

Verkehrssicherheit und automatisierte Mobilität M7174

Einleitung und Projektüberblick

Band 100



Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und
Technologie, Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Inhaltliche Erarbeitung:

Projektverantwortliche Autorinnen und Autoren: Aggelos Soteropoulos, Jasmina Turkovic,
Alexander Fördös, Dominik Schallauer, Wolfram Klar – AustriaTech

Wien, 28.02.2023

Schriftenleitung: Dipl.-Ing. Alexander Nowotny

Erklärung der Schriftenleitung:

Die in diesem Band enthaltenen Aussagen müssen nicht notwendigerweise mit denen des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie übereinstimmen. Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an road.safety@bmk.gv.at.

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| 1 Einleitung..... | 4 |
| 1.1 Ausgangslage | 4 |
| 1.1 Projektüberblick, Studien und Ziele | 4 |
| 2 Automatisiertes Fahren: Verständnis im Rahmen des Projekts..... | 7 |
| 3 Überblick über die Studien und die abschließenden Maßnahmen und Empfehlungen | 11 |
| 3.1 Studie A: Interaktion zwischen automatisierten Systemen und Menschen in unterschiedlichen Teilbereichen | 11 |
| 3.2 Studie B: Auswirkungen neuer Fahrzeug- bzw. Designkonzepte auf die Verkehrssicherheit und das Systemverständnis | 12 |
| 3.3 Studie C: Neue Qualitätsparameter, zukünftige Vertrauensgrundsätze sowie Ausbildungs- und Vermittlungskonzepte für künftige Aufgaben bei der Verkehrsteilnahme | 13 |
| 3.4 Studie D: Wertschöpfungspotentiale insbesondere im Bereich der Verkehrssicherheit | 14 |
| 3.5 Maßnahme 7.4/Studie E: Begleitstudien/Monitoring mit dem Fokus Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit zu (Leit-)Projekten und Testumgebungen | 15 |
| 3.6 Maßnahmen und Empfehlungen für bestehende Systeme (Level 1, 2) und zukünftige Systeme (Level 3, 4)..... | 16 |
| 4 Abgrenzung..... | 17 |
| 4.1 Modal..... | 17 |
| 4.2 Räumlich | 17 |
| 4.3 Zeitlich | 18 |
| Abbildungsverzeichnis..... | 19 |
| Literaturverzeichnis | 20 |

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Automatisiertes Fahren hat als neue technologische Mobilitätsinnovation wesentliche Auswirkungen auf Verkehr, Mobilität und Gesellschaft, wobei bereits heute schon eine Vielzahl von Fahrzeugen mit Fahrassistenzsystemen und teilautomatisierten Systemen auf Österreichs Straßen unterwegs sind. Mit dem automatisierten Fahren werden dabei insbesondere positive Wirkungen auf die Verkehrssicherheit verbunden. Im Rahmen des Aktionspakets Automatisierte Mobilität 2019-2022 (vgl. Bmvit 2018) wurden vom BMK daher verschiedene Maßnahmen formuliert, die in Österreich im Zeitraum 2019 bis 2022 zur Förderung automatisierter Mobilität und begleitenden Forschung zur optimalen Implementierung von automatisierter Mobilität in Österreich in den letzten Jahren umgesetzt wurden.

Neben Maßnahmen, die auf die Veränderung des Verkehrsablaufs und der Verkehrsorganisation durch automatisierte Mobilität, die Novellierung rechtlicher Rahmenbedingungen oder Infrastruktur abzielen, wird ebenso betont, dass die zunehmende Marktdurchdringung und Verwendung automatisierter Systeme auch die Anforderungen an das Verhalten von Verkehrsteilnehmer:innen verändert und vor dem Hintergrund der Ausschöpfung der Potenziale automatisierter Mobilität für die Verkehrssicherheit besondere Aufmerksamkeit auf Mensch-Maschine Interaktionen, Auswirkungen neuer Fahrzeug- und Designkonzepte sowie Anforderungen neuer Ausbildungs- und Vermittlungskonzepte gelegt werden sollen (Maßnahme 7.1) sowie das ein Monitoring von (Leit-)Projekten und Testumgebungen mit dem Fokus Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit zur Gewährleistung eines breiten Systemnutzens zum besseren Verständnis von Mensch-Maschine Interaktionen (Maßnahme 7.4) von besonderer Wichtigkeit ist.

1.1 Projektüberblick, Studien und Ziele

Mit dem Projekt „Verkehrssicherheit und Automatisierte Mobilität M7174“ werden die Maßnahmen 7.1. und 7.4 aus dem Aktionspaket Automatisierte Mobilität 2019-2022 (vgl. Bmvit 2018) im Kontext der Verkehrssicherheit umgesetzt.

