

Technik greift bei Fahrfehlern ein Spurassistenten-Systeme



Fahrer pennt – Auto erkennt, dass der Fahrbahnrand gefährlich nahe kommt. Auf diesen Nenner lässt sich die Technik bringen, die mittels Videokamera oder Infrarot-Sensor permanent den Straßenrand abtastet. Ob und wie gut das funktioniert, hatte der ADAC im Jahr 2007 in Modellen von BMW, Citroen und Lexus untersucht. Auch wenn mittlerweile die Systeme weiterentwickelt wurden und es nun auch Systeme für kleinere Fahrzeugklassen gibt: Ein guter Einblick in Funktion und Fähigkeiten der Spurassistenten ist hier weiterhin gegeben.

Ergebnisse (2007)

So einen Beifahrer nimmt man gerne an Bord: Assistenten beobachten mittels Videokamera oder Infrarotsensor permanent die Fahrbahn-Markierungen, um einem Abkommen von der Fahrbahn gegenzusteuern. Selbsttätig tut das der Lexus, die anderen Systeme geben eine Warnmeldung ab, akustisch oder durch Vibrationen. Wie der ADAC-Test gezeigt hat, lösen die elektronischen Beifahrer ihre Aufgabe unterschiedlich gut.

	Wich- tung	BMW 530i	Citroen C4 Picasso	Albrecht FAS 100	Lexus LS 460
Handhabung/Bedienung	1	+	0	0	0
Warnungen/Reaktion/ Eingriff	3	+	0	∅	++
Erkennen der Fahrbahn- markierungen	4	++	0	+	0
Funktion in Baustellen	1	+	0	+	∅
Funktion bei schlechter Sicht	2	0	+	0	0
Fehlauslösung	3	+	+	0	∅
Gesamtergebnis	14	+	0	0	0

ADAC-Bewertung	++ sehr gut	+ gut	0 befriedigend	∅ ausreichend	- mangelhaft
----------------	----------------	----------	-------------------	------------------	-----------------

Die unterschiedliche Funktionsweise der untersuchten Systeme führte zu entsprechend differenzierten Ergebnissen - am ausgewogensten zeigte sich das von BMW. Die opulente Technik im Lexus, die als einzige mit direktem Lenkungseingriff arbeitet, überzeugte dagegen nicht. Erfreulich ist, dass ein Universal-Nachrüstsystem so gut abgeschnitten hat. Wer einen Assistenten mit dabei haben will, ist also nicht unbedingt auf die wenigen, überwiegend teuren Neuwagenmodelle angewiesen, die mit diesem Zubehör bestellt werden können. Verbesserungspotential sieht der ADAC bei allen Geräten – hier dürfte sich in Zukunft noch einiges tun. Die Ergebnisse im Detail:

BMW:	ADAC-Urteil „gut“
-------------	--------------------------

Sehr gut erkennt das BMW-Videosystem in der 5-er Reihe (Aufpreis 520 Euro) die auf der Fahrbahn aufgetragenen Linien. Dies gelingt selbst dann problemlos, wenn diese in schlechtem Erhaltungszustand sind. Auch in Baustellenbereichen mit einem Vielerlei an Leitlinien kann sich das System gut orientieren. An die Grenzen stößt die Kamertechnik, wenn das Auto in die tief stehende Sonne fährt. Die Spurverlassens-Warnung erfolgt deutlich über Vibrationen im Lenkrad.

Citroen:	ADAC-Urteil „befriedigend“
-----------------	-----------------------------------

Die Infrarot-Sensorik bei Citroen, die im C4, C5 und C6 für 880 Euro erhältlich ist, warnt erst reichlich kurz bevor die Leitlinie überfahren wird. Auch in Baustellen verhält sie sich bei weitem nicht so souverän wie der BMW. Dafür macht Regen und Gegenlicht den Sensoren kaum Probleme. In den meisten Belangen etwas schwächer als der Münchner, unterstützt aber auch das Citroen-System den Fahrer recht gut. Gewarnt wird der mittels getrennter Vibrations-Zonen in der Sitzfläche, je nachdem ob das Auto nach links oder rechts abdriftet.

