GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM

Todesursache Bremsen! Möglichkeiten und Grenzen moderner Bremsanlagen beim Motorrad

brems.tech
Tagung
12.- 13. Dezember 2002
München

Dr.-Ing. Alexander Sporner
Institut für Fahrzeugsicherheit
München

Übersicht über das Referat

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für Fahrzeugsicherhei
München
IFM

Aus der Unfallforschung d.h. der Kenntnis des realen Unfallgeschehens heraus, hat sich ein Schwerpunkt auf dem Gebiet des Motorradunfalls ergeben, der beschrieben werden kann mit dem Schlagwort: Bremsen als Todesursache.
In ersten Pilot-Fällen konnte nachgewiesen werden, dass durch die Vermeidung des Sturzes beim Bremsen vor der Kollision, der Unfall ganz vermieden werden kann bzw. die Unfallfolgen deutlich reduziert werden können. Bremsen ohne zu stürzen ist nur problemlos mit ABV Anlagen möglich.

Um weitere Einzelheiten über den Unfallablauf zu erhalten, wurden die Datenbanken der Deutschen Autoversicherer herangezogen. 502 Unfälle mit Motorrädern konnten bis Mai 2002 erarbeitet werden und nach den Kriterien Unfallablauf, Fahrzeugtechnik und Verletzungsrisiken abgefragt werden.

Das Sturzrisiko zeigt sich vor allem bei Sportmotorrädern. Überdurchschnittlich viele ausgeliehene Motorräder und ein erhöhter Anteil von Nässeunfällen zeigte sich in der Gruppe der Unfälle mit Sturz. Besonders gefährdet sind Motorradfahrer im Alter zwischen 21 und 25 Jahren. Das Verletzungsrisiko erhöht sich um das Doppelte bei Unfällen mit Sturz.

Gegenmaßnahmen müssen in erster Linie auf die Motorradfahrer ausgerichtet sein, da die Industrie bereits ABS-Motorräder angeboten hatte, diese aber wegen mangelnder Akzeptanz nicht gekauft wurden.

Der GDV hat daraufhin im Jahr 2001 eine Kampagne mit dem Titel „besser-bremsen“ ins Leben gerufen in der gezielt die Gruppe der Motorradfahrer angesprochen werden soll. Erste Erfolge sind bereits im Jahr 2002 zu erkennen.

Ziel ist die Einführung des ABS, speziell bei den gefährdeten Sportmotorrädern. Wären alle Motorräder mit ABS ausgerüstet, so würden pro Jahr mindesten 70 getötete und ca. 3000 verletzte Motorradfahrer nicht mehr in die Unfallstatistiken einfließen.

Unverständnis der Problematik

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für Fahrzeugsicherheit München
IFM

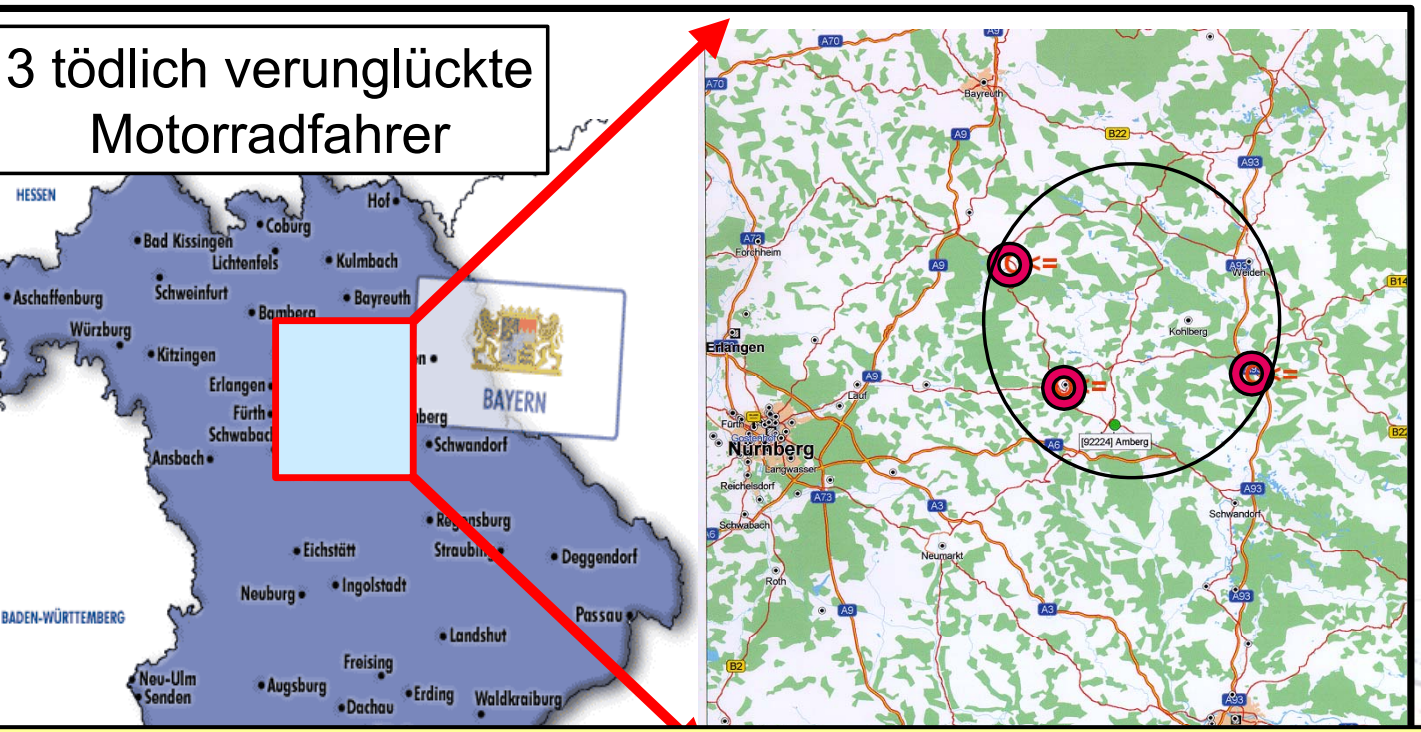
vermieden hätte. „Bremsen als Todesursache“ nennt er seine Untersuchung, deren Titel missverständlich ist. Zumindest wenn es sich um Kollisionen von Motorrad und Pkw dreht. Nicht das Bremsen verursachte den Tod der Motorradfahrer, sondern in den meisten Fällen die Vorfahrtnahme des Unfallgegners im Automobil.

„In 93 Prozent der Fälle wäre ein Sturz vermeidbar gewesen, wenn das Motorrad ein ABS gehabt hätte“, folgert

Ausgangssituation

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für Fahrzeugsicherheit München
IFM

