

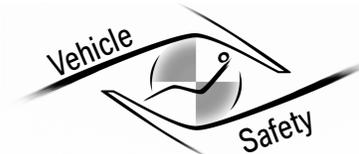
# GIDAS QUO VADIS.

UNFALL- UND VERKEHRSFORSCHUNG DER ZUKUNFT

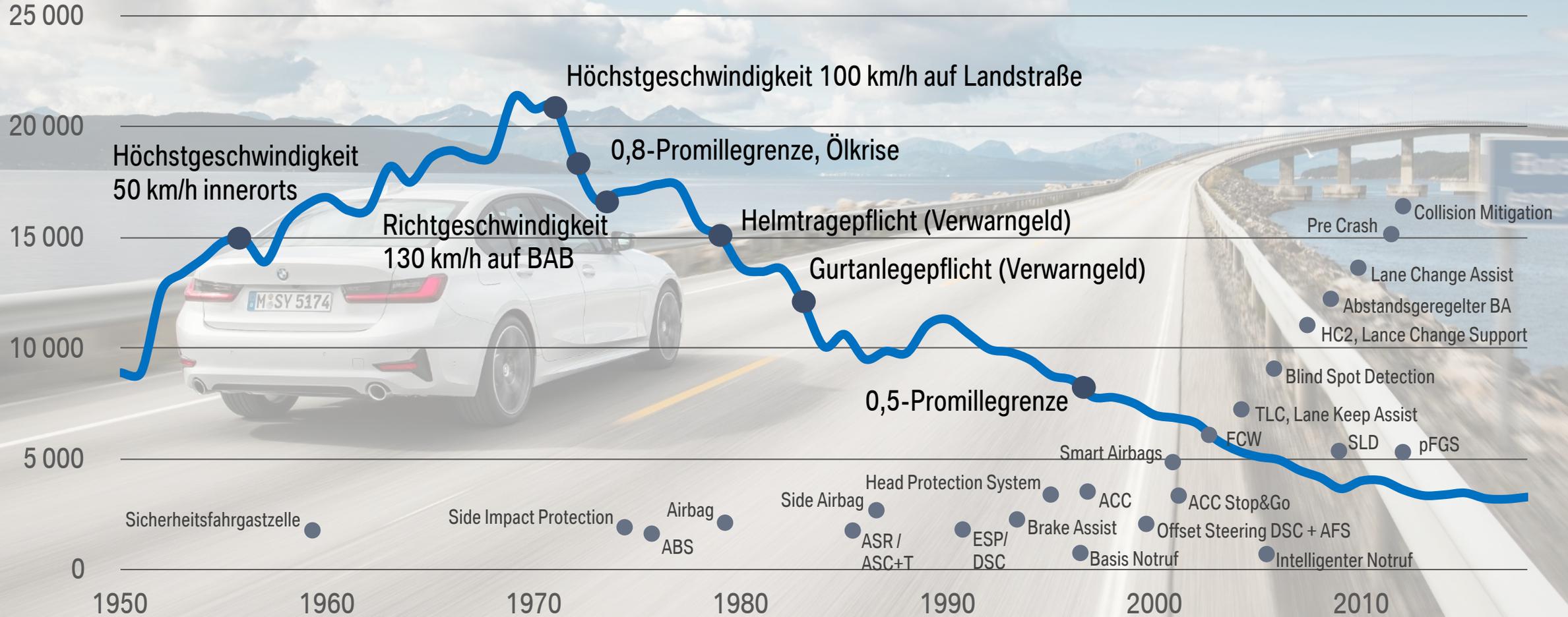


11.7.2019  
Prof. K. Kompaß  
VP Vehicle Safety

**BMW  
GROUP**



# QUO VADIS? AKTUELLE STAGNATION BEI DER ZAHL DER VERKEHRSTOTEN.



Quelle: Unfallentwicklung auf deutschen Straßen 2015, Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2016

# NOTWENDIGE DATENQUELLEN. QUALITATIVE VS. STATISTISCHE RELEVANZ.

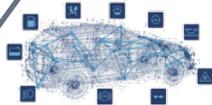
Unfalldaten.



Einzelunfälle.



Field Operational Test.



Quantitative  
Untersuchung



Qualitative  
Untersuchungen

Detaillierte  
Unfalldaten.



Notrufdaten.

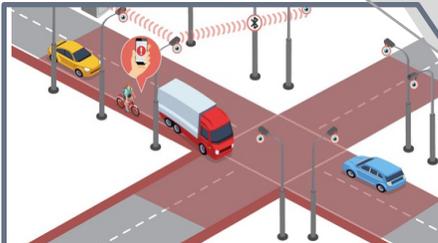


Statische  
Verkehrsdaten.



