

# VOLKSWAGEN

AKTIENGESELLSCHAFT



## rateEFFECT

**Entwicklung eines Werkzeugs zur Effizienzbewertung aktiver Sicherheitssysteme**

Andreas Jungbluth, Dr. Anja Kohsiek, Jörn Marten Wille, Dr. Michael Zatloukal  
Volkswagen Konzernforschung, Fahrerassistenz und integrierte Sicherheit

# rateEFFECT - Entwicklung eines Werkzeugs zur Effizienzbewertung aktiver Sicherheitssysteme

1

Ausgangslage und Motivation

2

Vorgehensweise

3

Softwaretechnische Umsetzung und Datenbasis

4

Anwendungsbeispiel

# rateEFFECT - Entwicklung eines Werkzeugs zur Effizienzbewertung aktiver Sicherheitssysteme

1

Ausgangslage und Motivation

2

Vorgehensweise

3

Softwaretechnische Umsetzung und Datenbasis

4

Anwendungsbeispiel

## Ausgangslage und Motivation

**A**

**Welche Systeme zur Fahrerassistenz und integralen Sicherheit (FAS&IS) sollten aus Sicht des Unfallgeschehens entwickelt werden?**

**B**

**Wie hoch ist der Nutzen eines System zur aktiven Sicherheit im realen Unfallgeschehen? Wie hoch ist die Reduktion an verletzten oder getöteten Verkehrsteilnehmern eines FAS&IS-Systems in der realen Welt?**