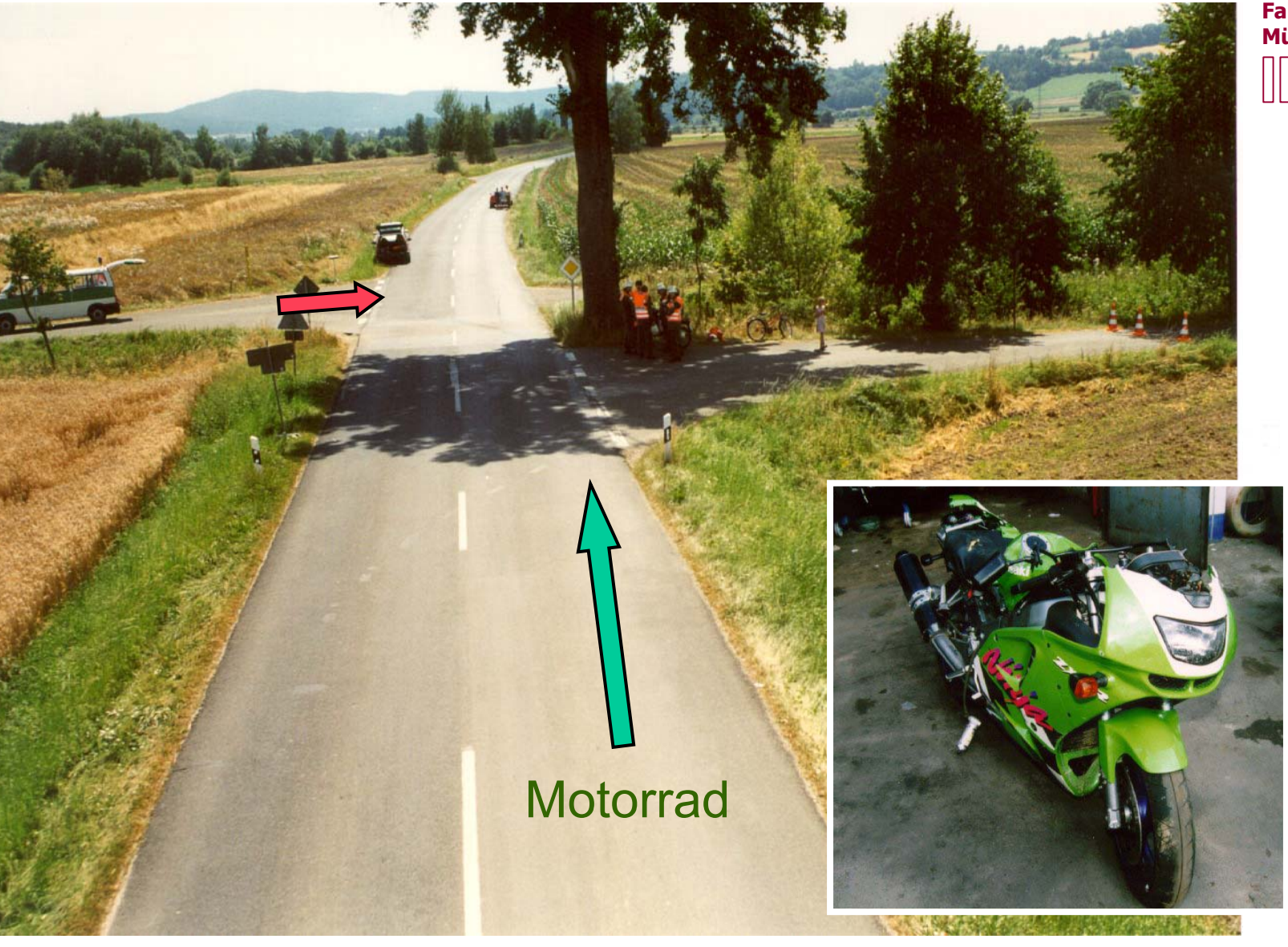


- **optimale Fahrbedingungen**
- **neue Motorräder**
- **Aufprallort am Pkw untere Fahrzeugteile**
- **Todesursache: Innere Verletzungen**
- **Sturz vor Aufprall**

Fallbeispiel 1

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

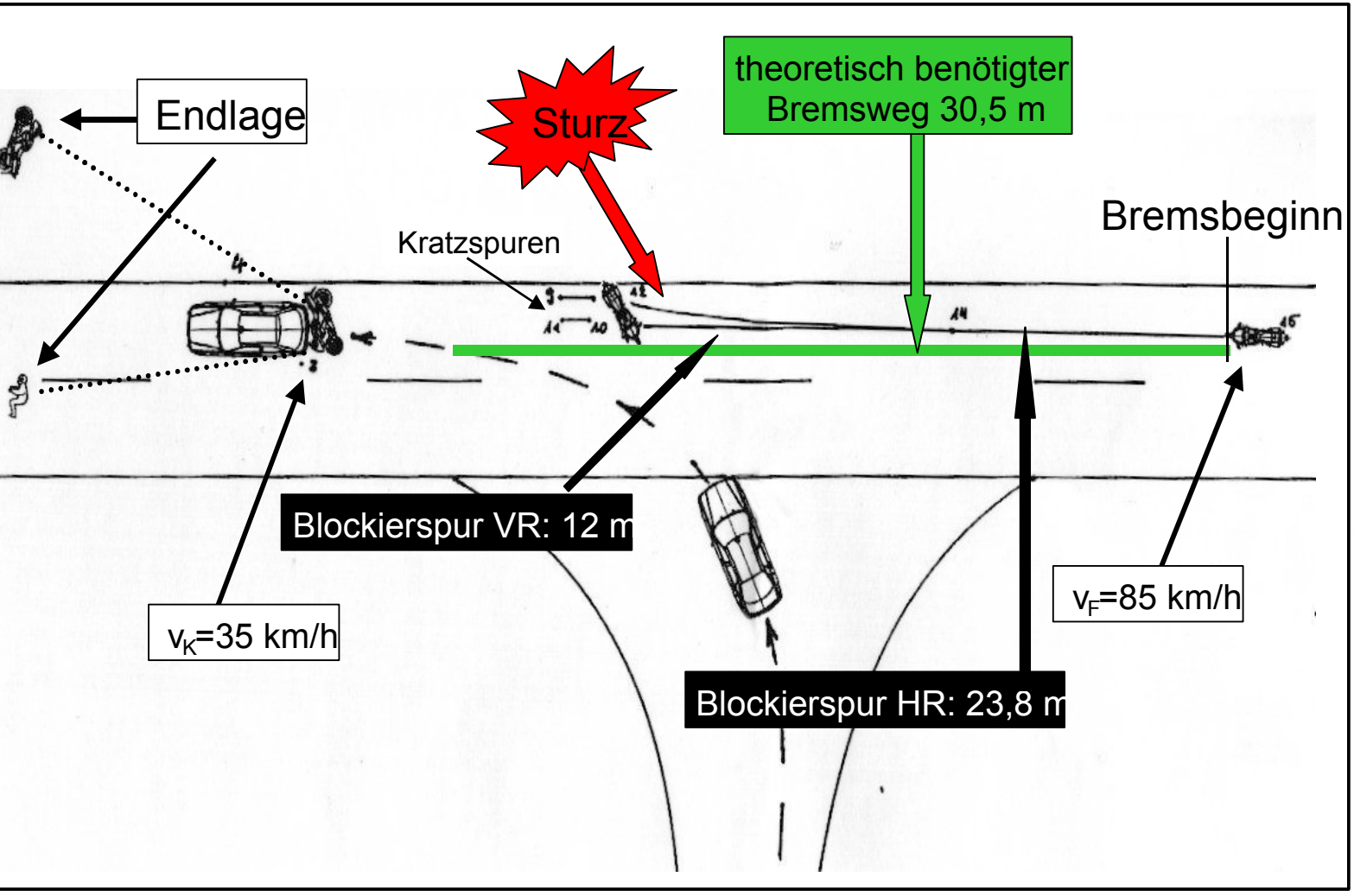
Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM



Unfallskizze: Fallbeispiel 1

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für Fahrzeugsicherheit München
IFM



Fallbeispiel 2

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

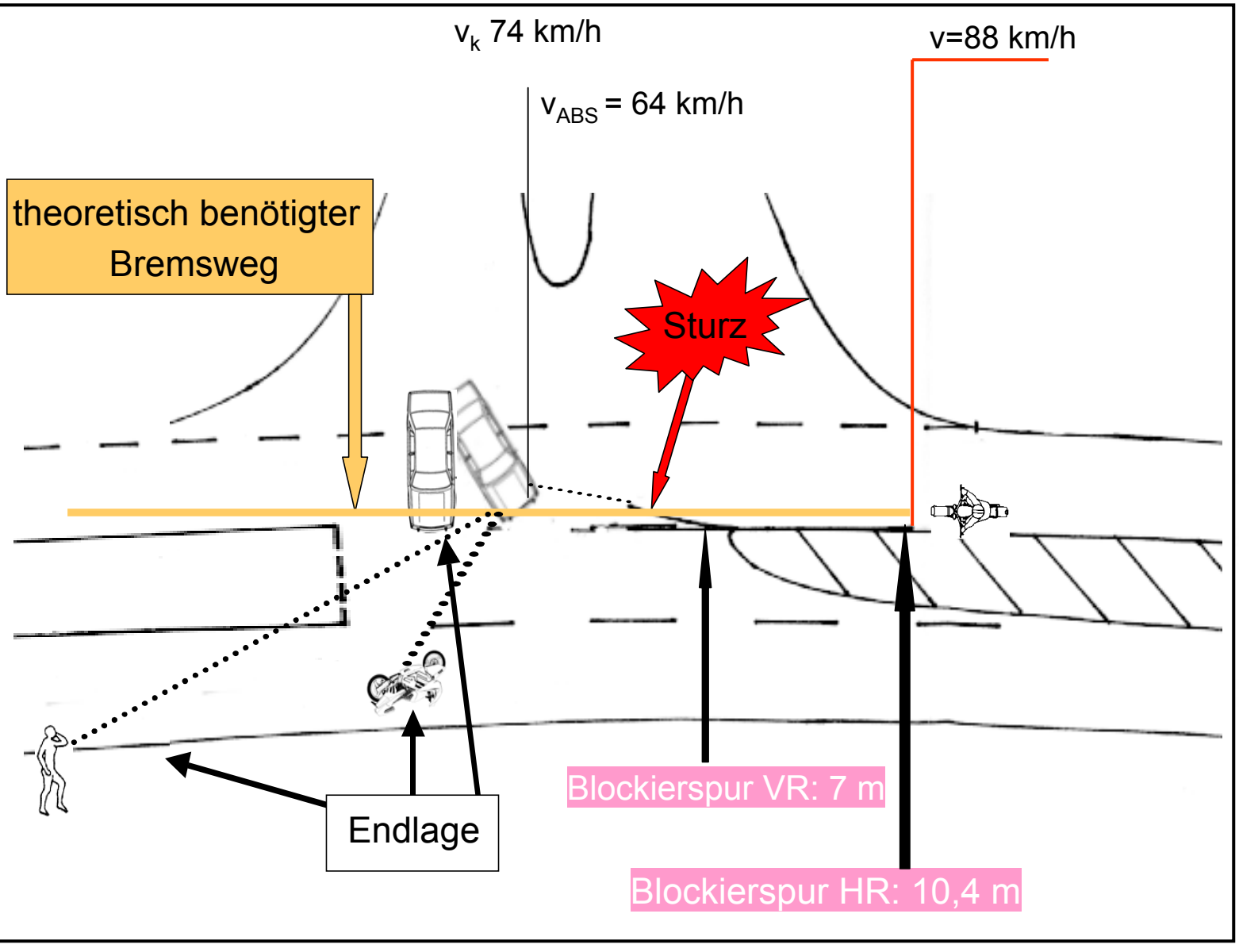
Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM

Motorrad:
Sturz vor der Kollision
Kollisionsgeschwindigkeit: ca. 75 km/h
tödliche Verletzungen: Kopf, Wirbelsäule, Becken, Oberschenkel

Unfallskizze Fallbeispiel 2

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

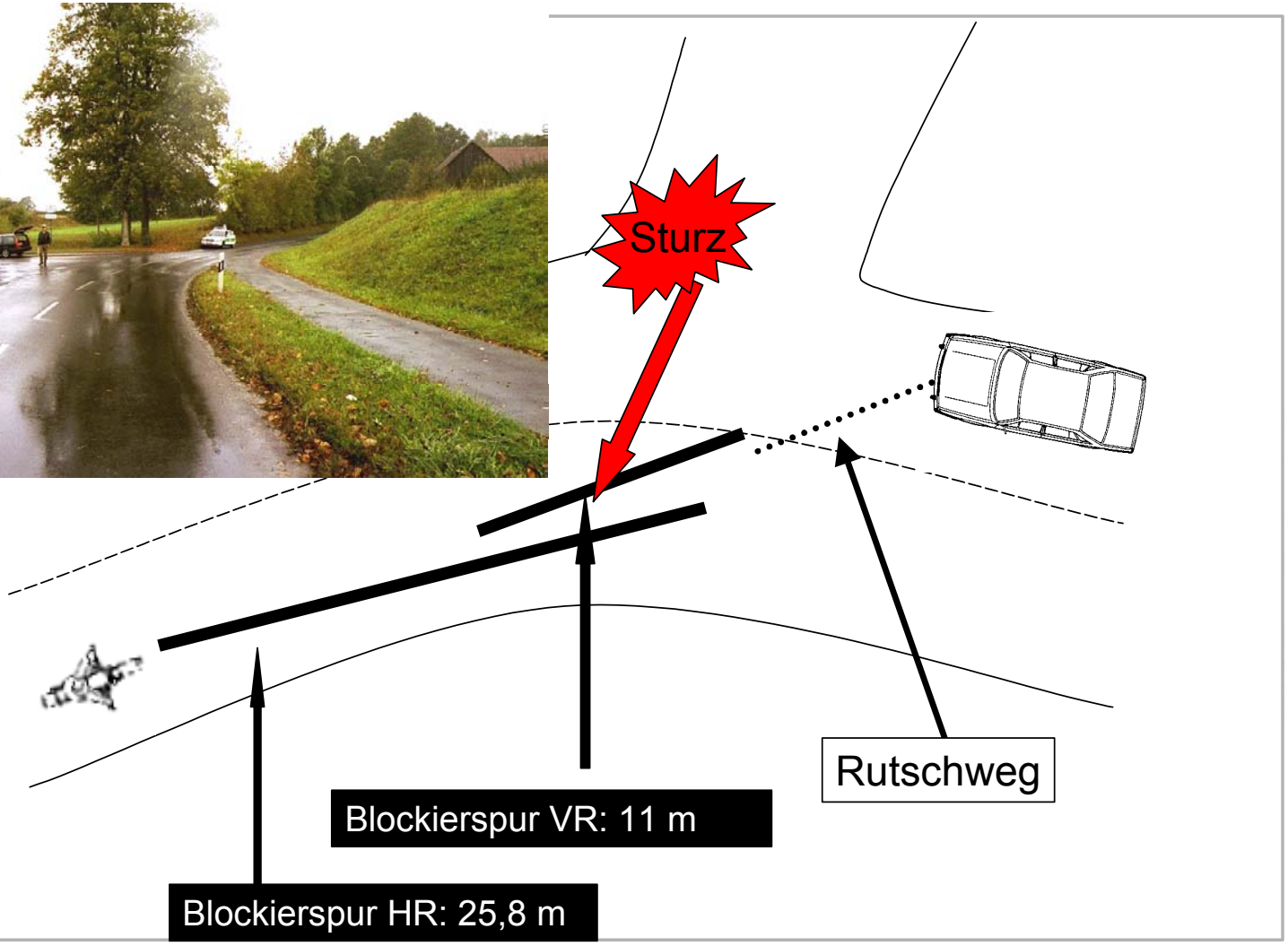
Institut für Fahrzeugsicherheit München
IFM



Fallbeispiel 3

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM



GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER
2000-907

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM

Ein gestürzter Zweiradfahrer hat keine Möglichkeit seine Richtung zu ändern

Aufprallspuren von Motorrad und Motorradfahrer

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für Fahrzeugsicherheit München
IFM

Folge=> Wissenschaftliche Analyse des Problems „Sturz“

Datenbanken der Deutschen Versicherer

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für Fahrzeugsicherheit München
IFM

Pro Jahr
ca. 4,5 Mio.
Schadenfälle KH

Diese Fälle werden von den Versicherungs-gesellschaften an den GDV gemeldet. Dabei beziehen sich die Daten nur auf wirtschaftliche und statistische Angaben.

FS2000

Aufbau einer neuen Datenbank im IFM ab Jan. 2001

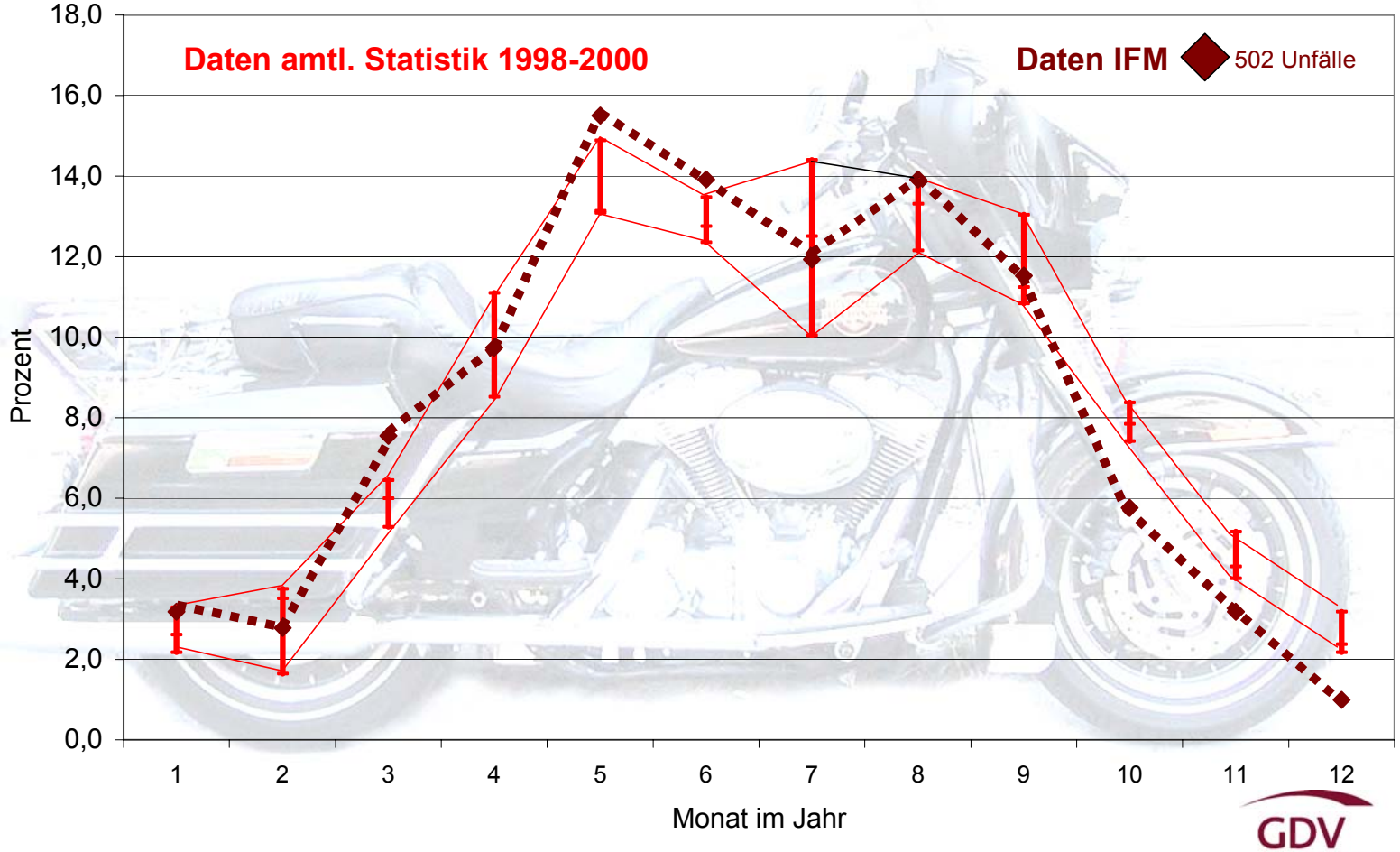
- kontinuierliche Auswertung von ca. 1000 Pkw Unfällen pro Jahr
- zusätzlich zum Repräsentativitätsabgleich ca. 200 Motorradunfälle

