

Forschungsinitiative Aktiv-AS

Adaptive und kooperative Technologien
für den intelligenten Verkehr - Aktive Sicherheit

Schlussbericht

zu Nr. 8.2 NKBF 98, Teil I und II

**Beitrag des
Zuwendungsempfängers:** Continental Safety Engineering Int. GmbH (CSE)
Carl-Zeiss-Str. 9
63755 Alzenau

zu den Teilprojekten: SFR – Sicherheit für Fußgänger und Radfahrer
FSA – Fahrsicherheit und Aufmerksamkeit

Laufzeit: 01.09.2006 – 31.12.2010

Das diesem Bericht zugrunde liegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie unter dem Förderkennzeichen 19S6011D gefördert.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Gefördert durch das



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Technologie

Alzenau, 10.08.2011

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	3
2	Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde	4
3	Planung und Ablauf des Vorhabens	5
3.1	Projektstruktur	5
3.2	Zeitplan	7
4	Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde.....	8
5	Zusammenarbeit mit anderen Stellen	9
5.1	Projektkoordination	9
5.2	Spezifikation der Assistenzsysteme	9
5.3	Fahrzeugregelung	9
5.4	Fahrer- Systemschnittstelle in Bezug auf FVM.....	9
5.5	Realisierung und Bewertung.....	10
6	Erzielte Ergebnisse	11
6.1	Teilprojekt Fahrsicherheit und Aufmerksamkeit (FSA)	11
6.1.1	Toolentwicklung zur Erstellung von synthetischen Videos zur Kamerasensorik- Bewertung.....	11
6.1.2	Evaluation der Entwicklungsmethodik an Beispielszenarien aus SFR	15
6.1.3	Zusammenfassung der Ergebnisse	17
6.2	Teilprojekt Sicherheit für Fußgänger und Radfahrer (SFR).....	18
6.2.1	Beschreibung der Systemfunktion	18
6.2.2	Entwicklungsziele und Randbedingungen	18
6.2.3	Technischer Aufbau des SFR Prototypen	21
6.2.4	Verhalten des SFR Systems im Aktivierungsfall.....	22
6.2.5	Ergebnisse aus der Validierung und Bewertung.....	24
6.2.6	Präsentation der Forschungsergebnisse	27

1 Aufgabenstellung

In einer gesamtliche Betrachtung möglicher Unfallsituationen mit Fußgängern und Radfahrern sollten im Teilprojekt SFR „Sicherheit für Fußgänger und Radfahrer“ Unfallfolgenminderungs- und Unfallvermeidungsstrategien entwickelt, umgesetzt und erprobt werden. Ausgehend von einer möglichst frühzeitigen Erkennung von Fußgängern und Radfahrern mit Hilfe von z. B. Videosensorik, ggf. durch weitere Sensorik (Nahbereichsradar u/o Lidar) unterstützt, waren Fahrerwarnung (akustisch, optisch, haptisch), Eingriffe ins Fahrverhalten (z. B. Bremsung) und aktive Schutzvorrichtungen an der Fahrzeugfront (z. B. anstellbare Motorhaube oder auch Fußgänger- / Radfahrer-Airbags an besonders harten Strukturen) im Rahmen eines abgestuften Entscheidungs- und Aktuator-Konzeptes zu erforschen und in einem Versuchsträger darzustellen.

CSE verfolgte im querschnittlichen Teilprojekt FSA „Fahrsicherheit und Aufmerksamkeit“ in diesem Zusammenhang zwei voneinander abgrenzbare Hauptziele:

Zum Einen war dies die Bewertung von Fahrerassistenzsystemen zur Aktiven Sicherheit. Hier waren etwa aus dem EU Projekt Response grundsätzliche Evaluierungskriterien bekannt, die aber gerade im Kontext sicherheitsrelevanter Assistenzsysteme operationalisiert werden mussten. Welche Ergebnisse lassen sich mit Simulatortests erreichen, wie sind entsprechende Untersuchungen auf dem Prüfgelände durchzuführen und welche Aussagekraft erhalten die Ergebnisse hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit in den Realverkehr? Methodische Aspekte dieser Thematik wurden von den Partnern im Kontext der Applikationsprojekte validiert. Spezifische Ansätze für die Entwicklung sicherheitsrelevanter Systeme wurden erarbeitet, um diese während des Entwicklungsprozesses gefahrlos zu untersuchen. Hierdurch ergab sich eine spezifische Operationalisierung von Evaluierungskonzepten wie Kontrollierbarkeit oder Vorhersehbarkeit gerade für sicherheitskritische Anwendungen. Die Anwendung der Verfahren sollte an Hand der Fragestellungen aus den Applikationsprojekten erfolgen, um dadurch eine direkte Verifizierung mit Hilfe eines relevanten Anwendungsbeispiels zu erlauben. Zusätzliche Entwicklungstools zur Prüfung von Sensorik unter Laborbedingungen sollten dazu entwickelt werden.

Zum Anderen gehörte auch die Untersuchung der zulassungs- und haftungsrechtlichen Fragestellungen bei der Einführung neuer aktiver Sicherheitssysteme zu den Aufgaben des querschnittlichen Projekts. Gerade die in AKTIV avisierten Applikationen brachten hier neue Fragestellungen mit sich, die in systematischen Analysen und Foren unter Beteiligung der öffentlichen Verwaltung zu beantworten waren. Die von der BAST organisierte Diskussion zulassungs- und haftungsrechtlicher Fragestellungen sollten die später erforderliche Typprüfung zur Erteilung einer „allgemeinen Betriebserlaubnis“ für in AKTIV konzipierte Systeme mit aktiven Eingriffen erleichtern.

