



# Fahrerassistenzsysteme in Alltagssituationen

## Praxistest

Wien, März 2022

# Fahrerassistenzsysteme in Alltagssituationen

## Praxistest

### **Autorin**

Hatun Atasayar

### **Co-Autor\*innen**

Maria Fleischer

Florian Schneider

### **Fachliche Verantwortung**

Klaus Robatsch

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. EINLEITUNG .....</b>	<b>4</b>
1.1. Ausgangslage .....	4
1.2. Projektziel.....	4
<b>2. METHODIK.....</b>	<b>5</b>
2.1. Auswahl der Fahrzeuge .....	5
2.2. Einschulung der Testpersonen.....	6
2.3. Testsetting.....	6
2.4. Interviews .....	8
<b>3. ZENTRALE ERKENNTNISSE.....</b>	<b>9</b>
<b>4. DISKUSSION UND AUSBLICK .....</b>	<b>15</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS .....</b>	<b>17</b>

# 1. Einleitung

## 1.1. Ausgangslage

Es wird medial viel über das Thema automatisiertes Fahren sowie Fahren mit Fahrerassistenzsystemen (FAS) diskutiert, öffentliche Anwender\*innen- bzw. Ergebnisberichte gibt es dazu jedoch sehr wenige. Daher hat das Kuratorium für Verkehrssicherheit (KFV) anhand von ausgewählten Fahrzeugmodellen die Wirkungsweise von FAS im Alltag getestet und die Erfahrungen dazu dokumentiert.

Der Umstieg von einem konventionellen auf ein teilautomatisiertes Fahrzeug bzw. ein Fahrzeug mit einer Vielzahl an FAS ist ein großer Schritt und eine wesentliche Umstellung im Fahrverhalten der Lenker\*innen. Zwar ist es möglich, das Fahrzeug vor dem Kauf zu testen, aber die Praxis zeigt, dass eine Probefahrt und eine kurze Einschulung vor dem Kauf nicht ausreichend sind, um sich mit dem komplexen Thema auseinanderzusetzen. Hinzu kommt, dass die Hersteller verschiedener Fahrzeugmarken und -modelle die Fahrerassistenzsysteme unterschiedlich gestalten und benennen.

Im Rahmen eines Praxistests wurden zwischen Juni und Oktober 2021 die Wirkungsweisen von FAS von Expert\*innen des KFV in einem vordefinierten Setting nach Handhabung, Zuverlässigkeit, Komfort und Verkehrssicherheit evaluiert. Hierfür wurden die Fahrerassistenzsysteme von Fahrzeugen verschiedener Hersteller und Fahrzeugklassen (Kleinwagen, Kompaktklasse und Mittelklasse) getestet. Der Fokus lag dabei auf Alltagssituationen im Straßenverkehr. Die Expert\*innen haben jedes Fahrzeug über mehrere Tage zu unterschiedlichen Tageszeiten und Verkehrsdichten sowie auf unterschiedlichen Straßenarten im realen Straßenverkehr getestet und ihre Erfahrungen dazu dokumentiert.

## 1.2. Projektziel

Das Ziel des vorliegenden Projekts war es, die Handhabung von Fahrzeugen mit Fahrerassistenzsystemen in Alltagssituationen im Straßenverkehr zu testen. Die getesteten Systeme sind vorrangig für den Gebrauch auf der Autobahn geschaffen und können daher dort am erfolgreichsten eingesetzt werden. Deshalb wurden die Testfahrten vor allem auf Autobahnen durchgeführt, aber auch auf Landes- und Gemeindestraßen im Freiland und im Ortsgebiet, damit Vergleichswerte aufgezeichnet werden konnten.

Fragen, die im Zuge der Testfahrten beantwortet werden sollten, waren:

- Wie kommt man mit Fahrzeugen mit Fahrerassistenzsystemen zurecht?
- Wie ist der unmittelbare Vergleich zwischen unterschiedlichen Fahrerassistenzsystemen und unterschiedlichen Fahrzeugtypen?
- Wie intuitiv ist die Mensch-Maschine-Schnittstelle (Bedienung, Reaktionszeit des Fahrzeugs etc.)?
- Welche Systemgrenzen bzw. Probleme treten in Alltagssituationen bei welchen Assistenzsystemen auf?

## 2. Methodik

### 2.1. Auswahl der Fahrzeuge

Für das Testen der Fahrerassistenzsysteme ist es notwendig, Fahrzeugmodelle auszuwählen, die bereits am Markt erhältlich sind. Hierfür wurde eine Vorauswahl basierend auf der Fahrzeugklasse und der Verfügbarkeit der Fahrerassistenzsysteme getroffen. Für die Auswahl wurden darüber hinaus Berichte und Analysen von *ADAC*, *EuroNCAP* und *smartrider.at* herangezogen. Die endgültige Entscheidung, welche Fahrzeugmodelle getestet werden sollen, wurde nach einer Recherche über die in den Modellen eingebauten Systeme und die Verfügbarkeit der Fahrzeuge getroffen. Einige Fahrzeuge mussten über Autoverleihfirmen und über Dritte angemietet werden, da eine Kooperation mit dem Hersteller nicht möglich war.