Bis Mai 2002 lagen 502 Unfälle mit Beteiligung eines motorisierten Zweirades mit amtlichen Kennzeichen vor

Datenstruktur: Monatsverteilung

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM

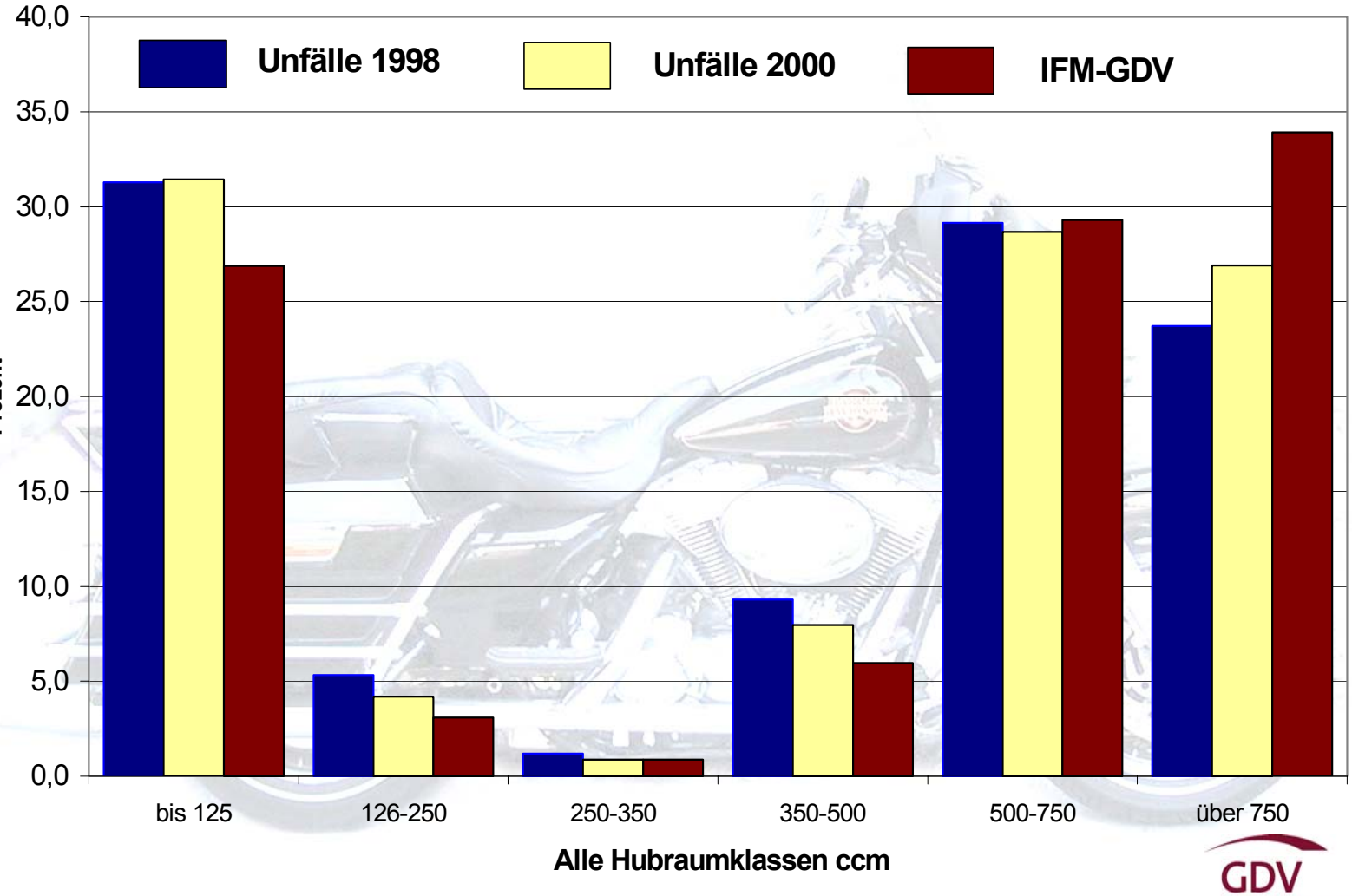


GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Datenstruktur: Hubraumklassen

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM



GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

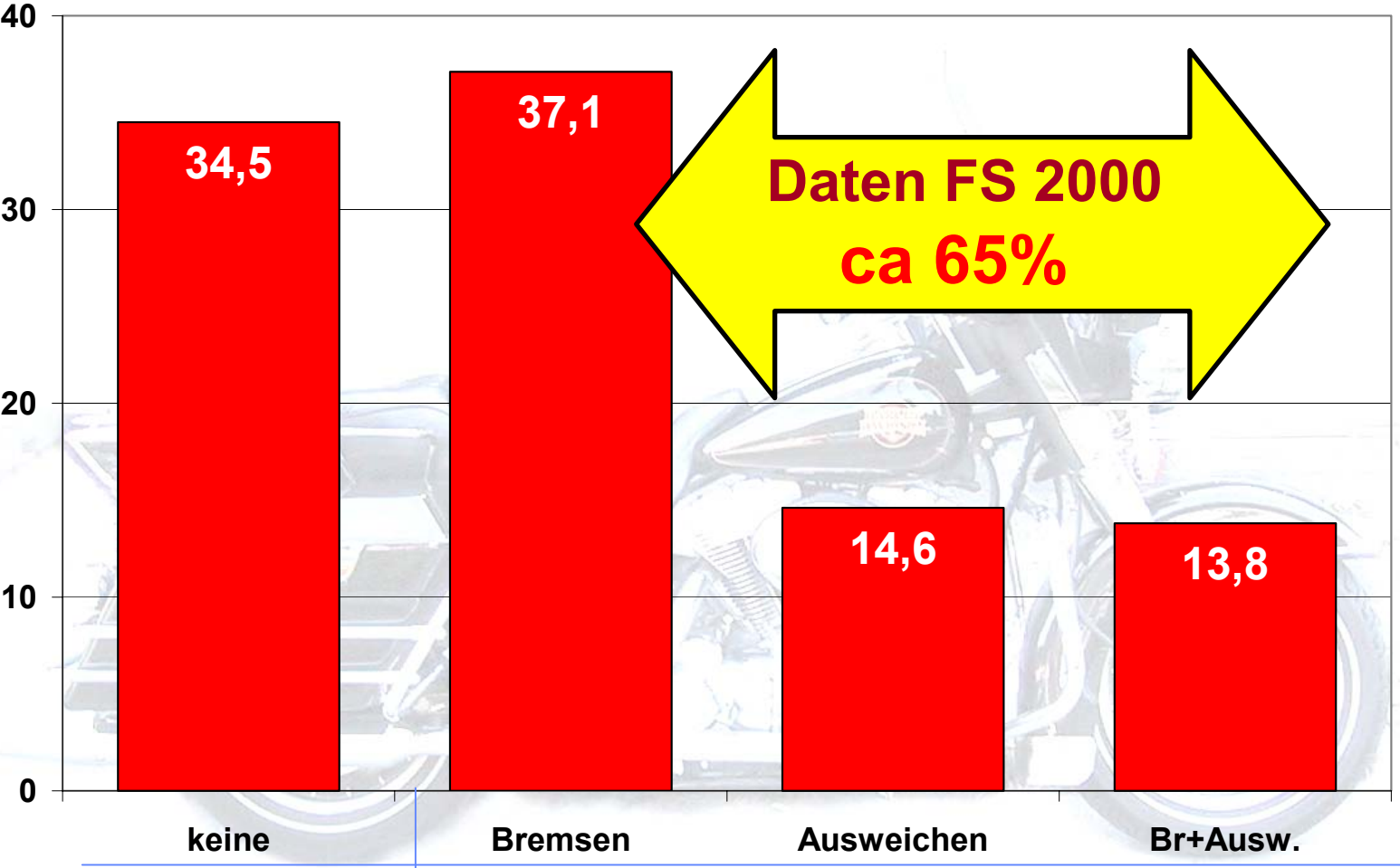
502 Unfälle mit Motorrädern und Personenschaden

- welche Bremsanlagen - Technik
- wie ist das Bremsverhalten - Verhalten
- wie ist der Ablauf der Bremsung - Unfallablauf

Brems- und Ausweichreaktionen des Motorradfahrers

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für Fahrzeugsicherhei
München
IFM



35%	**Datenmaterial FS 90** 65%

GDV DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für Fahrzeugsicherheit München IFM

Die Art der Bremsanlage hat keinen Einfluss auf die unterschiedlichen Reaktionen vor der Kollision

	alle mit Doppelscheibe		alle bet. Motorräder	
keine Reaktion	59	***31,6***	147	***34,5***
Bremsung	74	***39,6***	159	***37,3***
Ausweichen	28	***15,0***	62	***14,6***
Br. u. Ausw.	26	***13,9***	58	***13,6***
	187	100,0	426	100,0