Im Rahmen der Umsetzung der Maßnahme 7.1 wurden insgesamt vier Studien erstellt:

- **Studie A: Interaktion zwischen automatisierten Systemen und Menschen in unterschiedlichen Teilbereichen**
- **Studie B: Auswirkungen neuer Fahrzeug- bzw. Designkonzepte auf die Verkehrssicherheit und das Systemverständnis**
- **Studie C: Neue Qualitätsparameter, zukünftige Vertrauensgrundsätze sowie Ausbildungs- und Vermittlungskonzepte für künftige Aufgaben bei der Verkehrsteilnahme**
- **Studie D: Wertschöpfungspotentiale insbesondere im Bereich der Verkehrssicherheit**

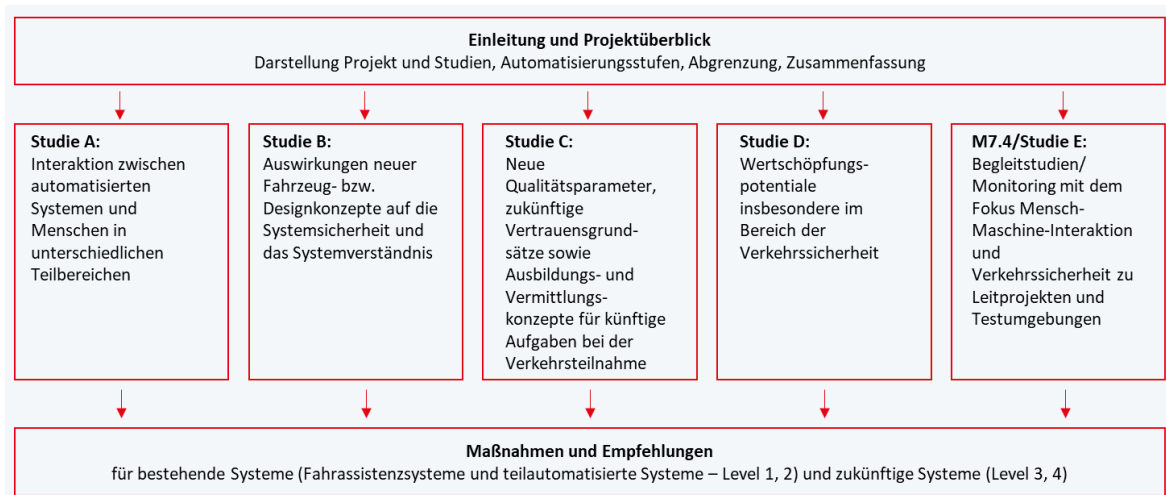
Zudem erfolgte im Rahmen der Umsetzung der Maßnahme 7.4 die Durchführung von Begleitstudien bzw. einem Monitoring zu (Leit-)Projekten und Testumgebungen im Bereich automatisierte Mobilität mit dem Fokus Mensch-Maschine Interaktion (MMI) und Verkehrssicherheit. Die Aktivitäten und erarbeiteten Erkenntnisse dieses Begleitmonitorings wurden in **der Studie E: Begleitstudien/Monitoring mit dem Fokus Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit zu (Leit-)Projekten und Testumgebungen** zusammengestellt.

Mit der Umsetzung des Projekts „Verkehrssicherheit und Automatisierte Mobilität M7174“ und der Erstellung der insgesamt fünf Studien mit umfassenden Erkenntnissen wurde letztlich das Ziel verfolgt Maßnahmen und Empfehlungen dahingehend zu erarbeiten, um das Vertrauen der Nutzer:innen und Teilnehmer:innen im Straßenverkehr in die automatisierte Mobilität zu erhöhen, um letztlich die Potenziale automatisierter Mobilität im Hinblick auf die Verkehrssicherheit auszuschöpfen. Weitere Ziele, die mit der Erstellung der Studien sowie den abgeleiteten Maßnahmen und Empfehlungen erreicht werden sollen, sind die bessere Information der Verkehrsteilnehmenden über automatisiertes Fahren sowie die Integration des Themas automatisierte Mobilität und insbesondere den im Projekt erarbeiteten Erkenntnissen im Rahmen der Österreichischen Verkehrssicherheitsstrategie 2021-2030 und darin enthaltenen laufenden Aktivitäten wie den Aktionsplänen. Zudem ging es auch darum Erkenntnisse sowie Maßnahmen und Empfehlungen für eine vorausschauende Gestaltung von Ausbildungsprogrammen in Bezug auf automatisierte Mobilität sowie hinsichtlich der Anpassung und Entwicklung von rechtlichen Grundlagen im Verkehr zu erarbeiten.

Aufbauend auf den im Rahmen des Projekts insgesamt erarbeiteten fünf Studien und deren Erkenntnissen wurden entsprechend den oben beschriebenen Zielen des Projekts entsprechende Maßnahmen und Empfehlungen sowohl für bestehende Systeme (Level 1, 2) als auch für zukünftige Systeme (Level 3, 4) zudem in Form eines zusammenfassenden Dokuments ausgearbeitet.

Abbildung 1 gibt einen Überblick über die erstellten Studien und Dokumente im Rahmen des Projekts „Verkehrssicherheit und Automatisierte Mobilität M7174“.

Abbildung 1 Überblick über Dokumente und Studien im Projekt „Verkehrssicherheit und Automatisierte Mobilität M7174“



2 Automatisiertes Fahren: Verständnis im Rahmen des Projekts

Im Rahmen des Projektes wird der Begriff „automatisiert“ bevorzugt und für das allgemeine Verständnis herangezogen und verwendet. Dieser Begriff beschreibt die Übernahme von einzelnen Fahraufgaben oder der gesamten Fahrzeugsteuerung in automatisierten Fahrzeugen, die mit speziellen Systemen ausgestattet sind. Diese Systeme reichen von einem einfachen Tempomaten bis hin zu beispielsweise einem automatischen Spurhalteassistenten oder einem vollautomatisierten Fahrzeug, welches keine:n Fahrer:in erfordert. Der Einsatzbereich und die damit verbundenen Rahmenbedingungen dieser unterschiedlichen Systeme werden laufend entwickelt und je nach Marktreife etabliert. Bereits heute sind viele dieser Systeme am Markt erhältlich, die auch in Autos mittlerer Klasse integriert sind und ein teilautomatisiertes Fahren ermöglichen (vgl. AustriaTech 2017: 5).