Lexus:	ADAC-Urteil „befriedigend“
---------------	-----------------------------------

Die High Tech-Schmiede Lexus zielte offenbar auf das Optimum: Statt nur zu warnen (was hier optisch/akustisch geschieht) wird aktiv in die Lenkung eingegriffen. Diese Konzeption hat freilich zur Folge, dass sich das System abschaltet, wenn es eine Situation nicht völlig eindeutig erkennen kann. Konsequenz: Es hilft dann gar nicht mehr. In Baustellen oder bei Fahrbahnen ohne Randmarkierung muss der Fahrer des Lexus ganz ohne Assistenten auskommen. Angeboten wird es im LS 460 für 6100 Euro (Teilelement der Sicherheitsausstattung „Advanced PCS“)

Albrecht FAS 100:	ADAC-Urteil „befriedigend“
--------------------------	-----------------------------------

Das Nachrüstsystem von Albrecht (600 Euro zzgl. Montage) arbeitet ebenfalls mit einer Videokamera, die hinter dem Innenspiegel an der Windschutzscheibe montiert wird. Im Test konnte es durch zuverlässige Funktion überzeugen, Fahrbahnmarkierungen wurden sicher erkannt. Wie früh gewarnt werden soll lässt sich zudem einstellen. Die Warnmeldung erfolgt akustisch, die zusätzlichen, rot leuchtenden LED-Bänder sind allerdings kaum wahrnehmbar. In Kauf nehmen muss man die prinzipiellen Nachteile einer Nachrüstlösung wie die fehlende Integration und die Verkabelung. Grundsätzlich stellt das FAS 100 eine interessante Variante dar, insbesondere für Vielfahrer und die Chauffeure von Nutzfahrzeugen.

So funktionieren die Assistenten

Voraussetzung für die Wirkung sind Markierungen auf der Fahrbahn (Mittelstreifen/Seitenstreifen). Fehlen diese, kann keines der Systeme helfen!

BMW: Mit Hilfe einer im Bereich des Innenspiegels montierten Videokamera werden Bilder der Fahrbahn vor dem Fahrzeug aufgenommen.

Ein Computer wertet die Daten in Echtzeit aus und identifiziert Fahrbahnmarkierungen. Überfährt der Fahrer eine solche Markierung oder kommt ihr zu nahe, so erfolgt eine Warnung in Form einer deutlich wahrzunehmenden Vibration des Lenkrades. Dabei wird nicht unterschieden, ob eine Markierung links oder rechts vom Fahrzeug überfahren wurde. Wird der Blinker betätigt, erkennt das System den Spurwechsel als beabsichtigt – eine Warnung bleibt dann aus. Die Auslöseschwelle beträgt 70 km/h.

Citroen: Das System ist mit sechs nach unten gerichteten Infrarot-Sensoren an der Frontschürze ausgestattet. Diese erkennen die Markierungen durch Reflexion der ausgesandten Infrarot-Lichtstrahlen.

Bei Auslösen des Systems erfolgt die Warnung mittels Vibrieren des Fahrersitzes im jeweiligen Bereich (links bei Überfahren einer linken Markierung und entsprechend auf der rechten Seite). Die Vibration im Sitz wird erzeugt durch Elektromotoren, die eine Unwucht in Bewegung bringen. Im Citroen ist das System ab 80 km/h aktiv. Der Blinker deaktiviert die Warnung.

Lexus: Analog zum System im BMW kommt auch im Lexus ein Videokamera-System zum Einsatz, hier jedoch in Form einer Stereo-Kamera links und rechts vom Innenspiegel an der Windschutzscheibe. Im Gefahren-Fall erfolgt eine optische und akustische Warnung bei Geschwindigkeiten ab etwa 45 km/h. Darüber hinaus greift der Assistent aktiv in die Lenkung ein und bringt ein leichtes, korrigierendes Lenkmoment auf, um das Fahrzeug wieder zurück auf die Spur zu leiten.