Einzelne Fahrzeugdaten  
über die gesamte BMW Flotte

Statistische  
Unfalldaten



Gesamtes Verkehrsgeschehen via  
Messtechnik an festen Punkten

# BMW UNFALLFORSCHUNG. MOTIVATION

**Selbstverständnis zur kontinuierlichen Weiterentwicklung unserer Fahrzeuge.**

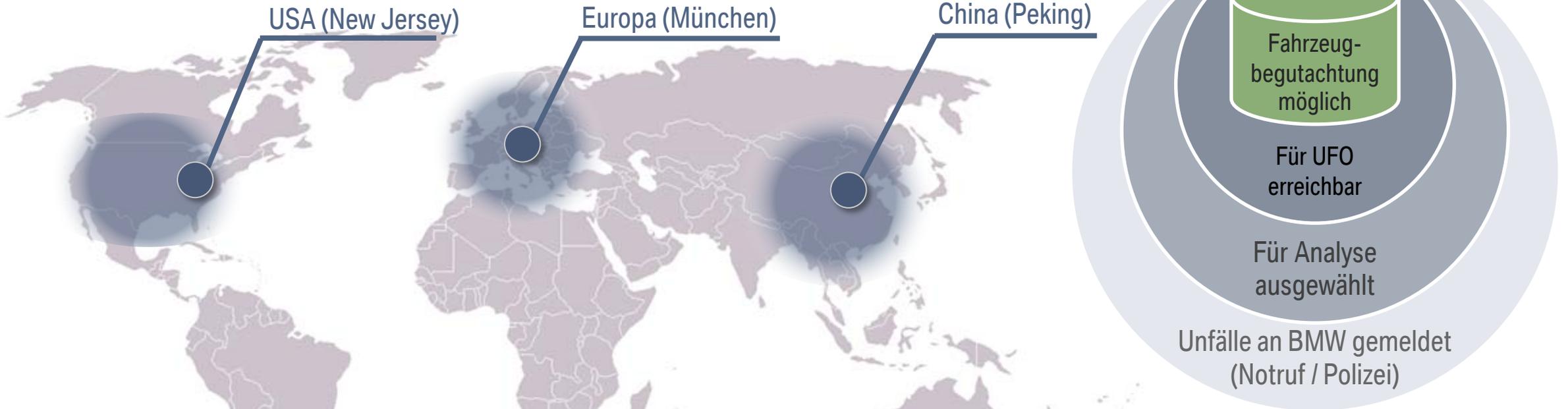
Erhalt / Anregung von Anforderungen zur Fahrzeugsicherheit durch Erkenntnisse aus der Unfallforschung.

**Beobachtung unserer Produkte im Markt.**

Erkennung von Produktauffälligkeiten durch die Unfallforschung.

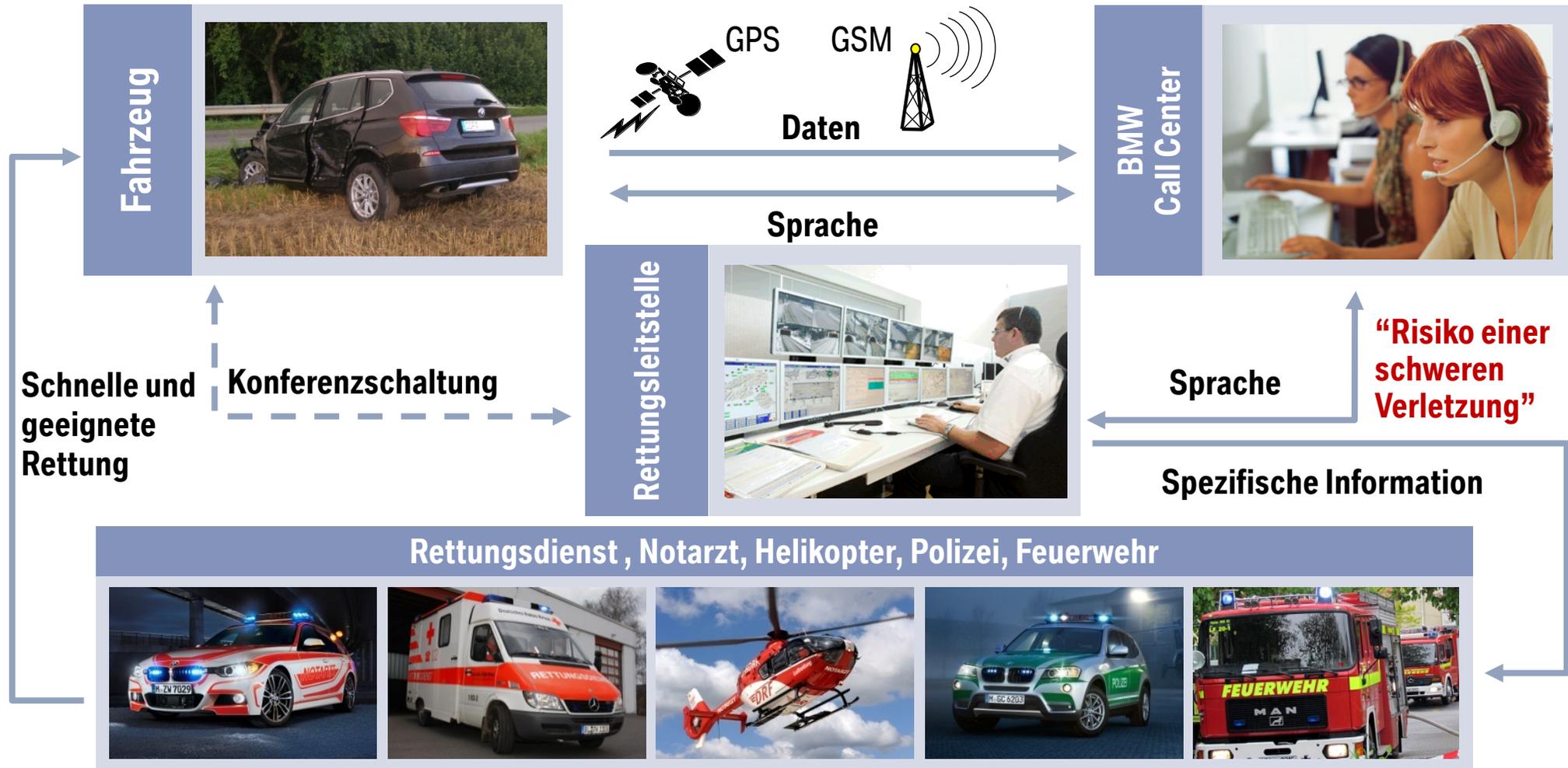


# BMW UNFALLFORSCHUNG. INTERNATIONALES ENGAGEMENT UND REICHWEITE.



- Selektion interessanter Fälle anhand definierter Kriterien (z.B. Unfallschwere, Verletzungsrisiko, neuer Fahrzeugtyp / neue Technologie, ...)
- standardisierter Prozess zur Unfallaufnahme
- Speicherung relevanter Untersuchungsdaten in länderspezifischen Datenbanken (Datenschutz!)
- medizinische Analysen über Kooperationspartner (USA, D)

# INTELLIGENTER NOTRUF VON BMW. SCHEMATISCHE ÜBERSICHT.



# FAHRZEUGSICHERHEIT. PROSPEKTIVE VS. RETROSPEKTIVE BEWERTUNGSMETHODE.

## Normal Driving

### Retrospektive Wirksamkeitsbewertung

- Bewertung der Wirkung einer Technologie auf die Verkehrssicherheit **nach der Markteinführung** und bei **ausreichender Marktdurchdringungsrate**.
- auf Basis von Unfalldaten, Feldbeobachtungen und Kunden-Rückmeldungen.
- Störfaktoren wie z.B. unsichere Kausalketten, beeinflussende Begleitumstände, Vermischung von mehreren Funktionen etc.