Einige Diskurse widmen sich weltweit der Entwicklung automatisierter Fahrzeuge mit dem Ziel, anhand von Technologie neue Dienstleistungen anzubieten, Transportkosten zu senken sowie neue Lösungen von Mobilitätssystemen und –services anbieten zu können, dessen Einsatz die Erreichung der Klimaziele weitgehend unterstützt. Spricht man vom automatisierten Fahren, so ist es wichtig über die Klassifizierung und Einteilung in Stufen Bescheid zu wissen. Automatisierte Fahrsysteme (bzw. Automated Driving System (ADS)), werden von der Society of Automotive Engineers (SAE) in insgesamt sechs Automatisierungsstufen von Fahrzeugen eingeteilt, die im SAE-Standard J3016 mit „SAE-Level“ bezeichnet werden. Dies ist die gängigste Einteilung und wird auch im gegenständlichen Projekt zum Verständnis herangezogen (vgl. SAE 2019). Je nach Stufe, gibt es eine spezifische Einteilung, die in Verbindung mit der Automatisierung des Fahrzeuges steht. Dabei ist zu beachten, dass die Stufe „Null“ keine Automatisierung vorsieht. Dieses Niveau verlangt vom menschlichen Fahrer bzw. von der menschlichen Fahrerin eine Vollzeit-Verfügbarkeit für das Lenken vom Kraftfahrzeug. Dies bedeutet, dass der:die Fahrer:in für alle Aspekte des „Dynamic Driving Task“ (dynamische Fahraufgabe) verantwortlich ist (vgl. SAE 2019). Mit Anstieg der Stufen von eins bis fünf, werden je nach Stufe bzw. Level, gewisse Tätigkeiten/Funktionen vom System übernommen. Grundsätzlich gilt, je höher die Stufe desto, höher auch der Grad an Automatisierung des Fahrzeuges und desto weniger übernimmt der:die Fahrer:in die

Verantwortung über gewisse Funktionen. Die folgende Abbildung 2 zeigt einen Überblick über die Automatisierungsstufen.

Abbildung 2 Überblick zur sechsstufigen Einteilung des Automatisierten Fahrens (Quelle: SAE 2019)

| STUFE 0 Keine Automation | STUFE 1 Assistiert | STUFE 2 Teil- Automatisiert | STUFE 3 Hoch- Automatisiert | STUFE 4 Voll- Automatisiert | STUFE 5 Fahrerlos |
|---|--|---|---|--|--|
| Fahrer:in führt dauerhaft die Längs- und Querführung aus. | Fahrer:in führt dauerhaft die Längs- oder Querführung aus. | Fahrer:in muss das System nicht mehr dauerhaft überwachen. | Fahrer:in muss das System nicht mehr dauerhaft überwachen. Fahrer:in muss jedoch potentiell in der Lage sein , zu übernehmen. | Keine Fahrer:in im spezifischen Anwendungsfall erforderlich. | Vom „Start“ bis zum „Ziel“ ist keine Fahrer:in erforderlich. |
| | System übernimmt die jeweils andere Funktion. | System übernimmt Längs- und Querführung in einem spezifischen Anwendungsfall. | System übernimmt Längs- und Querlenkung in einem spezifischen Anwendungsfall. Ist in der Lage Systemgrenzen zu erkennen und den:die Fahrer:in aufzufordern zu übernehmen. | System kann im spezifischen Anwendungsfall alle Situationen automatisch bewältigen. | System übernimmt in vollem Umfang die Fahraufgaben bei allen Straßentypen, Geschwindigkeitsbereichen und Umfeldbedingungen. |

Wie bereits angeführt, bedeutet die Automatisierungsstufe 0, dass der:die Fahrer:in bei solchen Systemen dauerhaft die Längs- und Querführung durchführt – es liegt also keine Automation vor. Systeme der Automatisierungsstufen 1 und 2 hingegen, d. h. Fahrerassistenzsysteme und teilautomatisierte Systeme, sind derzeit bereits in vielen Kraftfahrzeugen verfügbar bzw. zum Teil sogar serienmäßig verbaut. Hinzu kommt, dass die Europäische Kommission mit der EU Verordnung 2019/2144¹ seit 06.07.2022 bestimmte Fahrerassistenzsysteme, wie beispielsweise den Intelligent Speed Assistant, für neue Fahrzeugtypen verpflichtend vorschreibt und in den folgenden Jahren noch weitere Fahrerassistenzsysteme bei allen neuen Fahrzeugtypen sowie Erstzulassungen verpflichtend werden (vgl. BMDV 2022). Dies führt letztlich dazu, dass Fahrerassistenzsysteme auch in