Bremsenart						
	Anz.	%	Bet. 02		Bet. 01	
Trommel/Trommel	17	***4,0***	9	***3,3***	8	***5,1***
1 Scheibe/Trommel	94	***21,9***	59	***21,8***	35	***22,2***
Scheibe/Scheibe	95	***22,1***	60	***22,1***	35	***22,2***
2 Scheiben/Scheibe	211	***49,2***	135	***49,8***	76	***48,1***
2 Scheiben/Trommel	12	***2,8***	8	***3,0***	4	***2,5***
Summe	429	*100,0*	271	*100,0*	158	*100,0*

GDV DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für Fahrzeugsicherheit München IFM

Sportmaschinen über 125ccm bremsen fast doppelt so häufig noch vor der Kollision als Tourer (44,4% zu 25,0%)

Tourer sind von der Unfallhäufigkeit und von der Reaktion vor der Kollision nicht der Schwerpunkt für ABV (=> Zielgruppe Kombibremsen)

Alle Werte in %	**Fahrzeugtyp ohne LKR (n=287)**						
Reaktion	Sport	Chopper	Enduro	Tourer	Classic	Roller	Summe
Keine	27,0	32,4	38,5	30,0	29,0	33,3	30,0
Bremsen	44,4	44,1	25,6	25,0	43,5	16,7	39,7
Ausweichen	12,7	14,7	5,1	40,0	9,7	50,0	13,9
Br.+Ausw.	15,9	8,8	30,8	5,0	17,7	0,0	16,4
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM

Fahrer von Leichtkrafträdern (unter 125ccm) zeigen ähnliches Bremsverhalten deshalb auch für LKR moderne Bremsanlagen!

Alle Werte in %	Fahrzeugtyp nur LKR (n=87)						
Reaktion	Sport	Chopper	Enduro	Tourer	Classic	Roller	Summe
Keine	27,8	66,7	47,8	0,0	66,7	43,3	44,8
Bremsen	55,6	22,2	17,4	100,0	0,0	30,0	29,9
Ausweichen	5,6	0,0	30,4	0,0	16,7	20,0	17,2
Br.+Ausw.	11,1	11,1	4,3	0,0	16,7	6,7	8,0
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

CORA*

Integral ABS für Motorroller und kleinere Motorräder

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM

* **Co**mbined **Ra**pid Brakesystem

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM

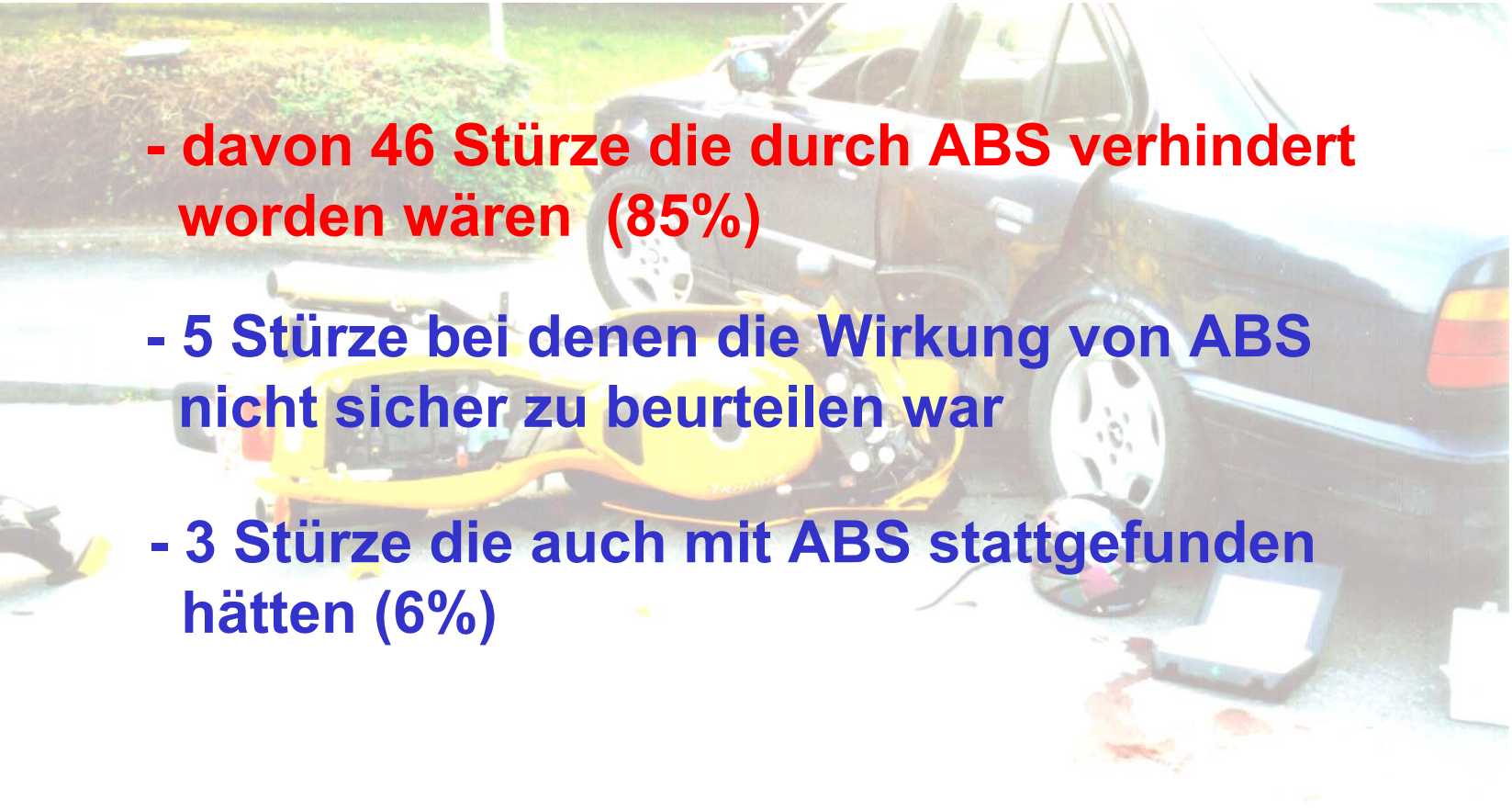
Insgesamt wurden bei den 502 Unfälle 70 Stürze beobachtet

Bei 54 Stürzen wurde vor dem Sturz noch gebremst

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM

54 Stürze durch Bremsen



- davon 46 Stürze die durch ABS verhindert worden wären (85%)
- 5 Stürze bei denen die Wirkung von ABS nicht sicher zu beurteilen war
- 3 Stürze die auch mit ABS stattgefunden hätten (6%)

Weitere Auffälligkeiten bei Sturzunfällen

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM

18% bei Fzg. bis 125ccm (LKR)
- 44% zwischen 126 und 750 ccm
46% über 750 ccm

- Anteil der Stürze mit Sozius 9% (NV 22%)

- Anteil der Probefahrten 15,8% (NV 3,4%)

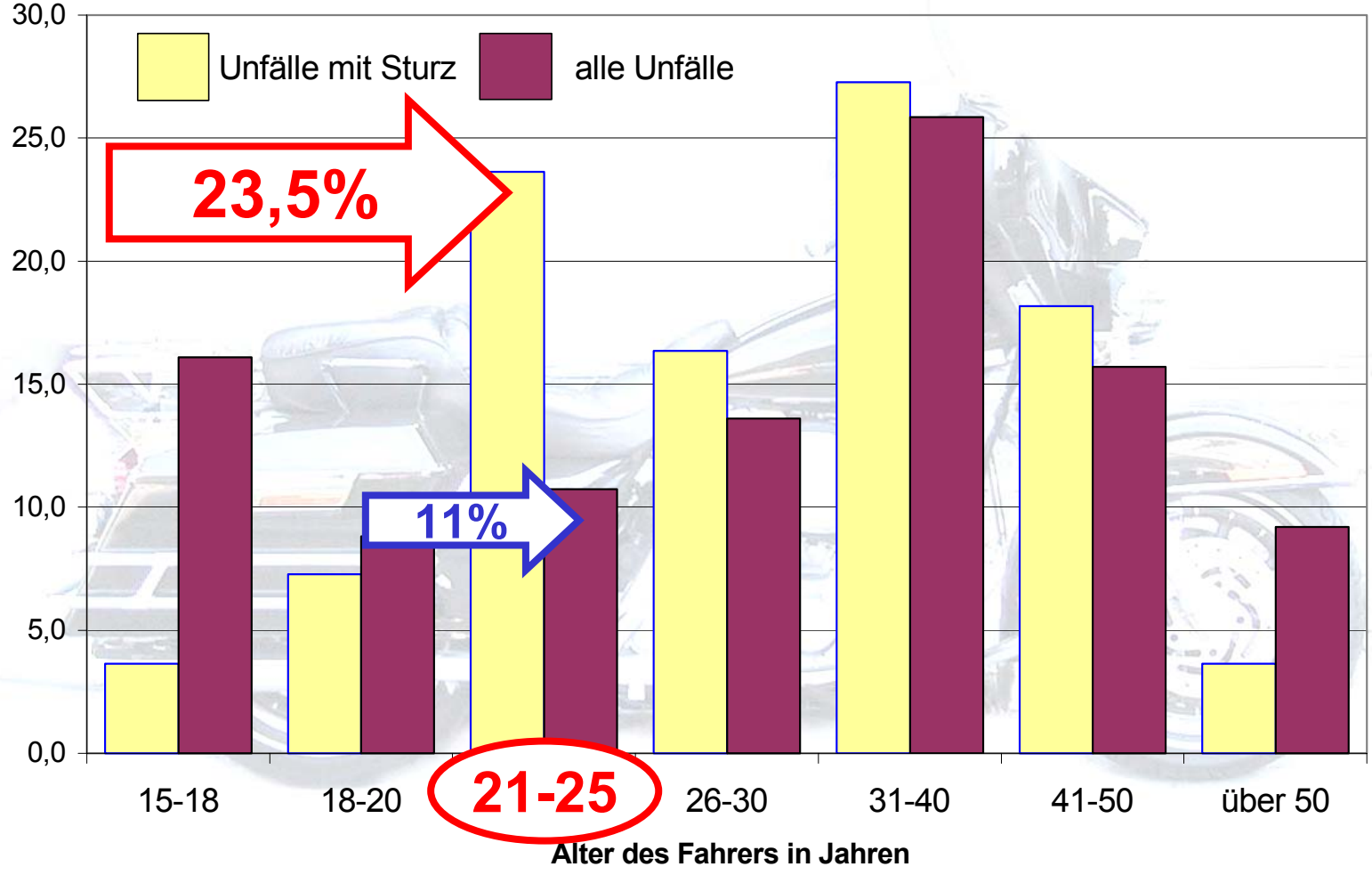
- Anteil der Nässeunfälle 16,7% (NV13,3)

