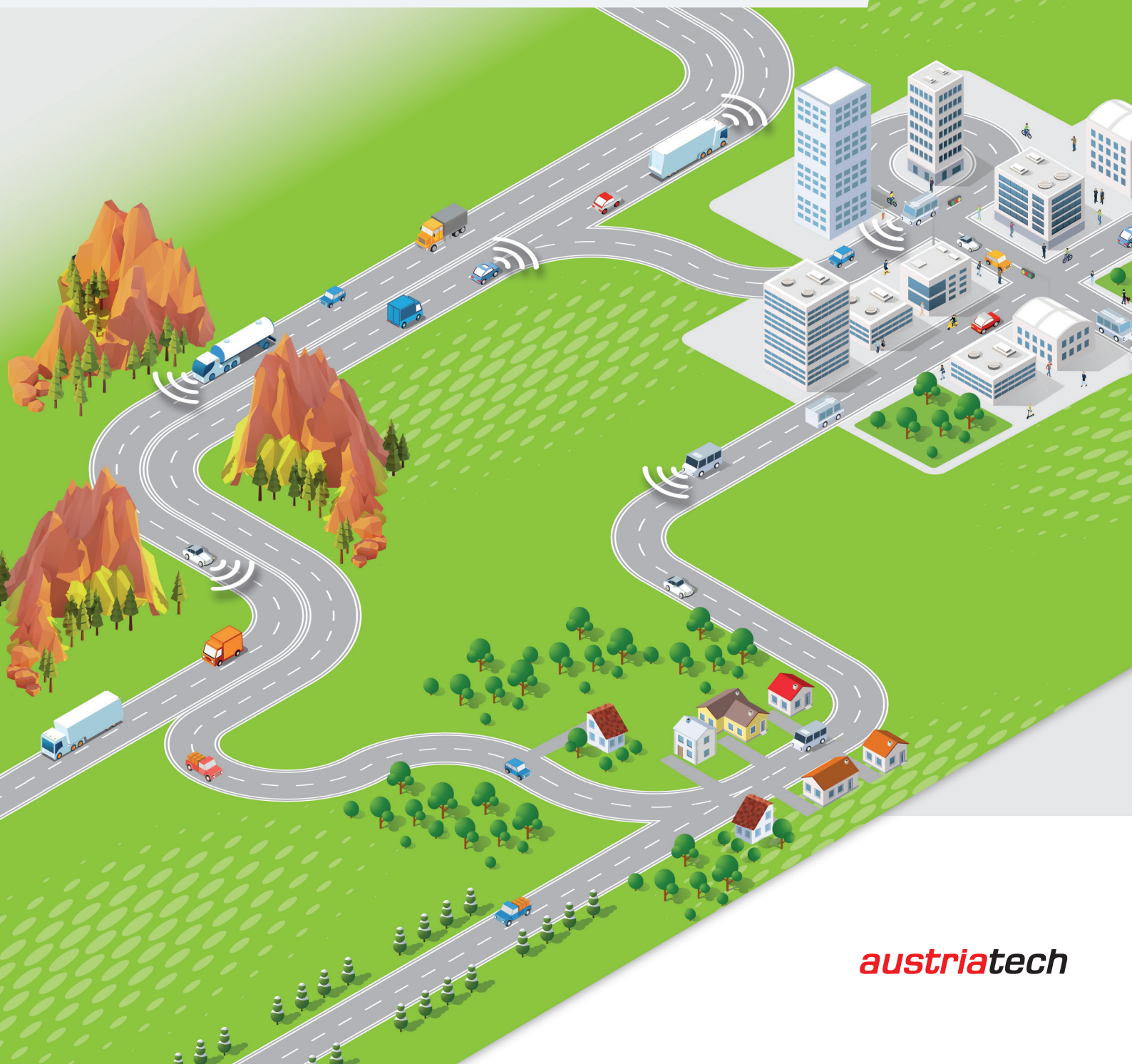


# > Automatisierte Mobilität in Österreich

Monitoringbericht 2023

April 2024



## IMPRESSUM

### Herausgeberin

AustriaTech – Gesellschaft des Bundes für  
technologienpolitische Maßnahmen GmbH

Raimundgasse 1/6, 1020 Wien, Österreich  
FN 92873d, Handelsgericht Wien,  
UID Nummer ATU39393704  
T: +43 1 26 33 444, F: +43 1 26 33 444-10,  
office@austriatech.at, www.austriatech.at