¹ eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX%3A32019R2144

Österreich immer stärker Einzug in Fahrzeuge erhalten werden und auch Nutzer:innen immer stärker mit Fahrzeugen unterwegs sein werden, in denen Fahrassistenzsysteme verbaut sind bzw. mit denen sie interagieren müssen. Der:die Fahrer:in ist bei der **Automatisierungsstufe 1** dafür verantwortlich die Längs- **oder** Querführung des Fahrzeuges dauerhaft zu übernehmen. Das System übernimmt in weiterer Folge entsprechend die andere Funktion (z. B. Spurhalteassistent oder adaptiver Tempomat (ACC)). Die **zweite Automatisierungsstufe** ist die Stufe „Teilautomatisiert“ und beschreibt die Übernahme der Längs- **und** Querführung vom System in einem spezifischen Anwendungsfall. Ein:e Fahrer:in muss dabei das System nur dauerhaft überwachen. Ein Beispiel dafür sind beispielsweise Autobahnassistenten oder Stauassistenten (zumeist in Kombination aus ACC und Spurhalteassistent), die beispielsweise auch beim Tesla Autopilot verfügbar sind (vgl. BMDV 2022).

Im Unterschied zu Fahrassistenzsystemen (Level 1) und teilautomatisierten Systemen (Level 2), die den:die Fahrer:in unterstützen bzw. die dieser:diese überwachen muss, kehrt sich die zentrale Rollenverteilung zwischen Mensch und Maschine ab der Automatisierungsstufe 3 um: Bei **Level 3-Systemen** (Hoch-Automatisiert) wird der:die Fahrer:in innerhalb bestimmten Operational Design Domains (ODDs) vollständig von der Durchführung der dynamischen Fahraufgabe entbunden und kann sich in dieser Zeit Nebentätigkeiten wie z. B. dem Lesen eines Buches zuwenden. Er:sie dient jedoch als sicherheitstechnische Rückfallebene, wenn die Systemgrenzen der automatisierten Fahrzeugsteuerung erreicht werden und muss innerhalb kürzester Zeit die Durchführung der dynamischen Fahraufgabe übernehmen. Bei **Level 4-Systemen** (Voll-Automatisiert) wird der:die Fahrer:in innerhalb bestimmten ODDs komplett zum:zur Passagier:in, ohne eine sicherheitstechnische Verantwortung bei der Fahrzeugsteuerung tragen zu müssen (vgl. Deublein & Berbatovci 2020: 3, SAE International 2021: 12).

Mit der UN-Regelung Nr. 157 wurde die erste Regelung für ein Level 3-System, das sogenannte ALKS – Automated Lane Keeping System (Automatisches Spurhalteassistenzsystem) im Jahr 2020 angenommen und trat mit Januar 2021 in Kraft (vgl. UNECE 2021). Somit wurden erste Rahmenbedingungen hinsichtlich der Zulassung von Level 3-Systemen (Prüfszenarien etc.) auf internationaler Ebene geschaffen. ALKS-Systeme übernehmen im spezifischen Anwendungsfall, d. h. in bestimmten Bedingungen wie auf Autobahnen bzw. autobahnähnlichen Straßen und bis zu einer Geschwindigkeit von 60 km/h (beispielsweise im Stau) die automatische Spurhaltung, wobei der:die Fahrer:in nicht mehr (wie bei einem Level 2-System) die Fahraufgabe überwachen muss, sondern das System bei der Übernahme der Fahraufgabe in den Grenzen des

Einsatzbereiches in der Verantwortung steht (vgl. UNECE 2021). In Deutschland wurde aufbauend auf der UN-Regelung bereits Ende 2021 die erste Typengenehmigung für ein ALKS-System des Herstellers Mercedes-Benz durch das deutsche Kraftfahrtbundesamt erteilt (vgl. Kraftfahrtbundesamt 2021). Weitere aktuelle Entwicklungen zeigen die Erweiterung der UN-Regelung zu ALKS hinsichtlich einer Geschwindigkeitserweiterung bis 130 km/h, sowie die Ermöglichung der Spurwechselfähigkeit des Systems (vgl. UNECE 2022), die im Januar 2023 in Kraft getreten ist.

Zudem wurden im Rahmen der EU-Durchführungsverordnung 2022/1426, die im August 2022 in Kraft getreten ist auch erste Prozesse, sowie Vorschriften und technische Spezifikationen für die Typengenehmigung von automatisierten Fahrsystemen von Level 4-Fahrzeugen, d. h. die Zulassung von Fahrzeugen ohne die Notwendigkeit eines Fahrers bzw. einer Fahrerin, die in bestimmten Betriebsbereichen operieren sollen, beschrieben (vgl. Europäische Kommission 2022). Hierbei werden insbesondere Prozesse für die Bewertung der Sicherheit des automatisierten Fahrsystems im Rahmen der Typengenehmigung, d. h. die Sicherheitsanforderungen an das automatisierte Fahrsystem selbst, beschrieben (z. B. Beschreibung des Fahrsystems und Funktionen, Sicherheitskonzept und Verifikation und Tests etc.) (vgl. Galassi 2022: 5).

Auf Grundlage der obigen Ausführungen wird im Rahmen des Projekts zwischen bestehenden Systemen, d. h. Systeme der Automatisierungsstufen 1 und 2 (Fahrassistenzsysteme und teilautomatisierte Systeme), die derzeit bereits in vielen Kraftfahrzeugen verfügbar bzw. zum Teil sogar serienmäßig verbaut sind, sowie zukünftigen Systemen, d. h. Systeme der Automatisierungsstufen 3 und 4, für die erst vor Kurzem erste rechtliche Grundlagen geschaffen wurden und die bislang wenn überhaupt nur vereinzelt in anderen Ländern auf öffentlichen Straßen unterwegs sind, unterschieden.