## Warning & Intervention

## Collision Mitigation

## In-Crash

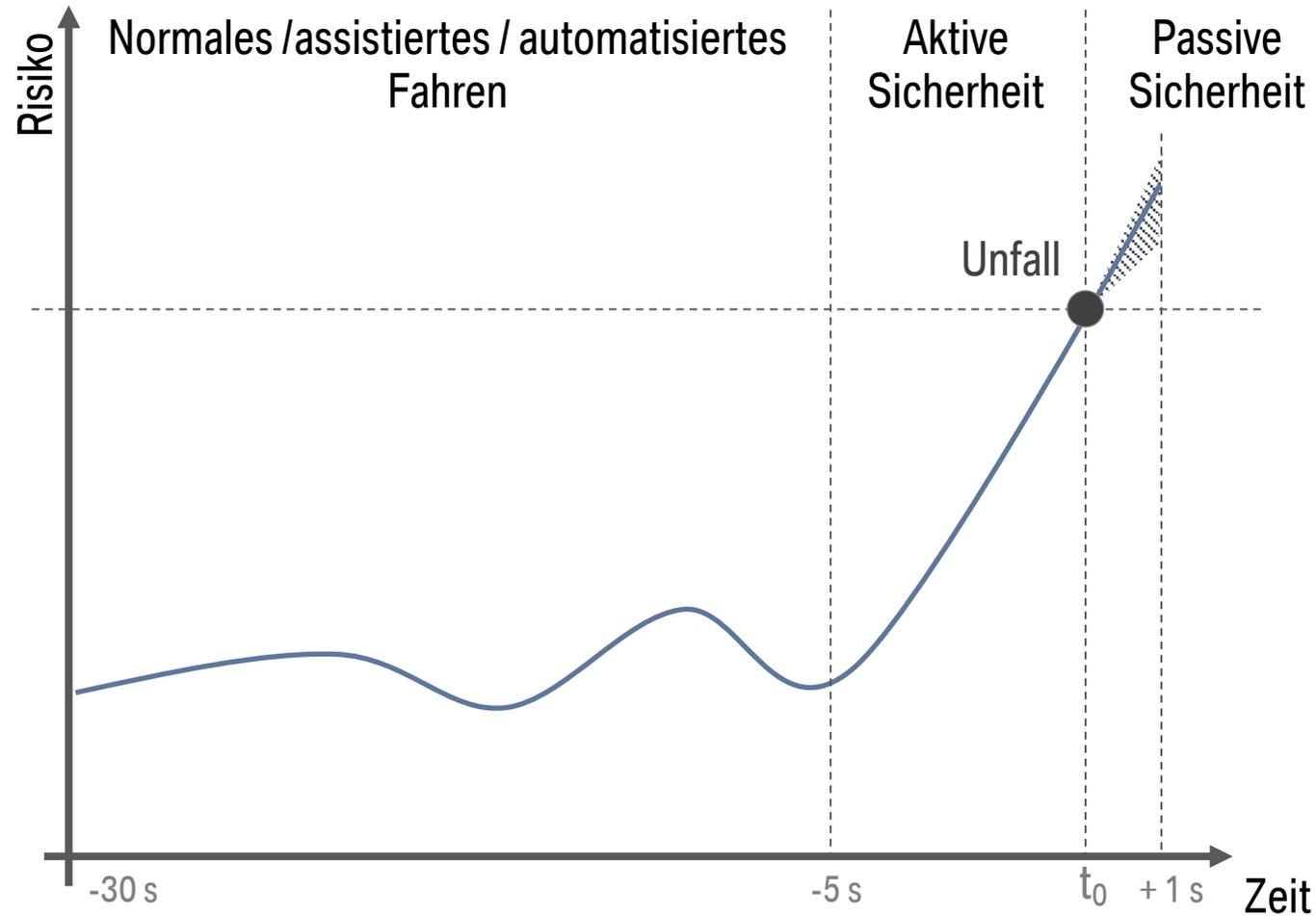
## Post Crash

### Prospektive Wirksamkeitsbewertung

- Bewertung der Wirkung einer Technologie auf die Verkehrssicherheit **vor der Markteinführung** oder **bei niedrigen Marktdurchdringungsraten**.
- bereits in der frühen Entwicklungsphase einsetzbar.
- Störfaktoren können mittels Versuchsdesign kontrolliert werden.

Sowohl die retrospektive als auch prospektive Wirksamkeitsanalyse können in der aktiven und passiven Fahrzeugsicherheit angewendet werden. Allerdings ist prospektive Bewertung bei der aktiven Sicherheit deutlich komplexer.

# BEWERTUNG FAHRZEUGSICHERHEIT.



## Bewertung der passiven Sicherheit

- Fokus auf der Bewertung der Verminderung von Unfallfolgen
- Startbedingungen durch den Unfall definiert
- Betrachtungszeitraum sehr kurz
- sehr detaillierte Betrachtung
- Situationsraum maßgeblich durch kinematische / energetische Zusammenhänge bestimmt

→ GIDAS bietet gute Basis realer Unfälle

→ Identifikation realer Lastfälle

# PASSIVE SICHERHEIT. BEISPIEL FÜR DEN RÜCKFLUSS DER ERGEBNISSE IN DIE ENTWICKLUNG.

1. Notwendigkeit aus Daten der Unfallforschung identifiziert.
2. Relativ schnelle Marktdurchdringung ermöglicht präzise Analyse der Effektivität (→ Kompaß, Digges & Malliaris, 1998).
3. Wirksamkeit der Einführung des Airbags retrospektiv relativ schnell **bestätigt** – sowohl in der Statistik als auch im Einzelfall.



