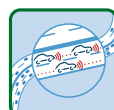


Vorausschauende Aktive Sicherheit VAS

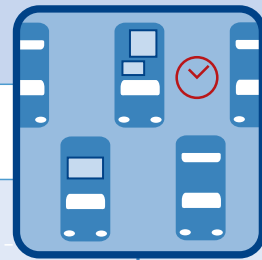
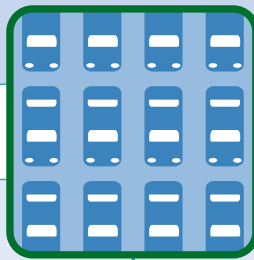


INVENT

Fahrerassistenz,
Aktive Sicherheit

Verkehrs-
management
2010

Verkehrs-
management in
Transport
und Logistik



Fahrumgebungs-
erfassung und
Interpretation

Voraus-
schauende
Aktive
Sicherheit

Stauassistent

Fahrerverhalten
und Mensch-
Maschine-
Interaktion

Verkehrliche
Wirkung,
Rechtsfragen
und Akzeptanz

Verkehrs-
leistungs-
assistenz

Netzausgleich
Individualverkehr

Verkehrs-
management
in Transport
und Logistik

Vorausschauende Aktive Sicherheit im Kontext von INVENT

Nach wie vor gehören Verkehr und Transport zu den wichtigsten Wirtschaftsfaktoren. Sie sind die Grundlage von Wohlstand und Fortschritt und sie sichern unsere Wettbewerbsfähigkeit. Mobil zu sein ist ein wesentlicher Bestandteil von Lebensqualität, Selbstverwirklichung und persönlicher Freiheit. Gleichzeitig war jedoch das steigende Verkehrsaufkommen in den vergangenen Jahrzehnten von negativen Folgen wie Unfällen und Staus begleitet.

Nur durch den Einsatz innovativer Technologien besteht die Chance, diese Probleme nachhaltig in den Griff zu bekommen und den Verkehr der Zukunft auch bei weiterem Wachstum sicherer und effizienter zu machen.

Einen Beitrag zu diesem Ziel will die Forschungsinitiative INVENT (Intelligenter Verkehr und nutzergerechte Technik) leisten. Dazu arbeiten 23 Unternehmen zusammen in den drei Projekten Fahrerassistenz, Aktive Sicherheit, Verkehrsmanagement 2010 und Verkehrsmanagement in Transport und Logistik.

Das Teilprojekt Vorausschauende Aktive Sicherheit hat sich zum Ziel gemacht, die Zahl der Verkehrsunfälle – insbesondere solcher mit schwer- und tödlich verletzten Personen – zu reduzieren sowie Unfallfolgen insgesamt zu verringern. Es ist Teil des Projekts Fahrerassistenz, Aktive Sicherheit und steht in engem Kontakt zu den benachbarten Teilprojekten Fahrumgebungserfassung, Fahrerverhalten und Mensch-Maschine-Interaktion und Verkehrliche Wirkung, Recht und Akzeptanz.

Vorausschauende
Aktive Sicherheit VAS



Motivation

Etwa 85 Prozent aller Verkehrsunfälle beruhen auf Fehleinschätzungen, Ablenkung und Übermüdung des Autofahrers. Ein Großteil dieser Unfälle wäre mit aktiven Sicherheitssystemen vermeidbar oder wenigstens in ihrer Schwere minderbar. Assistenzsysteme könnten helfen, typische Unfälle auf Landstraßen und in der Stadt – Querführungsunfälle, Unfälle an Kreuzungen, beim Ein- und Abbiegen – zu verhindern. Damit würden sie auch einen bedeutenden Beitrag zum Schutz nicht geschützter Verkehrsteilnehmer wie Kinder, Fußgänger und Radfahrer leisten.

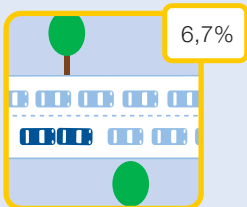


Die Zahlen des Statistischen Bundesamtes zeigen:

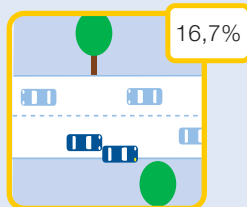
- Kollisionen mit einbiegenden und kreuzenden Fahrzeugen machen einen erheblichen Anteil der Unfälle mit leichtverletzten (28%), schwerverletzten (23%) und getöteten (14%) Personen aus.
- Ca. 24 Prozent der Unfälle mit Personenschaden entstehen durch Zusammenstöße mit einem Hindernis auf der Fahrbahn oder mit einem Fahrzeug, das vorausfährt, anfährt, anhält oder im ruhenden Verkehr steht.
- 2 Prozent der Menschen, die im Straßenverkehr ihr Leben verloren, starben bei Zusammenstößen zwischen Fahrzeug und Fußgänger; ca. 11 Prozent der Schwerverletzten sind ebenfalls auf diese Unfallursache zurückzuführen.
- Abkommen von der Fahrbahn bilden zusammen mehr als 15 Prozent der Unfälle mit Verkehrsopfern (ca. 34 Prozent der Unfälle mit getöteten und 25 Prozent der Unfälle mit schwerverletzten Personen).



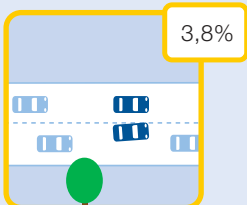
Zusammenstoß mit einem anderen Fahrzeug, das...



