

Kurzfassung

Unfälle geschehen zu nur ca. 5 % aufgrund eines rein technischen Defekts (Briest und Vollrath 2006). Der überwiegende Anteil an kritischen Situationen oder Unfällen in Kurven beruhen daher auf menschlichen Verfehlungen, deren Ursache auf ein „fehlerhaftes“ subjektives Kurvenbild zurückzuführen ist.

Technische Zusatzeinrichtungen in der Infrastruktur und Fahrerassistenzsysteme (FAS) sollen den Fahrer unterstützen, ein annähernd richtiges Kurvenbild zu entwickeln. Unter technischen Zusatzeinrichtungen in der Infrastruktur werden alle technischen Elemente im Straßenraum verstanden, die dazu dienen, dem Fahrer oder dem Fahrzeug verkehrsrelevante Informationen zur Verfügung zu stellen. FAS sind im Fahrzeug vorhandene technische Zusatzeinrichtungen, die sich sowohl in drei Fahrzeugebenen (Navigationsebene, Bahnführungsebene und Stabilisierungsebene) als auch in den Grad ihres Eingriffes (informierend, warnend, assistierend, teil-autonom, voll-autonom) einteilen lassen.

Zuerst wird auf die gesetzliche Problematik eingegangen. Im Wiener Übereinkommen über den Straßenverkehr steht: „Jeder Führer muss dauernd sein Fahrzeug beherrschen oder seine Tiere führen können“. Das bedeutet, dass ein FAS, welches nicht übersteuerbar ist, nicht in Fahrzeugen, die auf öffentlichen Straßen fahren, eingesetzt werden darf. Weiterhin wird der Einsatz neuer FAS durch überschneidende Haftungsfragen erschwert.

Anschließend wird auf die Entwicklungsproblematik eingegangen. Dabei stellt sich die Frage, wie benötigte Funktionen gefunden werden können, die, in ein FAS eingebaut, den Fahrer dabei unterstützen, die Fahraufgabe zu meistern. Dazu werden Unfallursachen durch Unfallanalysen ermittelt. Anschließend wird überprüft, ob ein FAS entwickelt werden kann, das diese Unfallursache minimiert. Ist ein FAS daraufhin entwickelt worden, muss es auf technische Anforderungen hin untersucht werden. Dabei müssen alle möglichen Szenarien überprüft werden, ohne dass die Prüfungen unwirtschaftlich werden und der Testaufwand ausufernd wird.

Zuletzt werden die Auswirkungen von FAS auf das Fahrverhalten betrachtet. Aufgrund der Risikohomöostase ist es schwierig, FAS im Fahrzeug einzubauen, die

neben ihrem positiven Effekt evtl. auch einen negativen Einfluss auf das Fahrverhalten haben. Damit das FAS den Fahrer nicht durch eine schwierige Bedienung überfordert, versuchen Fachleute für Ergonomie stetig, die durch FAS entstandene Mensch-Maschine-Schnittstelle zu verbessern.

FAS bestehen aus mehreren fahrzeugtechnischen Elementen, die Informationen über die Verkehrssituation, z. B. den Fahrbahnzustand auf einer Annäherungsstrecke an eine Kurve, aufnehmen. Durch eine Software wird anhand der Informationen ein gespeicherter Eingriff durchgeführt. Zu den fahrzeugtechnischen Elementen zählen u. a. Regensensoren und Helligkeitssensoren. Weitere relevante Informationen zur Verkehrssituation kann ein FAS durch technische Zusatzeinrichtungen in der Infrastruktur bekommen. Um etwas mit den Informationen anfangen zu können, müssen die genauen Positionsdaten zur jeweiligen Information übermittelt werden. Zudem benötigt das empfangende Fahrzeug ein GPS – Gerät. Die Übermittlung der fahrzeugexternen Daten kann durch Radiofunk, Mobilfunk oder VANET (Vehicular Ad-Hoc-Network) durchgeführt werden.