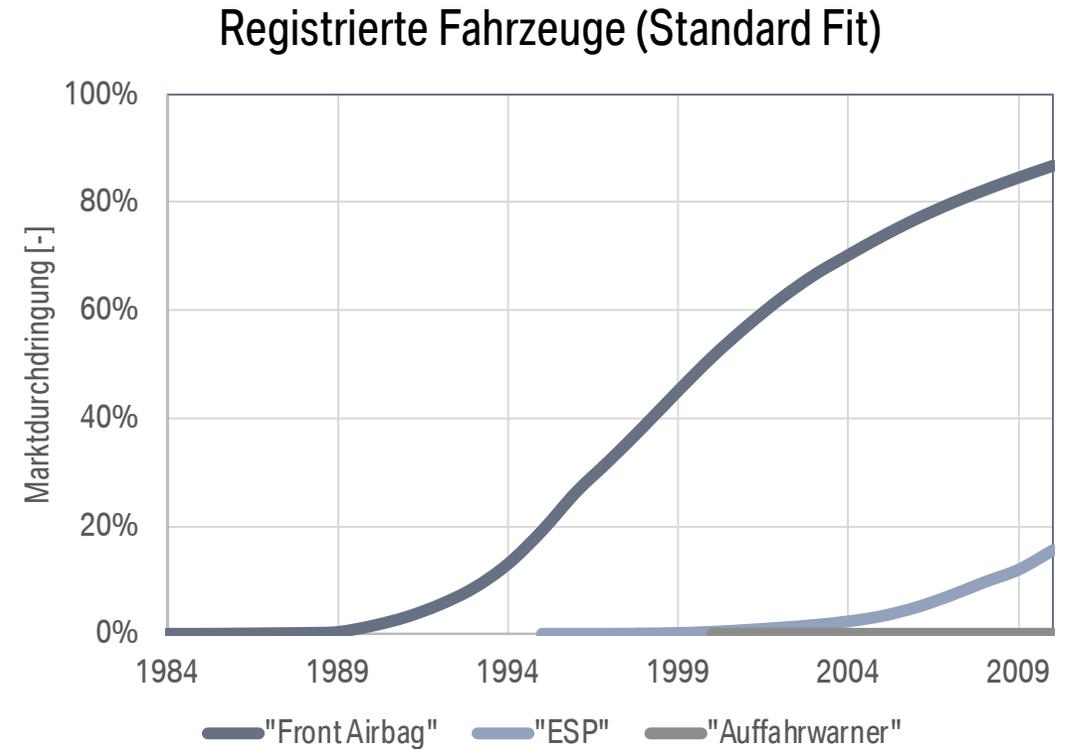
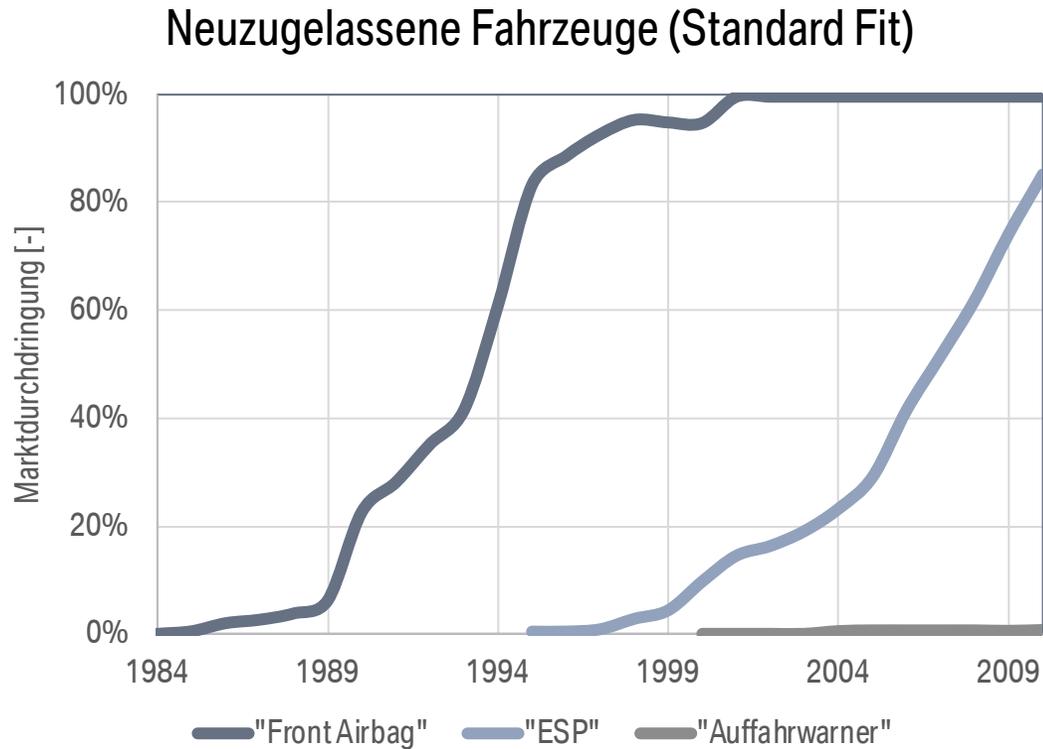
1997 führte BMW mit dem ITS den weltweit ersten Kopfschutz-Seitenairbag ein



X5 Mehrfach-Überschlag über die Längsachse,  
Fahrer steigt unverletzt aus dem Fahrzeug.