Für die Testfahrten wurden 8 Fahrzeuge im Kleinwagen-, Kompaktklassen- und Mittelklassenbereich von unterschiedlichen Herstellern verwendet. Die gewählten Fahrzeuge decken die verschiedenen derzeit am Markt befindlichen Preisklassen ab und repräsentieren ebenfalls sehr gut den aktuellen Fahrzeugbestand in Österreich. Da der Fokus dieses Projekts auf der Nutzung von Fahrzeugen mit Fahrerassistenzsystemen lag, konnten im Zuge der Testfahrten nur Fahrzeug(modell)e mit entsprechenden Fahrerassistenzsystemen (Serienausstattung inkl. Sonderausstattungen) verwendet werden, die oft in einer höheren Preisklasse angesiedelt sind als jene ohne Sonderausstattung. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die verwendeten Fahrzeuge.

*Tabelle 1: Übersicht über die bei den Testfahrten verwendeten Fahrzeuge*

Fahrzeuge	Fahrzeugklasse / -aufbau:	Erstzulassung	Getriebe	Treibstoff	Neupreis (netto) inkl. Sonder- ausstattung
<b>Fahrzeug A</b>	Obere Mittelklasse / Limousine	12/2020	Automatik	Diesel	ca. 90.000 €
<b>Fahrzeug B</b>	Kompaktklasse / Limousine	02/2021	Automatik	Diesel	ca. 26.000 €
<b>Fahrzeug C</b>	Kompaktklasse / Limousine	11/2019	Automatik	elektrisch	ca. 39.000 €
<b>Fahrzeug D</b>	SUV / Kombilimousine	2020	Automatik	elektrisch	ca. 40.000 €
<b>Fahrzeug E</b>	Kompaktklasse / Limousine	12/2019	6-Gang- Schaltgetriebe	Benzin	ca. 22.000 €
<b>Fahrzeug F</b>	Mittelklasse / Limousine	2017	Automatik	elektrisch	ca. 55.000 €
<b>Fahrzeug G</b>	Kompaktklasse / Limousine	2020	Automatik	Diesel	ca. 45.000 €

<b>Fahrzeug H</b>	Mittelklasse SUV	/ 2021	Automatik	elektrisch	ca. 60.000 €
-------------------	---------------------	--------	-----------	------------	--------------

## 2.2. Einschulung der Testpersonen

Die Testfahrten wurden von Mitarbeiter\*innen des KfV durchgeführt. Es wurde dafür gesorgt, dass alle Testpersonen vor jeder Fahrt mit einem neuen Fahrzeug über die Systeme informiert und geschult wurden. Eine erstmalige Einschulung fand während der Übernahme der Fahrzeuge durch den Hersteller bzw. die Verleihfirma statt. In weiterer Folge war jede\*r Testfahrer\*in damit beauftragt, die nächste Testperson bei der Übergabe auf das Fahrzeug einzuschulen und auf wichtige Informationen aufmerksam zu machen. Die Einschulung fand direkt im Auto statt und dauerte in der Regel zwischen 15 und 30 Minuten.

## 2.3. Testsetting

Die Fahrzeuge wurden nach der Einschulung für eine Testfahrt von mindestens zwei Stunden bis maximal vier Tagen allen Testpersonen zur Verfügung gestellt. Alle Testfahrzeuge waren mit modernen Fahrerassistenzsystemen ausgestattet. Auch wenn die eingebauten FAS nicht immer die gleiche Bezeichnung haben bzw. auf die gleiche Art und Weise funktionieren, können diese in folgende Kategorien eingeordnet werden (siehe Tabelle 2):

*Tabelle 2: Ausstattung der Fahrzeuge mit Fahrerassistenzsystemen*

Eingebaute Fahrerassistenzsysteme	Fahrzeuge							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Adaptiver Tempomat (Adaptive Cruise Control – ACC)	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Autobahnassistent mit automatischer Spurhaltung und Stauassistent	✓	✓	✓	✓		✓		✓
Automatischer Notbremsassistent (Advanced Emergency Braking System – AEBS)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Einparkhilfe, Einparkassistent	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vollautomatisiertes Einparken	✓					✓		✓
Head-up-Display	✓		✓	✓				
Intelligenter Geschwindigkeitsassistent (Intelligent Speed Adaption - ISA)	✓		✓	✓		✓		✓
Lichtassistent	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sprachsteuerung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Spurhaltewarnsystem	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Totwinkelassistent (Blind Spot Monitoring)	✓		✓	✓		✓		✓

Spurwechselassistent						✓		
Verkehrszeichenerkennung	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Des Weiteren wurden Fahrsituationen ausgewählt, die einen Vergleich der Fahrzeugmodelle und ihrer Systeme erleichtern sollten. Angelehnt an diese Fahraufgaben durften sich die Testpersonen ebenfalls einen eigenen Eindruck über die Fahrzeugmodelle und die eingebauten Systeme machen.

### Ein- und Ausschalten der Systeme

- Ist das Ein- und Ausschalten der Systeme leicht verständlich / intuitiv?
- Ist die Bedienung der Systeme während der Fahrt einfach?
- Ist ein Übernehmen der Fahraufgabe während der Fahrt jederzeit möglich?
- Kann die Bedienung der Systeme während der Fahrt zu Ablenkung führen?
- Welche Unterschiede sind zwischen den einzelnen Fahrmodi (Komfort, Eco, Dynamic, ...) zu erkennen?