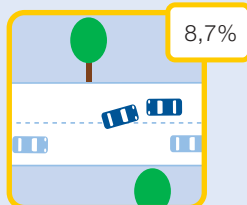
...anfährt, anhält oder im ruhenden Verkehr steht



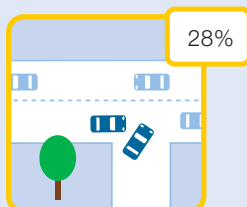
...vorausfährt oder wartet



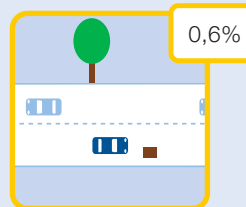
...seitlich in gleicher Richtung fährt



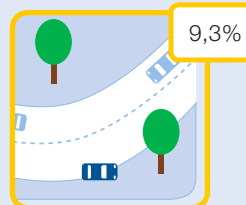
...entgegenkommt



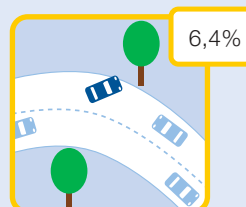
...einbiegt oder kreuzt



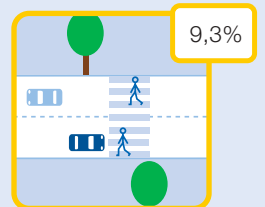
Aufprall auf Hindernis auf der Fahrbahn



Abkommen von der Fahrbahn nach rechts



Abkommen von der Fahrbahn nach links



Zusammenstoß zwischen Fahrzeug und Fußgänger

Ziele

Im INVENT-Teilprojekt Vorausschauende Aktive Sicherheit werden spezielle Assistenzsysteme erarbeitet, die den Fahrer gerade bei sicherheitskritischen Fahrmanövern unterstützen und so Unfälle verhindern können.

Außerdem sollen Lösungen zum Fußgänger- und Radfahrschutz entstehen. Die Entwicklung dieser Systeme basiert auf einer detaillierten Analyse von Unfallursachen und -abläufen.

Schwerpunkte sind vier Sicherheitsfunktionen:

- Querführungsassistenz
- Kreuzungsassistenz
- Fußgänger- und Radfahrschutz
- Prädiktive Fahrdynamikregelung



Querführungsassistentz

- Schutz vor Seitenkollisionen und Abkommen von der Fahrbahn
- Absicherung von Ausweich- und Spurwechselmanövern

Kreuzungsassistentz

- Schutz vor Vorfahrtmissachtung
- Ein- und Abbiegeassistentz
- Unterstützung beim Finden und Erreichen der Abbiegespur

Fußgänger- und Radfahrerschutzz

- Schutz der schwachen Verkehrsteilnehmer durch Warnung und Schutzmechanismen

Prädiktive Fahrdynamikregelung

- Stabilisierung des Fahrzeugs durch Lenk- und Bremsingriffe in kritischen Situationen

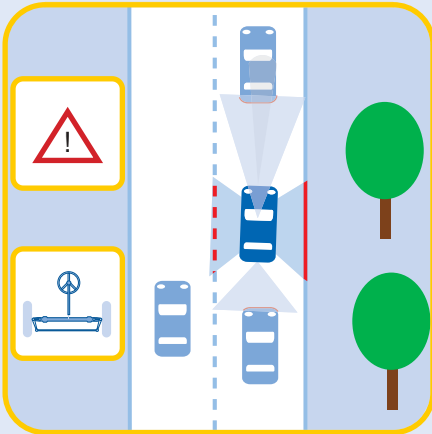
Querführungsassistentz

Eine Betrachtung der amtlichen Unfallstatistik zeigt die große Bedeutung von Unfällen, die durch Abkommen von der Fahrbahn und durch Spurwechsel verursacht werden.

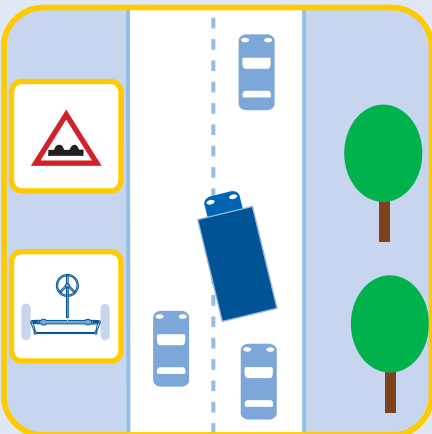
Aus diesem Grund ist eine Querführungsassistentz geplant, die folgende Funktionen umfasst:

- Unterstützung bei der Spurführung,
- Warnung beim ungewollten Verlassen der Spur,
- Hilfe beim Spurwechsel auf Landstraßen und Autobahnen,
- Kompensation von Störgrößen aus der Umgebung
- Ausweichassistentz