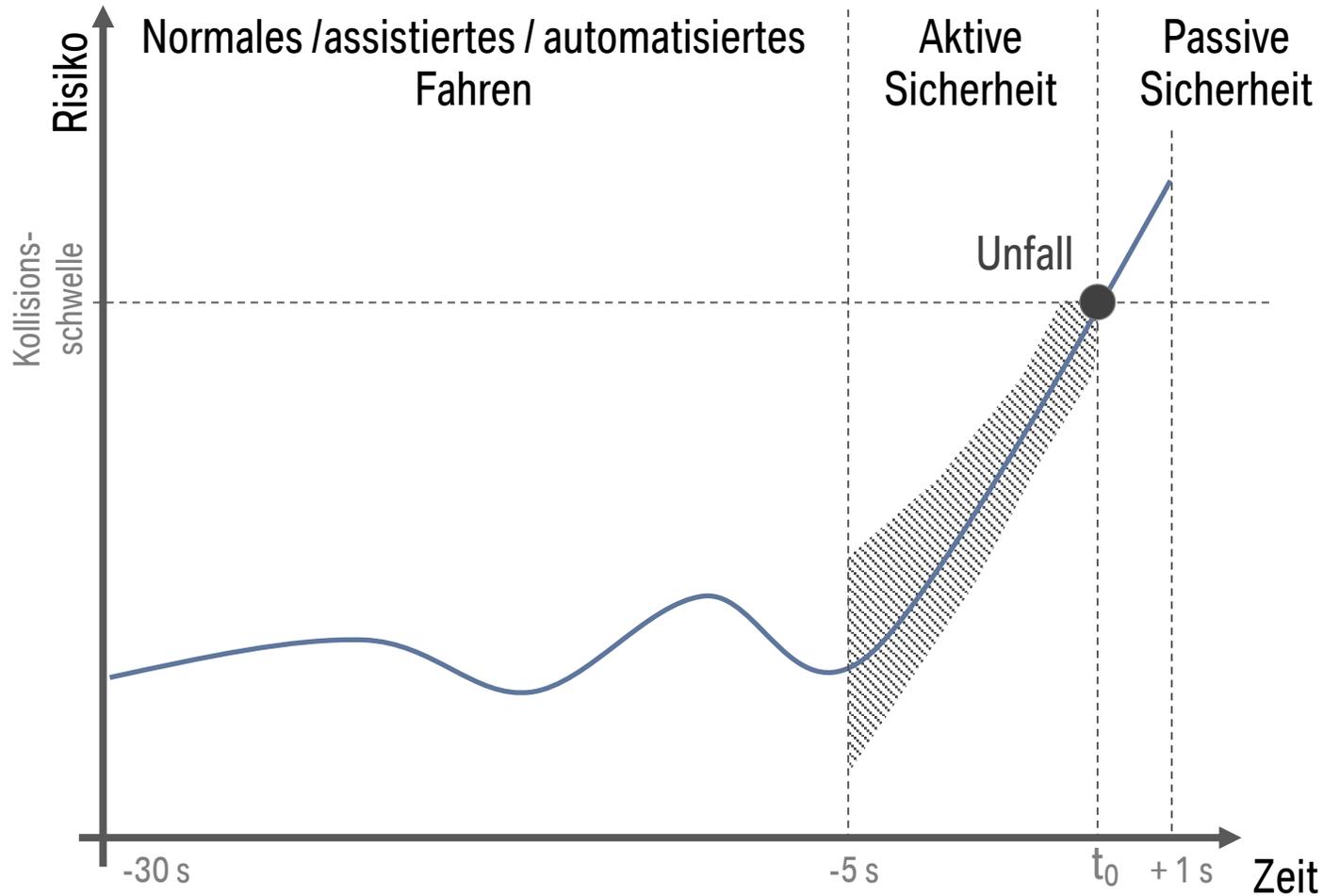
# BEWERTUNG VON FAHRZEUGSICHERHEIT. NOTWENDIGKEIT PROSPEKTIVER BEWERTUNGSMETHODEN.



- Retrospektiver Nachweis der Effektivität für Systeme mit langsam steigender Marktdurchdringung ist schwierig und langwierig.  
→ **Prospektiver Nachweis der Effektivität muss an Bedeutung gewinnen!**

Quelle: nach HLDI, 2013

# BEWERTUNG VON FAHRZEUGSICHERHEIT. AKTIVE SICHERHEIT.



## Bewertung der aktiven Sicherheit mittels Unfallresimulation

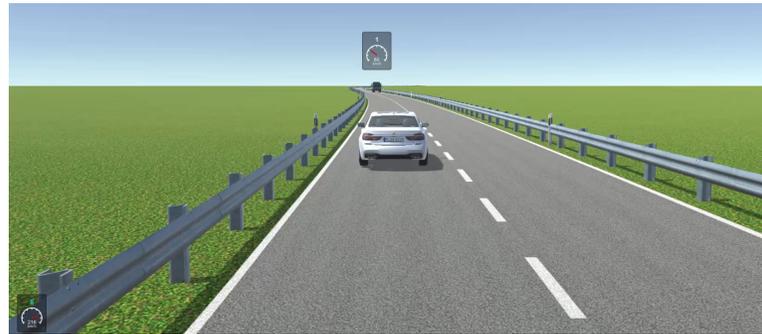
- Bewertung der Verminderung von Unfallfolgen und Unfallvermeidung
  - Ausgangspunkt ist ein rekonstruierter Unfall, der ggf. variiert wird
  - Betrachtungszeitraum ist kurz
  - Situationsraum wird maßgeblich durch kinematische Zusammenhänge, Umgebung sowie Fahrerreaktion beschrieben
- GIDAS & PCM liefern Basis-Daten, die ggf. mit Verteilungen ergänzt werden müssen

# PROSPEKTIVE WIRKSAMKEITSANALYSE. (RE-)SIMULATION EINES REALEN UNFALLS (ANALOG PCM).

**Originale Unfallsituation**

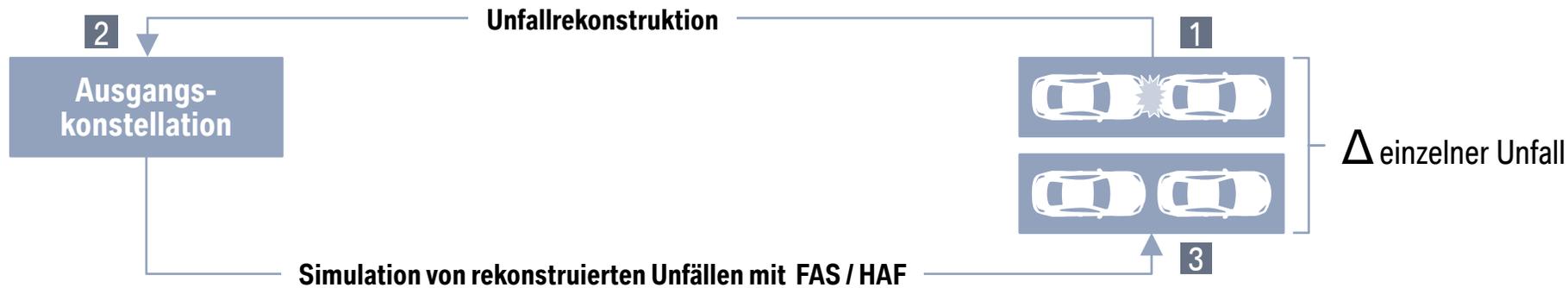
**Situation mit Variation und einem  
anderen Fahrerverhalten**

