

Berthold Färber, Brigitte Färber, Annika Johnsen & Michael Popp (2017): Bewertung von Parkassistenten. Forschungsprojekt im Auftrag der Unfallforschung der Versicherer (UDV), erstellt an der UniBW München.

Zusammenfassung

Parkassistenten unterscheiden sich auf vielfältige Weise – sie reichen von einfachen akustischen oder optisch-akustischen Anzeigen über verschiedene Kamerasysteme (Rückfahrkamera bzw. Top-View) bis zu halb- oder vollautomatischen Einparksystemen. Die Bewertung der Wirksamkeit zur Verhinderung von Schäden muss sowohl die Systemauslegung als auch die Ergonomie und die Übersichtlichkeit des Fahrzeugs berücksichtigen. Zur Bewertung von Parkassistenten werden zwei methodische Ansätze vorgestellt und erprobt. Als virtuelle Methode wird die virtuelle Schattenwurfmethode unter Verwendung des Werkzeugs „Blender“ näher erläutert. Mit einem Augpunkt von 77,5 cm über dem unbelasteten Fahrersitz und einer Höhe des Hindernisses von 70 cm (Kleinkind auf Bobbycar) werden Fahrzeuge vom Kleinwagen bis zum SUV vermessen.

Hierzu werden drei Sichtbereiche definiert.

- Frontsicht: Länge der vorderen Blindzone (ab Motorhaube) + die Breite der beiden A-Säulen > 6,5 cm.
- Seitensicht: Blindzone ab Karosserie auf Fahrer- und Beifahrerseite + gemittelte Breite der Säulen > 6,5 cm.
- Hecksicht: Länge der hinteren Blindzone (ab Heck) + Breite der Hecksäulen.

Der Vergleich der verschiedenen Fahrzeuge bringt eine eindeutige und nachvollziehbare Rangreihe bezüglich der Übersichtlichkeit für Park- und Rangiermanöver.

Für den experimentellen Vergleich werden Fahrzeuge bezüglich Assistenz und Übersichtlichkeit systematisch variiert. Konkret wird ein Fahrzeug der Kompaktklasse mit Sichtblenden systematisch so verändert, dass es einem SUV bezüglich der Übersichtlichkeit entspricht und ein SUV mit schlechter Übersichtlichkeit wird in ein Fahrzeug mit sehr schlechter Übersichtlichkeit verändert. Verglichen werden Systeme mit generischer Rundumsicht, Rückfahrkamera, Top-View, sowie halb- und vollautomatische Systeme. Als Parkmanöver werden diejenigen realisiert, die gemäß Schadenhäufigkeit die größte Bedeutung haben. Die Studie wird mit 60 Personen auf einem Testgelände durchgeführt.

Wesentliche Erkenntnisse:

Parkassistenten führen zu einer gewissen Reduktion von Kollisionen, wenn sie über die Minimalkonfiguration mit generischer Rundumsicht verfügen. Ein entscheidendes Merkmal stellt eine Rückraumüberwachung mit Bremseingriff dar, um speziell beim Ausparken Schäden zu verhindern.

Kameras unterstützen zwar das Rangieren und Einparken in enge Lücken, verhindern aber Parkrempler nicht. Top-View ermöglicht eine Rundumsicht, lässt Hindernisse leichter erkennen und ist einfacher zu verstehen. Der Vergleich von halbautomatischen Systemen (nur Querführung) mit vollautomatischen Systemen (Längs- und Querführung) zeigt klare Vorteile des vollautomatischen Systems. Nur beim vollautomatischen System traten beim rückwärts Einparken keine Kollisionen auf.

Bei Fahrzeugen mit schlechter Rundumsicht sind technisch einfachere Systeme nicht ausreichend. So lange der Fahrer Teil des Regelkreises ist (assistiert oder teil-automatisch) sollte nicht nur der Abstand zum Hindernis, sondern auch die Geschwindigkeit für Warnung oder Eingriff im Algorithmus berücksichtigt werden. Nur so lassen sich Parkrempler und Unfälle deutlich reduzieren oder ganz vermeiden.

Abstract

Parking assistants differ in many ways, ranging from simple acoustical or optical / acoustical displays over camera driven systems (rear-view and top view) to semi- or fully automated systems. The evaluation of the potential of these systems to avoid damages or accidents must take into account aspects of system performance as well as ergonomic aspects and surround viewing conditions of cars. For the evaluation of parking assistants two methodological approaches are presented and tested.

As virtual technique a virtual shadow print method using the tool "BLENDER" is presented in detail. The eye point is defined 77,5 cm over the unloaded driver seat. As height of potential obstacles

70 cm were chosen (small child on a bobby car). Several cars from subcompact class to SUV and luxury class were analysed.

For the analysis three viewing areas were defined:

- Front view: length of forward blind zone (from engine bonnet) + width of A-column > 6.5 cm.
- Side view: blind zone, measured from body on each side + mean of columns > 6.5 cm.
- Rear view: length of rear blind zone (measured from tail) + width of rear columns.

The comparison of the different cars gives a distinct and comprehensible order with respect to viewing areas for parking and taxiing manoeuvres.

The experimental comparison of different cars varies assistance level and viewing conditions in a systematic manner. On the operational level the sight conditions of a compact car are systematically degraded to a SUV. Further a SUV with poor sight conditions is still more degraded to an (existing) car with very poor surround sight. Systems with generic surround view, rear vision camera, top view camera as well as semi- and fully automatic systems are compared. Parking manoeuvres in the experiment were chosen according to damage frequency of comprehensive insurance and casualty insurance. The study was performed with 60 subjects on a test track.

Essential results:

Parking assistants reduce collisions if they provide as minimal system layout a generic surround view (with optical and acoustical displays). An absolutely necessary feature is rear end surveillance with automatic emergency braking to avoid damages and accidents, especially for reversing out of a parking space.

Cameras support taxiing and parking in small parking slots, but they do not avoid damages. Top view offers optical surround view, helps to detect obstacles and is easier to understand. The comparison of semiautomatic systems (only lateral control) and fully automatic systems (longitudinal and lateral control) show clear advantages of fully automatic systems. Only fully automatic systems showed no collisions when backing into a parking space. For cars with poor surround sight other than these systems are not sufficient.

Whenever the driver is part of the control loop (assisted or semiautomatic) not only the distance to an obstacle but also the driven speed should be part of the algorithm for warning or intervention. This algorithm provides a driver centred warning strategy taking into account the reaction time of humans and can thus avoid or at least reduce parking damages.