Der Lexus besitzt zusätzlich eine Komfortfunktion in Verbindung mit dem Spurhalteassistent. Ist parallel zu diesem auch die radargestützte, automatische Abstandsregelung ACC (Adaptive Cruise Control) aktiv, so wird ab etwa 70 km/h die Fahrspur vom System automatisch eingehalten, ohne dass es zu

einer Warnung kommt. Das Fahrzeug lenkt dann in gewissen Radiusbereichen automatisch, die Kurskorrektur erfolgt dementsprechend früher, also bereits bevor man die Linie überfährt. Um eine dann theoretisch mögliche aber keinesfalls gewollte Freihandfahrt zu vermeiden, erkennt das Fahrzeug, wenn der Fahrer die Hände vom Lenkrad nimmt und schaltet nach wenigen Sekunden das System ab; gleichzeitig erfolgt eine optische und akustische Information an den Fahrer.

Albrecht FAS 100: Das kamerabasierte System besteht aus zwei Teilen, der Videokamera zur Montage an der Windschutzscheibe und dem Hauptgerät, welches am Armaturenbrett angebracht wird.

Die Fahrbahnmarkierungen werden mit Hilfe der Videokamera erfasst und identifiziert. Wird eine Markierung überfahren, erfolgt eine optische und akustische Warnung. Optional besteht die Möglichkeit, die Fahrtrichtungsanzeiger des PKW an das System zu koppeln, so dass – wie bei den Fahrzeughersteller-Systemen – keine Auslösung erfolgt, wenn der Fahrer den Blinker betätigt.

Das Gerät bietet als einziges die Möglichkeit, die Auslöseschwelle in Bezug auf den Abstand zur Fahrbahnmarkierung in jeweils sieben Stufen einzeln für links und rechts einzustellen. Auch kann die Geschwindigkeit, ab der das System aktiv ist, zwischen 70 und 90 km/h eingestellt werden (bei der LKW-Version zwischen 60 und 80 km/h). Die Fahrgeschwindigkeit wird per GPS (Satellitenortung) ermittelt.

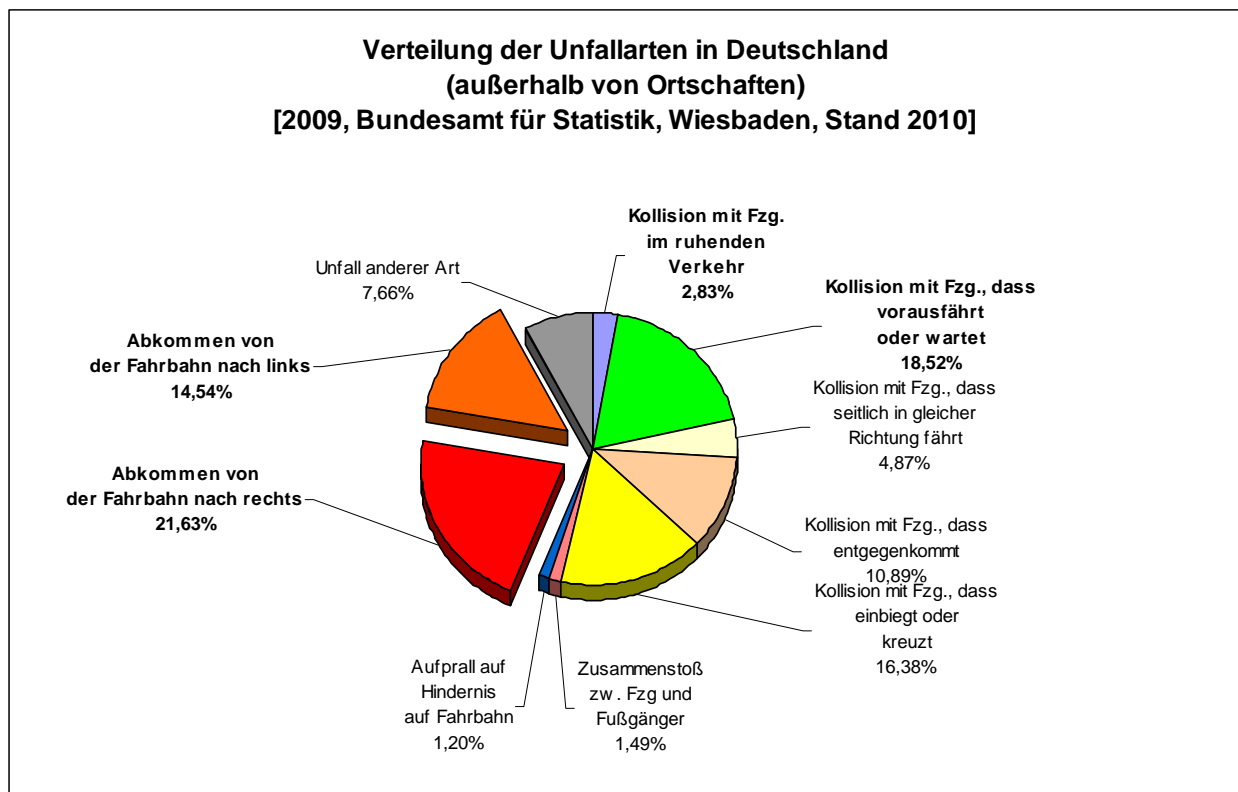
Zusätzlich zur Funktion der Spurverlassens-Warnung verfügt das Gerät über:

- **Black-Box-Funktion:** Bei einer Verzögerung ab ca. 1,5 g zeichnet das System 12 Sekunden vor und 6 Sekunden nach dem „Aufprall“ auf und ermöglicht so eine Analyse eines eventuellen Unfalls. Ein integrierter Beschleunigungssensor liefert die Information über Fahrzeugverzögerung
- **Stau- und Ampelassistent:** Setzt sich der Verkehr vor dem eigenen Fahrzeug in Bewegung und der Fahrer fährt (z.B. wegen Unaufmerksamkeit) nicht an, so erfolgt eine akustische Meldung
- **Information über Fahrzeit;** Warnung nach jeder Stunde und Aufforderung, Pausen zu machen

Bezugsquellen (ohne Anspruch auf Vollständigkeit): Autoteile-Handel, www.albrecht-online.de.

Warum „Assistenten“ sinnvoll sind

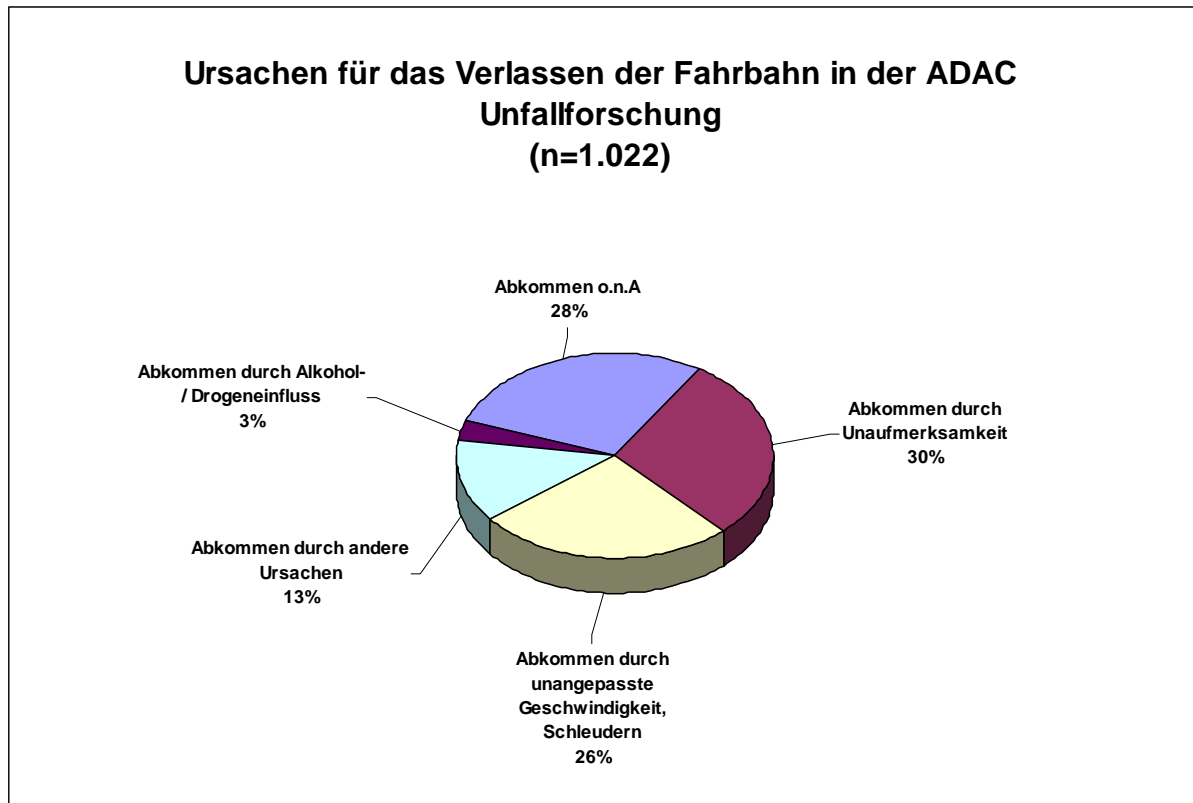
Das Verlassen der Fahrspur, von der Kollision mit dem Gegenverkehr bis zum Abkommen von der Fahrbahn, ist entsprechend der Unfallstatistik des statistischen Bundesamtes ein deutlicher Schwerpunkt bei den Unfallarten.