**Situation mit Variation, Beeinflussung  
Verhalten (Fahrer & AEB)**



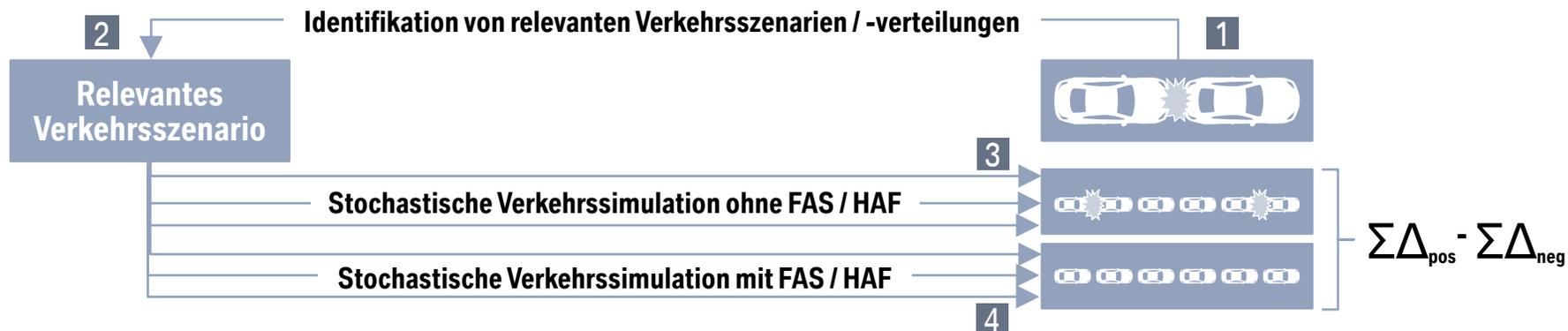
# PROSPEKTIVE WIRKSAMKEITSANALYSE. METHODIK: UNFALLBASIERTER VS. VERKEHRSBASIERTER ANSATZ.

## 1) Unfallbasiert



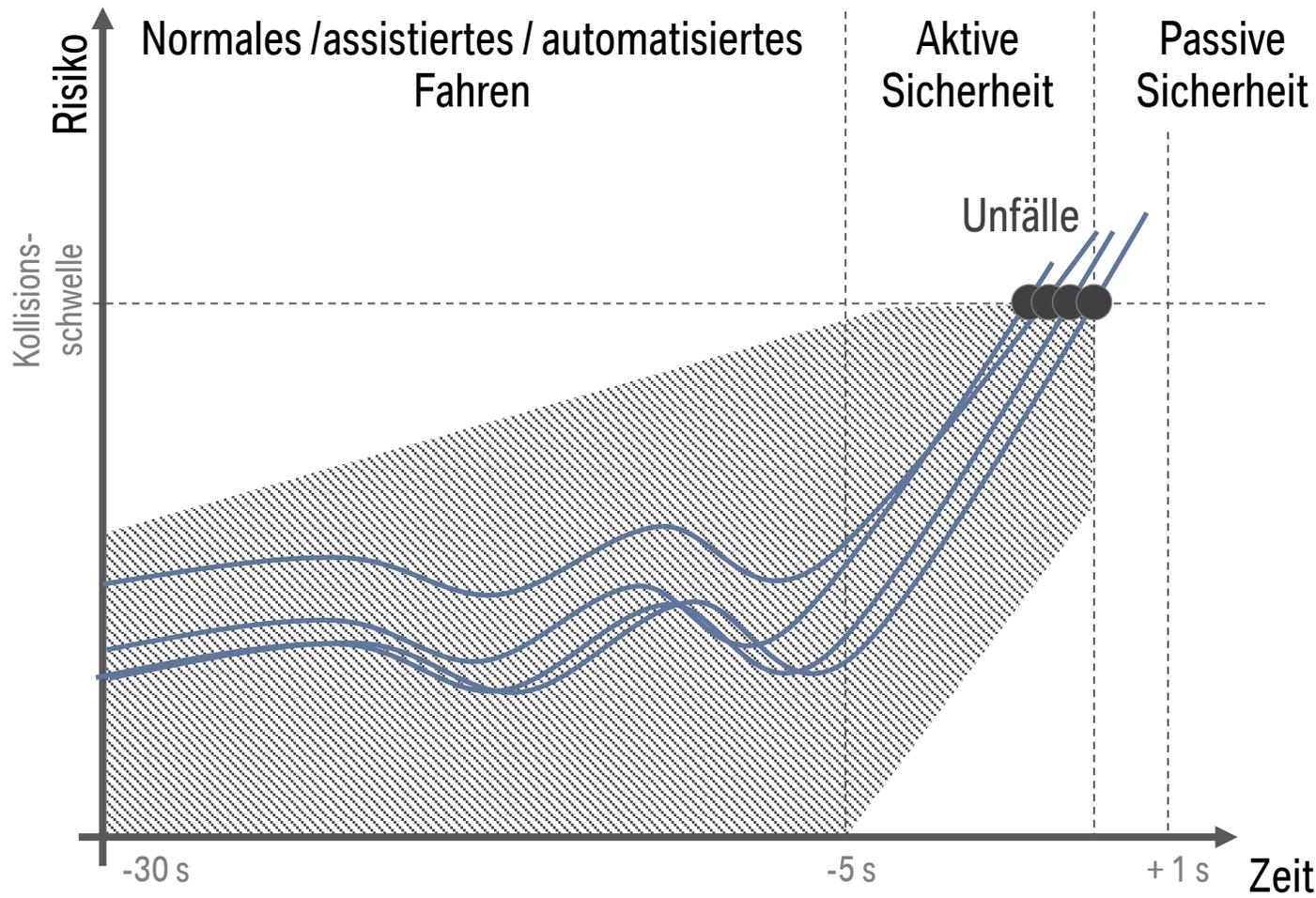
SYSTEM ACTION		
Yes	No	
True Positive Correct action ✓	False Negative Conflict not detected (no action)	Yes
Near Miss Almost False Positive Unnecessary action	True Negative Correct "non-action"	No
<b>MISSING ASSESSMENT</b>		OBJECTIVE RISK