### Abstand zum Vorderauto

- Wie gut funktioniert die Einhaltung des eingestellten Abstands zum Vorderauto?
- Wie gut funktionieren die Abbremsungen? Ist ein ausreichender Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug gegeben? Ist der Abstand zu groß bzw. zu klein? Sind die Bremsungen zu abrupt?
- Passt sich die Geschwindigkeit des Fahrzeugs automatisch vor Kurven, Kreisverkehren, Tempolimit-Schildern und Ortschaften an?
- Kann das Fahrzeug eigenständig Kurven bzw. Kreisverkehre befahren?
- Wie fühlen sich die unterschiedlichen Abstände zum vorausfahrenden Fahrzeug (unterschiedliche Stufen des Abstands zum Vorderauto laut Anzeige) an?
- Wie gut funktioniert der adaptive Tempomat (ACC) im städtischen Verkehr?
- Kann die ACC auch in Baustellenbereichen auf Autobahnen eingesetzt werden?

### Spurhaltung und -wechsel

- Wie gut funktioniert die Spurhaltung? Wie lange braucht das System, um die Spur zu finden und zu halten? Gibt es Situationen, in denen die Spurhaltung nicht funktioniert?
- Wie gut läuft die Spurhaltung im Verflechtungsbereich ab?
- Wie gut funktioniert die Spurhaltung im Baustellenbereich auf Autobahnen und Schnellstraßen? Werden die aktuellen Bodenmarkierungslinien im Baustellenbereich auf Autobahnen und Schnellstraßen gut erkannt? Gibt es Unterschiede zwischen der linken und der rechten Fahrspurerkennung im Baustellenbereich auf Autobahnen und Schnellstraßen?
- Wie funktioniert der Spurwechsel bei aktiver Spurhaltung?

## Verkehrszeichenerkennung

- Wie gut funktioniert die Verkehrszeichenerkennung?
- Werden temporäre Geschwindigkeitsbegrenzungen richtig erkannt?
- Werden alle Verkehrszeichen rechtzeitig erkannt?
- Gibt es Arten von Verkehrszeichen, die nicht (richtig) erkannt werden?









## Parken

- Wie gut funktioniert die Einparkhilfe bzw. der Einparkassistent?
- Wie gut funktioniert das vollautomatisierte Einparken?

## Weitere Anmerkungen

- Gibt es Unterschiede bei der Effizienz der Fahrerassistenzsysteme nach Erhebungsort, -bedingungen und/oder Tageszeiten? (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Setting Testfahrten

Erhebungsorte	 Auf der Autobahn	 Auf Landesstraßen bzw. Gemeindestraßen	 In der Stadt
Erhebungsbedingungen	 Sonnenschein	 Regen	
Tageszeiten	 Tag/klar	 Dämmerung	 Nacht

## 2.4. Interviews

Nach dem Abschluss aller Testfahrten wurden die Testpersonen zu Handhabung, Zuverlässigkeit, Komfort und Verkehrssicherheit der eingesetzten Fahrerassistenzsysteme und zu den Testfahrzeugen interviewt. Die aus den Testfahrten gewonnenen Erkenntnisse finden sich im Kapitel 3 wieder.



### 3. Zentrale Erkenntnisse

#### Ein- und Ausschalten der Systeme

Grundsätzlich gilt: Nach dem erstmaligen Einsteigen in das Auto sollten die im Fahrzeug eingebauten Assistenzsysteme überprüft und an die persönlichen Bedürfnisse angepasst werden. Die Überprüfung des Lichtassistenten sollte genauso zu einer Routine werden wie die Sitzplatz- und Spiegeleinstellung nach dem Einsteigen. Außerdem können in vielen Fahrzeugmodellen weitere Voreinstellungen getroffen werden, die den persönlichen Fahrstil unterstützen sollen/können. In diesen Voreinstellungen kann zwischen verschiedenen Fahrstilen (z.B. „Komfort“, „Eco“, „Dynamic“ u.a.), die je nach Fahrzeugmodell auch unterschiedlich heißen können, unterschieden werden. Des Weiteren können eine Überschreitung der zugelassenen Höchstgeschwindigkeit (in Prozent oder in km/h), der Abstand zum Vorderauto je nach Anzeige (z.B. „sehr klein“ bis „sehr groß“), eine Auffahrwarnung gemäß Anzeige („spät“, „normal“ oder „früh“), eine Spurhaltekorrektur durch beispielsweise eine Warnung oder durch aktives Eingreifen der Systeme und vieles mehr eingestellt werden.

Sind die Voreinstellungen abgeschlossen, kann die Fahrt beginnen. Die Einschaltung bzw. Aktivierung weiterer Fahrerassistenzsysteme (ACC, Autobahnassistent) muss aktiv während der Fahrt durchgeführt werden. Die Aktivierung der Systeme funktioniert bei allen Modellen ähnlich - entweder über die Betätigung der Knöpfe am Lenkrad oder die Benutzung eines Hebels hinter dem Lenkrad. Ändert sich beispielsweise die erlaubte Höchstgeschwindigkeit auf der Strecke, muss diese Änderung in der Regel mithilfe der Knöpfe am Lenkrad angepasst werden.

