

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

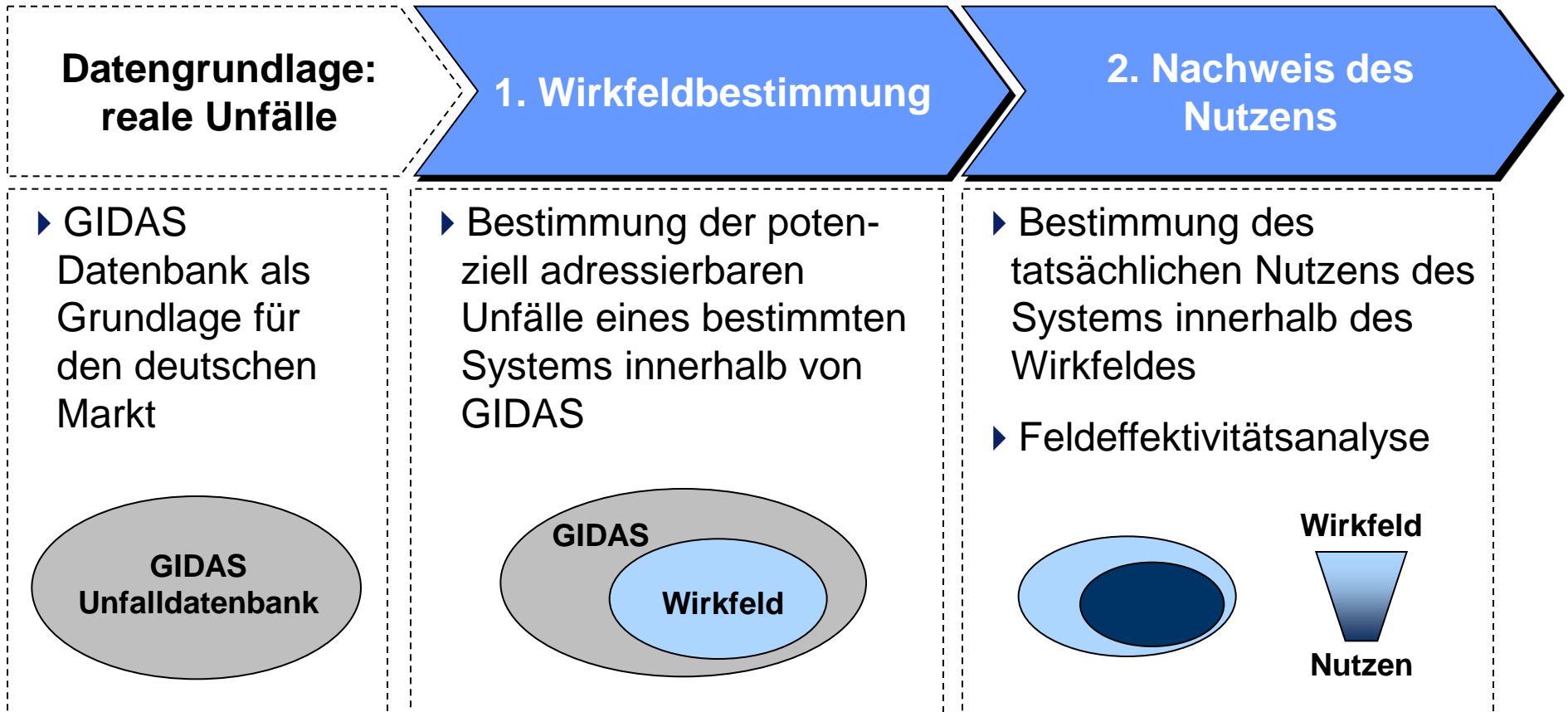
3

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

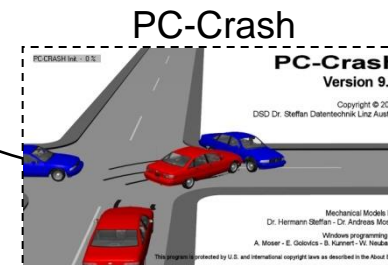
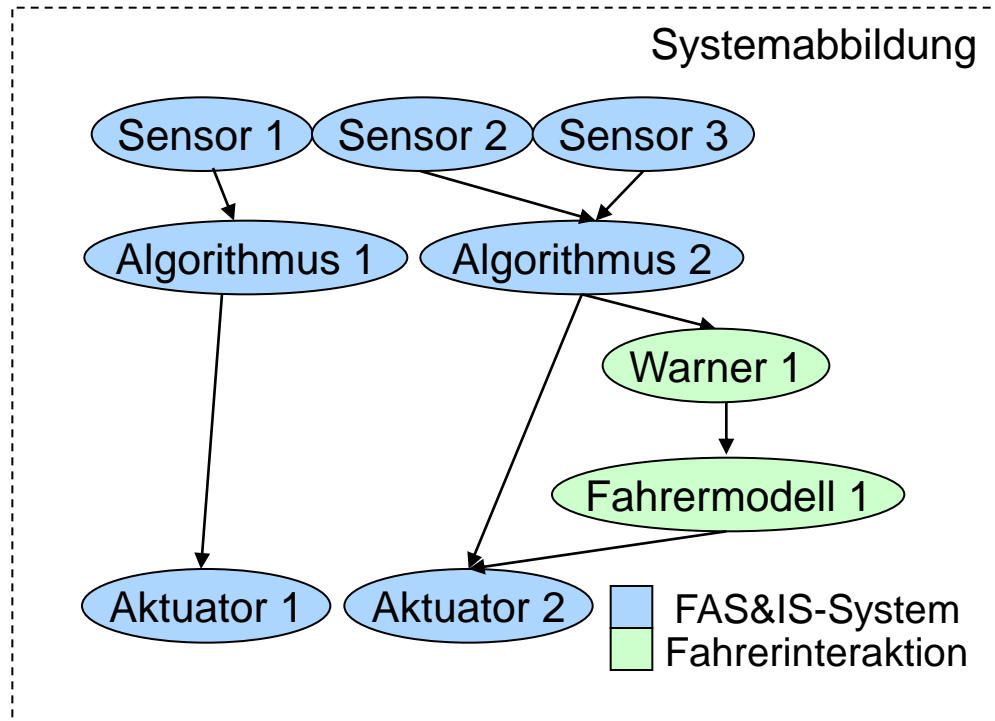
Anwendungsbeispiel

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

Systemeigenschaften

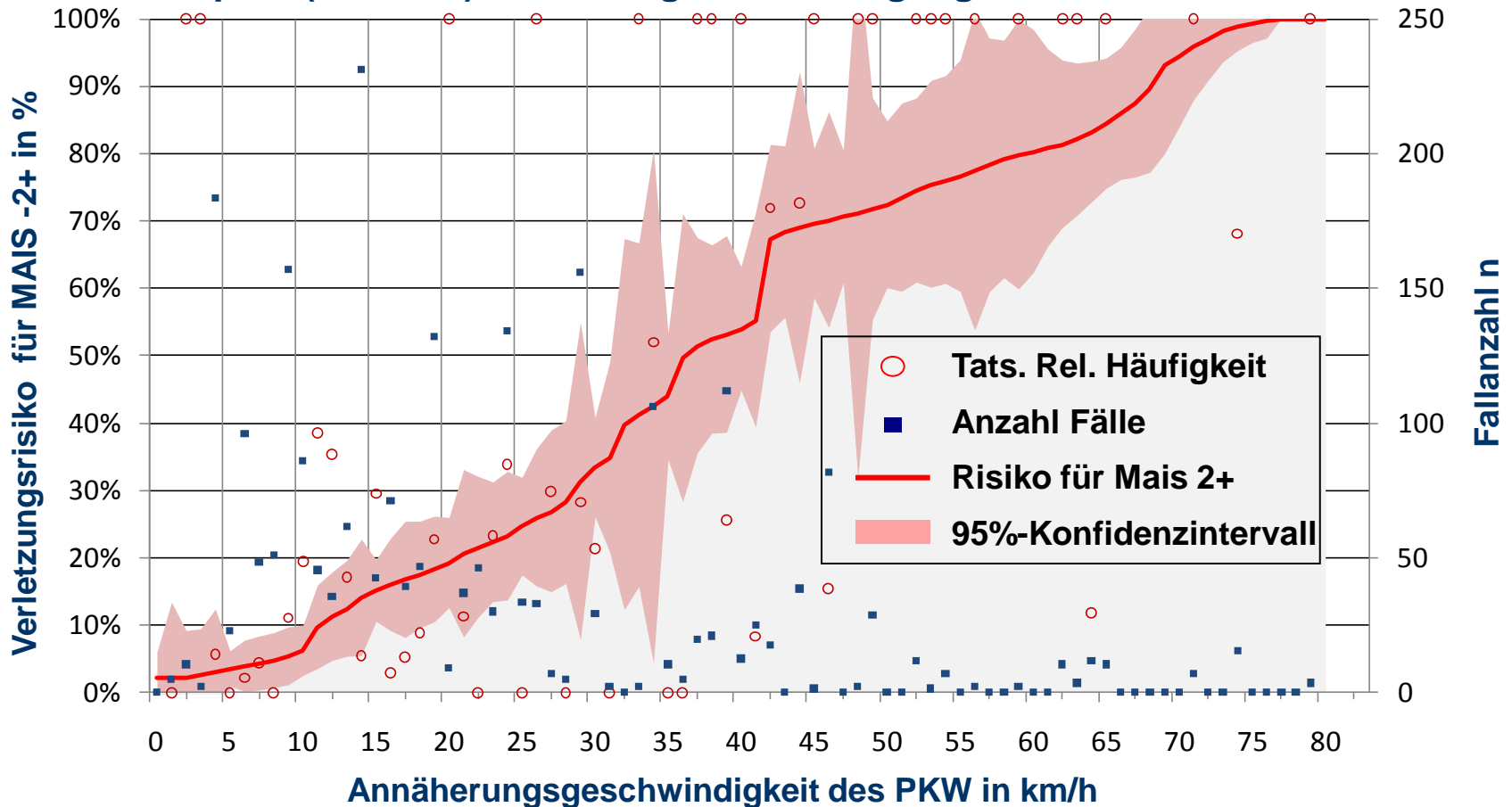
- ▶ Entspricht dem Verhalten realer Komponenten im Fahrzeug
- ▶ Klassischer Simulatoransatz
- ▶ Basiert auf PC-Crash (Fahrtdynamik und Szenerie)
- ▶ Ermöglicht Abbildung beliebiger Systeme (auch kontinuierlich regelnde)
- ▶ Einbindung beliebiger Algorithmen u. komplexer Fahrermodelle möglich
- ▶ Die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