3 Überblick über die Studien und die abschließenden Maßnahmen und Empfehlungen

3.1 Studie A: Interaktion zwischen automatisierten Systemen und Menschen in unterschiedlichen Teilbereichen

Die Studie A „Interaktion zwischen automatisierten Systemen und Menschen in unterschiedlichen Teilbereichen“ gibt einen Überblick darüber, wie automatisierte Systeme und Menschen in unterschiedlichen Teilbereichen miteinander agieren. Hierzu erfolgt die Betrachtung der internen und externen Kommunikation von automatisierten Systemen und Menschen und eine diesbezügliche Sammlung des aktuellen Kenntnisstands bei bestehenden Systemen (Level 1, 2) und zukünftigen Systemen (Level 3, 4). Darauf aufbauend werden am Ende der Studie relevante Aspekte aus Sicht der Mensch-Maschine Interaktion (MMI) und Verkehrssicherheit angeführt. Im Vordergrund der Studie stehen dabei die folgenden Forschungsfragen:

- Welche Veränderungen bringt die Automatisierung für die Kommunikation im Straßenverkehr (intern und extern)?
- Welche Unterschiede im Bereich der Kommunikation bestehender Systeme mit den Menschen (z. B. eingesetzte Kommunikationsmittel) gibt es?
- Braucht es eine Erkennbarkeit automatisierter Fahrzeuge für externe Verkehrsteilnehmende aus Sicht der Verkehrssicherheit? Welche Kommunikationsmittel sind aus Sicht der Verkehrssicherheit effektiver?
- Was sind verhaltensbezogene Konsequenzen bestehender und zukünftiger Systeme vor dem Hintergrund der Verkehrssicherheit?

Zur Ausarbeitung der Studie und Beantwortung der Forschungsfragen wurde eine umfangreiche Literaturrecherche, -analyse und -ausarbeitung durchgeführt. Zusätzlich wurden zur Thematik der Forschungsfragen leitfragengestützte Interviews mit Expert:innen aus Forschung und Praxis durchgeführt.

3.2 Studie B: Auswirkungen neuer Fahrzeug- bzw. Designkonzepte auf die Verkehrssicherheit und das Systemverständnis

Die Studie B „Auswirkungen neuer Fahrzeug- bzw. Designkonzepte auf die Systemsicherheit und das Systemverständnis“ gibt einen Überblick über neue Fahrzeug- bzw. Designkonzepte im motorisierten Individualverkehr (MIV) und öffentlichen Verkehr (ÖV) vor dem Hintergrund der Automatisierung und deren Auswirkungen auf die Systemsicherheit und das Systemverständnis. Hierbei fokussiert die Studie auf die allgemeinen verkehrssicherheitsrelevanten Wirkungen von Fahrassistenzsystemen und automatisierten Fahrzeugen höherer Stufen auf die aktive Sicherheit, die Auswirkungen neuer Fahrzeug- und Designkonzepte auf die passive Sicherheit und das Sicherheitsgefühl sowie infrastrukturelle Aspekte, die in diesem Zusammenhang vor dem Hintergrund einer gesamtheitlichen Systembetrachtung Berücksichtigung finden sollten. Folgende Forschungsfragen stehen im Zentrum der Studie:

- Welche neuen Fahrzeug- bzw. Designkonzepte im MIV und ÖV werden vor dem Hintergrund der Automatisierung diskutiert?
- Welche Auswirkungen haben diese neuen Fahrzeug- bzw. Designkonzepte auf die Systemsicherheit und das Systemverständnis?
 - Welche allgemeinen verkehrssicherheitsrelevanten Wirkungen bestehen durch (einzelne) Fahrassistenzsysteme (FAS) und automatisierte Fahrzeuge höherer Stufen auf die aktive Sicherheit?
 - Welche Auswirkungen haben neue Fahrzeug- und Designkonzepte, die durch die Automatisierung im MIV und ÖV ermöglicht und diskutiert werden, auf die passive Sicherheit und das Sicherheitsgefühl?
 - Welche Aspekte müssen in diesem Zusammenhang im Bereich der Infrastruktur (physisch, digital) vor dem Hintergrund einer gesamtheitlichen Systembetrachtung berücksichtigt werden?

Die Ausarbeitung der Studie sowie die Beantwortung der Forschungsfragen erfolgte durch eine umfangreiche Literaturrecherche, -analyse und -ausarbeitung sowie durch die Durchführung von leitfragengestützten Interviews mit Expert:innen aus Forschung und Praxis. Zusätzlich wurde ein Workshop mit nationalen Expert:innen durchgeführt, um speziell die im Zuge der Studiererstellung erarbeiteten bzw. ermittelten Sicherheitswirkungen und Grenzen von Fahrassistenzsystemen und automatisierten Fahrzeugen höherer Stufen sowie davon abgeleitet relevante Maßnahmen und Empfehlungen für Österreich zu diskutieren.