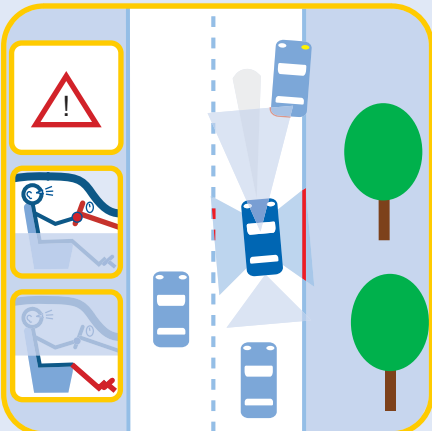
Hierfür wird kontinuierlich der Straßenverlauf sowie die Bewegung des Fahrzeugs innerhalb der Spurbegrenzung überwacht. Dabei werden zusätzliche Informationen über die Charakteristik der Straße mit einbezogen. Auf diese Weise kann ein mögliches Abkommen von der Fahrbahn sofort entdeckt und der Fahrer gewarnt werden. Spurwechselmanöver können abgesichert und Unachtsamkeiten des Fahrers ausgeglichen werden durch Berücksichtigung von Informationen zum Front-, Seiten- und Rückbereich. Die Störgrößenkompensation gleicht den Einfluss von Seitenwind und Windböen, Straßenneigung oder Spurrillen aus. Diese Kompensation der fahrdynamischen Störungen ist ein wichtiger Beitrag zur Reduzierung der notwendigen fahrerischen Lenkarbeit insbesondere während eines Ausscher- oder Überholvorgangs. Ist die eigene Spur durch ein Hindernis versperrt, überprüft die Ausweichassistentz, ob ein Spurwechsel möglich ist, greift gegebenenfalls in die Längsführung ein und informiert den Fahrer über geeignete Maßnahmen.



