sketch“



- Statischer Teil der PCM

„Digitale Unfallskizze“

Quelle: C. Erbsmehl et. al, ESAR 2012

„Digital Accident Sketch“

Otte GMTTB 2015

Christian T. Erbsmehl 18.03.2015



# GIDAS German In-Depth Accident Study

## Beispiel : PKW kollidiert nach Abbiegen mit von rechts kommendem Fußgänger (30130392)

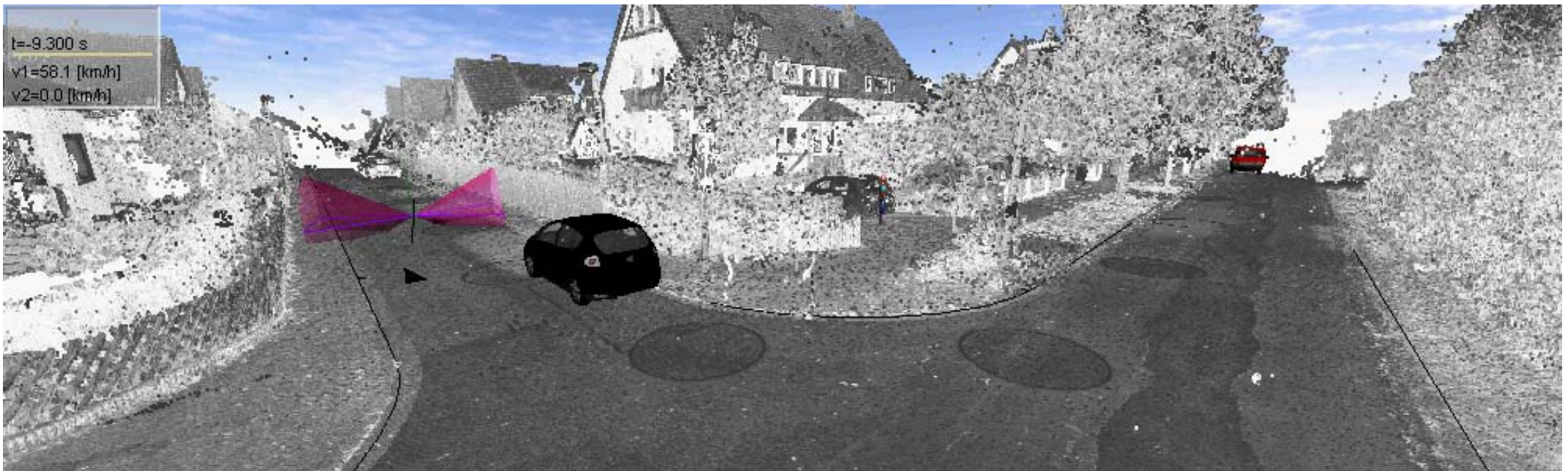


Otte GMTTB 2015



# GIDAS German In-Depth Accident Study

## Beispiel : PKW kollidiert nach Abbiegen mit von rechts kommenden Fußgänger (30130392)



***Damit sind Fahrer-Assistenzsysteme bewertbar!***

***Damit können Unfallvermeidungskonzepte dargestellt werden!***

Otte GMTTB 2015



Deutsche  
Hochschule der Polizei

Die Aufgaben der Polizei

## Verkehrsunfalllagebild und Verkehrssicherheits- arbeit

### Zitat

- eine umfassende subjektive Befundaufnahme ist konstitutives Merkmal einer qualitativ hochwertigen Unfallaufnahme und für die Ermittlung von Unfallursachen unerlässlich.

Tischpapier: Einführung Verkehrsunfalllagebild und Verkehrssicherheitsarbeit- Stand Oktober 2014

***Unfallrekonstruktion erfordert umfassende Unfallaufnahme  
Dokumentation und Einsatz aktuell möglicher Technik***



***Vielen Dank für Ihr Interesse***

*Professor D. Otte*