Systemabbildung



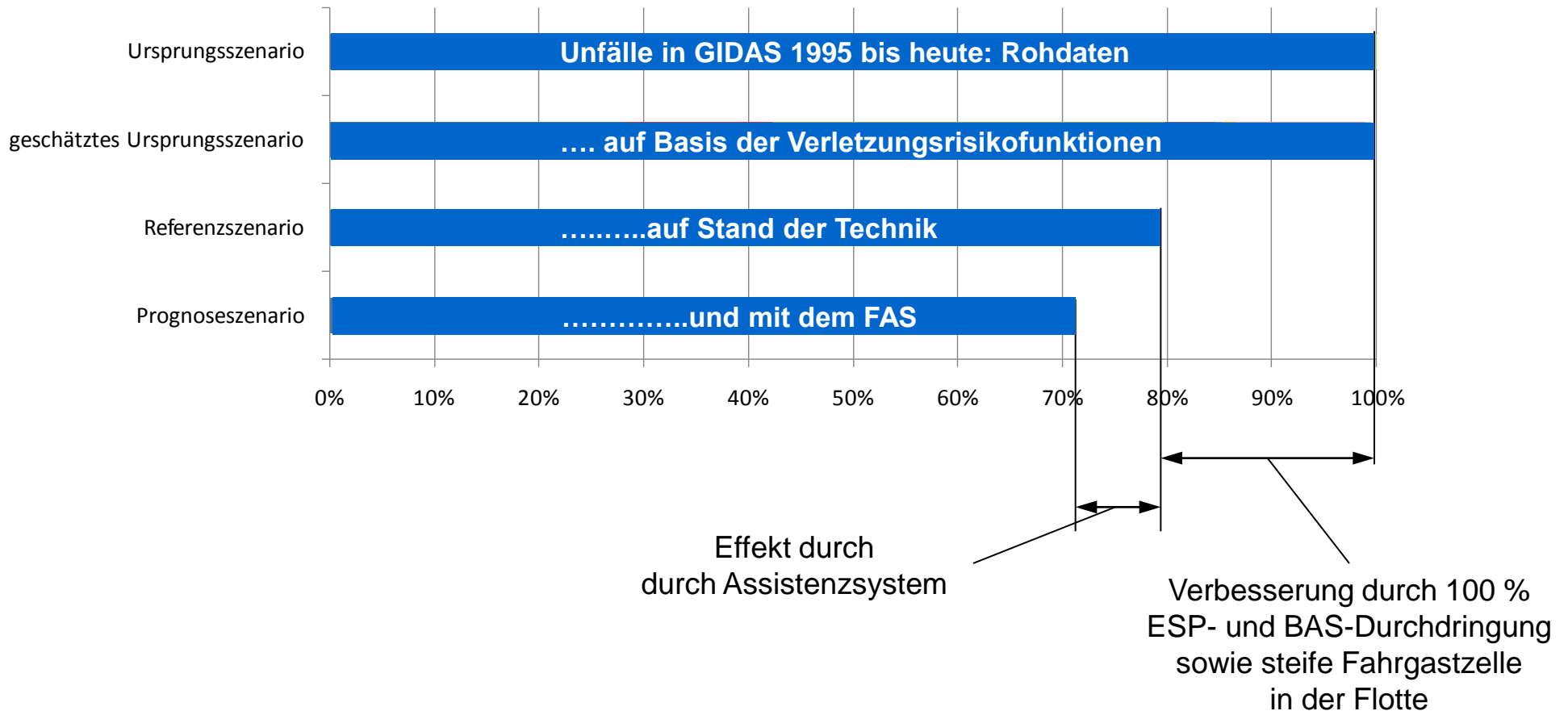
Bewertungsgrundlage ist eine Verletzungsrisikofunktion zur Bestimmung der Verletzungswahrscheinlichkeit