- Anteil der Sportmotorräder 56% (NV 36,5%)

Sturzproblematik und Fahreralter

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM



Auswirkung des ABS auf die Sicherheit

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für Fahrzeugsicherheit München
IFM

ABS

Aktive Sicherheit
Vermeidung des Unfalles

- kein Sturz bei Notbremsungen
- keine Unsicherheiten beim Bremsen
- Ausnützen der maximal möglichen Verzögerung
- Reduzierung der Aufprallgeschwindigkeit
- bei Nässe fast annähernd gleiche Verzögerungen wie bei trockener Fahrbahn

- Erhöhung der subjektiven Sicherheit ?

Passive Sicherheit
Reduzierung der Unfallfolgen

- aufrechte Sitzposition im Moment des Aufpralls
- bessere Ausgangsparameter für die Bewegungsbahn
- mögliche Wirkung von passiven Sicherheitselementen
- geringere Krafteinwirkung auf den Körper des Motorradfahrers durch reduzierte Aufprallgeschwindigkeit

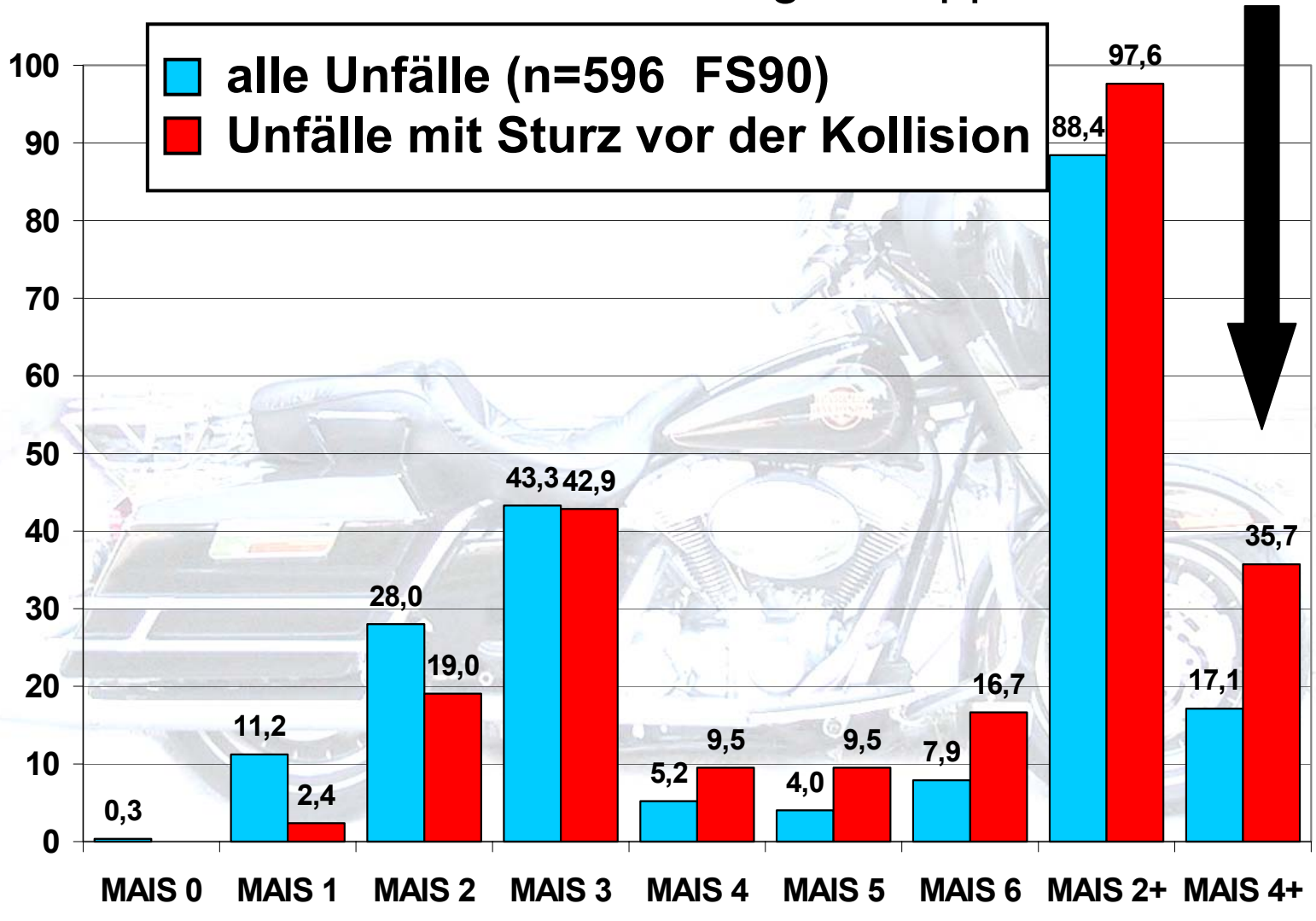
Gefahren durch Sturz

Verletzungsschwere bei Krad-Pkw Kollisionen

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für Fahrzeugsicherheit München
IFM

Bei schweren Verletzungen doppeltes Risiko



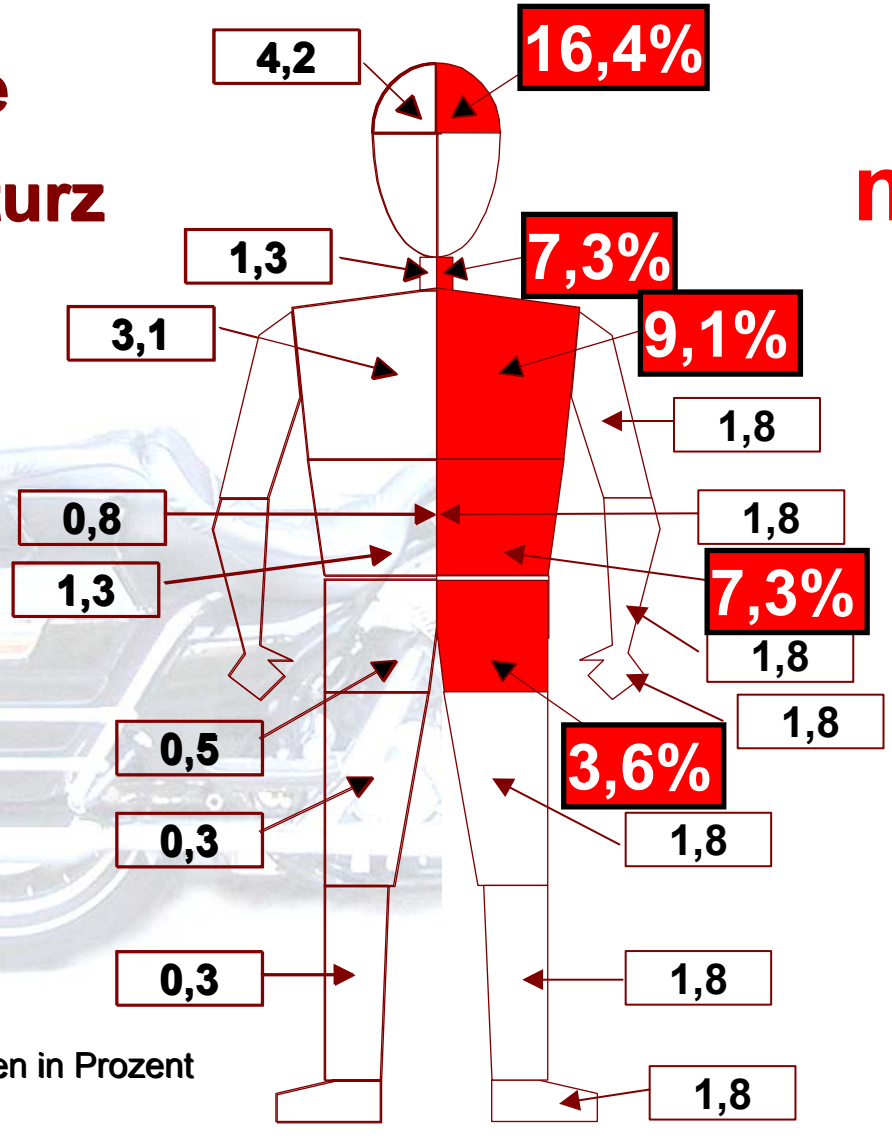
Verletzungshäufigkeit des Motorradfahrers bei Kollisionen **mit** und **ohne** vorherigen **Sturz**

