

Junge vs. ältere Fahrer: Sind Parkassistenzsysteme notwendig und sinnvoll?

Ingo Totzke, Dominik Mühlbacher, Michael Fath und Hans-Peter Krüger

Schlüsselwörter: Alte Fahrer, Blickverhalten, Einparken, Junge Fahrer, Parkassistenz

Zusammenfassung

Um abzuschätzen, in welchem Maße Alters- und Erfahrungseffekte beim parallelen Einparken von Bedeutung sind, nahmen N=54 Fahrer (je n=18 Fahrer 18-20, 25-50 bzw. 65-80 Jahre) an dieser Studie teil. Die Fahrer sollten mehrfach auf einem Testgelände und im Realverkehr einparken. N=18 Probanden nutzten zusätzlich in einigen Manövern einen Parkassistenten.

Junge Fahrer nutzen während des ersten Rückwärtszuges seltener die Spiegel, dafür blicken sie häufiger nach hinten. Ältere Fahrer dagegen nutzen häufiger die Spiegel und blicken seltener durch die Heckscheibe bzw. durch die hinteren Seitenspiegel. Bezüglich benötigter Züge und der subjektiven Beanspruchung zeigen sich keine Gruppenunterschiede. Demgegenüber benötigen junge Fahrer mit Parkassistenz länger zum Erreichen der gewünschten Parkposition. Beim manuellen Einparken variieren die Parkdauern der jungen Fahrer sehr stark (bei im Vergleich zu mittelalten und älteren Fahrern tendenziell höheren Parkdauern). Junge Fahrer sollten daher in der Fahrausbildung vermehrt paralleles Parken üben, um die Einparkdauern zu verringern. Ältere Fahrer sollten stärker durch Assistenzfunktionen unterstützt werden, um Defizite im Blickverhalten der Fahrer zu kompensieren (z.B. Rückfahrkameras).

Abstract

This study examines the influence of drivers' age and experience on parallel parking. For this means, N=54 subjects (n=18 subjects 18-20, 25-50 and 65-80 years, resp.) were asked to park parallel in a secluded test area as well as in a residential area of Wuerzburg. N=18 subjects also used a semi-automatic parking assistant during some of the parking maneuvers.

During the first parking maneuver, young drivers do not use the mirrors as often as middle-aged or elderly subjects. However, young drivers look backwards more often. There are no differences concerning the number of parking motions and self-rated workload. However, it takes longer for young drivers to enter the parking space. These findings suggest that young drivers should do more training on parallel parking, whereas particularly elderly drivers might profit by new types of assistant systems (i.e. rear-view cameras).

Einleitung

Beim Vergleich der Fahrkompetenz und -sicherheit verschiedener Fahrergruppen werden häufig Fahreralter und -erfahrung als wichtige Moderatorvariablen diskutiert: Zunehmendes Alter geht einher mit verschiedenen negativen kognitiven und physischen Veränderungen (z.B. Tränkle, 1994). Geringe Fahrerfahrung dagegen wirkt sich negativ aus, wenn Automatismen bei der Fahrzeugführung auf Seiten des Fahrers noch nicht ausgebildet sind und deshalb in höherem Maße kognitive Ressourcen beanspruchen (z.B. Shinar, Meir & Ben-Sohan, 1998).

Es ist anzunehmen, dass diese Faktoren auch im Bereich des parallelen Einparkens eine Rolle spielen: Bei unerfahrenen Fahrern sind evtl. geeignete Blickstrategien oder Automatismen noch nicht vollständig ausgebildet, so dass die Fahrer zögerlich in die Parklücke einfahren. Bei älteren Fahrern könnte die zunehmende Versteifung der Halswirbelsäule Schwierigkeiten beim Einparken bereiten, da Schulterblicke beschwerlich werden.

Parkassistenzsysteme können speziell für diese Fahrergruppen hilfreich sein. Die am stärksten automatisierte Variante der Parkassistenz stellen zurzeit semi-autonome Parkassistenten dar (für eine Übersicht siehe Lambert, Kirchner & Hüger, 2008): Während die Lenkaktivität vom System übernommen wird, ist es Aufgabe des Fahrers, die auf einem Display dargebotenen Anweisungen des Systems hinsichtlich der Längsregulation umzusetzen. Vereinzelt belegen die Wirksamkeit von Parkassistenten (z.B. geringere Beanspruchung, Lee, 2006; verbesserte Einparkleistung, Doisl, 2007). Andererseits weisen erste Studien auf die Gefahr visueller Ablenkung des Fahrers durch die Einführung von Displays bei Parkassistenten hin (Doisl, 2007; Mühlbacher, Totzke & Krüger, 2009). In dieser Studie wurde daher untersucht, inwiefern sich alters- bzw. übungsbedingte Unterschiede beim Einparken ergeben und in welchem Ausmaß die Nutzung eines semi-autonomen Parkassistenten hilfreich sein kann.