Hätte hier der „Spurassistent“ helfen können? In den Zahlen mit enthalten sind natürlich auch Unfälle, die wegen überhöhter Geschwindigkeit oder anderen Ursachen zustande gekommen sind. Dennoch lässt sich daraus eine potentiell hohe Quote von Unfällen ableiten, bei denen ein solches System den Unfall hätte vermeiden können.

Die Unfallforschung des ADAC hat sich ganz speziell mit dem Thema Verlassen der Fahrbahn beschäftigt.

In der ADAC Unfallforschung sind im Zeitraum 2005 bis 2011 genau 1022 Unfälle registriert worden, bei denen die Fahrbahn verlassen wurde. Die Ursache für das Verlassen konnte am häufigsten (30%) durch Unaufmerksamkeiten der Fahrer geklärt werden.



Der ADAC meint

Der Spurassistent mit all seinen Ausbaustufen (Spurverlassenswarnung, Spurhalte-Assistent) hat noch Verbesserungspotenzial. Kameratechnik und Datenverarbeitung leisten zwar schon viel, können jedoch den Mensch als Fahrer noch nicht ersetzen. Sie sind aber bereits heute in der Lage, schwere Unfälle zu verhindern.

An die Hersteller ergeht die Aufforderung, die Präzision der Systeme zu verbessern. Denkbar ist auch die Einbindung der Informationen des Spurassistenten in Head-up-Displays (Einspiegelung in die Windschutzscheibe), wie sie z.B. bei BMW bereits erhältlich sind.

Die Systeme sollen natürlich auch bei ungünstigen Witterungs- und Lichtverhältnissen zuverlässig funktionieren. Die Warnung muss deutlich, aber nicht störend sein (z.B. mittels kurzer Vibration des Lenkrads). Insbesondere für Viel- oder Langstreckenfahrer ist der Spurassistent eine sinnvolle Einrichtung – hier lohnt sich auch der Einbau eines Nachrüstsystems.

In LKW und Transportern, sowie Bussen und anderen Langstreckenfahrzeugen ist der Einsatz eines Spurassistenten zwingend erforderlich. Trotzdem sollte sich der Fahrer immer bewusst sein, dass er alleine die Verantwortung trägt: Regelmäßige Fahrpausen bzw. eine längere Rast bei Ermüdungserscheinungen werden auch mit installiertem elektronischen „Wächter“ keinesfalls überflüssig!

Abgesehen von Bundesautobahnen/Bundesstraßen liegt die Entscheidung, Fahrbahnmarkierungen aufzubringen, im Ermessen der entsprechenden Landesbehörden. Hier muss eine verbindliche Regelung greifen, insbesondere sind Tendenzen, aus Kostengründen das Nach- und Neumarkieren zu unterlassen, entgegenzuwirken.