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

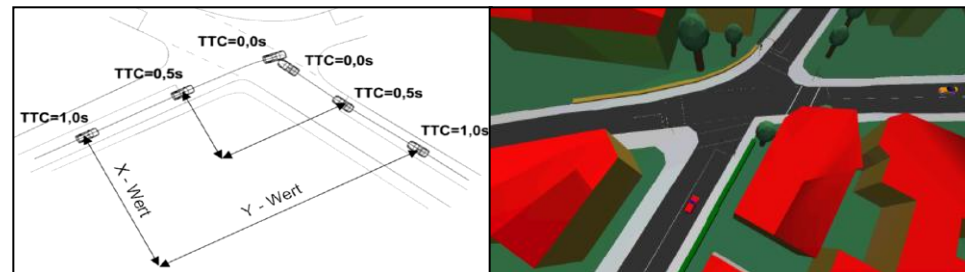
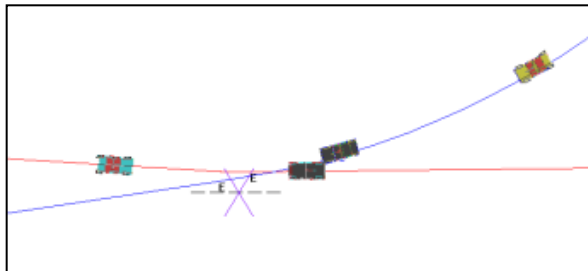
- ▶ Selbstgenerierte Datenbank mit insgesamt mehr als 70 Variablen
- ▶ Ca. 4200 Datensätze verfügbar

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

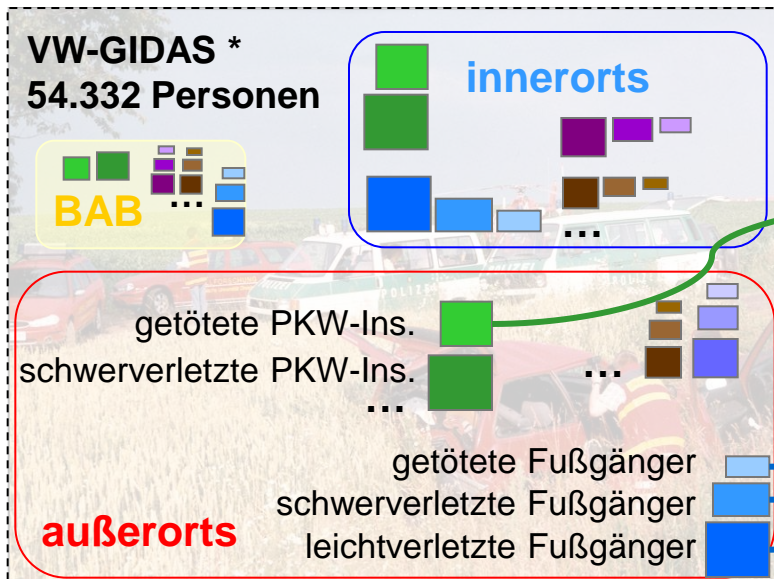
Hochrechnung von VW-GIDAS auf Gesamtdeutschland

Folgende Parameter werden verwendet:

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

Statistisches Bundesamt Deutschland

(2009: 401.823 Verletzte/Getötete)