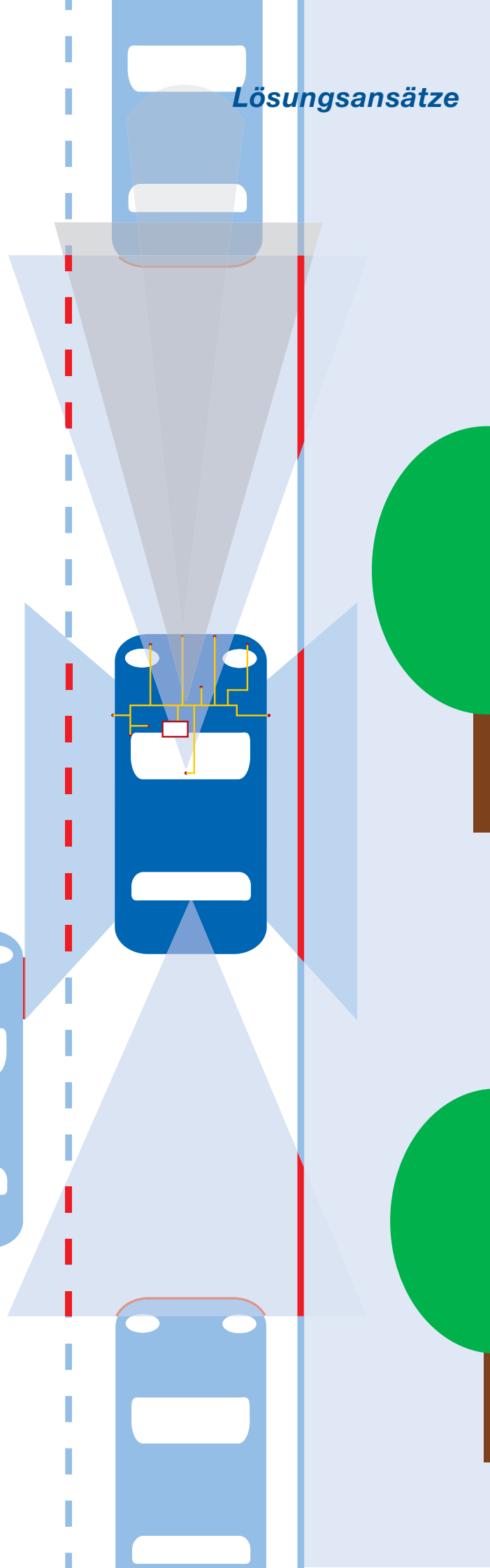
Spurführung

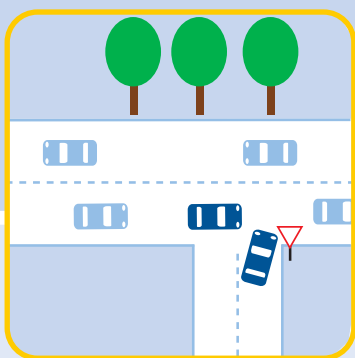


Kompensation von Störgrößen

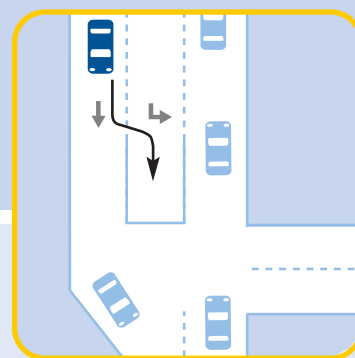


Spurwechsel-/
Ausweichassistentz

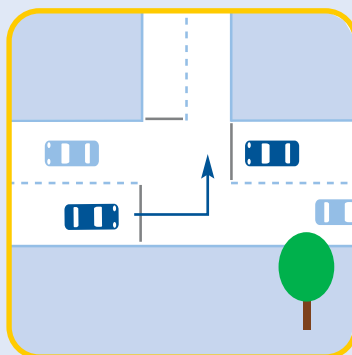




Ampel- und
Vorfahrtassistent



Unterstützung vor und
während des Spurwechsels



Ein- und Abbiegeassistent

Kreuzungsassistenz

Vorausschauende
Aktive Sicherheit VAS



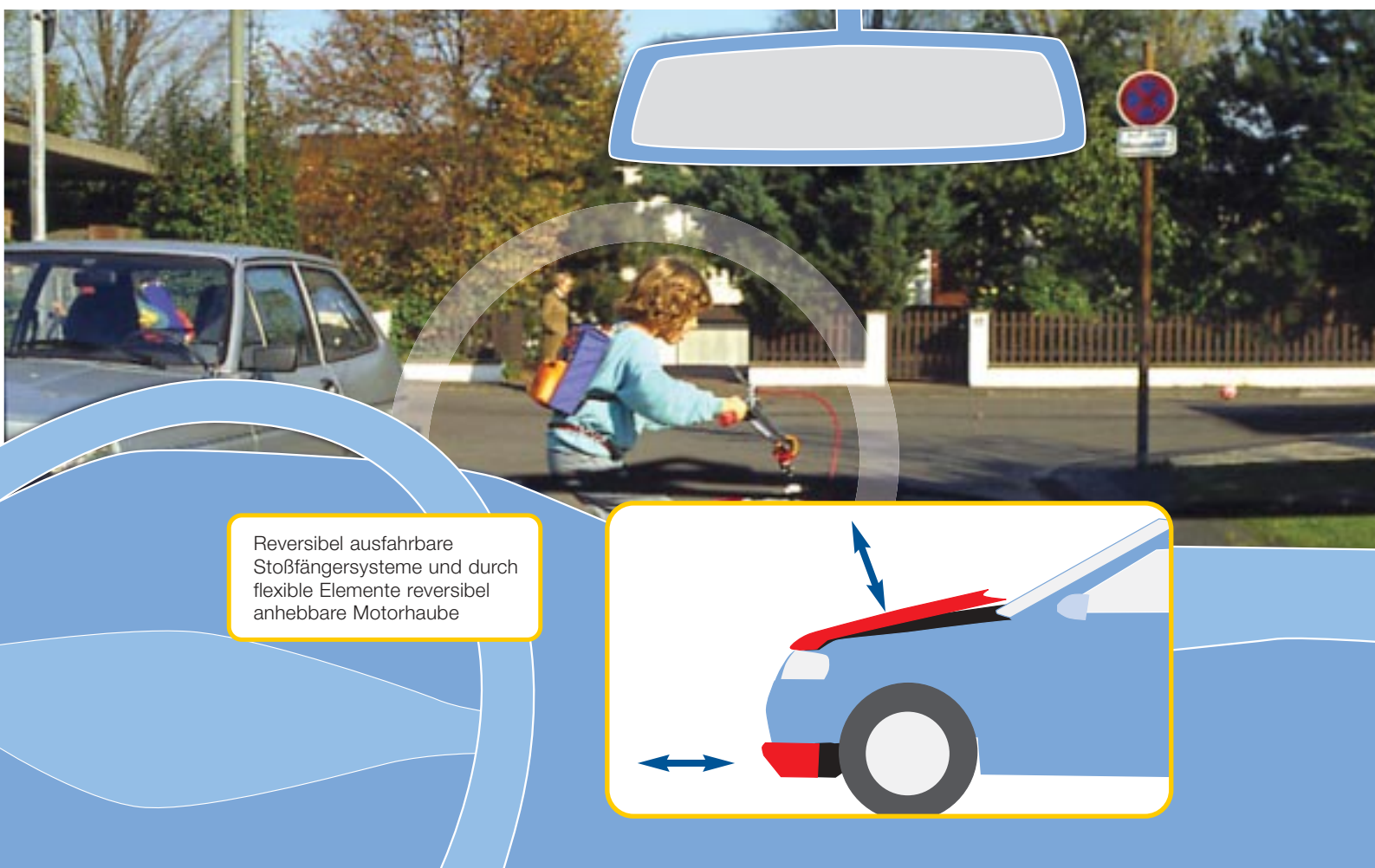
Mit rund 60 Prozent ereignen sich die meisten Unfälle im Stadtverkehr an Kreuzungen. Oft handelt es sich um Vorfahrtsmissachtungen. Der Grund: Die Komplexität der Verkehrssituation und damit die Anforderung an den Fahrer steigt an Kreuzungen stark an. Fahrerassistenzsysteme, die den Fahrer entlasten und vor Gefahren rechtzeitig warnen, besitzen hier ein großes Potenzial zur Unfallvermeidung.

Das Teilprojekt Vorausschauende Aktive Sicherheit will zunächst Assistenzsysteme entwickeln, die vor Rotüberfahrten und Vorfahrtsmissachtungen schützen. Anschließend sollen diese Systeme um Funktionen zur Vermeidung von Abbiegeunfällen erweitert werden, mit zusätzlichem Blick zur Seite und auch auf andere Verkehrsteilnehmer wie Radfahrer, Fußgänger und Gegenverkehr.

Parallel sollen die Assistenzsysteme dem Fahrer schon die Phase der Kreuzungsannäherung, etwa das Einordnen auf den richtigen Fahrstreifen, erleichtern. Das kann beispielsweise mit Hilfe erweiterter digitaler Karten und einer genauen Satellitenortung geschehen. Eine Unterstützung vor und während des Spurwechsels mit Überwachung des Raums hinter, neben und vor dem Fahrzeug ist ebenfalls geplant.

Fußgänger- und Radfahrerschutz

Fußgänger und Radfahrer sind die schwächsten Verkehrsteilnehmer. Speziell für ihren Schutz will das INVENT-Teilprojekt geeignete Lösungsansätze entwickeln, die möglicherweise Leben retten, zumindest aber Unfallfolgen mindern können: Sicherheitssysteme in PKW und Nutzfahrzeugen, die bei Unaufmerksamkeit des Fahrers und in gefährlichen Situationen den schwächeren Verkehrsteilnehmer warnen. Die Warnung der Fußgänger oder Radfahrer ist besonders nützlich, weil diese schneller reagieren, also stehen bleiben oder ausweichen können. Durch Precrash-Sensorik (24GHz Radar) und Kontaktsensorik sollen gleichzeitig vor drohenden Kollisionen Schutzmechanismen wie reversibel ausfahrbare Stoßfängersysteme und durch flexible Elemente reversibel anhebbare Motorhauben aktiviert werden, die sich bei einem tatsächlichen Aufprall deformieren und so eine Knautschzone für den Fußgänger oder Radfahrer bilden.