Methodik

Beschreibung des semi-autonomen Parkassistenten

Der in dieser Studie eingesetzte semi-autonome Parkassistent unterstützte den Fahrer zunächst bei der Lückensuche, indem freie Parklücken auf einem Display in der oberen Mittelkonsole angezeigt wurden. Nachdem der Fahrer anhielt und in den Rückwärtsgang wechselte, übernahm das System die Lenkung. Während der Fahrer weiterhin die Längsregulation übernahm und auf dem Display dargebotene Systemanweisungen bezüglich Beschleunigen und Bremsen befolgte, lenkte das System das Fahrzeug automatisch in die Parklücke. Das Fahrzeug war darüber hinaus mit einer Abstandskontrolle ausgestattet, die mittels Ultraschallsensoren Distanzen zu benachbarten Objekten erfasste.

Beschreibung der Fahraufgaben

Die Probanden sollten auf einem Testgelände und im Realverkehr einparken. Hierzu wurde zunächst im Würzburger Industriegebiet eine straßenähnliche Situation erzeugt, indem mehrere Fahrzeuge so positioniert wurden, dass sie sechs Parklücken auf beiden Seiten einer Gasse bildeten. In Anlehnung an Lee (2006) wurden zwei Lückengrößen umgesetzt: 140% der Fahrzeuglänge (minimale Lückengröße, bei der zuverlässig vom Parkassistenten eine Parklücke identifiziert wurde) bzw. 160% der Fahrzeuglänge (bei der der Parkassistent zuverlässig mit einem Rückwärtszug eine ideale Parkposition erreichte). Zusätzlich wurde ein ca. 5.9km langer Rundkurs durch ein Wohngebiet in Würzburg befahren, auf dem zufällig vorhandene Parklücken genutzt wurden. Die Strecke führte sowohl durch Tempo 30-Zonen als auch durch stärker befahrene Innerortsstraßen (Tempolimit: 50 km/h). Nachfolgend wird die mittlere Anzahl notwendiger Züge und mittlere Dauer bis zum Erreichen der gewünschten Parkposition berichtet.

Beschreibung der Blickerfassungsmethode

Das Blickverhalten wurde durch das kopfbasierte System „Dikablis“ erfasst. Es wurden fünf sog. Areas-of-Interest (AOI) definiert: (1) Frontscheibe, (2) Spiegel, (3) Vordere Seitenscheiben, (4) Display sowie (5) Heckscheibe bzw. hintere Seitenscheiben. Im Folgenden wird auf die relative Blickdauer in jedem AOI während des ersten Rückwärtszuges eingegangen.

Versuchsablauf und Stichprobe

Der Versuch begann auf dem Testgelände mit dem Anlegen des Blickerfassungssystems. Nach einem kurzen Training (acht Manöver) folgten 18 Manöver. Nach einer Pause schlossen sich neun Manöver im Realverkehr an. Bei einer Hälfte der Manöver wurde manuell eingeparkt, bei einer Hälfte der Manöver mit Parkassistenz. Nach jedem Manöver und nach den einzelnen Versuchsphasen wurden Befragungen durchgeführt. Der Versuch dauerte etwa vier Stunden.

Am Versuch nahmen N=54 Probanden (27 Frauen, 27 Männer) teil, je n = 18 junge (18-20 Jahre), mittelalte (25-50 Jahre) und ältere (65-80 Jahre) Fahrer. Im Folgenden werden für alle Probanden die Ergebnisse beim manuellen Einparken berichtet, für n=18 Probanden zusätzlich die Ergebnisse beim assistierten Einparken. Da sich die Ergebnisse von Testgelände und Realverkehr nicht unterscheiden, werden diese gemeinsam vorgestellt.