# rateEFFECT - Entwicklung eines Werkzeugs zur Effizienzbewertung aktiver Sicherheitssysteme

1

Ausgangslage und Motivation

2

Vorgehensweise

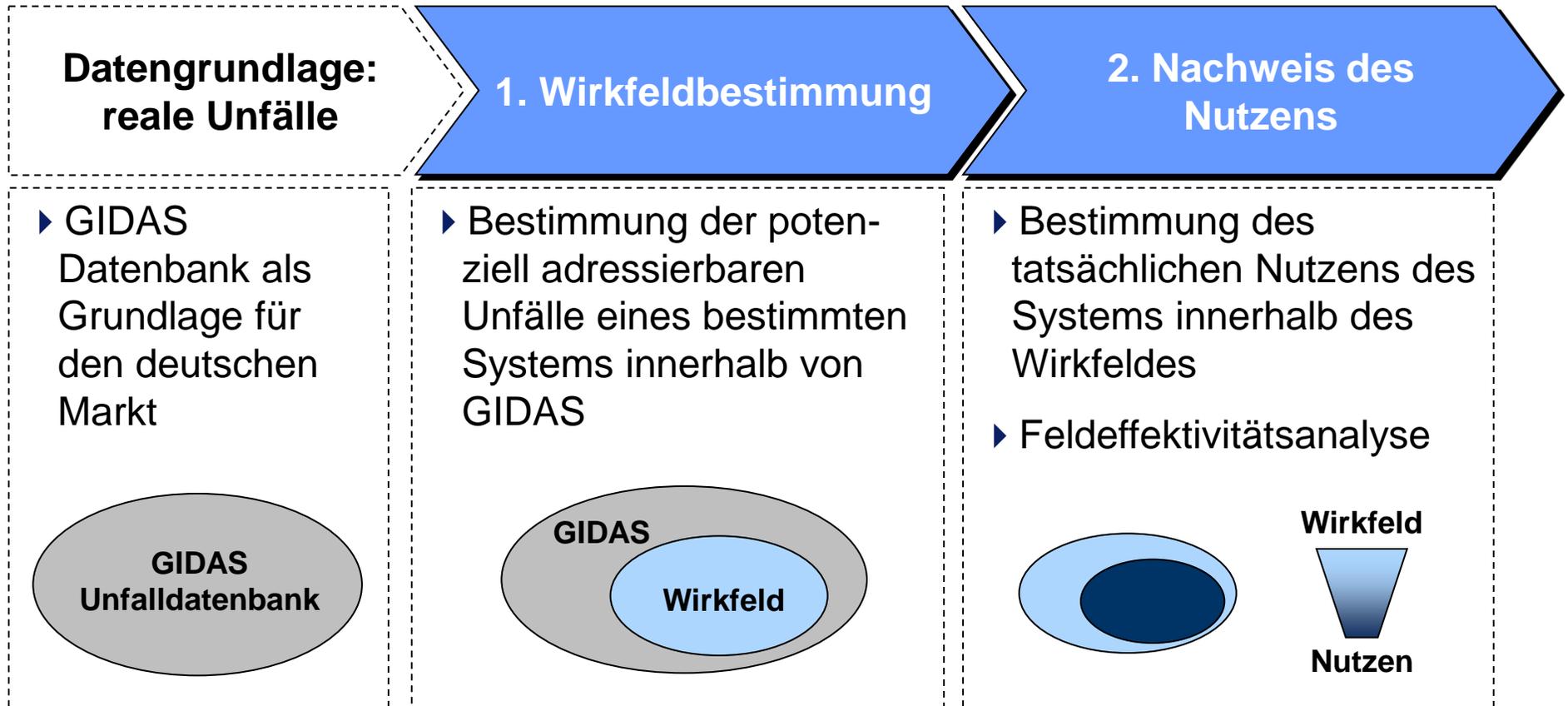
3

Softwaretechnische Umsetzung

4

Anwendungsbeispiel

## Zweistufiger Ansatz für den Nachweis der Effektivität

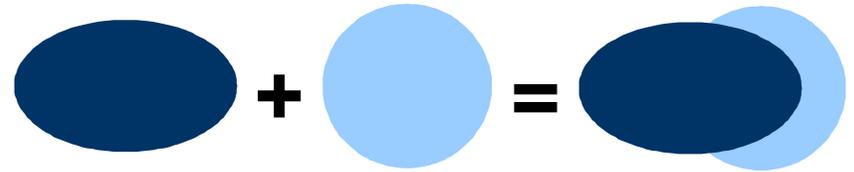


## Zweistufiger Ansatz für den Nachweis der Effektivität

### Wirkfeld

- ▶ Sollte bereits ein System im Fahrzeug vorhanden sein, können die Wirkfelder überlappen
- ▶ Der zusätzliche Effekt hängt von den bereits tatsächlich vorliegenden Systemen ab
- ▶ Das gesamte Wirkfeld besteht nicht zwangsläufig aus der Summe der Wirksamkeiten der Einzelsysteme

**Ergebnis: Potenziell adressierbare Unfälle**



### Nutzen

- ▶ Computerbasierte Nachsimulation realer Unfälle auf Basis der professionellen Unfall-Rekonstruktionssoftware PC-Crash
- ▶ Abbildung der Systeme mittels Sensor-, Aktoren-, Fahrerreaktionsmodell und Auslösealgorithmus

**Ergebnis: Verändertes Unfallgeschehen bei Berücksichtigung des Systems (Nutzen)**

Wirkfeld



Nutzen

# rateEFFECT - Entwicklung eines Werkzeugs zur Effizienzbewertung aktiver Sicherheitssysteme

1

Ausgangslage und Motivation

2

Vorgehensweise

3

Softwaretechnische Umsetzung und Datenbasis

4

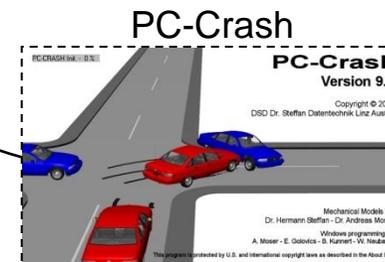
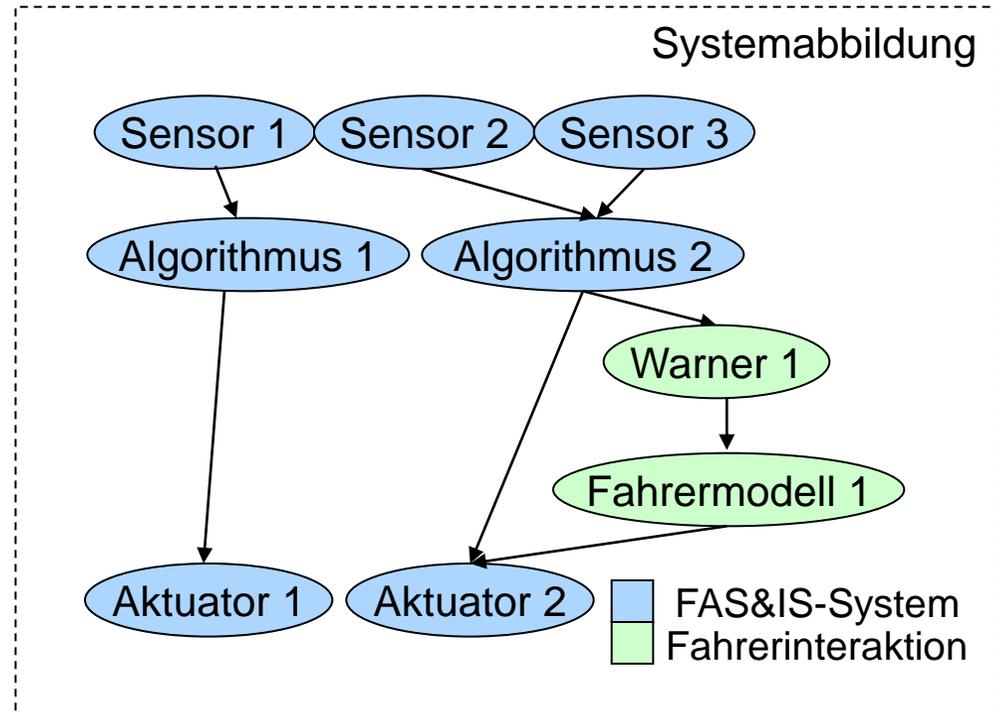
Anwendungsbeispiel

