

# Einsatzfahrten – Belastung und Stress der Einsatzkräfte

Prof. Dr. Hans-Peter Krüger

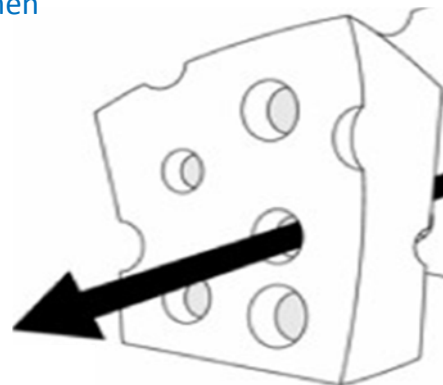
Interdisziplinäres Zentrum für Verkehrswissenschaften an der Universität  
Würzburg (IZVW)

Vortrag auf der Fachtagung der Fachgruppe „Feuerwehren-Hilfeleistung“ der DGUV:  
:„Sichere (Einsatz)-Fahrten bei Feuerwehr und Hilfeleistungsorganisationen“  
am 06. 2010 im Institut für Arbeit und Gesundheit (IAG) der DGUV, Dresden

iStockphoto © Maciej Noskowski

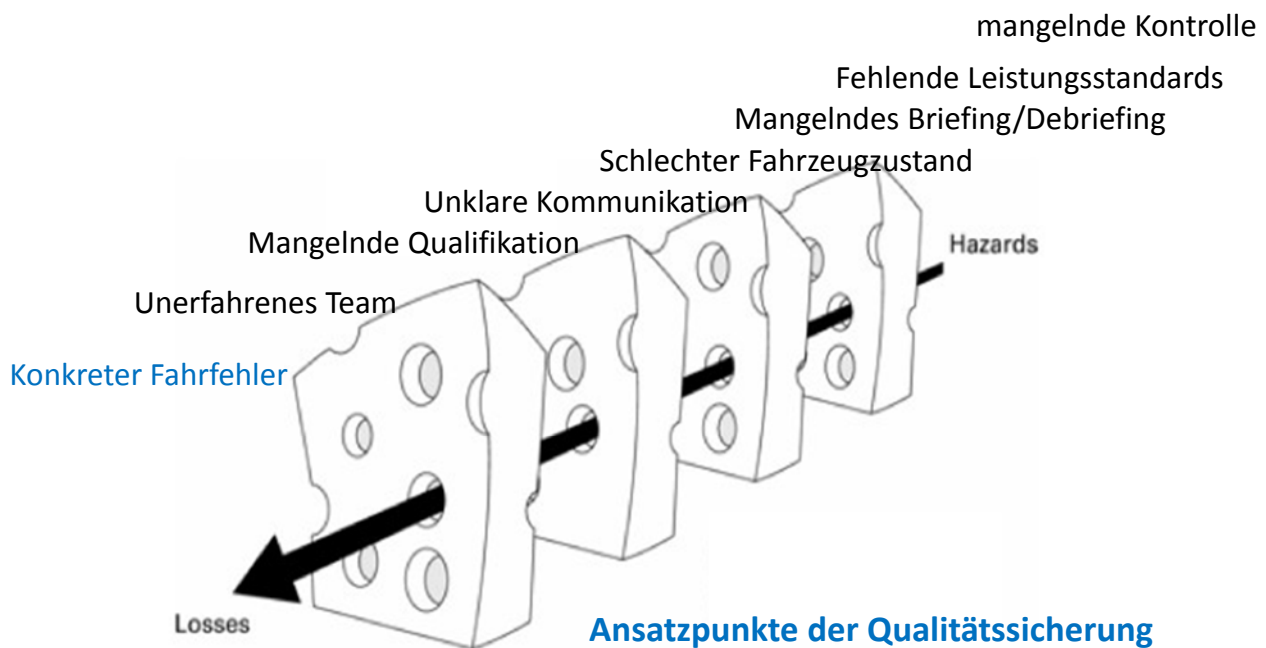
## „Ein Unfall ist passiert: Wir müssen etwas unternehmen...“