## 2) Verkehrsbasiert



SYSTEM ACTION		
Yes	No	
True Positive Correct action ✓	False Negative Conflict not detected (no action)	Yes
Near Miss Almost False Positive Unnecessary action	True Negative Correct "non-action"	No
		OBJECTIVE RISK

# BEWERTUNG VON FAHRZEUGSICHERHEIT. AKTIVE SICHERHEIT.

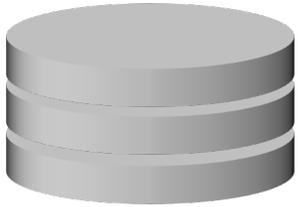


## Bewertung von FAS und automatisierten Fahrfunktionen

- Bewertung der Verminderung von Unfällen, deren Vermeidung und der Häufigkeit kritischer Situationen
  - Bewertung über eine Vielzahl von Unfällen
  - Startbedingungen werden durch Verteilungen beschrieben (Anwendung Stochastik) → großer Situationsraum
  - Betrachtungszeitraum beliebig wählbar
  - Situationsraum sollte Verkehrsraum abdecken
- Es werden Verteilungen zur Beschreibung des Verkehrs (inkl. Fahrerverhalten) benötigt  
→ Unfalldaten für Validierung notwendig

# PROSPEKTIVE WIRKSAMKEITSANALYSE. EINGANGSGRÖSSEN ZUR BEWERTUNG VON FAHRZEUGAUTOMATISIERUNG.

**A**



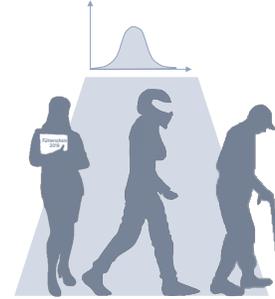
Unfalldaten (z. B. GIDAS) /  
Kritische Fahrsituationen.

**B**



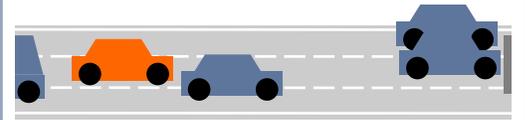
Funktionsbeschreibung.

**C**



Mensch-Verhaltensmodell.

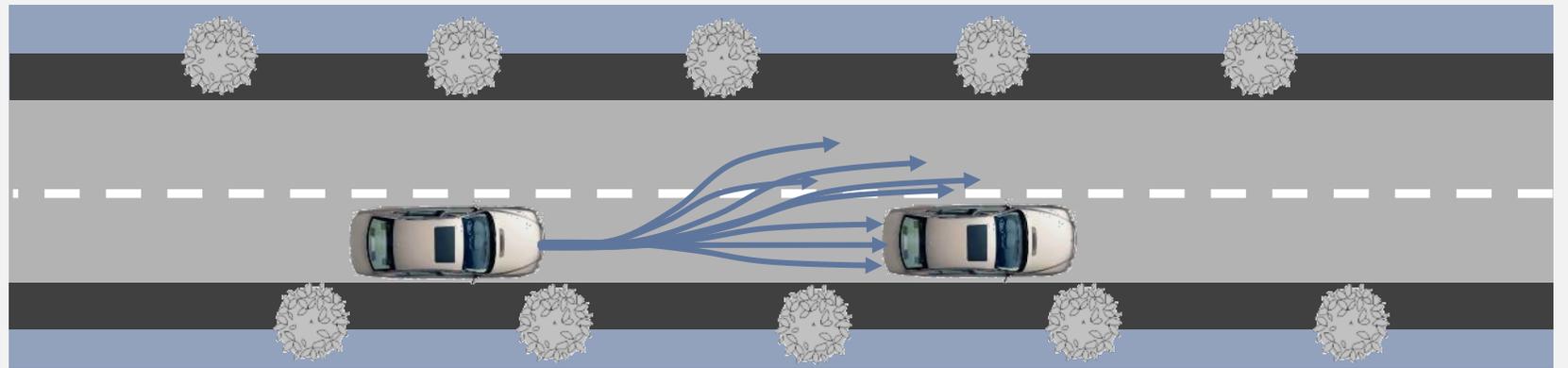
**D**



Verkehrsdaten.