Reversibel ausfahrbare
Stoßfängersysteme und durch
flexible Elemente reversibel
anhebbare Motorhaube

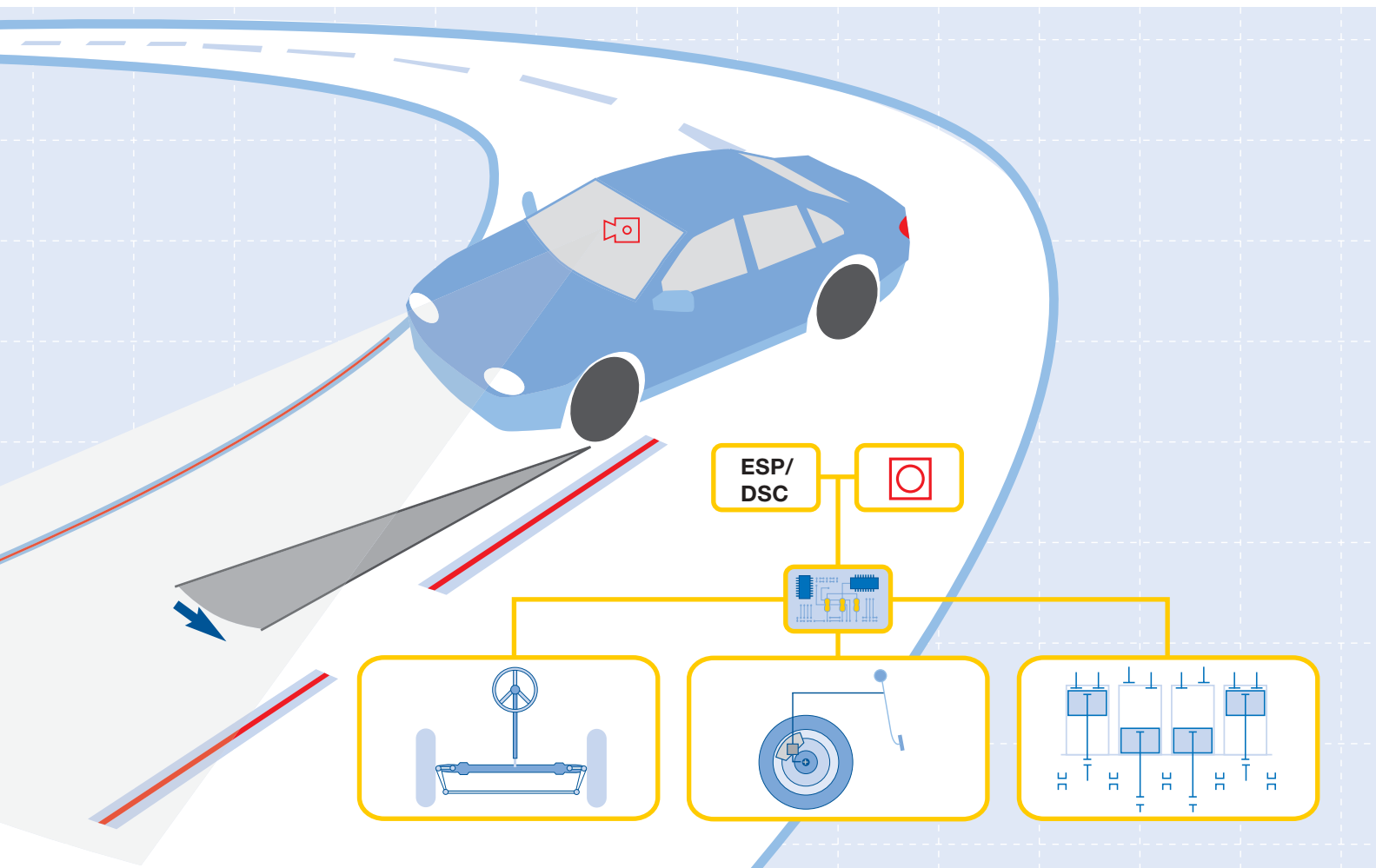
Prädiktive Fahrdynamikregelung

Vorausschauende
Aktive Sicherheit VAS



Heute gängige Lösungen zur Fahrdynamikregelung, beispielsweise mit ESP, basieren ausschließlich auf Informationen über Fahrervorgaben, den aktuellen Bewegungszustand des Fahrzeugs sowie das Kraftschlusspotential zwischen Reifen und Straße. Wie das Fahrzeug sich relativ zu seiner Umgebung, also Fahrspuren und anderen Objekten, verhält, wird bisher nicht mit einbezogen. Mit einer zusätzlichen Nutzung von Umfeldsensorik könnten die bekannten Systeme aber noch erheblich verbessert werden. Neben der Lenkbewegung des Fahrers wird die Lage des Fahrzeugs in der Spur mit einbezogen. In Situationen, in denen durchschnittliche Fahrer überfordert sind, sollen gezielte Brems- und Lenkeingriffe eine Unterstützung bei der Spurhaltung bieten und damit das Abkommen des Fahrzeugs von der Straße verhindern.