Beim Betätigen des Bremspedals deaktivieren sich die Systeme aller getesteten Fahrzeuge automatisch, bei manchen Modellen passiert dies sogar beim Betätigen des Gaspedals. Der\*die Lenker\*in muss zur erneuten Aktivierung der Systeme den entsprechenden Knopf bzw. Hebel betätigen. Bei vielen Modellen können mittels Resume-Buttons die deaktivierten Einstellungen reaktiviert bzw. wieder aufgenommen werden.

#### Abstand zum Vorderauto

Ein Assistenzsystem, das bereits in vielen Fahrzeugen serienmäßig eingebaut ist, ist der Geschwindigkeitsregler (auch Tempomat bzw. Cruise Control genannt). Durch Einstellen des Reglers reguliert der Tempomat das Drehmoment des Fahrzeugs und sorgt für eine gleichmäßige Geschwindigkeit. Besonders bei längeren Fahrten auf der Autobahn mit gleichbleibender Fahrgeschwindigkeit ist dieser Helfer vorteilhaft und komfortabel. Eine Erweiterung bietet der adaptive Tempomat (Adaptive Cruise Control). Der adaptive Tempomat misst zusätzlich zur eingestellten Geschwindigkeit den Abstand bzw. die Distanz zum vorausfahrenden Fahrzeug und dessen Geschwindigkeit. Diese Informationen ermöglichen es dem Assistenten, sich dynamisch an das Fahrverhalten des vorausfahrenden Verkehrs anzupassen und immer den eingestellten Mindestabstand zum vorausfahrenden Fahrzeug einzuhalten. Besonders im Kolonnenverkehr bzw. im Stau erleichtert dieses System die Bewältigung der Fahraufgabe des „Stop & Go“ für den\*die Lenker\*in.

## Spurhaltung und -wechsel

Große Unterschiede zeigten sich zwischen den verschiedenen Spurhaltesystemen. Für das einwandfreie Funktionieren dieses Fahrerassistenzsystems sind klar gekennzeichnete Fahrstreifenmarkierungen essenziell. Erkennt das System die Fahrspur, wird dies am Display entsprechend kenntlich gemacht. „Verliert“ das System die Spur, wird der\*die Lenker\*in mit visuellen, akustischen oder taktilen Warnungen darauf aufmerksam gemacht. Es gibt auch fortschrittlichere Systeme, die in die Fahrzeuglenkung eingreifen und das Fahrzeug zurück in die Fahrspur dirigieren. Diese Systeme können den\*die Lenker\*in auch davon abhalten, die Spur zu wechseln, wenn der entsprechende Blinker nicht rechtzeitig eingesetzt wird. In solch einem Fall wird der Widerstand des Lenkrads verstärkt und somit die Lenkung in die andere Spur verhindert. Das System kann durch stärkeren Gegendruck oder durch das Einsetzen des Blinkers übersteuert werden.

Beim Spurwechselassistenten und/oder Totwinkelassistenten behält das System die entgegenkommenden und die auf den Nachbarspuren befindlichen Fahrzeuge genau im „Auge“. Setzt der\*die Fahrer\*in zum Spurwechsel an, warnt es vor sich schnell nähernden und im toten Winkel befindlichen Fahrzeugen, um so drohende/mögliche Kollisionen zu vermeiden. Auch bei diesem FAS reicht die Palette des Angebots von einfachen akustischen, visuellen oder taktilen Warnungen bis hin zum aktiven Eingreifen, um den Spurwechsel zu verhindern, bis die Gefahr vorbei ist.

## Verkehrszeichenerkennung

Der Verkehrszeichenassistent hilft bei der Einhaltung des geltenden Tempolimits. Mittels GPS-Daten oder kamerabasierter Verkehrszeichenerkennung gibt das System die derzeit geltende zulässige Höchstgeschwindigkeit an. Der Verkehrszeichenassistent ist eines jener FAS, die während der Fahrt nicht aktiviert werden müssen, sondern nach einer Voreinstellung immer aktiv sind. Der Verkehrszeichenassistent erkennt das Tempolimit und zeigt es am Display an bzw. warnt durch akustische, visuelle oder taktile Warnungen bei Überschreitungen. Erst in Kombination mit anderen FAS greift er auch in die Fahrgeschwindigkeit ein und regelt diese automatisch. Leider funktioniert dieses FAS noch nicht einwandfrei. Bei den Testfahrten konnte teilweise falsche bzw. gar keine Erkennung des Tempolimits festgestellt werden. Der Assistent erweckt oft den Eindruck, dass nur eingespeicherte (oft veraltete) Geschwindigkeiten (laut HD-Karte mit GPS-Daten) erkannt und gefahren werden und nicht die aktuellen Tempolimits durch eingebaute Kameras abgelesen werden. Dies führt dazu, dass beispielsweise aktuelle Begrenzungen auf Baustellen nicht entsprechend registriert werden. Auch Verkehrszeichen mit Zusatztafeln werden nicht richtig erkannt.