### Autor:innen

Leah Anders	Michael Nikowitz
Vincent Bretschneider	Martin Russ
Annika Dollinger	Dominik Schallauer
Sarah Gross	Aggelos Soteropoulos
Wolfram Klar	Jasmina Turković
Jovana Karahasanović	

### Redaktion

Stabstelle Kommunikation & Transformation  
Kristina Maria Brandstetter  
Nicole Grubeck

### Druck

Druckwerkstatt Handels GmbH  
Hosnedlgasse 16b  
1220 Wien

### Layout & Grafik

SUNNY ROCKET MediaHouse

Die Inhalte des Berichts wurden in Zusammen-  
arbeit mit ausgewählten Projekten erstellt.  
Wir bedanken uns herzlich für die Mitarbeit bei  
unseren Partner:innen von AIT Austrian Institute  
of Technology GmbH, ALP.Lab GmbH, Bundes-  
ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie,  
Mobilität, Innovation und Technologie, Universität  
für Bodenkultur Wien, DigiTrans GmbH, SURAAA  
- Smart Urban Region Austria Alps Adriatic und  
ZKW Group GmbH.

Die Informationen spiegeln den Stand April 2024  
wider. Variationen von Länge und Umfang der  
Beiträge stellen kein Indiz für deren Wichtigkeit  
oder Erfolg dar, sondern sind lediglich redaktio-  
neller Natur.

Die AustriaTech steht zu 100 % im Eigentum  
des Bundes. Die Aufgaben des Gesellschafters  
werden vom Bundesministerium für Klima-  
schutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation  
und Technologie wahrgenommen.

AustriaTech-Publikationen sind als PDF unter  
[www.austriatech.at/downloads](http://www.austriatech.at/downloads) verfügbar.

Titelillustration: © SUNNY ROCKET MediaHouse

Stand: April 2024

## > Inhalt

- 05 Einleitung

---
- 06 Kontaktstelle Automatisierte Mobilität

---
- 10 Strategische Projekte und Ziele des BMK

---
- 14 Rechtliche Entwicklungen und Neuerungen

---
- 18 Nationale Initiativen und Projekte

---
- 28 Im Fokus: Automatisierte Mobilität:  
All about Fleets

---
- 34 Im Fokus: Verkehrssicherheit

---
- 38 Im Fokus: Aktivitäten  
europäischer und internationaler Städte

---
- 44 Internationale Projekte

---
- 54 Zusammenfassung und Ausblick

---





## › Einleitung

Das Jahr 2023 war geprägt von einer hohen Dynamik mit spannenden Entwicklungen auf internationaler Ebene. Aber auch in Österreich wurden durch Initiativen zur Zusammenarbeit von Akteur:innen und der Bündelung von Aktivitäten wichtige Schritte gesetzt. In Anlehnung an diese Weiterentwicklungen und mit dem Ziel, aktuelle (inter-)nationale Neuerungen transparent zu machen, präsentiert AustriaTech im diesjährigen „Monitoringbericht Automatisierte Mobilität in Österreich“ einen umfangreichen Überblick der Geschehnisse aus diesem Jahr.

Bei der Gestaltung eines zukunftsfähigen und nachhaltigen Mobilitätssystems nimmt die Automatisierung eine entscheidende Rolle ein. Um neue Technologien und Lösungsbausteine effektiv und zeitnah zu implementieren, hat das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation & Technologie (BMK) mit dem Positionspapier zur Automatisierten Mobilität eine klare Haltung der öffentlichen Hand vorgestellt. Dieses soll in Zukunft als strategische Grundlage dienen, damit automatisierte Mobilität einen sinnvollen, sicheren und gesamtheitlichen Beitrag zur Mobilitätswende in Österreich leistet.

Darüber hinaus wurde mit der „Strategischen Allianz Automatisierte Mobilität“ eine wegweisende Kooperationsinitiative gestartet. Diese dient der Vernetzung zwischen relevanten nationalen Akteur:innen sowie dem Wissenstransfer und -austausch. In einer Auftaktveranstaltung sowie ersten Workshops wurden die initialen Schritte gesetzt, um den bestmöglichen Einsatz automatisierter Mobilität zu gewährleisten und gleichzeitig Österreichs Technologieführerschaft zu stärken.