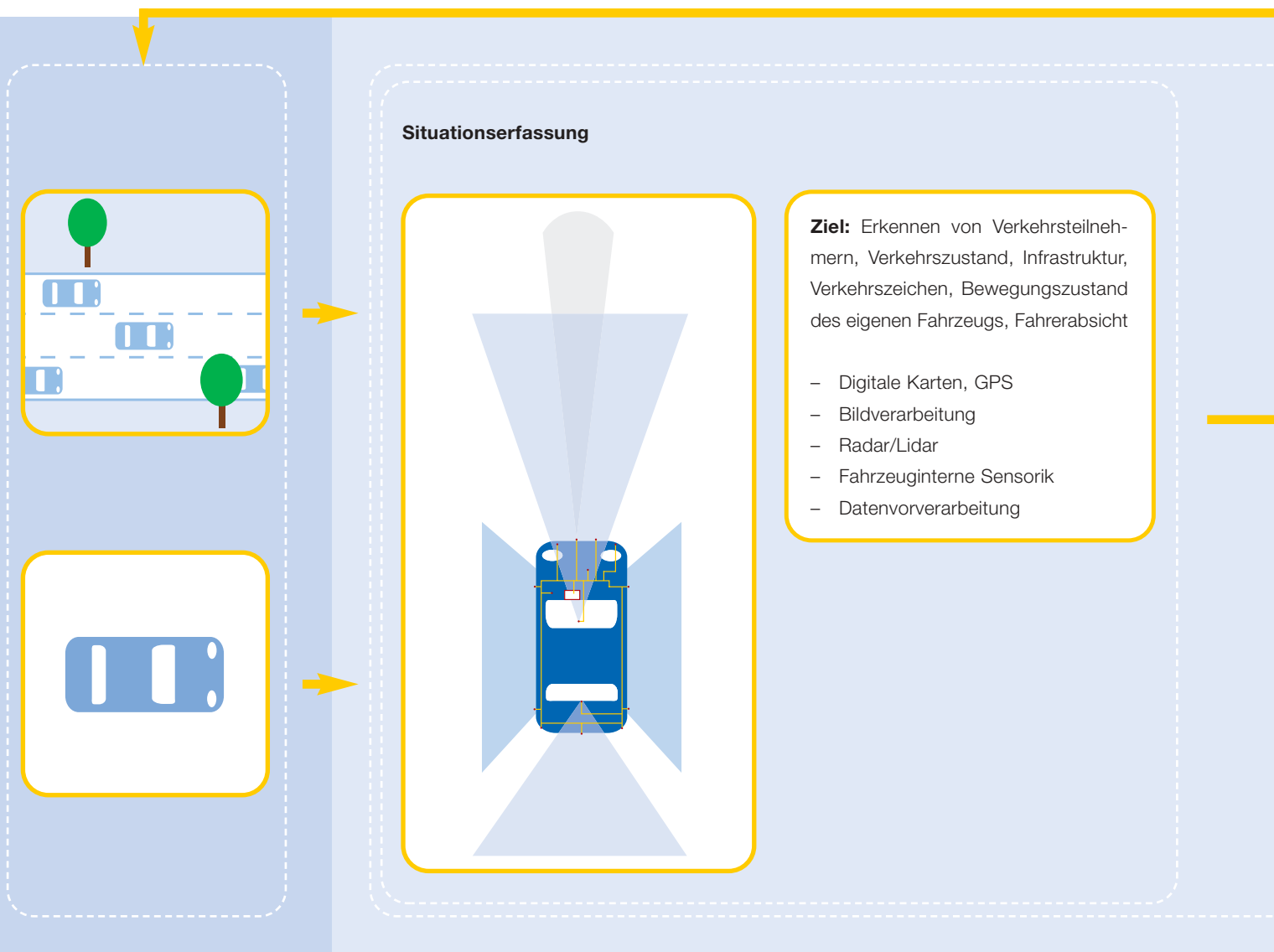
In einem zweiten Schritt soll die Assistenzfunktion so erweitert werden, dass durch frühzeitigere Aktionen – etwa Abbremsen oder Anstellen des Fahrzeugs schon vor einer zu schnell angefahrenen Kurve – das Fahrzeug gar nicht erst in den fahrdynamischen Grenzbereich kommt.



Prinzipielle Systemstruktur eines Assistenzsystems

Ein Fahrerassistenzsystem besteht aus drei Ebenen:

- Situationserfassung (Erkennen von Verkehrsteilnehmern, Verkehrszustand, Infrastruktur, Verkehrszeichen, Fahrzeugzustand, Fahrerabsicht)
- Situationsanalyse und Aktionsentscheidung (Informationsvernetzung und -auswertung, Aktionsentscheidung und -planung unter Berücksichtigung der Handlungsoptionen)
- Aktionsausführung (Schnittstellen zum Fahrer mit optischer, akustischer und haptischer Information und Warnung, sowie zum Fahrzeug mit aktivem Eingriff in Bremse, Motormanagement und gegebenenfalls Lenkung)