- Im Zentrum: aktuelles Unfallereignis, riskantes Verhalten des Einzelnen
- alle Unglücksfaktoren spielen zusammen (Pech?)
- **Gesucht: der oder die Schuldige**
- **Ausgangspunkt für punktuelle Maßnahmen**



Von der punktuelle Maßnahme zur  
kontinuierlichen Qualitätssicherung

## Nicht punktuell, sondern kontinuierlich...



Swiss-cheese model (Reason 1997, 2008)

3

## Von der Unfallforschung zur Sicherheitsforschung

Safety is the sum of accidents that do not occur.

While **accident research** has focused on accidents that occurred and tried to understand why,

**safety research** should focus on the accidents that did not occur and try to understand why.

Erik Hollnagel (2006)

Resilience-Forschung:  
unter Belastung wird eine Verhaltensanpassung geleistet (man „verbiegt“ sich, ohne zu brechen). Ist die Belastung vorbei, kehrt man wieder in den Ausgangszustand zurück  
Sicherheitsfaktoren sind solche, die die Widerstandsfähigkeit erhöhen.



4

# Sicherheitsfaktoren - Trainingsinhalte



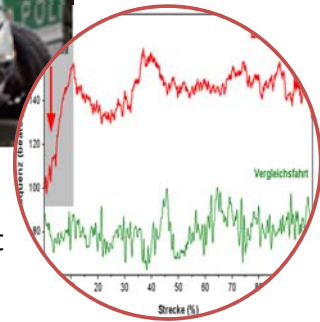
Einsatz-  
Management



Fahr-  
Management



Crew-  
Management

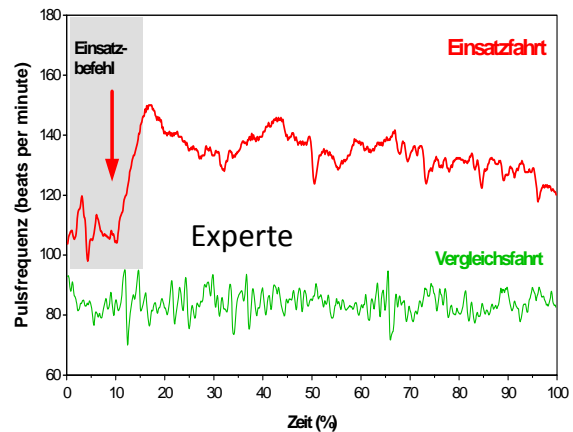
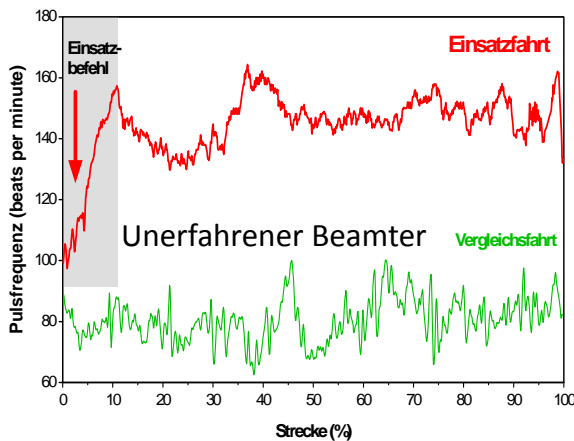
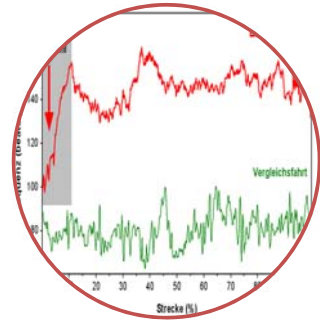


Stress-  
Management

## Das Stress-Management

Fahrten mit Sonder- und Wegerechten sind mit extrem hoher physiologischer Beanspruchung verbunden.