# Die Effektivitätsanalyse basiert auf der In-the-Loop-Methodik

## Systemeigenschaften

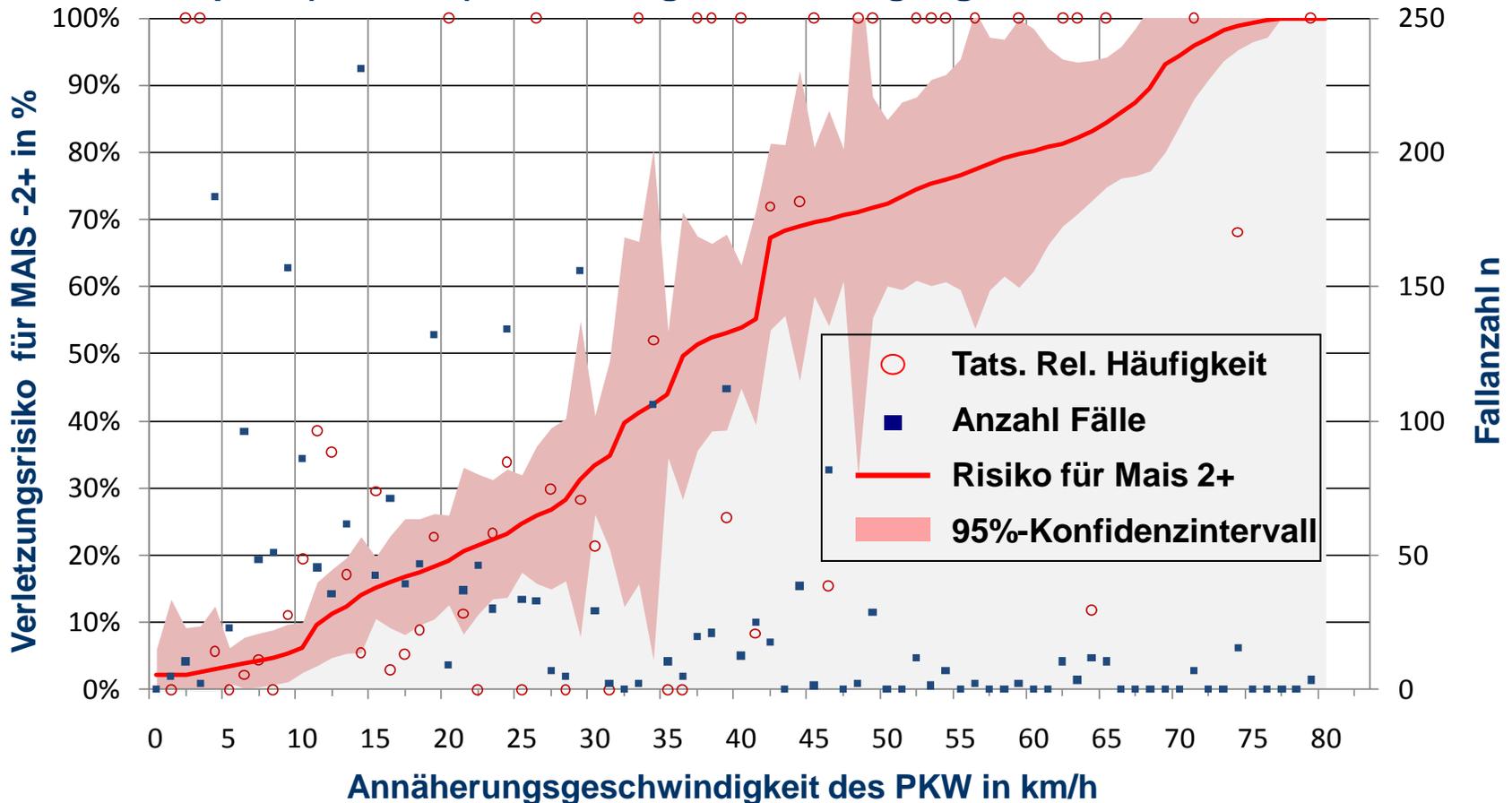
- ▶ Entspricht dem Verhalten realer Komponenten im Fahrzeug
- ▶ Klassischer Simulatoransatz
- ▶ Basiert auf PC-Crash (Fahrtdynamik und Szenerie)
- ▶ Ermöglicht Abbildung beliebiger Systeme (auch kontinuierlich regelnde)
- ▶ Einbindung beliebiger Algorithmen u. komplexer Fahrermodelle möglich
- ▶ Die Datenbank wird an das zukünftige Unfallgeschehen angepasst