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
ahrzeugsicherhei
ünchen
FM

AIS 4+ Unfälle ohne Sturz

AIS 4+ Unfälle mit Sturz



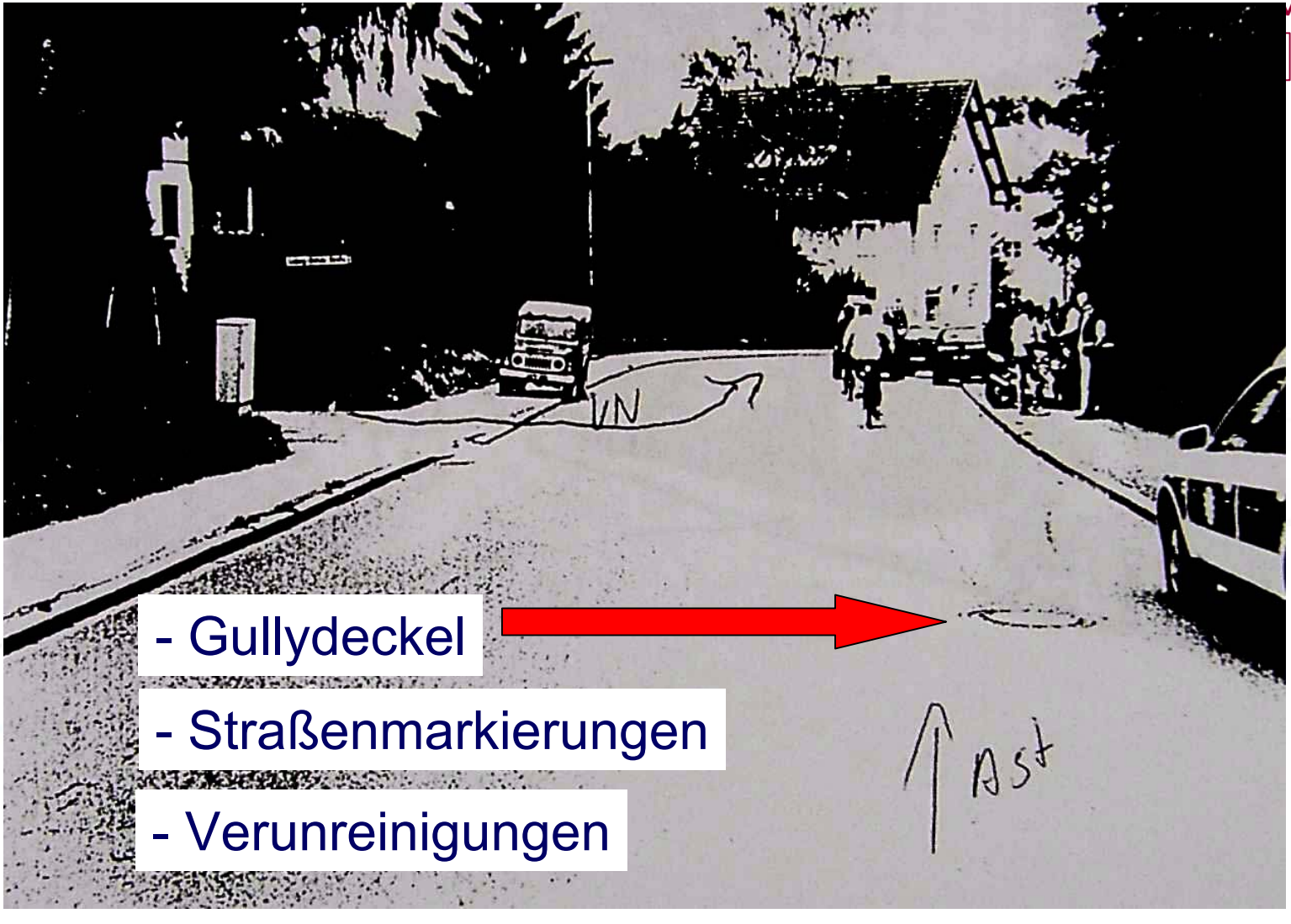
Alle Angaben in Prozent

Spezielle Einzelfälle

Fallbeispiel: **Reibwertschwankung**

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM



Fallbeispiel: **falsche** Bremsbetätigung

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM

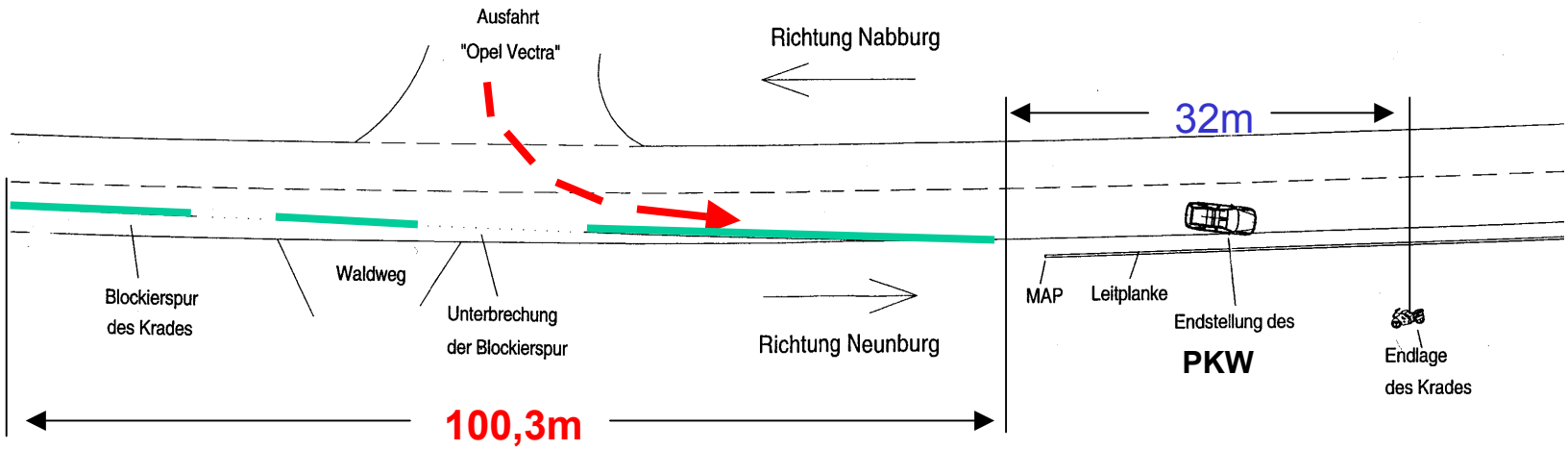
ahrtrichtung des
lotorradfahrers

Blick aus dem Pkw
auf den heran-
kommenden
Motorradfahrer

Unfallskizze

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM



Annäherungsgeschwindigkeit des Motorrades 115 - 140km/h

Zeit zwischen Reaktion und Stillstand Krad = 9,1 - 10,3

Bei 140km/h mit $8^{m/s2}$ ergibt ca. 95m

Reifenabrieb und Blockierspur des Hinterrades

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM

Forderungen und Maßnahmen

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM

- Ansprache an die Motorradfahrer
- Verbesserte Pressearbeit
- Zusammenarbeit mit der Industrie
- Eingang in europäische Regelwerke

Was muss bei den Motorradfahrern passieren

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für Fahrzeugsicherhei
München
IFM

- Abbau von **Vorurteilen**
- **neueste Informationen** über moderne Bremsanlagen
- **Objektive Beurteilung** des eigenen Fahrvermögens
- mehr **Akzeptanz** von angebotenen Bremssystemen mit Blockierverhinderer
- Erkennen der Auswirkungen von **Notfall-Reaktionen**