3.3 Studie C: Neue Qualitätsparameter, zukünftige Vertrauensgrundsätze sowie Ausbildungs- und Vermittlungskonzepte für künftige Aufgaben bei der Verkehrsteilnahme

Studie C gibt einen Überblick darüber, was sich durch die zunehmende Automatisierung hinsichtlich bestehenden Qualitätsparametern im Straßenverkehr ändert, welche Kompetenzen hinsichtlich Verständlichkeit, Bedienbarkeit und Anwendung bei Fahrerassistenzsystemen derzeit bestehen sowie welche neue Kompetenzen für die Teilnehmer:innen im Straßenverkehr zukünftig erforderlich sind und welche Aspekte in Informations-, Verkehrsausbildungs- und Weiterbildungsprogrammen vor dem Hintergrund der zunehmenden Automatisierung besonders berücksichtigt werden müssen. Folgende Forschungsfragen stehen dabei im Zentrum der Studie:

- Welche Qualitätsparameter von Menschen bestehen im heutigen Straßenverkehr aus soziologischer und rechtlicher Sicht? Wie unterscheiden sich die Qualitätsparameter von verschiedenen Menschen (Nutzergruppen, Durchschnittsmensch, Menschen mit speziellen Bedürfnissen)?
- Was ändert sich durch die Automatisierung? Inwiefern und in welchen Bereichen braucht es spezielle Verhaltensregeln für Menschen für ein Leben mit automatisierter Mobilität?
- Welche Aspekte müssen in Informations- (z. B. Fahrzeughersteller und -händler), Verkehrsausbildungs- (z. B. Führerschein, Verkehrserziehung) und Weiterbildungsprogrammen (z. B. Fahrlehrer:innen) vor dem Hintergrund der Automatisierung besonders berücksichtigt werden? Wie können diese Konzepte entsprechend umgesetzt werden?

Zur Ausarbeitung der Studie und Beantwortung der Forschungsfragen wurde eine umfangreiche Literaturrecherche, -analyse und -ausarbeitung durchgeführt. Zusätzlich wurden für die Ableitung von Aspekten, die bei zukünftigen Ausbildungs- und Vermittlungskonzepten in Anbetracht einer vermehrt automatisierten Mobilität berücksichtigt werden müssen, zunächst Interviews mit Nutzer:innen rund um das Thema Verständlichkeit, Bedienbarkeit und Anwendung von Fahrerassistenzsystemen durchgeführt bzw. mit Nutzer:innen diskutiert. Aufbauend auf den Erkenntnissen aus den Interviews mit den Nutzer:innen fanden praktische Tests mit Nutzer:innen auf einer Teststrecke statt, um vertiefte Erkenntnisse zu den Kenntnissen von Nutzer:innen über Fahrerassistenzsysteme und insbesondere zu deren Kompetenzen hinsichtlich der Anwendung bzw. zur

Verständlichkeit der Systeme zu erlangen. Darüber hinaus wurden ebenso Interviews mit Expert:innen und Stakeholdern zum Thema Ausbildungs- und Vermittlungskonzepte vor dem Hintergrund einer zunehmenden Automatisierung durchgeführt. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Interviews mit Nutzer:innen, der praktischen Tests sowie den Interviews mit Expert:innen und Stakeholdern wurde zusätzlich eine österreichweite repräsentative Online-Befragung zur Akzeptanz und Zahlungsbereitschaft von Nutzer:innen von Maßnahmen insbesondere im Bereich Ausbildung und Information² durchgeführt.

3.4 Studie D: Wertschöpfungspotentiale insbesondere im Bereich der Verkehrssicherheit

Die Studie D „Wertschöpfungspotentiale insbesondere im Bereich der Verkehrssicherheit“ zeigt die Wertschöpfungspotentiale durch Fahrerassistenzsysteme unter Berücksichtigung des spezifischen nationalen Unfallgeschehens in Österreich auf. Im Vordergrund stehen dabei folgende Forschungsfragen:

- Welche Untersuchungen zu den verkehrssicherheitsrelevanten Wirkungen in Bezug auf das Unfallgeschehen durch einzelne Fahrerassistenzsysteme (und automatisierte Fahrzeuge) wurden bereits in anderen Ländern durchgeführt und welche Ergebnisse zeigen sich?
- Welche Potenziale für Fahrerassistenzsysteme zeigen sich in Anbetracht des spezifischen Unfallgeschehens in Österreich und welche volkswirtschaftlichen Wertschöpfungspotenziale hinsichtlich Verkehrssicherheit ergeben sich dadurch? Welche Systeme haben die größten Potenziale? Wo ergeben sich – unter Berücksichtigung der österreichischen Unfalldaten – Risiken und Gefahren?

Zur Ausarbeitung der Studie und Beantwortung der Forschungsfragen wurde zunächst eine umfangreiche Literaturrecherche, -analyse und -ausarbeitung durchgeführt und anschließend Fahrerassistenzsysteme, für die die Wirksamkeits- und Wertschöpfungspotenziale analysiert werden sollten, abgeleitet. Anhand der

² Im Rahmen der Online-Befragung wurden insgesamt 1.025 Österreicher:innen u.a. zu aktuell genutzten und zukünftig erwünschten Informationen und Informationsquellen hinsichtlich Fahrerassistenzsystemen sowie zur Akzeptanz von und Zahlungsbereitschaft für die Integration von Fahrerassistenzsystemen in die Führerscheinausbildung befragt.