## Systemabbildung



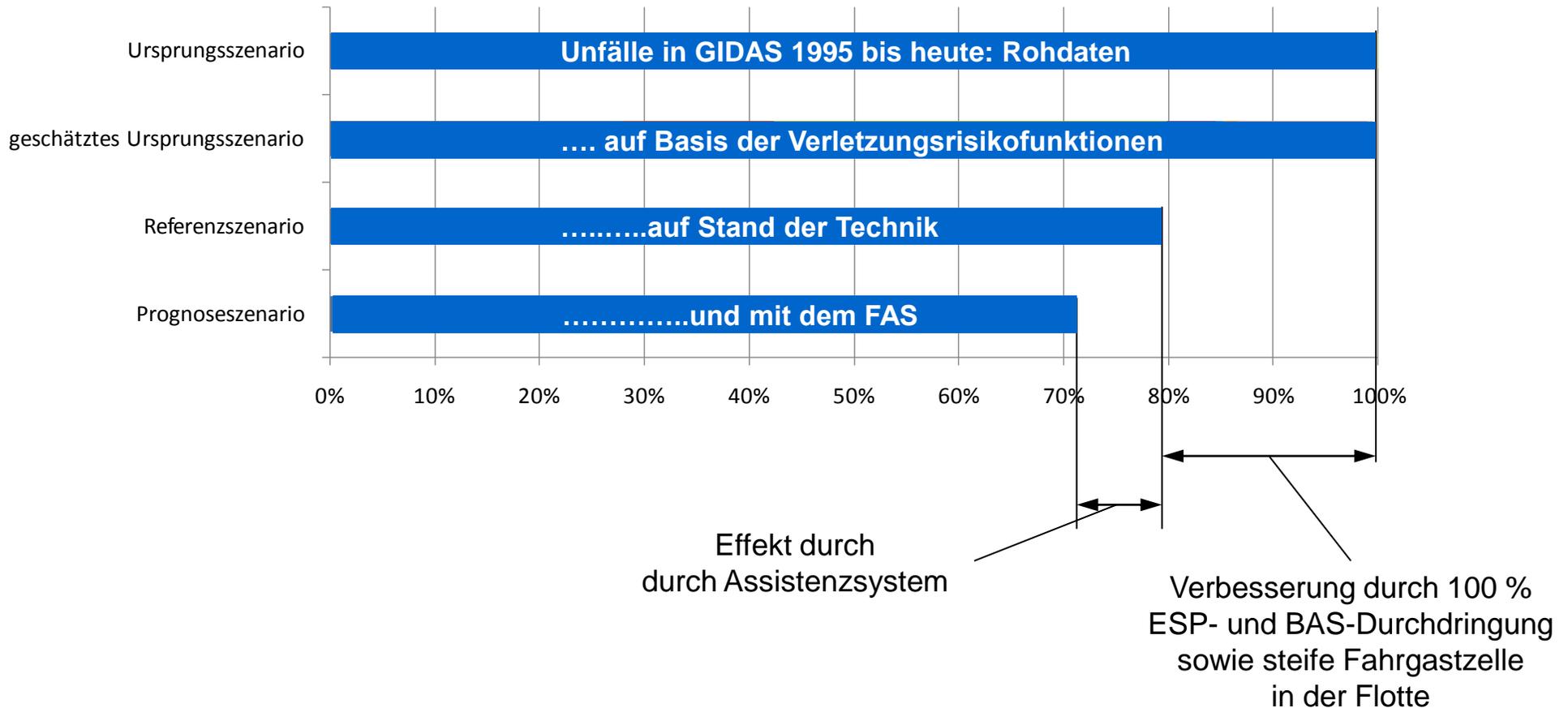
# Bewertungsgrundlage ist eine Verletzungsrisikofunktion zur Bestimmung der Verletzungswahrscheinlichkeit

Beispiel: (MAIS 2+)-Verletzungen von Fußgängern bei Unfall mit PKW



# Anpassung der Datengrundlage an das aktuelle Sicherheitsniveau

## Unfälle MAIS2+



## Drei verschiedene Datenbasen können verwendet werden

### Eigene Datenbank

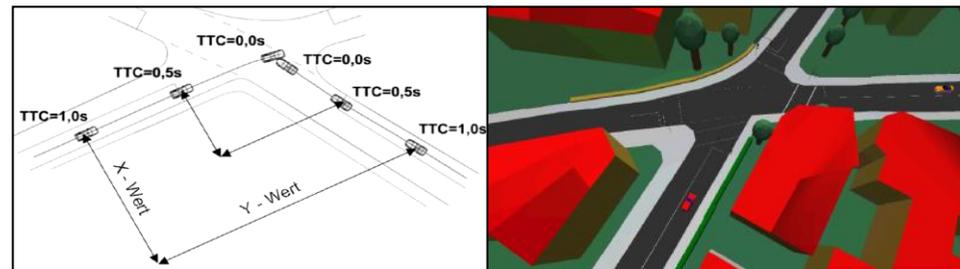
- ▶ Selbstgenerierte Datenbank mit insgesamt mehr als 70 Variablen
- ▶ Ca. 4200 Datensätze verfügbar

### preCrash Matrizen VUFO

- ▶ Standardisiert innerhalb des GIDAS-Konsortiums
- ▶ Erstellt durch VUFO GmbH
- ▶ Zurzeit 2D Darstellung, 3D in Planung

### Einzelfälle

- ▶ Beliebige Unfallszenarien
- ▶ Nachgestellte Szenarien
- ▶ Einzelfälle, die von Interesse sind