Die fehlerhafte Erkennung von Verkehrszeichen kann zu gefährlichen Situationen wie z.B. einer plötzlichen Geschwindigkeitsreduktion von 80 km/h auf 5 km/h auf der Autobahn führen.

## Gefährliche Manöver

Eine Erweiterung des Verkehrszeichenassistenten ist der Intelligente Geschwindigkeitsassistent (ISA). Dieser passt die Fahrgeschwindigkeit an, indem z.B. Tempolimit und Straßenverlauf (z.B. vorausliegende Kurve) berücksichtigt werden. Das System arbeitet meist kamerabasiert oder mithilfe von Daten aus dem GPS. Aktuelle Systeme funktionieren in Kombination mit dem Geschwindigkeitsbegrenzer oder der ACC. Es existieren zwei Typen von ISA:

- informierend/unterstützend/warnend: Der Widerstand des Gaspedals wird erhöht, kann aber durch stärkeren Druck übersteuert werden.
- eingreifend/dirigierend: Jegliche Geschwindigkeitsübertretung wird durch Drosselung der Motorleistung verhindert.

Die fehlerhafte Erkennung bzw. die Nicht-Erkennung der erlaubten Geschwindigkeit und des Straßenverlaufs (siehe Verkehrszeichenerkennung) führt dazu, dass auch das Assistenzsystem ISA nicht immer richtig funktioniert. Die Annäherungsgeschwindigkeit vor Kurven bzw. Kreisverkehren ist verbesserungsfähig, da das System meist sehr stark beschleunigt - oft bis zur zulässigen Höchstgeschwindigkeit - und knapp vor der Kurve stark abbremst. Manche Systeme fahren zudem mittig in die Kurve ein und warnen bzw. bremsen bei einem entgegenkommenden Lkw ab, anstatt das Fahrzeug rechts in der eigenen Spur zu halten. Das System ist praktisch, kann aber gefährlich werden, wenn keine Geschwindigkeitsbegrenzungen und Verkehrsschilder erkannt werden.

Ein wichtiges FAS, das in kritischen Verkehrssituationen den\*die Fahrzeuglenker\*in aktiv unterstützen kann, ist der automatische Notbremsassistent (Advanced Emergency Braking System, AEBS). Dabei überwachen die Sensoren des Notbremsassistenten das unmittelbare Fahrzeugumfeld. Droht ein Auffahrunfall, verstärken die Sensoren den von dem\*der Fahrer\*in ausgeübten Bremsdruck oder leiten eine Vollbremsung ein. Auch wenn ein Unfall nicht vermieden werden kann, verringert das System die Geschwindigkeit und damit die Schwere eines Aufpralls. Viele Systeme erkennen mittlerweile nicht nur Pkw, sondern auch ungeschützte Verkehrsteilnehmende. Es ist das FAS mit dem vermutlich höchsten Sicherheitspotenzial. Während der KfV-Testfahrten im Realverkehr riskierten die Testpersonen nicht bewusst gefährliche Situationen, um den Notbremsassistenten zu testen. Dennoch ergaben sich einige Situationen, die eine Vollbremsung bzw. eine Teilbremsung erforderten. Während einige Testpersonen von, für ihr Gefühl, zu späten Bremsreaktionen des Systems berichteten, erwähnten andere Testpersonen Situationen, in denen sie persönlich gar nicht abgebremst hätten: „Wäre ich gefahren, hätte ich gar nicht reagiert, weil die Situation vorausschauend nicht notwendig war. Er (Anm. Autorin: Hier ist das System gemeint.) hat eine Notbremsung vollzogen, obwohl der Abbieger schon längst vorbei war. Mein Nachfolger hat auch notbremsen müssen.“ (Auszug aus den Interviews) Eine Testperson berichtete davon, dass einspurige Fahrzeuge unter anderem gar nicht vom System erkannt werden.

## Autobahnassistent mit automatischer Spurhaltung

Ein Autobahn- und Stauassistent wird in aktuellen Fahrzeugmodellen zumeist als eine Kombination aus ACC und Spurhalteassistent umgesetzt. Das System unterstützt den\*die Lenker\*in auf Autobahnen bei der Längs- und Querrführung des Fahrzeugs. Die teilautomatisierte Funktion ermöglicht es dem Auto, selbstständig die Spur zu halten, zu beschleunigen, zu bremsen und wieder anzufahren. Laut der *Automatisiertes Fahren Verordnung (3. Abschnitt §10)* darf der Autobahnassistent mit automatischer Spurhaltung im Sinne der ECE-Regelung Nr. 79 auf Autobahnen und Schnellstraßen, jedoch nicht in Baustellenbereichen, verwendet werden. Dabei wird die Verpflichtung, die Lenkvorrichtung während der Fahrt mit mindestens einer Hand festzuhalten, aufgehoben (AutomatFahrVO §10 Abs. 3<sup>1</sup>). Auch wenn die Fahraufgaben dem\*der Lenker\*in abgenommen werden, muss er\*sie das System und das Umfeld dennoch dauerhaft überwachen und jederzeit zur vollständigen Übernahme der Fahrzeugführung bereit sein.