Ergebnisse

Wie Abb. 1 links zeigt, nutzen junge Fahrer während des ersten Rückwärtszuges beim manuellen Einparken seltener die Spiegel als mittelalte Fahrer und ältere Fahrer ($F_{2,49}=6.831, p=.002$). Dafür blicken die jungen Fahrer im Vergleich zu mittelalten bzw. älteren Fahrern häufiger direkt durch die Heckscheibe bzw. eine der hinteren Seitenscheiben ($F_{2,49}=8.878, p=.001$). Bezüglich der Frontscheibe bzw. der vorderen Seitenscheiben ergeben sich keine Unterschiede zwischen den Fahrergruppen im Blickverhalten ($F_{2,49}=0.018, p=.982$ bzw. $F_{2,49}=1.168, p=.319$). Durch die Einführung des Parkassistenten ändert sich dieses Bild (siehe Abb. 1 rechts): Junge Fahrer schauen häufiger durch die Heckscheibe bzw. hinteren Seitenscheiben beim ersten Rückwärtszug, mittelalte und ältere Fahrer vernachlässigen demgegenüber weitgehend die Heckscheibe bzw. hinteren Seitenscheiben ($F_{2,14}=23.240, p=.000$). Junge Fahrer nutzen seltener die Spiegel als die mittelalten bzw. älteren Fahrer ($F_{2,14}=0.417, p=.033$).

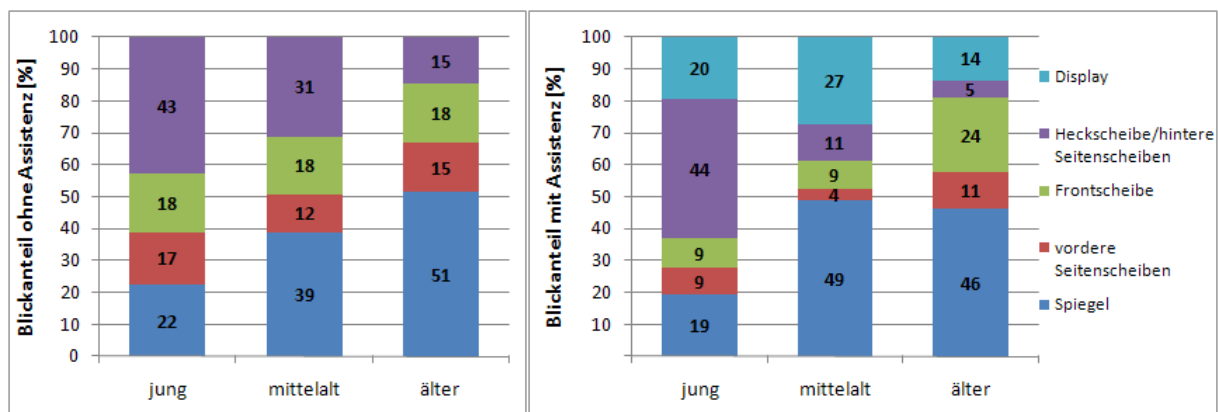


Abb. 1: Blickanteile [in Prozent] während des ersten Rückwärtszuges für Manöver ohne Parkassistenten (links) bzw. mit Parkassistenten (rechts) nach AOI.

Beim manuellen Einparken benötigen alle Fahrergruppen durchschnittlich 4.10 Züge bis zum Erreichen der gewünschten Parkposition ($sd=1.84$ Züge; $F_{2,51}=1.991, p=.147$). Mit Parkassistenten beträgt die Zuganzahl bis zum Erreichen der gewünschten Parkposition für alle Fahrergruppen im Mittel 1.88 Züge ($sd=0.40$ Züge, $F_{2,15}=2.192, p=.146$). Weiterhin geben die Fahrer aller Gruppen in vergleichbarer Weise an, dass die Parkmanöver mittel anstrengend waren ($m=8.35, sd=1.98$ auf 15-stufiger Skala; $F_{2,51}=0.347, p=.708$). Assistiertes Einparken wird von allen Fahrergruppen als wenig anstrengend beurteilt ($m=5.37, sd=1.40, F_{2,15}=0.549, p=.589$).

Hinsichtlich der Dauer des Parkmanövers ergeben sich demgegenüber Unterschiede zwischen den Fahrergruppen (siehe Tab. 1): Beim manuellen Einparken dauert das Gesamtmanöver unabhängig von der Fahrergruppe im Mittel 48.76 sek ($sd=17.46$ sek; $F_{2,47}=1.276, p=.289$). Bei tendenziell höheren Parkdauern variieren die Parkdauern der jungen Fahrer jedoch sehr stark. Mit Parkassistenten ergeben sich schließlich Unterschiede zwischen den Fahrergruppen: So benötigen junge Fahrer länger bis zum Erreichen der gewünschten Parkposition als mittelalte bzw. ältere Fahrer ($F_{2,13}=3.046, p=.082$).