Berücksichtigung von Daten der amtlichen Verkehrsunfallstatistik in Österreich wurden – in Anlehnung an frühere Studien zu den Wertschöpfungspotenzialen von Fahrassistenzsystemen in anderen Ländern – anschließend durch Herausbildung unterschiedlicher Szenarien die Unfallreduktionspotenziale für einzelne Systeme ermittelt und unter Nutzung der Methodik der Unfallkostenrechnung Straße auch eine monetäre Bewertung dieser Unfallreduktionspotenziale im Sinne von Unfallkosten durchgeführt. Für die Herausbildung der verschiedenen Szenarien wurden unterschiedliche Annahmen zu Faktoren wie Marktdurchdringung, Nutzungsgrad etc. verwendet. Hierbei wurden die Faktoren mit Expert:innen diskutiert und die Erkenntnisse entsprechend in der Ausarbeitung der Studie berücksichtigt.

Zudem wurde die grobe Perspektive zu Wertschöpfung im Bereich Verkehrssicherheit und automatisierter Mobilität vor dem Hintergrund des Beitrags der öffentlichen Hand im Rahmen eines Kurzworkshops mit Expert:innen diskutiert.

3.5 Maßnahme 7.4/Studie E: Begleitstudien/Monitoring mit dem Fokus Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit zu (Leit-)Projekten und Testumgebungen

Im Rahmen der Maßnahme 7.4 bzw. Studie E „Begleitstudien/Monitoring mit dem Fokus Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit zu Leitprojekten und Testumgebungen“ erfolgt die Darstellung der Begleitung bzw. des Monitorings der Leitprojekte **Digibus® Austria** und **Connecting Austria**, der Testumgebungen **AIRLabs Austria**, **ALP.Lab** sowie **DigiTrans** sowie der Forschungsprojekte **Bike2CAV**, **COPE**, **SIMPLE** und **UT4AD** mit dem Fokus Mensch-Maschine Interaktion (MMI). Im Vordergrund des Monitorings der Projekte und Testumgebungen im Bereich automatisierter Mobilität standen folgende Inhalte bzw. Forschungsfragen:

- Identifikation der bisherigen Schwerpunkte der österreichischen Leitprojekte und Testumgebungen hinsichtlich Verkehrssicherheit und Mensch-Maschine Interaktion
- Analyse der laufenden Entwicklungen/Tätigkeiten der Testumgebungen und neuer Projekte hinsichtlich Verkehrssicherheit und Mensch-Maschine Interaktion
- Identifikation von weiteren Handlungsfeldern

Für die Umsetzung des Monitorings bzw. Erstellung der Begleitstudien wurden im September 2021, im März 2022 und im September 2023 Workshops durchgeführt, in

dessen Rahmen die Projekte und Testumgebungen einen Überblick über ihre Tätigkeiten bzw. Projektergebnisse im Bereich Verkehrssicherheit und Mensch-Maschine Interaktion präsentierten und Möglichkeiten zum Austausch zwischen den Projekten zu diesen Themen bestand. Zudem erfolgten parallel dazu im Dezember 2021, Juni 2022 und Dezember 2022 Kurz-Updates im Sinne von halbstündigen Interviews mit Leitfragen mit den Projektverantwortlichen, deren wesentlichen Ergebnisse in weiterer Folge an alle anderen Projekte übermittelt wurden. Zur Identifizierung der (bisherigen) Schwerpunkte der abgeschlossenen Leitprojekte Digibus® Austria und Connecting Austria fanden zudem vertiefende Interviews mit den Projektleiter:innen der Leitprojekte statt.

3.6 Maßnahmen und Empfehlungen für bestehende Systeme (Level 1, 2) und zukünftige Systeme (Level 3, 4)

Im abschließenden Dokument „Maßnahmen und Empfehlungen für bestehende Systeme (Level 1, 2) und zukünftige Systeme (Level 3, 4)“ werden aufbauend auf den am Ende aller Studien abgeleiteten Handlungsempfehlungen und dem identifizierten Forschungsbedarf die wichtigsten Handlungsempfehlungen des Projekts „Verkehrssicherheit und Automatisierte Mobilität M7174“ überblicksartig dargestellt. Hierzu erfolgt jeweils eine kurze Beschreibung der Maßnahmen und Ableitung aus den Erkenntnissen der Studien sowie eine Darstellung nach a) Wirkung auf die Verkehrssicherheit, b) Komplexität und c) Kosten für die Umsetzung, die im Rahmen eines Workshops mit Expert:innen ermittelt wurde. Zusätzlich werden auch die für die jeweiligen Maßnahmen relevanten Akteure beschrieben.

4 Abgrenzung

Im Fokus des Projekts „Verkehrssicherheit und Automatisierte Mobilität M7174“ und der darin erstellten Studien steht vor allem das Thema der Verkehrssicherheit und der durch automatisierte Mobilität dahingehenden Wirkungen, Potenziale und zu berücksichtigenden Aspekte. Andere Wirkungen der zunehmenden Automatisierung bzw. der automatisierten Mobilität z. B. auf Nachhaltigkeit sowie Wertschöpfung & Beschäftigung (vgl. Bmvit 2018: 5) werden mitgedacht, stehen jedoch nicht im Vordergrund des Projekts und der Studien. Im Rahmen des Projekts werden darüber hinaus folgende Abgrenzungen vorgenommen:

4.1 Modal

Wie in Kapitel 2 bereits erwähnt, fokussiert das Projekt sowohl auf bestehende automatisierte Systeme, d. h. Systeme der Automatisierungsstufen 1 und 2 (Fahrerassistenzsysteme und teilautomatisierte Systeme), als auch auf zukünftige automatisierte Systeme, d. h. Systeme der Automatisierungsstufen 3 und 4, und betrachtet im Rahmen der Studien diesbezügliche verkehrssicherheitsrelevante Aspekte bzw. Aspekte im Bereich der Mensch-Maschine Interaktion. Auch die Maßnahmen und Empfehlungen werden für bestehende Systeme (Level 1, 2) sowie für zukünftige Systeme (Level 3, 4) abgeleitet. Automatisierte Systeme der Stufe 5, also jene, bei denen das System in vollem Umfang die Fahraufgaben bei allen Straßentypen, Geschwindigkeitsbereichen und Umfeldbedingungen übernimmt, stehen nicht im Fokus des Projekts. Zudem konzentriert sich das Projekt in den Studien im Wesentlichen auf Verkehrssicherheitsaspekte durch die Automatisierung im Personenverkehr. Auch wenn es durch die Automatisierung in jedem Fall Einflüsse im Güterverkehr bzw. bei Berufskraftfahrer:innen gibt, wird darauf allenfalls vereinzelt eingegangen.

4.2 Räumlich

Zwar stützen sich die Projekt- und Studieninhalte auf umfassende internationale Literatur, im Fokus der Ausarbeitung der Studien steht aber vor allem die Berücksichtigung der in Österreich vorherrschenden Rahmenbedingungen und die Bedeutung der zunehmenden

Automatisierung für die Verkehrssicherheit in Österreich. So wird beispielsweise bei der Abschätzung der Wertschöpfungspotenziale durch Fahrassistenzsysteme im Bereich der Verkehrssicherheit im Sinne von reduzierten Unfällen und Unfallkosten (Studie D) das spezifische nationale Unfallgeschehen in Österreich berücksichtigt.

4.3 Zeitlich

Zeitlich fokussiert das Projekt vor allem auf die verkehrssicherheitsrelevanten Aspekte im Bereich der Verkehrssicherheit durch automatisierte Mobilität in der nahen Zukunft, d. h. in den nächsten 5 bis 10 Jahren, da diese auch aus Sicht von Maßnahmen zur Hebung der Verkehrssicherheit bzw. diesbezüglichem Handlungsbedarf von besonderer Relevanz sind. Im Rahmen der Ermittlung der Reduktionspotenziale durch verschiedene Fahrassistenzsysteme für Österreich wird aber auch die Entwicklung im Zeithorizont bis 2040 untersucht, um grobe Richtungen aufzuzeigen. Klarerweise muss insbesondere bei später in der Zukunft liegenden Zeithorizonten berücksichtigt werden, dass die Entwicklungen im Bereich der Automatisierung, jedoch auch andere die Automatisierung beeinflussende Entwicklungen nicht umfassend absehbar sind.

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|---|
| Abbildung 1 Überblick über Dokumente und Studien im Projekt „Verkehrssicherheit und Automatisierte Mobilität M7174“ | 6 |
| Abbildung 2 Überblick zur sechsstufigen Einteilung des Automatisierten Fahrens (Quelle: SAE 2019)..... | 8 |

Literaturverzeichnis

AustriaTech – Gesellschaft des Bundes für technologiepolitische Maßnahmen GmbH (2017). Automatisiertes Fahren in Österreich. Monitoringbericht 2017. Wien. In: austriatech.at/assets/Uploads/Themen/Publikationen/Files/3d088ea02d/Automatisiertes-Fahren-in-Oesterreich_Monitoringbericht-2017.pdf

BMDV – Bundesministerium für Digitales und Verkehr (2022). Neue Fahrzeugsicherheitssysteme. In: bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/StV/Strassenverkehr/neue-fahrzeugsicherheitssysteme.html

Deublein, M. & Berbatovci, H. (2020). Automatisiertes Fahren. Fahrausbildung. Bern: Beratungsstelle für Unfallverhütung, BFU; 2020. Fachdokumentation 2.387.01

Europäische Kommission (2022). Annexes to the Commission Implementing Regulation laying down rule for the application of Regulation (EU) 2019/2144 of the European Parliament and of the Council as regards uniform procedures and technical specifications for the type-approval of the automated driving system (ADS) of fully automated motor vehicles. In: eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=PI_COM%3AAres%282022%292667391&gid=1653330410570

Galassi, C. M. (2022). The new EU ADS Regulation. SHOW – Cool4 webinar. 24. Juni 2022. Online.

SAE International (2021). Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles. J3016_202104. In: sae.org/standards/content/j3016_202104/

SAE International (2019). SAE Standards News: J3016 automated-driving graphic update. In: sae.org/news/2019/01/sae-updates-j3016-automated-driving-graphic

UNECE (2021). UN-Regelung Nr. 157 — Einheitliche Bedingungen für die Genehmigung von Fahrzeugen hinsichtlich des automatischen Spurhalteassistenzsystems (ALKS) [2021/389]. In: op.europa.eu/de/publication-detail/-/publication/36fd3041-807a-11eb-9ac9-01aa75ed71a1

UNECE (2022). UN Regulation extends automated driving up to 130 km/h in certain conditions. In: unece.org/media/press/368227

**Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und
Technologie**

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 1 711 62-655864

road.safety@bmk.gv.at

[bmk.gv.at](https://www.bmk.gv.at)