Dies gilt sowohl für die Experten als auch für die Novizen.



# Das Stress-Management

Unerfahrene fahren die gleiche Strecke  
nur unwesentlich schneller

aber **mit deutlich höherem Risiko**

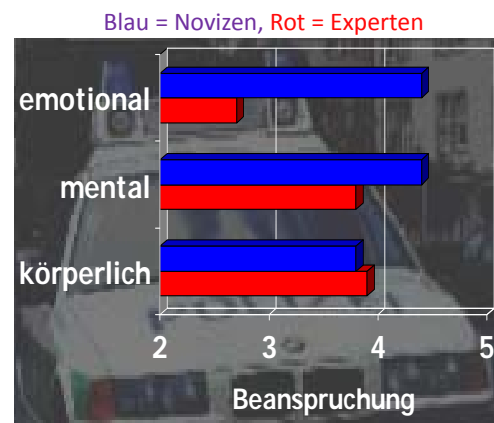
v.a. in Überholsituationen  
und in Kreuzungsbereichen



und mit deutlich höherer **emotionaler Beanspruchung**

Erfahrung (= Expertentum) führt vor allem  
zu einer Verminderung von emotionalem  
Stress (Ärger, Unsicherheit, Angst usw.)

Frage: Kann das auch durch Training  
erreicht werden?



## Training von Stress-Management im Simulator?

Ist ein Training im Fahrsimulator geeignet, emotionale  
Reaktionen auf ein kritisches Ereignis beim Fahrer zu  
erzeugen?

Führt die wiederholte Darbietung desselben Ereignisses  
zu einer Habituation der emotionalen Reaktionen?

Kommt es nach dieser Habituation bei Darbietung eines  
neuen, unerwarteten kritischen Ereignisses zu einer  
Dishabituation der emotionalen Reaktionen?

### Versuchsordnung:

Baselineszenario: zweispurige Autobahn, kein kritisches  
Ereignis

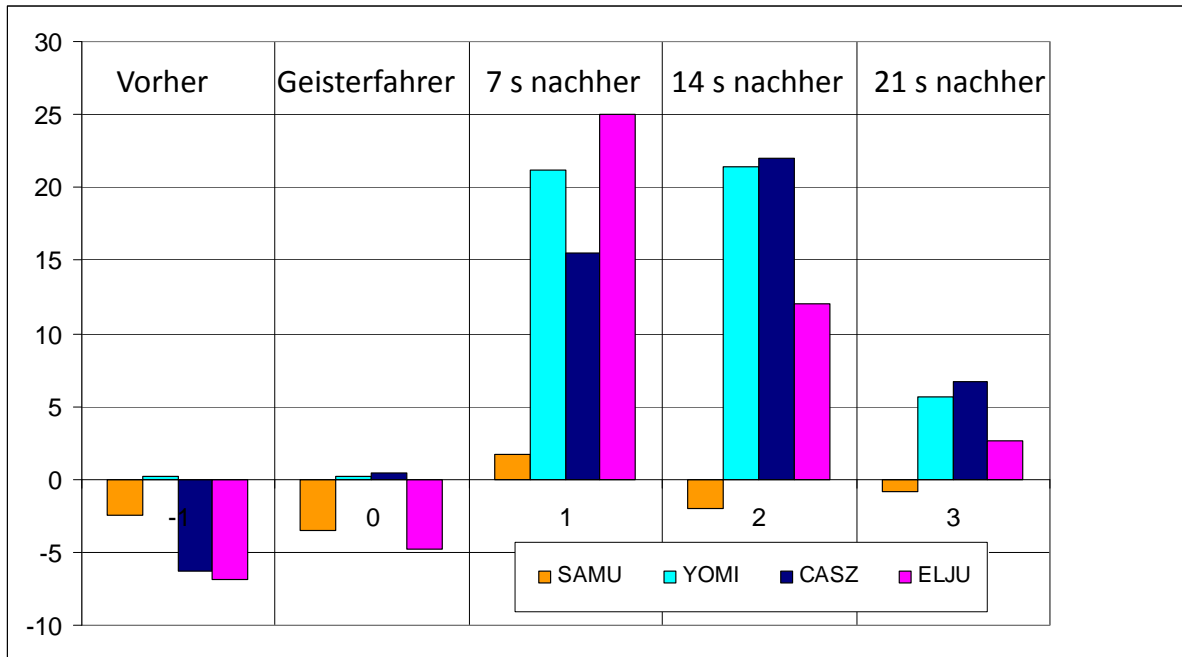
Geisterfahrszenario: wie Baseline, aber am Ende ein  
Geisterfahrer