Quelle: VUFO GmbH

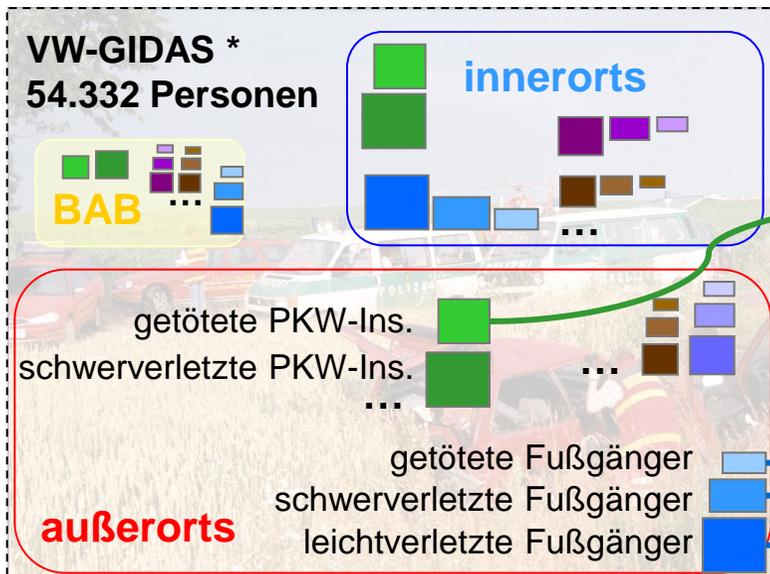
# Hochrechnung von VW-GIDAS auf Gesamtdeutschland

Folgende Parameter werden verwendet:

- ▶ Verletzungsschwere
- ▶ Ortschaft
- ▶ Art der Verkehrsteilnahme
- ▶ DD/H Neue/alte Bundesländer

## Statistisches Bundesamt Deutschland

(2009: 401.823 Verletzte/Getötete)