Die Aktivierung des Systems findet bei fast allen Fahrzeugen über zweimaligen Knopfdruck statt – Aktivieren der ACC und anschließende Aktivierung der Spurhaltung. Voraussetzung dafür sind jedoch notwendige Voreinstellungen über das Display zur Steuerung der eingebauten Systeme, die vor Fahrtantritt getätigt werden müssen (siehe Ein- und Ausschalten der Systeme). Die anfängliche Handhabung der Voreinstellungen und die Aktivierung des Systems können herausfordernd sein, jedoch funktioniert das System gut, wenn es einmal konfiguriert und die Aktivierung klar ist.

Dennoch kommt es immer wieder zu Problemen bzw. Fehlermeldungen während der Fahrt, die das Reaktivieren des Systems verhindern. Dies passiert vor allem nach mehrmaligem Übersteuern des Systems durch Abbremsen (z.B. im Kolonnenverkehr) – das FAS lässt dann für eine gewisse Zeit die Reaktivierung des Systems nicht zu. Die mehrmalige, hintereinander auftretende und unbegründete Deaktivierung des Systems ohne Eingreifen des\*der Lenker(s)\*in (oft ohne Vorwarnung, wodurch die Übergabe sofort erfolgen muss) wird von den Testpersonen als mühsam beschrieben und führte während der Testfahrten dazu, dass Testpersonen bestimmte Streckenabschnitte ohne FAS fahren.

Auf Autobahnen und Schnellstraßen funktioniert das System bei allen Fahrzeugen ähnlich gut, solange der Zustand der Straße (Bodenbelag, Straßenmarkierungen etc.) einwandfrei ist. Unterschiede in der Erkennungsrate sind je nach Fahrzeug vor allem im Baustellenbereich beobachtet worden, doch grundsätzlich war die Rate bei allen Fahrzeugmodellen mangelhaft. Die Systeme können mit fehlenden bzw. veränderten Straßenmarkierungen (orange Markierungen, Phantommarkierungen) schlechter umgehen und geben meist die Fahraufgabe sofort an den\*die Lenker\*in zurück (Aufforderung zur Übernahme des Lenkrades). Daher ist die Handhabung im Baustellenbereich derzeit bei allen Fahrzeugmodellen noch mit Vorsicht zu genießen, bei manchen Modellen ist die automatische Geschwindigkeitsanpassung sogar gefährlich.

---

<sup>1</sup> Anmerkung: Die Befreiung von der Verpflichtung, das Lenkrad mit mindestens einer Hand festzuhalten – Baustellenbereiche und Ausfahrten sind davon ausgenommen.

Ein Testfahrzeug (Fahrzeug E) war mit einem Schaltgetriebe ausgestattet. Besonders beim Einsatz des Autobahnassistenten ist ein Fahrzeug mit Schaltgetriebe nicht sinnvoll, weil das FAS ein ständiges Mitschalten des\*der Lenker(s)\*in fordert.

Auch in der Stadt erkennen diese FAS die Spur und alle Objekte rund um das Auto sehr gut (auch Fußgänger\*innen und andere Verkehrsteilnehmer\*innen). Bei manuellen Eingriffen, wie beispielsweise beim Spurwechsel, können ruckartige Lenkbewegungen nicht ganz ausgeschlossen werden, bevor ein „angenehmes Lenken“ wieder möglich ist. Auf geraden Strecken funktioniert der Autobahnassistent auch in der Stadt gut, vor allem wenn ein anderes Auto vor dem Fahrzeug fährt. Die Systeme bleiben jedoch nicht selbstständig vor roten Ampeln stehen und fahren sogar teilweise dem vorausfahrenden Fahrzeug nach. Bei einem Spurwechsel oder in stärkeren Kurven sind ebenfalls erhöhte Aufmerksamkeit und sogar Mitlenken notwendig.

### Sichtfeld und erleichterte Bedienung

Alle getesteten Fahrzeuge waren mit einem Touch Display ausgestattet. Während die Displays in der Regel mittig rechts neben dem Lenkrad platziert sind, waren diese bei zwei Fahrzeugen (Fahrzeuge F und H) deutlich weiter in der Fahrzeugmitte platziert als üblich. Je weiter weg die Displays vom Blickfeld des\*der Lenker(s)\*in sind, umso mehr sorgen diese für Ablenkung und „Wegschauen“ von der Fahrtrichtung. Die Displays beinhalten zudem viele Informationen und Funktionen, die auch während der Fahrt bedient werden müssen (z.B. das Einstellen der Klimaanlage) und daher ablenkend sein können. Je weniger Bedienknöpfe die Fahrzeuge am Armaturenbrett haben, umso größer sind die Touch Displays und umso mehr während der Fahrt bedienbare Funktionen beinhalten diese. Zudem kann man die Schriftgröße der Displays in den meisten Fällen nicht anpassen bzw. vergrößern. In manchen Tageslichtsituationen spiegeln die Displays. In der Nacht sind gegen alle Erwartungen wenige Lichtquellen im Auto vorhanden.