2 Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

Es wurde primär das komplexe Innenstadt-Szenario angegangen, wo laut Unfallanalyse der überwiegende Teil aller Unfälle mit Fußgängern und Radfahrern stattfindet. Dabei sollten sowohl gute als auch schlechte Sichtverhältnisse (Regen, Nacht, tief stehende Sonne, Nebel, etc.) berücksichtigt werden. Abhängig vom Fahrzeugtyp waren unterschiedliche Ausprägungen bezüglich Sensorik und Szenarien zu betrachten. Die Umgebungserfassung fokussiert in erster Linie auf den Nah- bis Mittelbereich vor dem Fahrzeug (bis ungefähr 40m), wobei der (plötzlich) querende Fußgänger bei Fahrzeuggeschwindigkeiten bis 50 km/h noch berücksichtigt werden sollte. Dabei galt es in der Systemausprägung eine ausreichend hohe Erkennungs- und Verarbeitungsrate zu erzielen, so dass eine möglichst marktfähige Darstellung des integrierten Systems (Erkennung, Gefahrenanalyse, Warnung / Aktorik) möglich wird.

3 Planung und Ablauf des Vorhabens

3.1 Projektstruktur

Ziel des Teilprojektes SFR war die Erforschung von integrierten Systemen zur Erhöhung der Sicherheit für Fußgänger und Radfahrer. Die am Projekt beteiligten Partner strebten jeweils unterschiedliche Ausprägungen des Systems an – sowohl im Hinblick auf die Umfeld-Sensierung als auch im Hinblick auf die Systemfunktion und die zugrunde liegende Fahrer-System-Schnittstelle bzw. Aktorik. Der folgende Strukturplan (Abbildung 1) zeigt die Arbeitspakete mit den AP-Leitern und die Unterarbeitspakete.

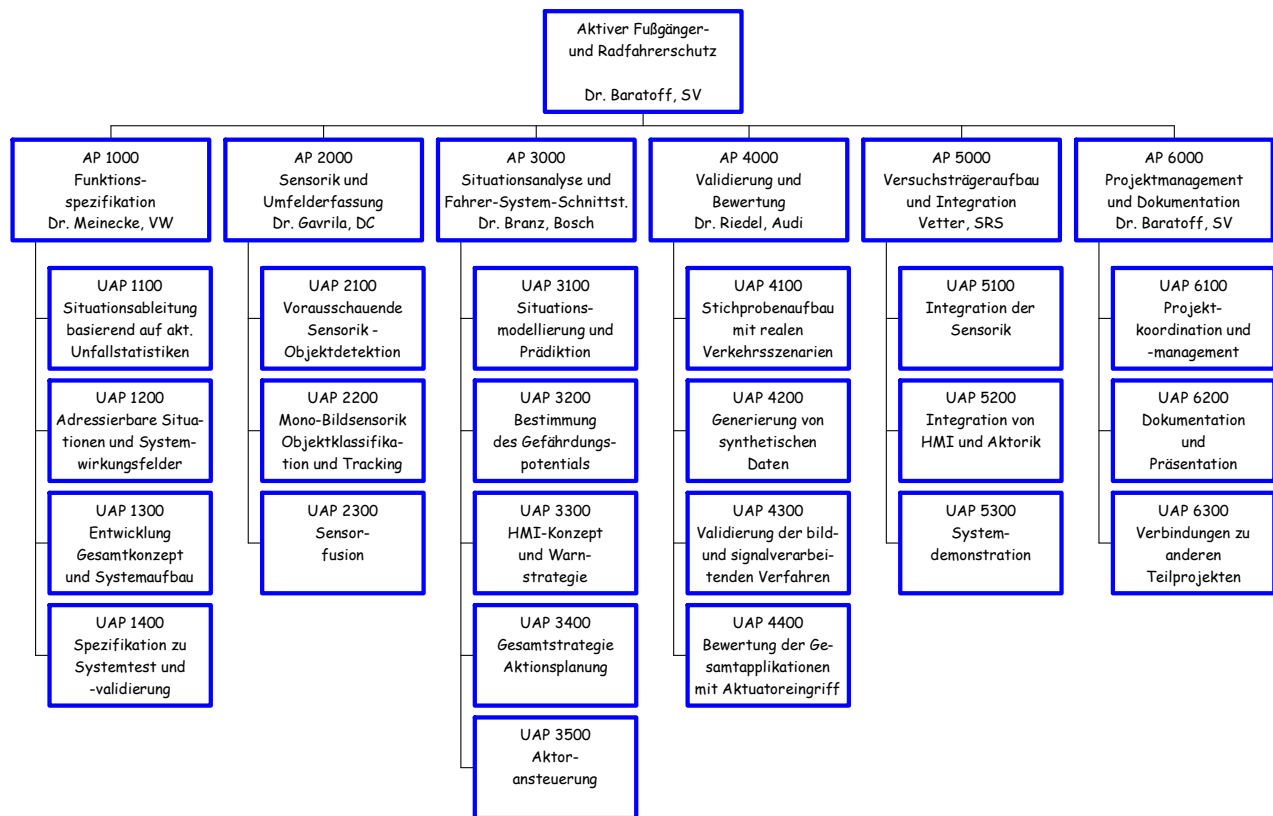


Abbildung 1: Projektstrukturplan des Teilprojekts SFR