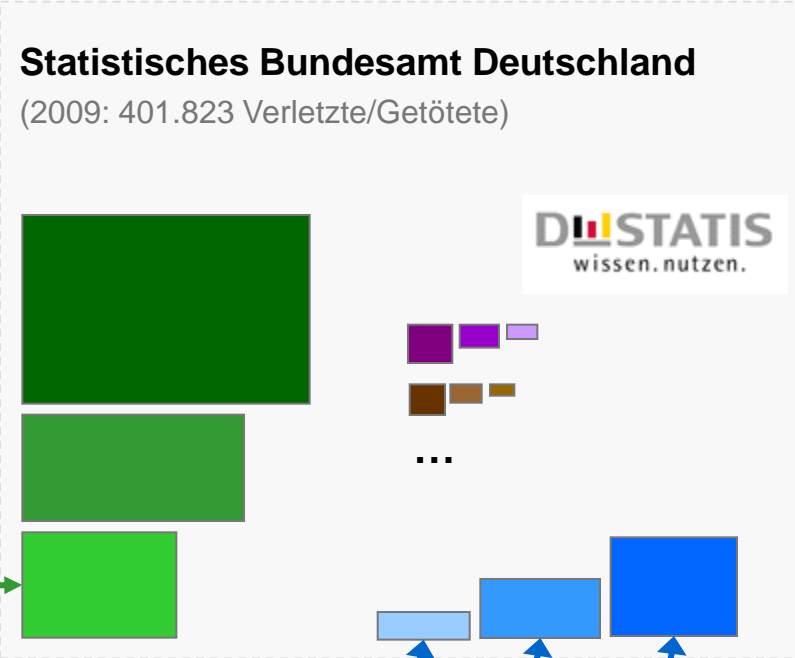


· 6,4

· 4,7

· 10,6

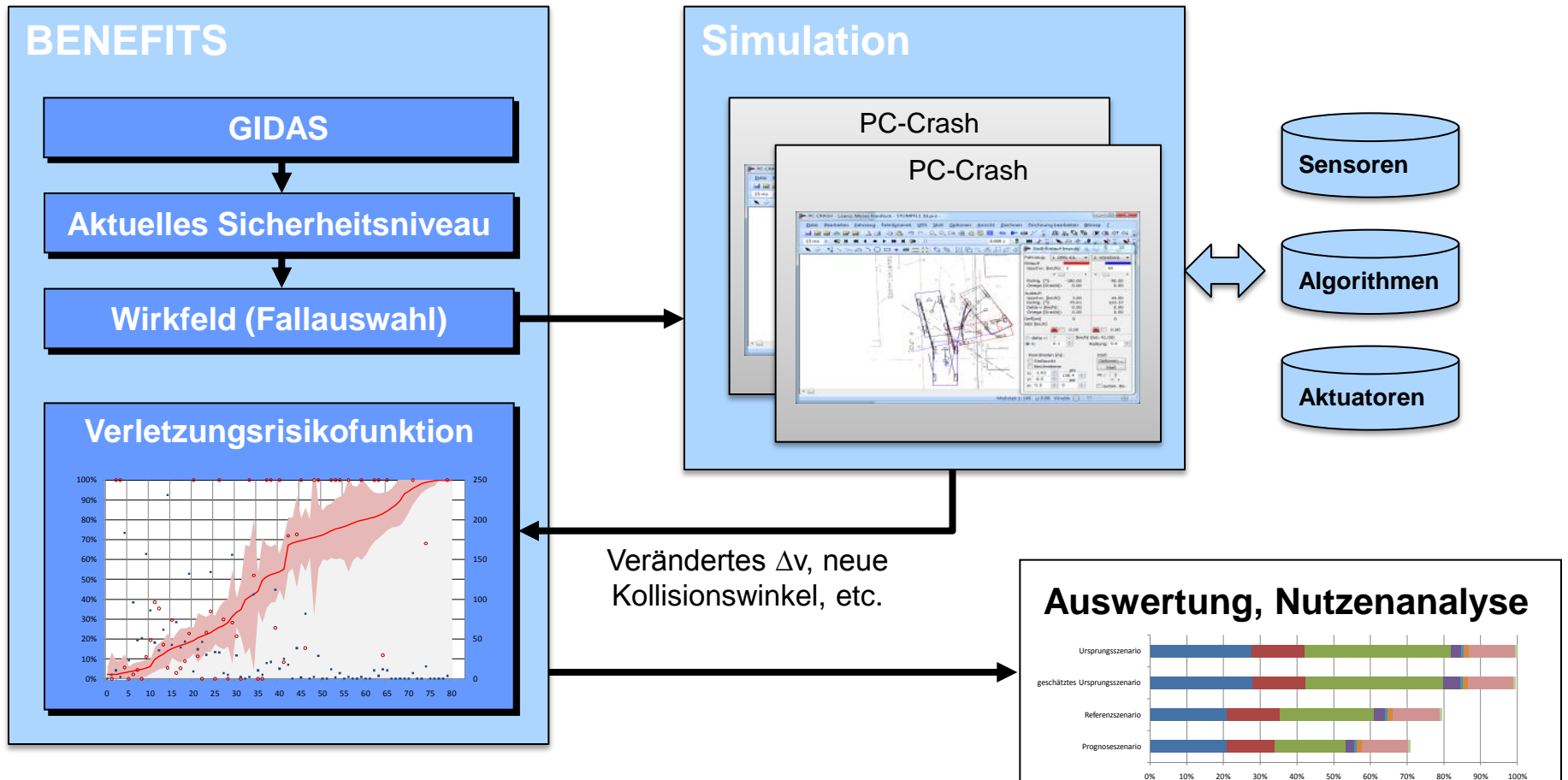
· 27,0



* VW-GIDAS, Stand 06/2010

Effektivitätsbewertung mittels rateEFFECT

rateEFFECT



rateEFFECT - Entwicklung eines Werkzeugs zur Effizienzbewertung aktiver Sicherheitssysteme