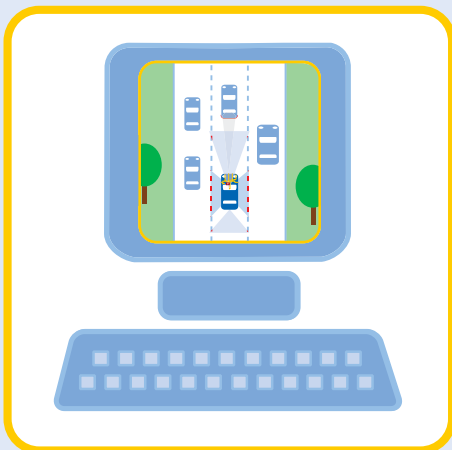


Vorausschauende
Aktive Sicherheit VAS



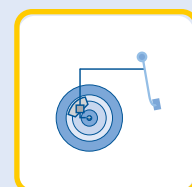
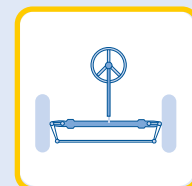
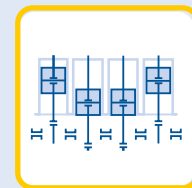
- Akustik
- Optik
- Haptik

Situationsanalyse und Aktionsentscheidung

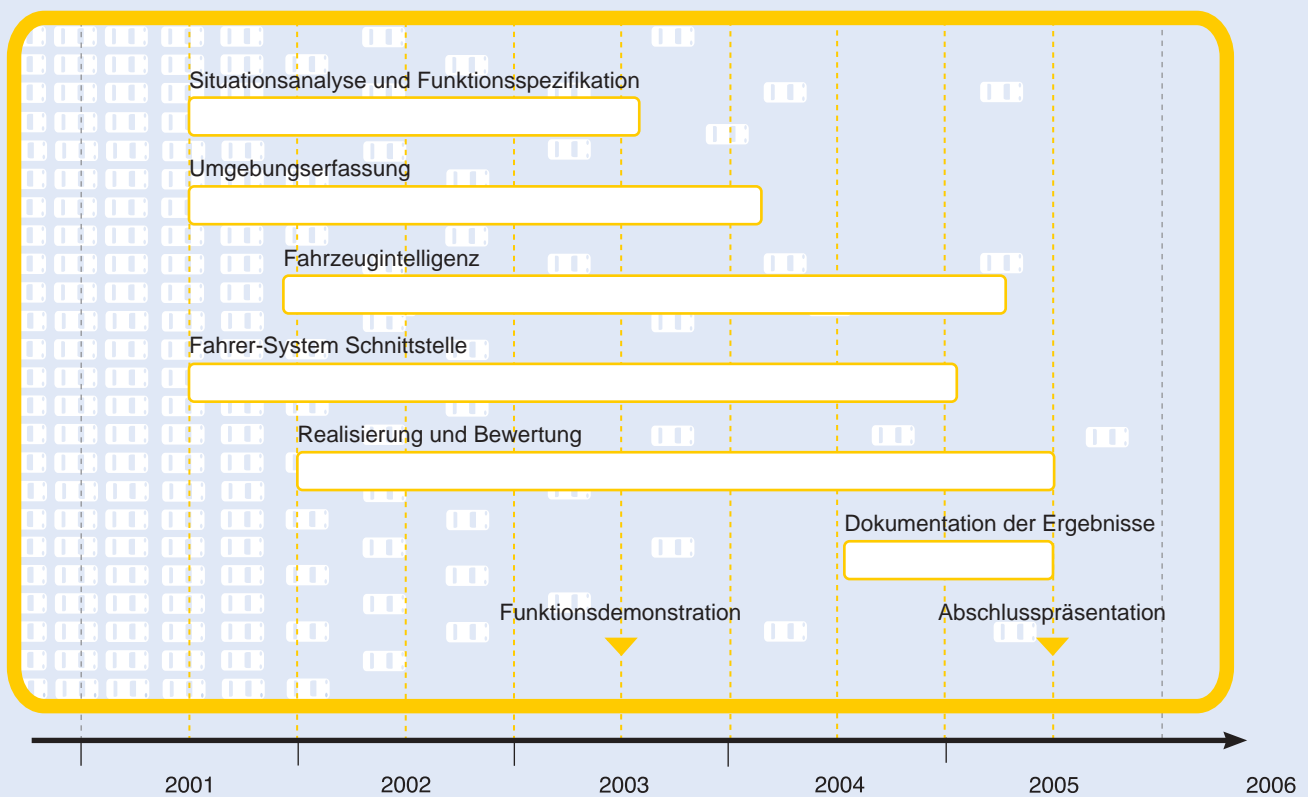
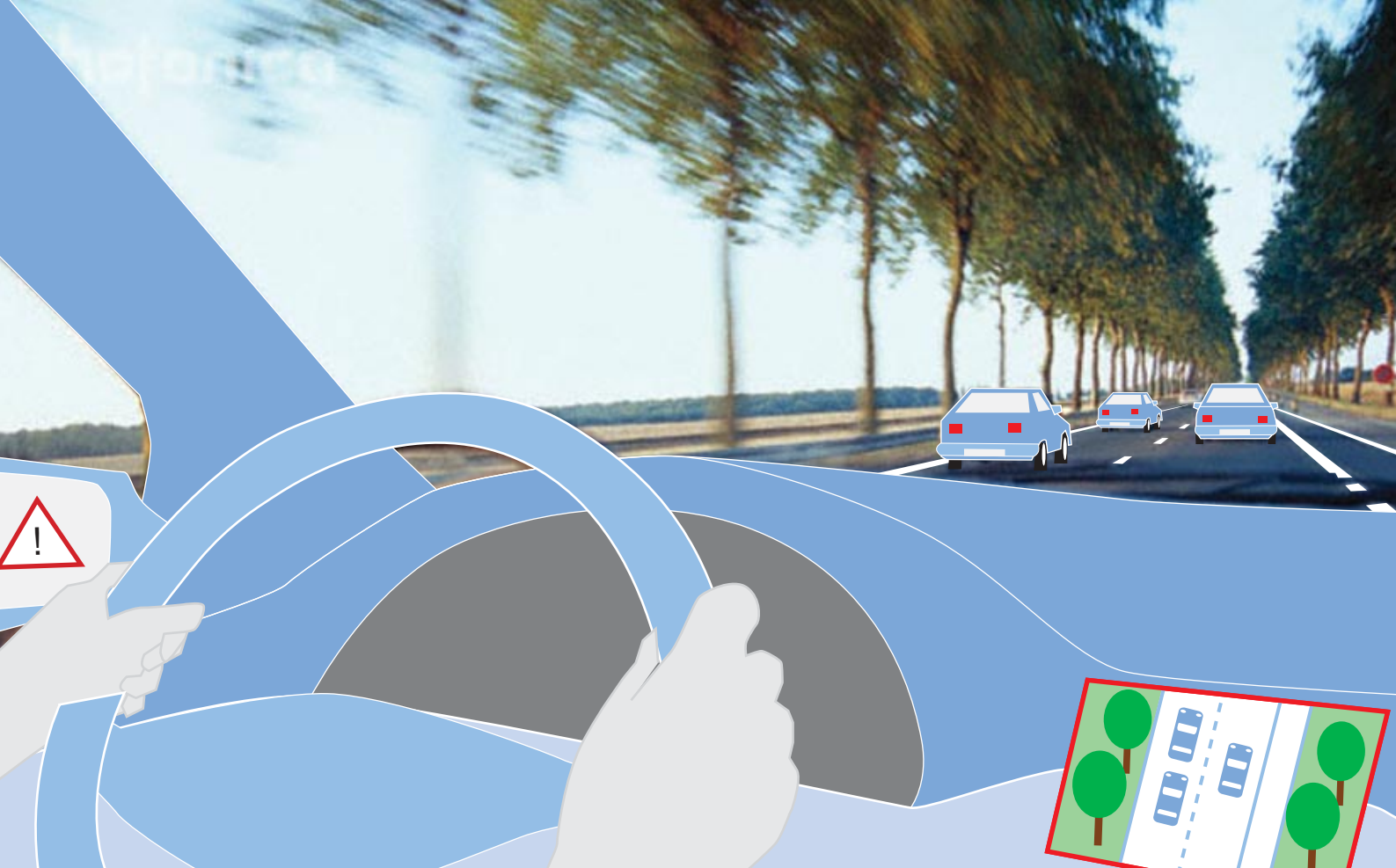