Habituationsszenario: 5 Mal Geisterfahrer

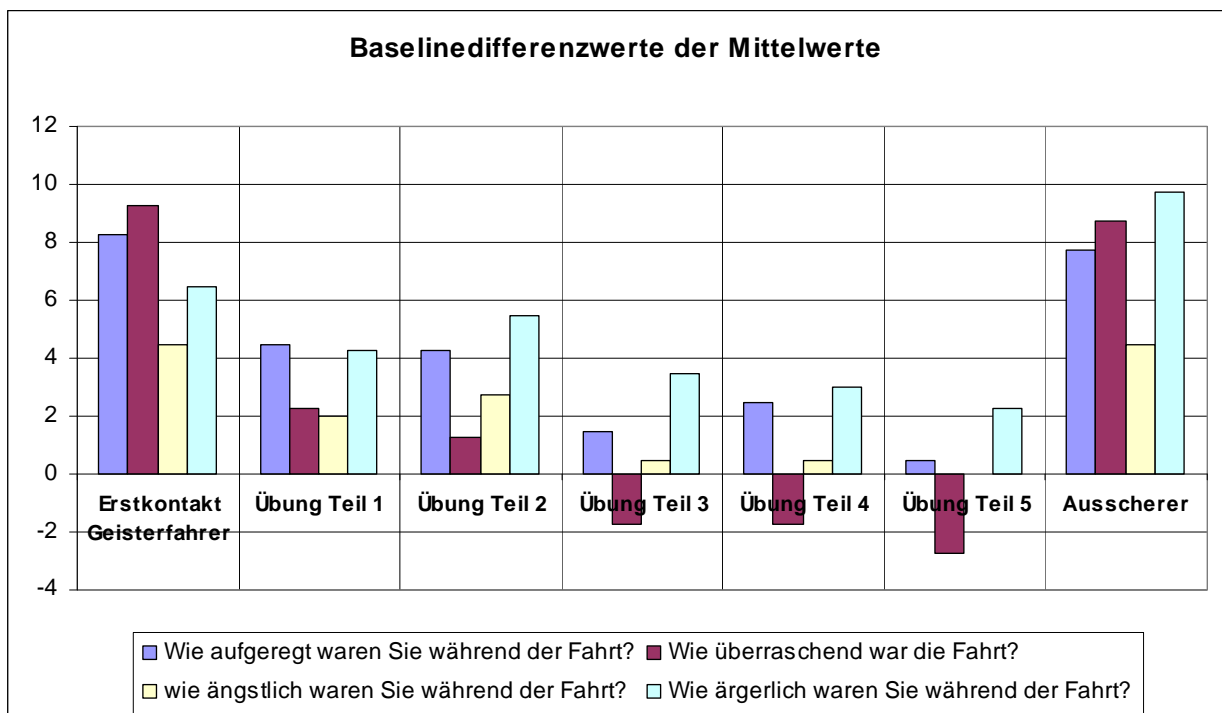
Überraschungsszenario: Beginn wie alle anderen Fahrten,  
aber plötzlicher Ausscherer nach ca. 30 sek.