1

Ausgangslage und Motivation

2

Vorgehensweise

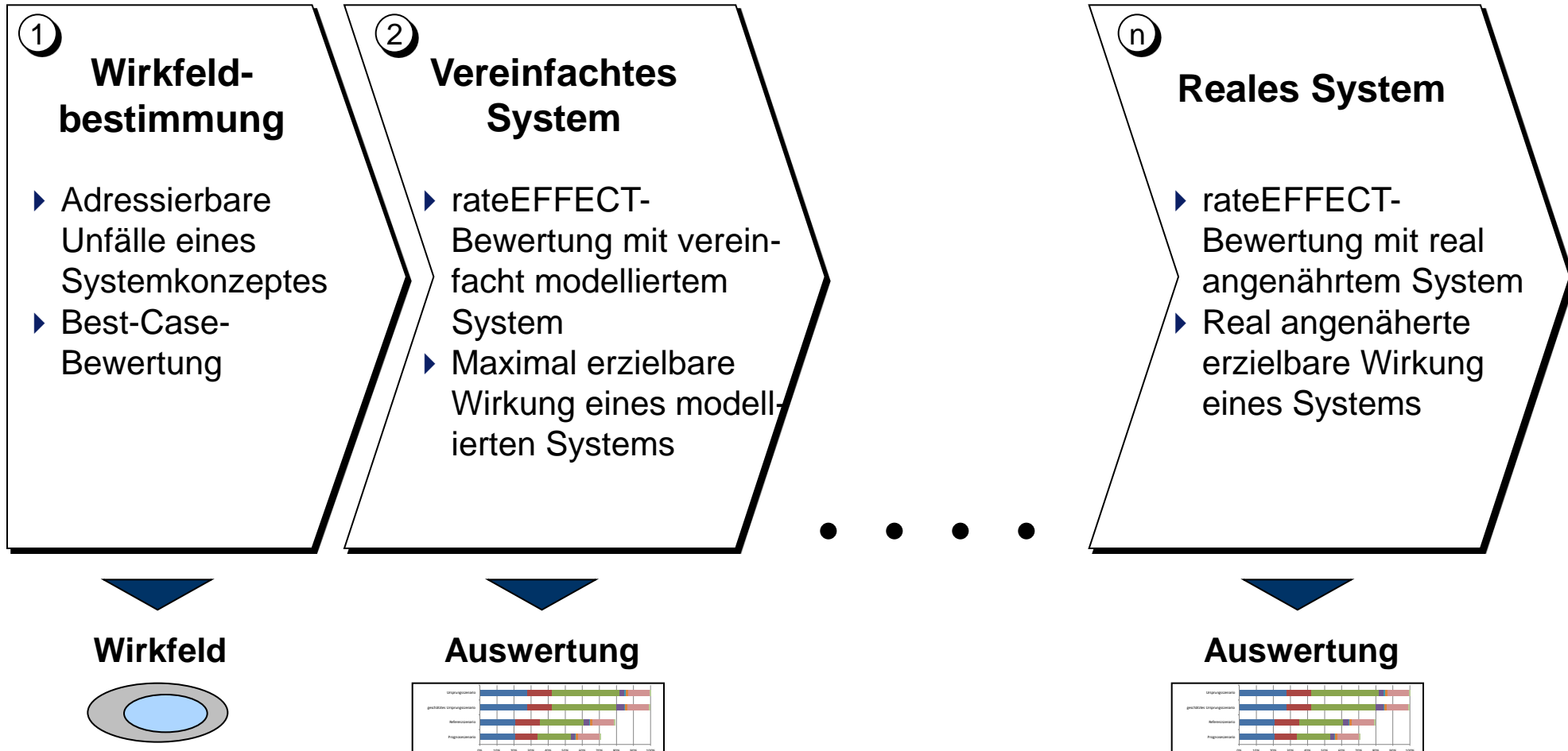
3

Softwaretechnische Umsetzung und Datenbasis

4

Anwendungsbeispiel

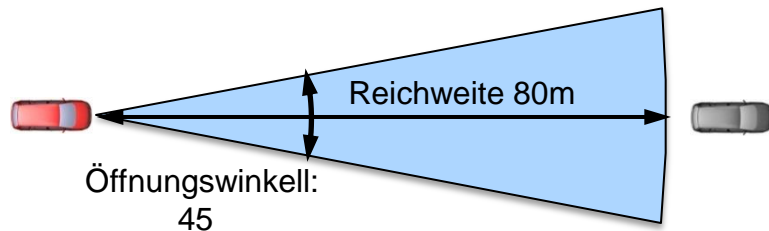
rateEFFECT-Bewertungen eines in verschiedenen Modellierungstiefen dargestellten FAS/IS-Systems möglich



rateEFFECT-Bewertung eines fiktiven Notbremssystems

Systembeschreibung:

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

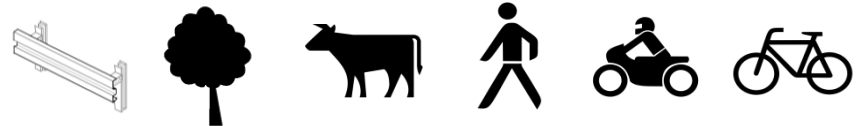


Reaktion auf:



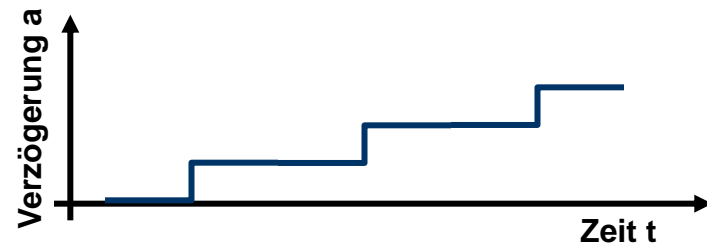
Fiktiv

Keine Reaktion auf:

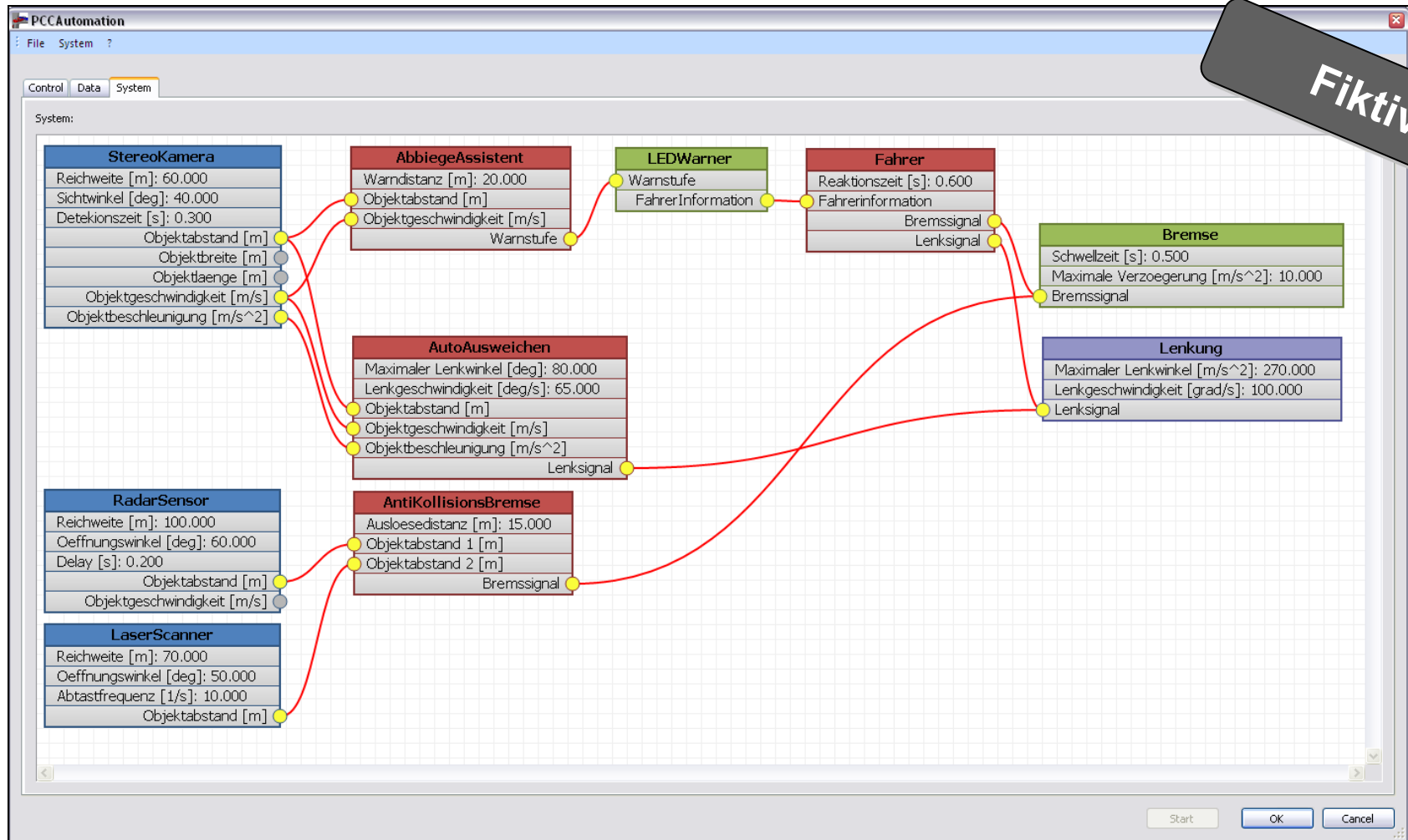


Systemreaktion:

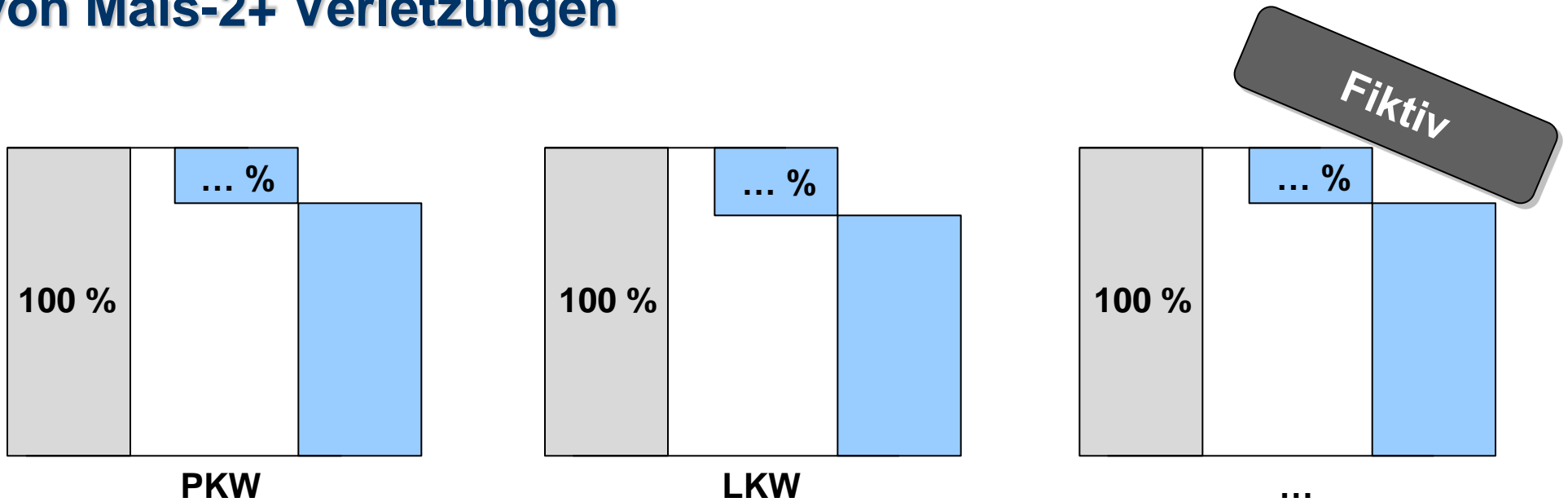
- ▶ Dreistufige Bremsung bis zur Vollbremsung



rateEFFECT-Bewertung eines fiktiven Notbremssystems



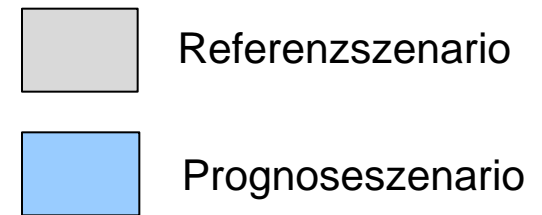
Effizienznachweis durch Reduktion der Wahrscheinlichkeit von Mais-2+ Verletzungen



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