· 6,4

· 4,7

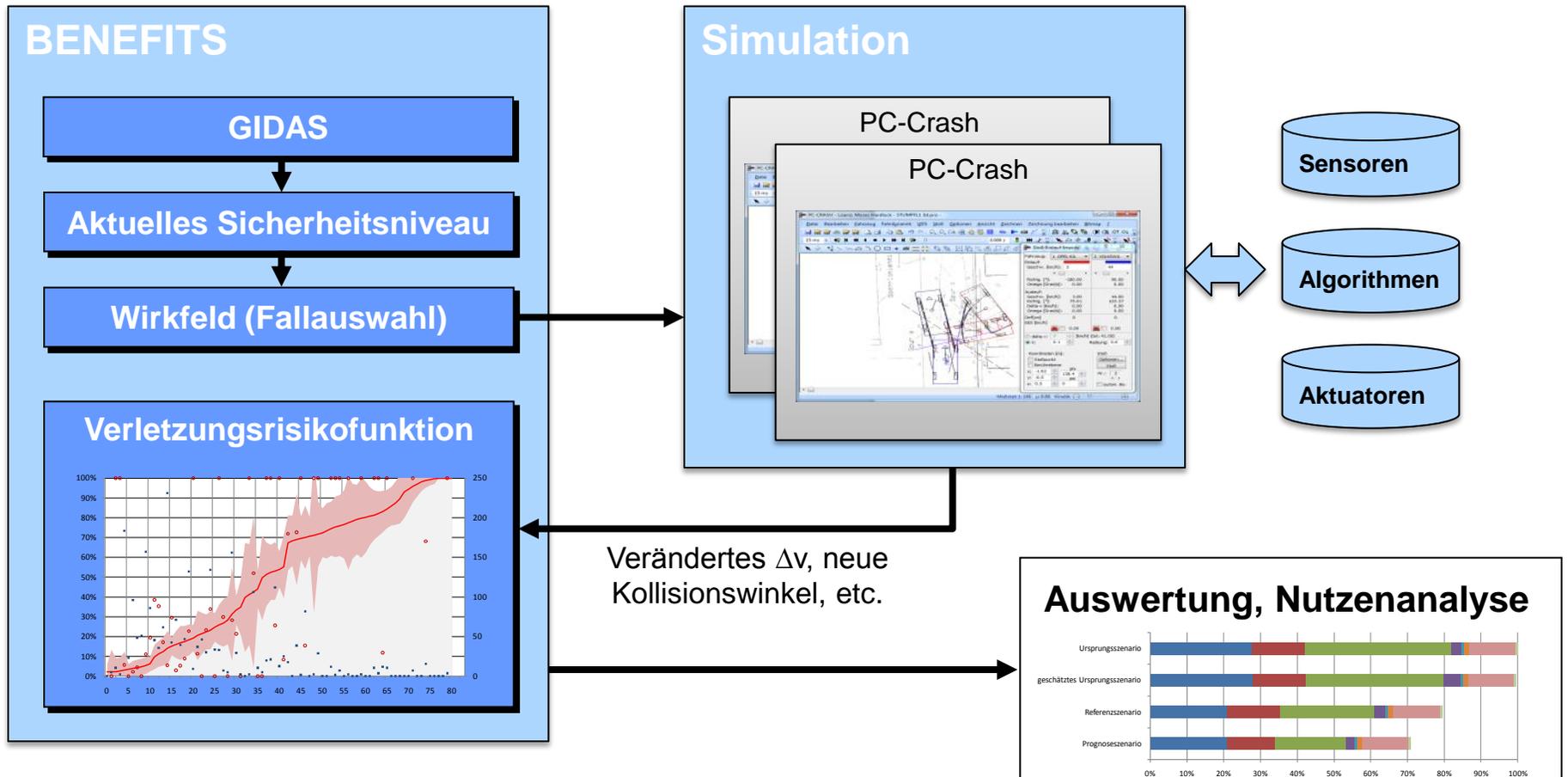
· 10,6

· 27,0

\* VW-GIDAS, Stand 06/2010

# Effektivitätsbewertung mittels rateEFFECT

## rateEFFECT



# rateEFFECT - Entwicklung eines Werkzeugs zur Effizienzbewertung aktiver Sicherheitssysteme

1

Ausgangslage und Motivation

2

Vorgehensweise

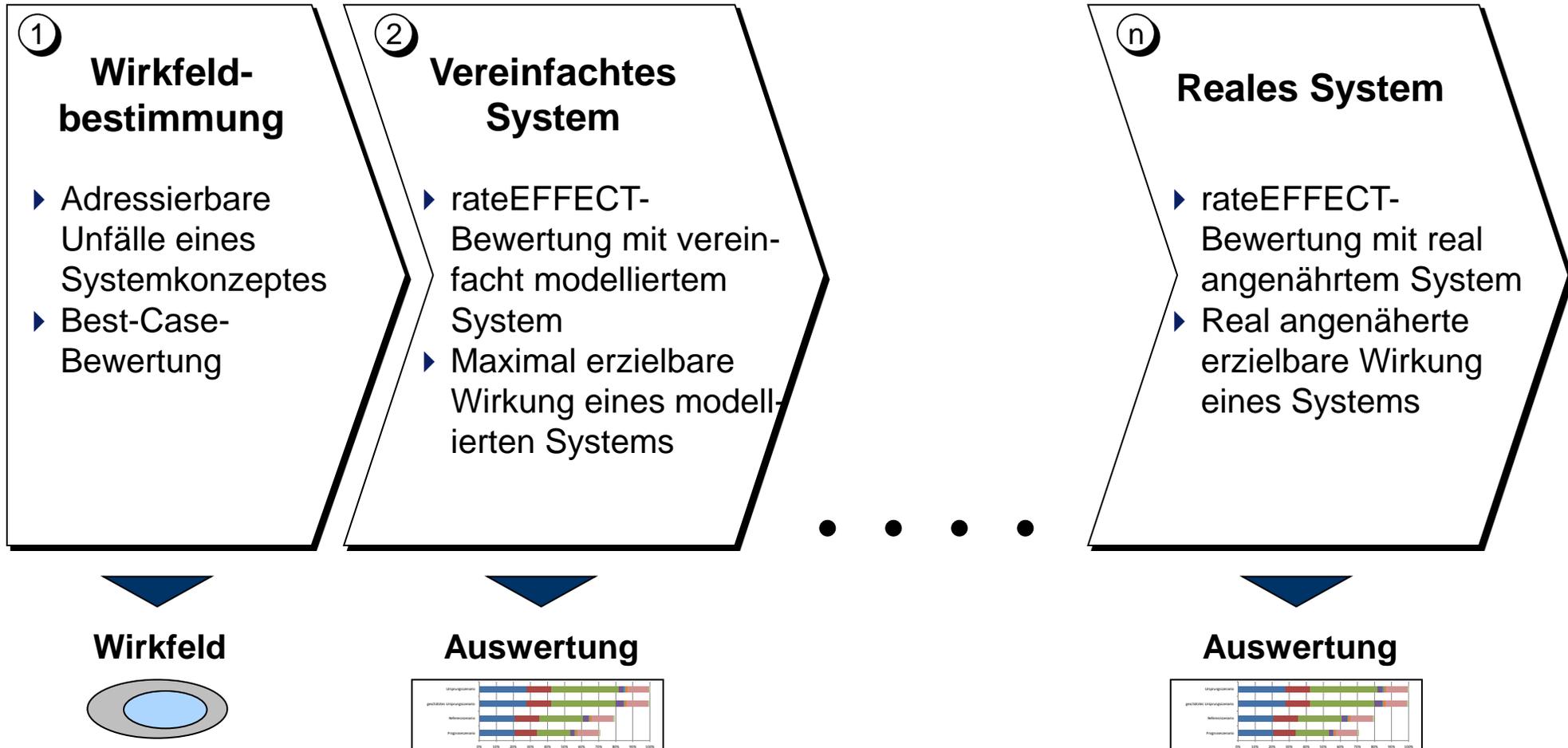
3

Softwaretechnische Umsetzung und Datenbasis

4

Anwendungsbeispiel

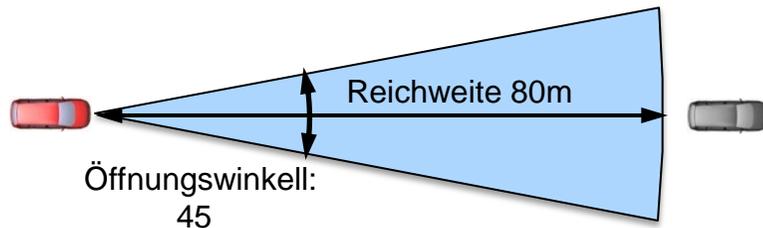
# rateEFFECT-Bewertungen eines in verschiedenen Modellierungstiefen dargestellten FAS/IS-Systems möglich



# rateEFFECT-Bewertung eines fiktiven Notbremssystems

## Systembeschreibung:

- ▶ PreCrash System mit abstandsmessender Sensorik zur Vermeidung von Auffahrunfällen
- ▶ Eigenfahrzeuggeschwindigkeit: 0 – 200km/h
- ▶ Sensorbeschreibung:

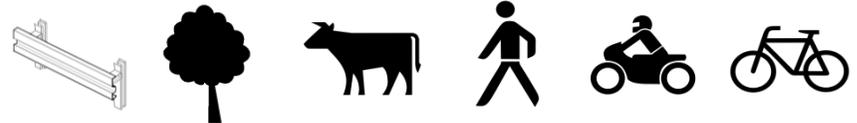


## Reaktion auf:



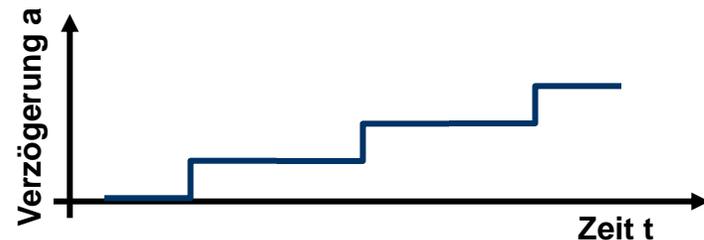
Fiktiv

## Keine Reaktion auf:

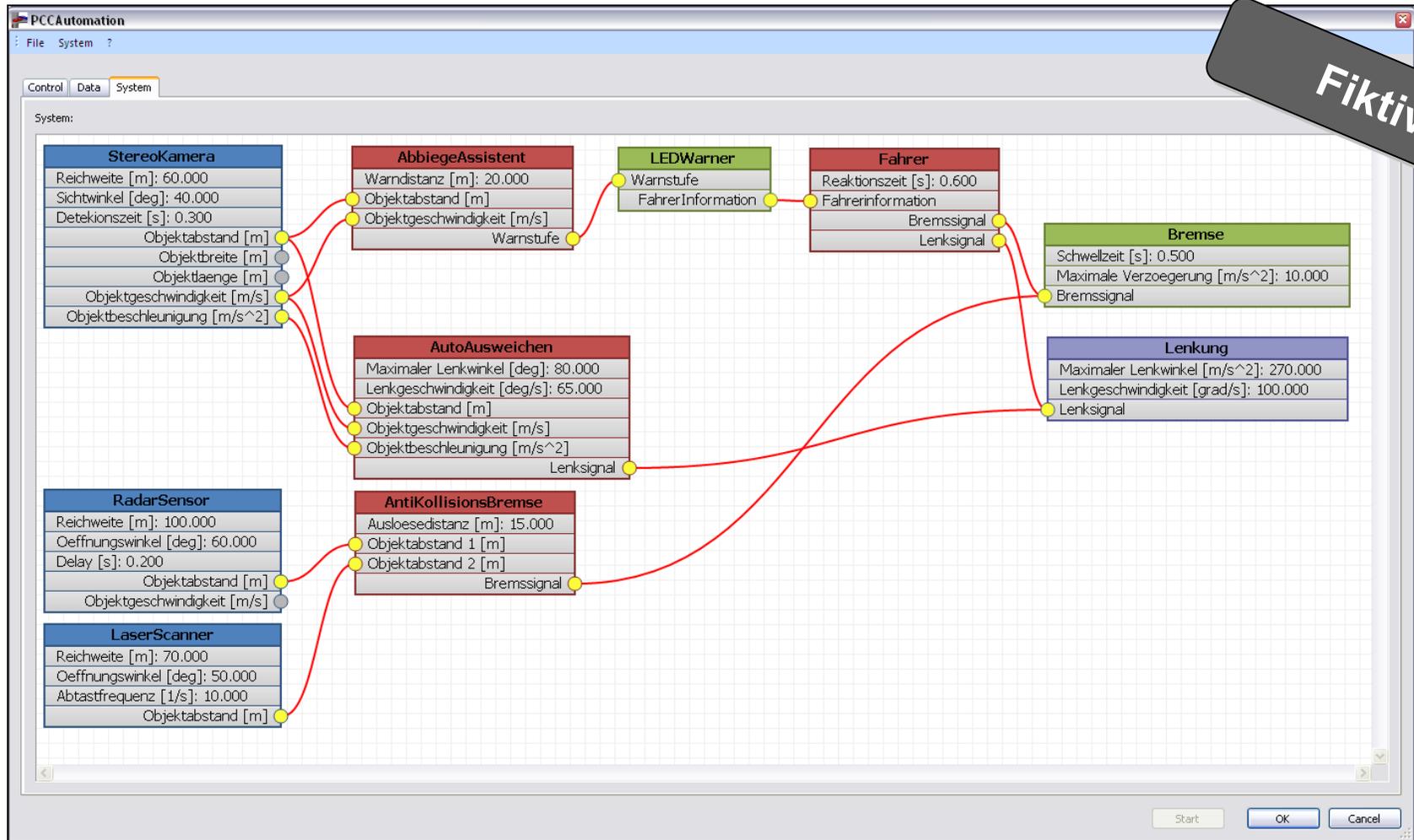


## Systemreaktion:

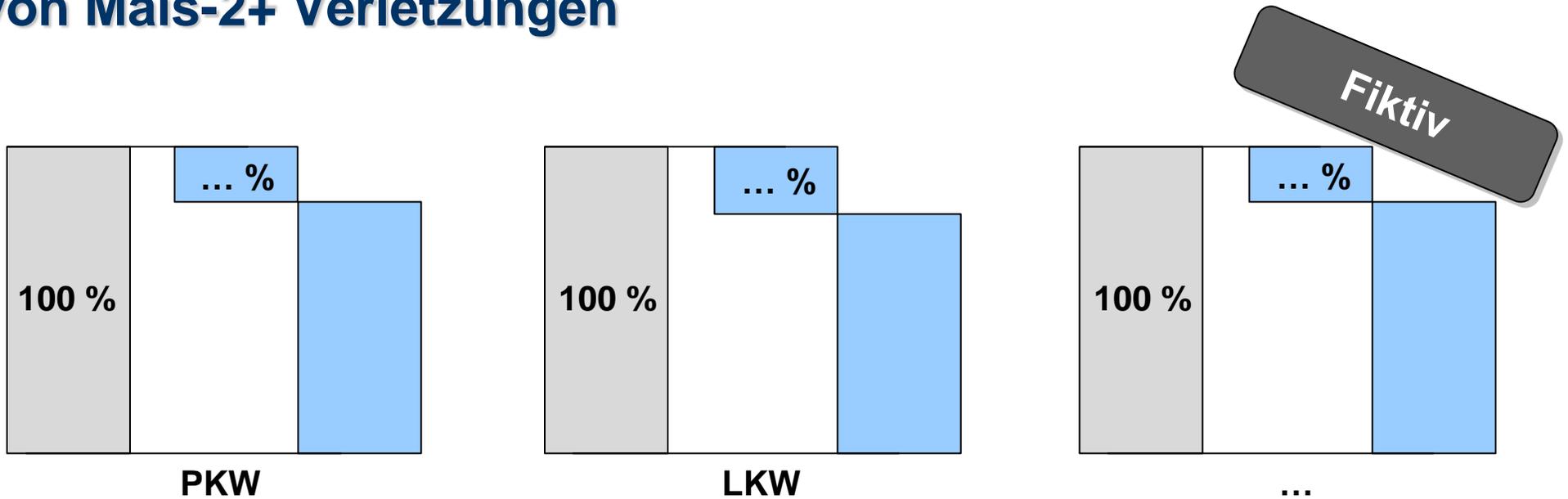
- ▶ Dreistufige Bremsung bis zur Vollbremsung



# rateEFFECT-Bewertung eines fiktiven Notbremssystems



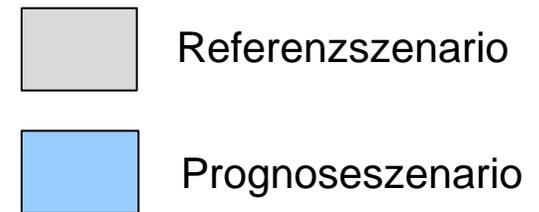
# Effizienznachweis durch Reduktion der Wahrscheinlichkeit von Mais-2+ Verletzungen



**Bewertungsergebnis:**

**Gesamteffektivität aller adressierten Unfälle: X %**

**Gesamteffektivität aller Unfälle: Y %**



## Zusammenfassung

Beantwortung der Frage „Wie hoch ist die Reduktion an verletzten oder getöteten Verkehrsteilnehmern eines FAS&IS-Systems in der realen Welt?“ mit dem Simulationstool rateEFFECT

Basiert auf der computerbasierten Nachsimulation von realen Unfällen

Als Datenbasis dienen reale Unfälle der GIDAS-Datenbank oder Einzelszenarien



**Ergebnis: Reduktion der Wahrscheinlichkeit einer MAIS-2+-Verletzung**