Drei Fahrzeuge (Fahrzeuge A, C und D) waren mit einem Head-up-Display ausgestattet. Ein Head-up-Display projiziert dem\*der Fahrer\*in für die Fahrt relevante Informationen, wie beispielsweise die aktuelle Geschwindigkeit, das aktuelle Tempolimit und Hinweise der Navigation, ins direkte Sichtfeld auf die Windschutzscheibe. Der\*die Fahrer\*in muss nicht auf das Armaturenbrett hinunterschauen und kann den Blick weiter auf die Straße richten. Das Head-up-Display ist eine wichtige Verbesserung des Sichtfeldes, es kann jedoch auch zu einem Tunnelblick führen. Daher sollte der\*die Lenker\*in den Blick nicht ausschließlich auf das Head-up-Display auf der Windschutzscheibe fokussieren, sondern in Wechselblicken auch weit hinaus aus dem Auto schauen. Während das Head-up-Display auch beim Tragen von Bifokal- bzw. Gleitsichtbrillen gut funktioniert, ist es durch polarisierte Sonnenbrillen nicht sichtbar.

Fast alle am Markt erhältlichen Fahrzeugmodelle haben bereits eine gut funktionierende Sprachsteuerung, die ähnlich wie das Head-up-Display unnötige Blickabwendungen von der Straße verhindern und somit die Fahrtätigkeit erleichtern soll. Viele der getesteten Systeme funktionieren zufriedenstellend, wenn man die eingespeicherten Grundbefehle verwendet. Die Bedienung wird aber erschwert, wenn die eingespeicherten Grundbefehle nicht ausreichen bzw. der gewünschte Befehl von der Sprachsteuerung nicht erkannt wird. Oft beinhalten die

Grundbefehle nur einen kleinen Teil der Palette an Möglichkeiten, die das Navigationsgerät und das Infotainmentsystem bieten. In einem der getesteten Fahrzeuge (Fahrzeug A) wurde die Sprachsteuerung mit einer Gestiksteuerung ergänzt. Diese lässt spezifische Funktionen (z.B. Lautstärkenregelung) mit bestimmten Handbewegungen bedienen. Es ist ein praktischer Helfer, der jedoch auch beim Gestikulieren in einem Gespräch mit dem\*der Beifahrer\*in reagiert.

## Einparken

Beim manuellen Parken überwachen Sensoren der Einparkhilfe die Bereiche vor, hinter und neben dem Fahrzeug. Hindernisse werden auf dem Bildschirm angezeigt oder der\*die Lenker\*in wird durch einen Piepton darauf aufmerksam gemacht. Zusätzlich zur Funktion der Sensoren und Kameras wird der Winkel der Seitenspiegel beim Einsetzen der Parktätigkeit bei einigen Fahrzeugmodellen angepasst. Dies erleichtert das Einparken, kann mögliche Parkschäden verhindern und ermöglicht der Person am Steuer, Fußgänger\*innen besser und schneller zu erkennen.

Einige Fahrzeugmodelle waren sogar mit einer 360°-Rundumsicht ausgestattet, die die Umgebung des Fahrzeugs aus der Vogelperspektive am Bildschirm/Display darstellt. Der\*die Lenker\*in hat somit eine Übersicht über die unmittelbare Umgebung des Fahrzeugs und kann mithilfe der visuellen Parkhilfen auf dem Display das Fahrzeug in die Lücke parken.

Der vollautomatisierte Einparkassistent hingegen parkt das Fahrzeug automatisch in Parklücken ein. Damit das gelingen kann, müssen einige Kriterien erfüllt sein: Damit die Sensoren eine Lücke erkennen können, muss die Parklücke größer als für die Fahrzeuglänge und -breite notwendig sein. Die Annäherungsgeschwindigkeit beim Scannen der Parklücken muss besonders langsam gehalten werden, die Bodenmarkierungen müssen sichtbar und in einem guten Kontrast zur Fahrbahn sein. Haben die Sensoren eine Parklücke erkannt, muss der\*die Lenker\*in das Abstellen in dieser Lücke lediglich bestätigen, und der Assistent erledigt den Einparkvorgang. Bei manchen Fahrzeugmodellen ist ein „teilautonomer“ Einparkassistent vorhanden, dessen Parktätigkeit der\*die Lenker\*in durch Bremsen bzw. Gas geben unterstützen muss.

## 4. Diskussion und Ausblick

### Handhabung

Die Aktivierung der Systeme funktioniert bei allen Modellen ähnlich – entweder über die Betätigung der Knöpfe am Lenkrad oder durch die Benutzung eines Hebels hinter dem Lenkrad. Weitere Umstellungen, wie zum Beispiel die Änderung der erlaubten Höchstgeschwindigkeit, des Abstands zum Vorderauto und vieles mehr, können mit Hilfe der Knöpfe am Lenkrad vorgenommen werden. Diese Rauf- und Runter-Tasten am Lenkrad haben in der Regel zwei Stufen – drückt man eher leicht, sind es Einser-Stufen, drückt man etwas fester, sind es Zehner-Stufen, die nach oben oder nach unten gewählt werden. Die Bedienung der Systeme ist bei den meisten Modellen intuitiv und leicht verständlich. Dennoch gibt es kleine Unterschiede zwischen den Modellen unterschiedlicher Hersteller, die nicht immer sofort erkennbar sind. Daher ist bei allen Modellen eine umfangreiche Einschulung der Lenker\*innen in die Systeme empfehlenswert. Der Umgang mit den Systemen ist mit Vorsicht zu genießen, bis eine gewisse Routine vorhanden ist. In dieser Eingewöhnungsphase ist es ratsam, alle unbekanntenen Symbole im Benutzer\*innenhandbuch nachzulesen sowie die Quellen der Warnungen akustischer, visueller oder taktiler Art herauszufinden, um so die Handhabung und die Funktionsgrenzen der Systeme besser verstehen zu können.