Tab.1: Mittlere Dauer gesamtes Parkmanöver ohne bzw. mit Parkassistent für Fahrergruppen.

	Ohne Parkassistent		Mit Parkassistent	
	Mittelwert	Standardabw.	Mittelwert	Standardabw.
Junge Fahrer	53.18 sek	22.36 sek	50.05 sek	9.36 sek
Mittelalte Fahrer	43.82 sek	14.57 sek	39.20 sek	6.02 sek
Ältere Fahrer	49.07 sek	12.71 sek	42.70 sek	7.28 sek

Diskussion

In Abhängigkeit des Fahreralters ergeben sich z.T. deutliche Unterschiede im Blickverhalten: Junge Fahrer nutzen (sowohl beim manuellen als auch beim assistierten Einparken) während des ersten Rückwärtszuges seltener die Spiegel, dafür blicken sie häufiger durch die Heckscheibe bzw. hinteren Seitenscheiben. Ältere Fahrer dagegen nutzen häufiger die Spiegel und blicken seltener nach hinten (v.a. beim assistierten Einparken). Zusammenfassend wird beim manuellen Einparken bei ca. 66% der Dauer des ersten Rückwärtszuges (unabhängig von der Fahrergruppe) nach hinten geschaut. Beim assistierten Fahren ist dies für junge bzw. mittelalte Fahrer für 63% bzw. 61% der Dauer des ersten Rückwärtszuges der Fall, für ältere Fahrer nur bei 51%. Sowohl beim manuellen als auch beim assistierten Einparken sind die Anzahl benötigter Züge und die subjektive Beanspruchung über alle Fahrergruppen hinweg vergleichbar. Demgegenüber benötigen junge Fahrer mit Parkassistentz länger zum Erreichen der gewünschten Parkposition. Beim manuellen Einparken variieren die Parkdauern der jungen Fahrer sehr stark (bei im Vergleich zu mittelalten Fahrern tendenziell höheren Parkdauern).

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass in der Fahrausbildung Wert auf praktische Übungen bezüglich des parallelen Parkens gelegt werden sollte, um die Einparkdauern zu verringern und den Aufbau von Automatismen beim Einparken zu fördern. Hinsichtlich des Blickverhaltens ergeben sich keine gezielten Empfehlungen für junge Fahrer. Da ältere Fahrer verstärkt auf Spiegelblicke beim Rückwärtsfahren zurückgreifen und speziell beim assistierten Einparken weniger häufig nach hinten (durch Heckscheibe oder über Spiegel) schauen, sollten diese stärker durch entsprechende Assistenzfunktionen unterstützt werden. Hier sind z.B. Rückfahrkameras zu nennen, die in Displays der Mittelkonsole dargestellt werden können.

Literatur

- Doisl, C. (2007). *Ergonomische Empfehlungen für die Entwicklung von Anzeige- und Bedienkonzepten für Parkassistenzsysteme*. Unveröffentlichtes Manuskript, BeOne Group.
- Lambert, G., Kirchner, A. & Hüger, P. (2008). Parkassistenzsysteme. Technologien von heute und morgen. In VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik (Ed.): *Integrierte Sicherheit und Fahrerassistenzsysteme* (VDI-Berichte, Nr. 2048). Düsseldorf, VDI-Verlag.
- Lee, W. C. (2006). *Beiträge zur Entwicklung eines Fahrerassistenz-Systems für Einparkvorgänge*. Dissertation: Technische Universität Ilmenau.
- Mühlbacher, D., Totzke, I. & Krüger, H.-P. (im Druck). Geändertes Aufmerksamkeitsverhalten bei der Nutzung semi-autonomer Parkassistentz – Sind die Folgen sicherheitskritisch? *Beitrag auf 6. Workshop Fahrerassistenzsysteme FAS2009*, 28.-30.09.09, Löwenstein.
- Shinar, D., Meir, M. & Ben-Sohan, I. (1998). How automatic is manual gear shifting? *Human Factors*, 40, 647-654.
- Tränkle, U. (1994). *Autofahren im Alter*. Köln: Verlag TÜV Rheinland.