Anschließend werden vorhandene und künftige FAS sowie technische Zusatzeinrichtungen in der Infrastruktur zusammengetragen, die dem Fahrer eine Unterstützung in der Kurvenabschätzung bieten könnten. Dazu zählen FAS, die den Fahrer in der Spur- und Geschwindigkeitswahl unterstützen, aber auch FAS, die dem Fahrer eine verbesserte Sicht bei Nacht ermöglichen oder seine Aufmerksamkeit überwachen. Vor allem FAS, die Einfluss auf die Geschwindigkeitswahl nehmen, könnten dem Fahrer dazu verhelfen, ein annähernd „richtiges“ Kurvenbild zu erstellen. Laut Lippold, Dietze und Ebersbach (2003) trat in Kurven am häufigsten die Unfallart „Abkommen von der Fahrbahn infolge unangepasster Geschwindigkeit auf“.

Die einzelnen Systeme werden in ihrer Funktionsweise kurz beschrieben. Dazu werden deren technische Grundlagen und deren Mensch – Maschine – Schnittstelle dargelegt, um schließlich deren Wirkung, Zuverlässigkeit und Realisierbarkeit untersuchen zu können. Unter dem Punkt Wirkung wird auf die Auswirkungen des FASs auf das Fahrverhalten eingegangen. Aber auch das analytisch ermittelte Sicherheitspotential (bestmögliche Wirkung) und der tatsächliche Sicherheitsgewinn werden beschrieben. Bei der Zuverlässigkeit wird zum einen auf die technische Zuverlässigkeit (Ausfallwahrscheinlichkeit) eingegangen und zum anderen auch auf

die Zuverlässigkeit der Meldungen. Zuletzt wird dargelegt, inwieweit das jeweilige System technisch, wirtschaftlich und gesetzlich realisierbar ist.

Nachdem mit der Zusammenstellung ein Überblick über mögliche technische Zusatzeinrichtungen und FAS geschaffen wurde, werden die Systeme tabellarisch gegenübergestellt und anschließend auf Relevanz und Nutzen in Bezug auf enge Kurven hin untersucht.

Aus der Gegenüberstellung wird nochmals deutlich, wie schwierig es ist, ein FAS zu entwickeln, das gesetzlich, technisch und wirtschaftlich realisierbar ist, eine hohe Zuverlässigkeit hat und den Fahrer in seiner Wirkung so unterstützt, dass er sich ein richtiges subjektives Bild der Kurve erstellt. Dabei sind die FAS überwiegend gut realisierbar und haben meist auch eine hohe Zuverlässigkeit. Diese Aspekte treffen jedoch keine Aussagen darüber, wie die wirkliche Unterstützung der jeweiligen FAS bei der Kurvenabschätzung ist. Dies ist ausschließlich von der Wirkung eines FAS abhängig. Hier liegt häufig schon eine große Differenz zwischen dem Sicherheitspotential und dem tatsächlichen Sicherheitsgewinn vor.

Eine gute Wirkung auf das subjektive Kurvenbild scheint der CSA zu haben. Dabei kann der Fahrer einen Fahrstil auswählen und frei über den Grad des Eingriffes entscheiden. Ein solches System nimmt dem Fahrer das „Denken“ ab. Kommt es dann jedoch zum Systemausfall, ist der Fahrer mehr als zuvor damit überfordert, ein annähernd „richtiges“ subjektives Kurvenbild zu erzeugen.

In Zukunft ist es vorstellbar, dass der CSA durch zusätzliche, fahrzeugspezifische Herstellerdaten die Geschwindigkeitsvorschläge weiter optimiert. Auch werden FAS mit verschiedenen Telematikanwendungen verschmelzen, wodurch immer komplexere FAS entwickelt werden. Diese dürfen den Fahrer weder stören noch belasten. Zudem müssen sie über eine sehr hohe Zuverlässigkeit verfügen. Auch wenn Probanden das System ausgiebig testen, wird die tatsächliche Wirkung weiterhin erst einige Zeit nach der Einführung ersichtlich sein.

Zudem darf bei der Entwicklung von noch komplexeren FAS nicht vergessen werden: „Potentiale zur Verbesserung der Verkehrssicherheit liegen in der Weiterentwicklung der Kraftfahrzeuge sowie in straßenplanerischen und straßenbautechnischen Maßnahmen.“ (Lippold, Dietze und Ebersbach 2003)