- Situationsanalyse
- Handlungsableitung
- Aktionsplanung
- Aktionsentscheidung

Aktionsausführung



- Aktive Eingriffe in Motor, Lenkung und Bremse



Zusammenfassung und Perspektive

Vorausschauende
Aktive Sicherheit VAS



Fahrerassistenzsysteme und spezielle Sicherheitsmechanismen können gerade im Stadtverkehr und auf der Landstraße helfen, Unfälle zu vermeiden und andere Verkehrsteilnehmer zu schützen. Das INVENT-Teilprojekt Vorausschauende Aktive Sicherheit wird solche Systeme basierend auf einer detaillierten Analyse von Unfallursachen und -abläufen erarbeiten.

Die VAS-Assistenzfunktionen werden hinsichtlich ihrer Machbarkeit und des erreichbaren Sicherheitsgewinns bewertet. Das Teilprojekt beschreibt bei vielversprechenden Ansätzen die Anforderungen an Informationen und Sensorik und untersucht geeignete Fahrer-System-Schnittstellen. Hierbei hilft die Zusammenarbeit mit den Teilprojekten Fahrumgebungserfassung, Fahrerverhalten und Mensch-Maschine-Interaktion und Verkehrliche Wirkung, Recht und Akzeptanz. Die gefundenen Lösungsvarianten werden im Laufe des Projektes im Fahrsimulator und in prototypisch ausgerüsteten Versuchsfahrzeugen realisiert. Zur Optimierung der Gesamtfunktionalität und zur Bewertung der Systeme werden mit Hilfe dieser Demonstratoren umfangreiche Tests im Fahrsimulator, auf Teststrecken und im realen Verkehr durchgeführt.

Kontakte

Mit Anfragen wenden Sie sich bitte
an das INVENT-Büro.

INVENT-Büro:

WES-Office

Walter E. Scholl

Hülenbergstr. 10

D-73230 Kirchheim unter Teck

Tel.: +49 (0) 70 21-97 81 81

Fax: +49 (0) 70 21-97 81 82

info@wes-office.de

www.invent-online.de

Projektpartner

Audi AG

BMW Group

Robert Bosch GmbH

DaimlerChrysler AG

MAN Nutzfahrzeuge AG

Siemens Restraint Systems AG

Siemens VDO Automotive AG

Volkswagen AG

gefördert vom



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

In enger Zusammenarbeit mit
dem Bundesministerium für
Verkehr, Bau- und Wohnungswesen

Vorausschauende
Aktive Sicherheit VAS



Glossar

FUE	INVENT-Teilprojekt Fahrumgebungserfassung und Interpretation
FVM	INVENT-Teilprojekt Fahrerverhalten und Mensch-Maschine-Interaktion
VRA	INVENT-Teilprojekt Verkehrliche Wirkung, Recht und Akzeptanz
ESP	Elektronisches Stabilitäts-Programm
DSC	Dynamische Stabilitätskontrolle