### Zuverlässigkeit

Für das einwandfreie Funktionieren der Systeme sind optimale Straßenzustände (z.B. klar gekennzeichnete Fahrstreifenmarkierungen) sowie die richtige Erkennung der jeweiligen Situation (z.B. angepasste Annäherungsgeschwindigkeit an eine Kreuzung) notwendig. Die Erkennung der Geschwindigkeitsbegrenzungen und Verkehrsschilder ist noch verbesserungsfähig und sollte aktiv überwacht werden. Außerdem werden viele Situationen vom System immer noch falsch eingestuft, indem Bremsungen zu spät oder ohne Bedarf eingeleitet werden (siehe Abschnitt „Gefährliche Manöver“).

### Komfort

Die getesteten Systeme sind vorrangig für Autobahnen und Schnellstraßen geschaffen und können dort am erfolgreichsten eingesetzt werden. Nach einer gewissen Eingewöhnungsphase in die Funktionsweisen der Systeme sind die FAS der meisten Fahrzeugmodelle hilfreich und erleichtern die Bewältigung der Fahraufgabe. Je mehr FAS eingebaut sind, umso unterstützender und ausgereifter sind die Fahrzeugmodelle. Dabei kann zwischen informierenden und aktiv eingreifenden Systemen unterschieden werden (siehe Tabelle 4):

Tabelle 4: Einteilung der Fahrerassistenzsysteme nach „informierend“ und „eingreifend“<sup>2</sup>

Informierende Systeme	Aktives Eingreifen in die Fahrtätigkeit
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Head-up-Display</li> <li>• Sprachsteuerung, Gestiksteuerung</li> <li>• Verkehrszeichenerkennung</li> <li>• Lichtassistent</li> <li>• Einparkhilfe</li> <li>• Spurhaltewarnsystem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptiver Tempomat (ACC)</li> <li>• Spurhalteassistent (LKA)</li> <li>• Autobahn- und Stauassistent (Kombination aus ACC und LKA)</li> <li>• Spurwechselassistent (inkl. Totwinkelassistent; LCA)</li> <li>• Intelligent Speed Adaptation (ISA)</li> <li>• Notbremsassistent (AEBS)</li> <li>• Einparkassistent <span style="float: right;">bzw.</span> vollautomatisiertes Einparken</li> </ul>

### Verkehrssicherheit

Fahrerassistenzsysteme erhöhen die Verkehrssicherheit, indem sie mithelfen, Unfälle zu vermeiden oder die Unfallschwere zu verringern – vorausgesetzt, sie werden korrekt genutzt. Um das volle Sicherheitspotenzial auszuschöpfen, sind das Wissen über die richtige Handhabung, den Funktionsumfang und die Systemgrenzen von großer Bedeutung. Dies belegen die Erfahrungen aus dem KFV-Praxistest. Auch wenn die meisten FAS ähnlich funktionieren und intuitiv bedienbar sind, gibt es dennoch kleine Unterschiede je nach Fahrzeugmodell und -hersteller, auf die geachtet werden muss. Dabei darf man nicht vergessen, dass Fahrerassistenzsysteme, wie ihr Name schon sagt, lediglich Assistenten sind, die den\*die Lenker\*in während der Fahrt unterstützen sollen. Sie sind noch nicht imstande, vollautonom alle Verkehrssituationen zu meistern und müssen daher konsequent überwacht werden.

<sup>2</sup> Diese Liste schließt nicht alle am Markt erhältlichen Systeme ein, sondern nur jene, die während der Testfahrten verwendet wurden.



## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die bei den Testfahrten verwendeten Fahrzeuge .....	5
Tabelle 2: Ausstattung der Fahrzeuge mit Fahrerassistenzsystemen .....	6
Tabelle 3: Setting Testfahrten.....	8
Tabelle 4: Einteilung der Fahrerassistenzsysteme nach „informierend“ und „eingreifend“ .....	16



KfV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Schleiergasse 18

1100 Wien

**T** +43-(0)5 77 0 77-DW oder -0

**F** +43-(0)5 77 0 77-1186

**E-Mail** [kfv@kfv.at](mailto:kfv@kfv.at)

[www.kfv.at](http://www.kfv.at)

**Medieninhaber und Herausgeber:** Kuratorium für Verkehrssicherheit

**Verlagsort:** Wien

**Herstellung:** Eigendruck

**Redaktion:** Hatun Atasayar, Maria Fleischer, Florian Schneider, Klaus Robatsch

**Titelfoto:** Hatun Atasayar

**Copyright:** © Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien. Alle Rechte vorbehalten.

**SAFETY FIRST!**