## Pulsfrequenzsteigerung beim Geisterfahrer



## Beurteilung durch die Fahrer



# Sicherheitsfaktor: Einsatzmanagement

Definition und Gestaltung des Einsatzes unter dem Ziel der

- maximalen Effizienz bei
- geringstmöglichen Gefährdung aller und
- minimalem Verbrauch von Ressourcen



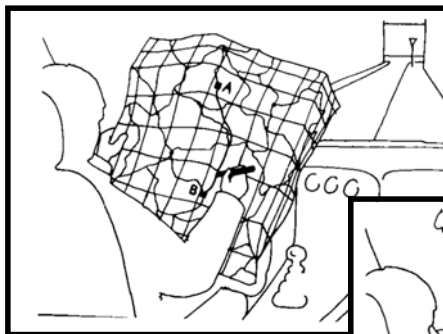
## Mögliche Kriterien

- Schnellstmöglich am Ort A sein
  - *Zählt wirklich jede Sekunde?*
- Optimal vorbereitet am Ort A sein
  - *Was erwartet mich dort?*
  - *Was wird wahrscheinlich meine Aufgabe dort sein?*
  - *Was kann ich bis dahin erledigen?*
  - *Welche Informationen brauche ich?*
  - *Welche Informationen braucht die Einsatzzentrale?*

Bin ich der einzige, können auch andere den Einsatz erledigen?

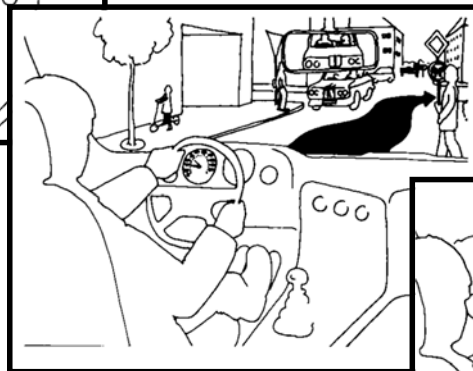
*Daraus: welcher Schaden entsteht, wenn ich den Einsatz abbreche?*

## Das Fahr-Management



Strategic / planning level  
(Navigation)

Knowledge-based, symbols,  
minutes to hours



Tactical / maneuvering level  
(Führung)

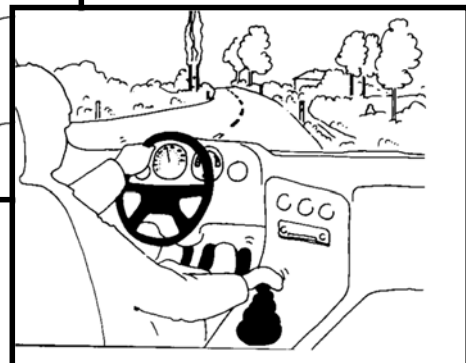
Rule-based, signs, seconds

Michon (1985):  
Time areas

Rasmussen  
(1987)

Control level (Stabilisierung)

Skill-based, signals, milliseconds



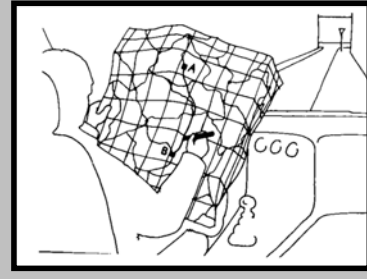
# Sicherheitsrelevante Trainingsinhalte



**Rangieren und Stabilisieren**



**Sicheres Verhalten im Verkehr**



**Einsatzbezogene „Neben“-Aufgaben und Crew-Management**

13

## Fahrdynamik: Umsetzung im Simulator

**Hoch dynamische Fahrmanöver**  
Ausweichen, Spurwechsel



**Veränderte Reibbeiwerte**  
Nässe, Schnee



Ein Simulatorhersteller:

“Es reicht doch schon, wenn der Schüler lernt, dass er auf Eis langsamer fahren muss.“

Situationen im Simulator nicht realistisch darstellbar

- Beschränkte Bewegungsrückmeldung
- Zeitverzögerungen

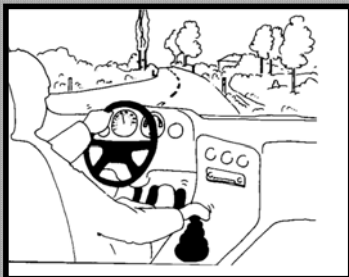
## Effekte von Aus- und Fortbildung

Maßnahme	Unfalltyp	Änderung%
Kurs in defensivem Fahren für erfahrene Fahrer	alle	-20%
Schleudertraining für Rettungsfahrer	Unfälle bei Glatteis	+45%
Schleudertraining für LKW-Fahrer	Unfälle bei Glatteis	+22%
Strengere Fahrtests für LKW-Fahrer	Unfälle mit Verletzten	+5%

Elvik, R. and Vaa, T. (2004) Road Safety Handbook, Elsevier, Amsterdam

15

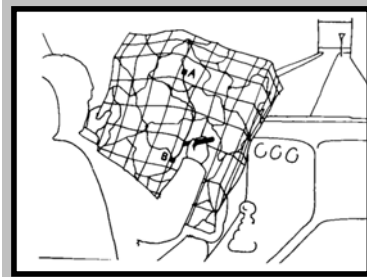
## Sicherheitsrelevante Trainingsinhalte



Rangieren und  
Stabilisieren



Sicheres  
Verhalten im  
Verkehr



Einsatzbezogene  
„Neben“-Aufgaben  
und Crew-Management

16



# Eine Einsatzfahrt



(Pilotstudie Bayerische Bereitschaftspolizei: Krüger & Neukum 2000)

17

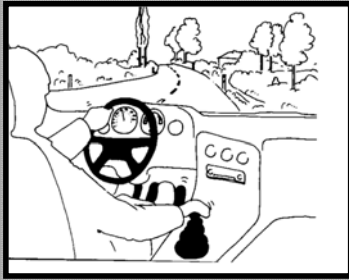
## Das AVE des Autofahrens

Sicheres Fahren heißt die Ausdehnung des Zeithorizonts der Handlung auf Vergangenheit und Zukunft:

- **A** wie **ANTIZIPIEREN** als „Sich selbst vorausfahren“
- **V** wie **VORHERSEHEN** als „Sehen, was noch nicht zu sehen ist“
- **E** wie **ERINNERN** als „Erinnern, was gerade eben war“



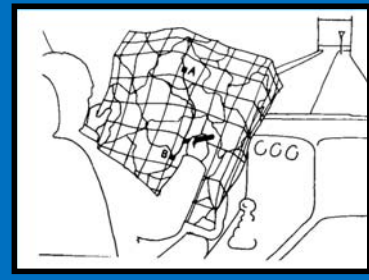
# Sicherheitsrelevante Trainingsinhalte



Rangieren und Stabilisieren



Sicheres Verhalten im Verkehr



Einsatzbezogene „Neben“-Aufgaben und Crew-Management

## Das Crew Resource Management



## The Portland crash

United Airlines Flight 173, war eine Douglas DC-8 von Denver nach Portland am 28.12.1978

Als das Fahrwerk ausgefahren wurde, leuchtete nur eine der beiden Anzeigelampen auf. Das Flugzeug drehte mehrere Runden, während die Crew das Problem zu lösen suchte. Der Pilot entschloss sich entgegen der Empfehlung des Co-Piloten noch eine weitere Platzrunde zu drehen. Dabei ging der Sprit zur Neige. Es kam zur Bruchlandung mit 10 Toten bei 181 Insassen.