**Top Szenarien**

Simulation von Verkehrsszenarien





EGO Vehicle





EGO Vehicle

Scenario Vehicle

**Trigger Zone**

**EGO Vehicle**

**Scenario Vehicle**



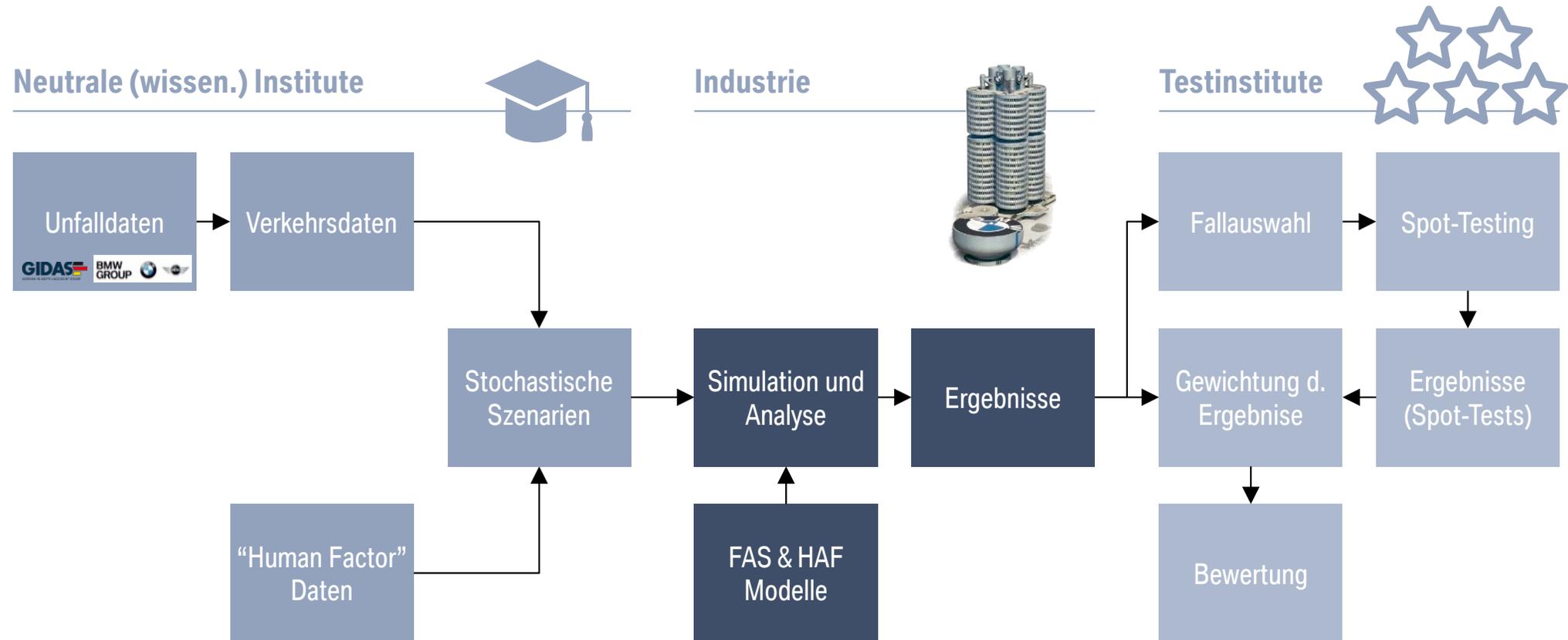


Trigger Zone

EGO Vehicle

Scenario Vehicle

# PROSPEKTIVE WIRKSAMKEITSANALYSE. PROZESSE UND INITIATIVEN ZUR BEWERTUNG FAS UND AF.



Freie Initiative zur Standardisierung der Methode der prospektiven Wirksamkeitsanalyse mittels Simulation.



Open-Source-Initiative zum Aufbau einer transparenten Simulationsumgebung für die prospektive Wirksamkeitsanalyse.

# GIDAS QUO VADIS. ZUSAMMENFASSUNG.

- Die Entwicklung effektiver Maßnahmen zur Steigerung der Verkehrssicherheit verlangt nach **umfassenden Bewertungsmethoden und Daten**.
  - Dies schließt sowohl die retrospektive als auch die prospektive Betrachtung ein.
- Die **klassische Unfallforschung** ist und bleibt eine der **wichtigsten Grundlagen** für die Entwicklung und Bewertung passiver und aktiver Maßnahmen.
  - **GIDAS** ist ein **elementarer Baustein** der Unfallforschung.
- Die **Entwicklung neuer Systeme** – insbesondere das automatisierte Fahren – verlangt nach weiteren und **umfassenderen Daten**.
  - Beschränkung rein auf das Unfallgeschehen reicht nicht mehr aus; Bedarf an Daten über den **gesamten Verkehrsablauf**.
  - Übergreifender **Austausch** von Informationen über relevante Ergebnisse (Unfälle, Sondersituationen) muss gestärkt werden.
  - Andere Bereiche liefern bereits Beispiele (z. B. GDACS – Global Disaster Alert and Coordination System, ISAC - Information Sharing and Analysis Center)

## EARTHQUAKES

	<b>Iran, Islamic Republic of</b> (5.7M) - 08 Jul 07:00
	<b>Indonesia</b> (5.6M) - 08 Jul 06:55
	<b>Indonesia</b> (5.5M) - 08 Jul 06:20
	<b>Indonesia</b> (6.9M) - 07 Jul 15:08
	<b>Vanuatu</b> (5.6M) - 06 Jul 11:08
	<b>Papua New Guinea</b> (5.5M) - 06 Jul 09:44
	<b>Off shore</b> (5.5M) - 06 Jul 06:31
	<b>United States</b> (5.5M) - 06 Jul 03:47
	<b>United States</b> (7.1M) - 06 Jul 03:19
	<b>Canada</b> (5.6M) - 05 Jul 12:58
	<b>United States</b> (6.4M) - 04 Jul 17:35
	<b>United States</b> (6.4M) - 04 Jul 17:33
	<b>Canada</b> (6.2M) - 04 Jul 04:30

## TROPICAL CYCLONES

	<b>COSME-19</b> (83km/h) - 08 Jul 06:00
	<b>BARBARA-19</b> (250km/h) - 06 Jul 12:00
	<b>MUN-19</b> (65km/h) - 04 Jul 00:00
	<b>FOUR-19</b> (111km/h) - 30 Jun 2019
	<b>ALVIN-19</b> (120km/h) - 29 Jun 2019
	<b>VAYU-19</b> (176km/h) - 17 Jun 2019
	<b>ANDREA-19</b> (74km/h) - 21 May 2019
	<b>ANN-19</b> (102km/h) - 14 May 2019
	<b>LILI-19</b> (83km/h) - 10 May 2019
	<b>FANI-19</b> (250km/h) - 03 May 2019
	<b>LORNA-19</b> (139km/h) - 29 Apr 2019
	<b>KENNETH-19</b> (231km/h) - 25 Apr 2019
	<b>WALLACE-19</b> (130km/h) - 10 Apr 2019

Source: GDACS @ 12:00 8.7.2019

**VIELEN DANK**