Dynamische Vorderradüberbremsung

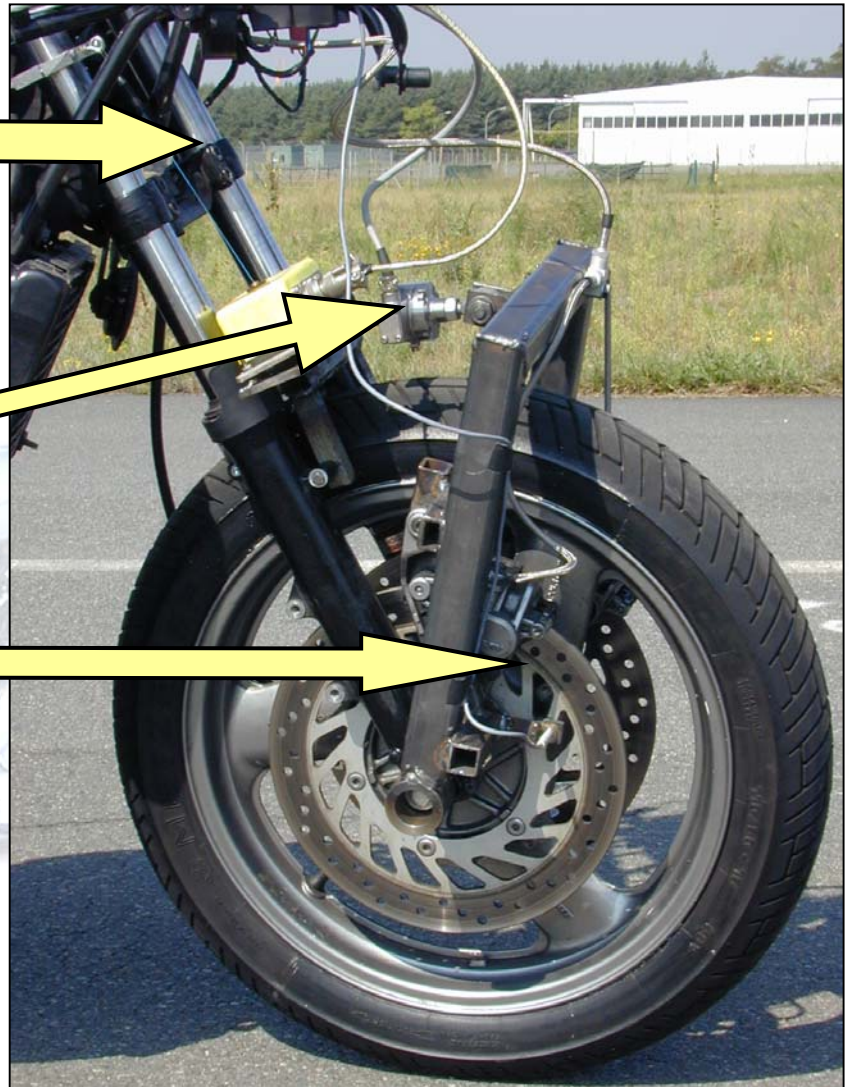
GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM

Fadenpotentiometer: Einfederungsweg der Telegabel

Kraftmessdose: Bremskraft

Raddrehzahlsensor: Raddrehzahl

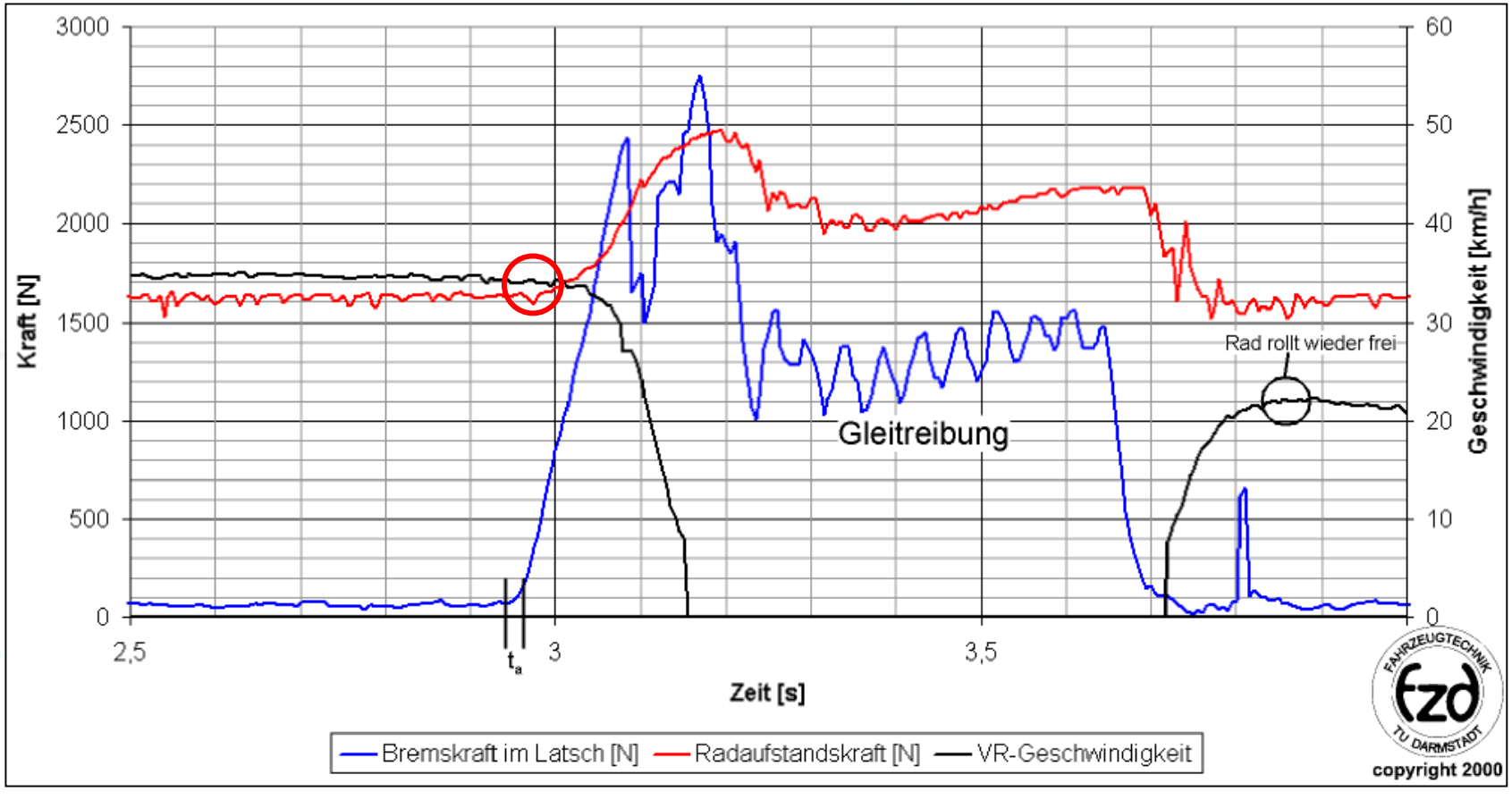


Versuchsdurchführung:
TU-Darmstadt

Radkräfte bei VR - Blockade durch dynamische Vorderradüberbremsung

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für Fahrzeugsicherhei
München
IFM



Start der Kampagne 2001

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für Fahrzeugsicherheit München
IFM

besser bremsen

Schirmherr:
Kurt Bodewig
(MdB)
Bundesminister
für Verkehr

Eine Kampagne für Motorradfahrer von

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

ADAC

Partner

ESSEN MOTOR SHOW

EINLADUNG

Zu einer Vortragsveranstaltung
mit Podiumsdiskussion

Bremsen mit Motorrädern

Anforderungen an Mensch und Technik.
Konsequenzen für
die Erhöhung der Sicherheit.

Montag, 21. Mai 2001, 18 Uhr

Essen, CCE-Süd
Kongress-Saal Deutschland
Messegelände Norbertstraße

Schirmherr:
Kurt Bodewig MdB

Initiator: GDV
Umsetzung: GDV + ADAC
Partner: Motorshow ESSEN

Ziel:
Erhöhung der Akzeptanz von modernen Bremsanlagen bei Motorradfahrern

Methode:
- Information
- Schulung
- Preisausschreiben

Was ist seit dem Beginn der Kampagne

besser-bremsen

geschehen

Teilerfolge

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für Fahrzeugsicherheit München
IFM

- Neue Motorräder mit ABS auf dem Markt 2002
  z.B: HONDA VFR - Ducati ST4 - Peugot - Yamaha FJR
- Ab 2002 weitere Unterstützung durch BVF und DVR
- Bewertung von Motorrädern mit ABS und CBS in der Zeitschrift MOTORRAD (ab Heft 10 -27.April 01)
- Marktvorsprung von BMW u.a. auch durch ABS
- deutlicher Vorteil von ABS bei Gebrauchtmotorrädern
- Spürbare positive Aktivität in den Entscheidungsgremien

Zusammenfassung der Ergebnisse

GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER

Institut für
Fahrzeugsicherhei
München
IFM

- Auch mit neuem Unfallmaterial bestätigt sich das Sturzrisiko -
  10,7% aller verunglückten Motorradfahrer stürzen beim Bremsen

- Besonders gefährdet sind Sportmotorräder

- 85% aller Stürze könnten durch ABS vermieden werden

- Ohne Stürze können Unfälle vermieden und Unfallfolgen gemindert werden

- Dies bedeutet insgesamt 70 getötete und über 3000 verletzte Motorradfahrer pro Jahr weniger auf Deutschlands Straßen

Kein Stress
mit ABS
GDV
DIE DEUTSCHEN VERSICHERER
www.besser-bremsen.de