Die Untersuchung des Absturzes zeigte, dass überhaupt kein Problem mit dem Fahrwerk bestand, sondern lediglich eine Anzeigelampe durchgebrannt war.



21

## Das Crew Resource Management



Das CRM ist ein Managementsystem, das versucht, von allen verfügbaren Ressourcen den bestmöglichen Gebrauch zu machen. Das betrifft sowohl die Ausrüstung, die Flugprozeduren und die beteiligten Menschen. Die Ausbildung legt zentralen Wert auf Interaktion und Kommunikation.

Als Konsequenz aus diesem Unfall richtete United Airlines das erste industrielle

[Crew Resource Management](#) (CRM)

Programm ein, das mittlerweile so erfolgreich ist, dass es in der ganzen Welt durchgeführt wird.



22

# Zusammenfassung

Von der Unfallforschung hin zur Sicherheitsforschung

Resilienz: Widerstandsfähigkeit eines Gesamtsystems wird dadurch erhöht, dass die Sicherheitsfragen auf allen Ebenen gestellt werden

Kerngebiete der Sicherheitsarbeit

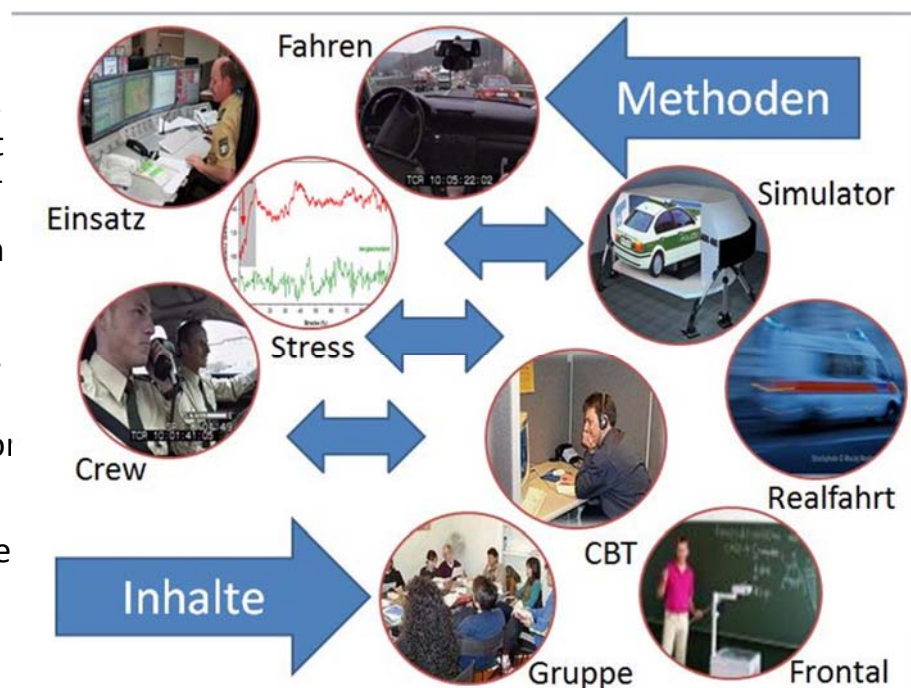
- Stressmanagement
- Einsatzmanagement
- Fahrmanagement
- Crew-Management

Damit geht Sicherheitsforschung weit über das Fahren unter Einsatzbedingungen hinaus.

## Die Passung Inhalt und Methoden

Neben der Erarbeitung der Sicherheitsfaktoren muss geprüft werden, mit welchen Methoden welche Inhalte in der Aus- und Fortbildung trainiert werden.

Der Fahr Simulator spielt dabei eine wichtige, aber nicht die alleinige Rolle.



Ein guter Rat zum Schluss...

Nur der Dumme lernt aus Erfahrung,  
der Kluge aus der Erfahrung der  
anderen!