International gab es 2023 einen deutlichen Aufschwung bei der Einführung automatisierter Fahrzeugflotten, besonders in den USA und China. Cruise und Waymo öffneten ihre Services für eine breite Nutzer:innengruppe und in Milton Keynes (Vereinigtes Königreich) war eine Flotte von über 100 Zustellrobotern im Einsatz. Dies prägt nicht nur die Mobilität, sondern schafft auch neue Arbeitsfelder. Gleichzeitig rückten Städte wie San Francisco, Hamburg, Genf und Oslo im Jahr 2023 durch die Betrachtung ihrer strategischen Ansätze zu automatisierter Mobilität in den Fokus. Die diesjährigen Fokuskapitel beleuchten diese Entwicklungen, ihre Auswirkungen auf die städtische Landschaft und die Herausforderungen bei der Integration automatisierter Mobilitätslösungen in bestehende Systeme.

In den folgenden Kapiteln wird der Bericht detailliert auf nationale Initiativen, Projekte und Forschungsaktivitäten eingehen, bevor Aktivitäten und Projekte auf internationaler Ebene vorgestellt werden. Der Monitoringbericht 2023 zur Automatisierten Mobilität in Österreich gibt somit auch dieses Jahr einen umfassenden Überblick über die Entwicklungen auf diesem dynamischen und zukunftsweisenden Gebiet.

# Kontaktstelle Automatisierte Mobilität

Die Kontaktstelle Automatisierte Mobilität ist Ansprechpartnerin für jene Organisationen, die auf österreichischen Straßen mit öffentlichem Verkehr automatisierte Fahrzeuge testen wollen. Neben der Beratung interessierter Unternehmen nimmt sie zahlreiche weitere Aufgaben zum Thema automatisierter Mobilität wahr.

## Zusammenfassung Aktivitäten 2023

**3** neue Testbescheinigungen wurden vom BMK für Tests auf Straßen mit öffentlichem Verkehr ausgestellt, darunter erstmalig eine Testbescheinigung unter §7b für ein automatisiertes Fahrzeug zur Güterbeförderung

**10** aktive Bescheinigungen, welche durch die Kontaktstelle laufend koordiniert wurden

Von testenden Organisationen wurden **12** Zwischenberichte sowie **4** Endberichte an die Kontaktstelle und das BMK übermittelt

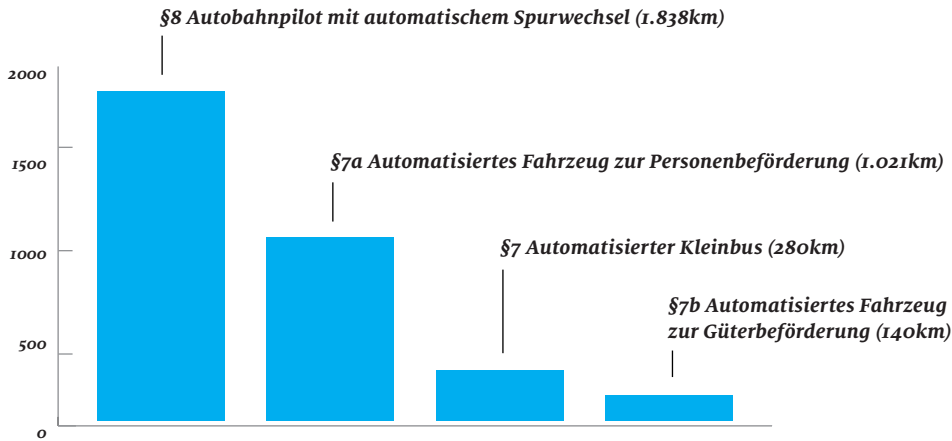
Bei **3** On-Site Visits konnten sich das BMK und die Kontaktstelle mit den testenden Einrichtungen vor Ort austauschen. Dadurch ist ein realer Erfahrungsaufbau möglich, der zu einem noch besseren Verständnis für die Umsetzung solcher Testfahrten führt.

Die **Testberichte**, welche halbjährlich von testenden Organisationen verfasst werden, tragen maßgeblich zum Wissensaufbau der öffentlichen Hand bei.

[www.austriatech.at/kontaktstelle-automatisiert](http://www.austriatech.at/kontaktstelle-automatisiert)

**austriatech**

» **kontaktstelle  
automatisierte  
mobilität**



◀ Abb. 1 – Zurückgelegte Testkilometer laut AutomatFahrV auf Straßen mit öffentlichem Verkehr  
© AustriaTech

Folgende **Testbescheinigungen** unter den jeweiligen Anwendungsfällen waren im Jahr 2023 aktiv – die gesammelten Erfahrungen wurden in halbjährlichen Testberichten dokumentiert:



3 Testbescheinigungen unter §7 **Automatisierter Kleinbus**



3 Testbescheinigungen unter §7a **Automatisiertes Fahrzeug zur Personenbeförderung**



1 Testbescheinigung unter §7b **Automatisiertes Fahrzeug zur Güterbeförderung**



3 Testbescheinigungen unter §8 **Autobahnpilot mit automatischem Spurwechsel**

Durchgeführte Testfahrten nach den Bestimmungen der Automatisiertes Fahren Verordnung (AutomatFahrV) liefern einen wichtigen Beitrag zur Weiterentwicklung von Technologien und zur Akzeptanzsteigerung bei den Nutzer:innen. Die öffentliche Hand sammelte durch die Testprojekte konkrete Erfahrungen, beispielsweise wie die Sensorik des Fahrzeugs mit der hohen Anzahl an bewegten Objekten an einem belebten Nahverkehrsknoten umgeht. Weiters konnte festgestellt werden, wie eine Interaktion zwischen Mensch und Maschine im Vergleich zu dem heutigen Serviceangebot im öffentlichen Verkehr gestaltet werden muss. Für künftige automatisierte Lösungen ohne Lenker:innen als direkte Ansprechpersonen ist es wichtig, eine intuitive Nutzung automatisierter Mobilität sicherzustellen.

In verschiedenen Tests wurde beispielsweise erforscht, wie automatisierte Fahrzeuge zuverlässig in den lokalen öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) integriert werden können, um die Anbindung an intermodale Mobilitätsknotenpunkte zu unterstützen. Dabei kamen Shuttles und PKW unterschiedlicher Hersteller zum Einsatz, wodurch ein grundlegendes Verständnis über jeweilige Vor- und Nachteile der Hard- und Software oder die Eignung dieser Fahrzeuge auf den eingesetzten Strecken gewonnen wurde.

Spezifische Ergebnisse konnten auch durch Testfahrten von PKW mit zusätzlichen automatisierten Fahrfunktionen erlangt werden. Diese reichten von der Verbesserung der Algorithmen zur Erkennung von Fahrzeugen oder Bodenmarkierungen über die Anforderungen an qualitativ hochwertige HD-Karten bis hin zur Feinabstimmung von Sensorparametern. Die Einbindung der Infrastruktur durch Cooperative Intelligent Transport Systems (C-ITS) ist ein Aspekt, welcher zunehmend in Testszenarien abgedeckt wird. Dies ermöglicht die Nutzung zusätzlicher Informationsquellen, die vom Fahrzeug beispielsweise für die Streckenführung genutzt werden können.

› Abb. 2 – On-Site Visit bei Virtual Vehicle  
© AustriaTech/Dollinger

Die Kontaktstelle Automatisierte Mobilität führte 2023 zusammen mit dem BMK **On-Site Visits** durch, um mit testenden Organisationen verstärkt in Austausch zu treten. Einerseits erhalten das BMK und die Kontaktstelle dadurch die Möglichkeit, die Testfahrten praktisch zu erleben und so die Abläufe testender Organisationen besser zu verstehen. Andererseits ergibt sich die Gelegenheit für einen offenen Austausch zwischen allen Beteiligten, etwa zu Bedürfnissen und Anforderungen der testenden Unternehmen oder zu deren Erfahrungen im Antragstellungsprozess. Im betrachteten Jahr wurden insgesamt drei On-Site Visits bei Salzburg Research in Koppl, Digitrans in Gunskirchen und Virtual Vehicle in Graz durchgeführt.



› Abb. 3 – On-Site Visit – Digitrans  
© AustriaTech/Klar



## Fragen und Antworten zur Antragstellung

Die AutomatFahrV ermöglicht verschiedenen Akteur:innen (u.a. Fahrzeughersteller:innen, Systementwickler:innen, Forschungseinrichtungen und Verkehrsunternehmen) Testanträge einzureichen. Für die Antragstellung ist die Einreichung eines Testantrags sowie begleitender Unterlagen erforderlich.

Wofür benötige ich eine Testbescheinigung?

**Sind Testfahrten mit automatisierten Fahrzeugen auf Straßen mit öffentlichem Verkehr in Österreich gewünscht, so wird eine vom BMK ausgestellte Testbescheinigung benötigt. Um diese zu erhalten, müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein. Außerdem ist ein Testantrag für das gewünschte Vorhaben, mit Begleitunterlagen, an die Kontaktstelle zu übermitteln. Diese unterstützt und betreut die Antragstellenden bei den erforderlichen Schritten bis zur Ausstellung der Testbescheinigung durch das BMK.**

Welche Informationen muss ich in einem Testantrag bekannt geben?

**Neben allgemeinen Informationen zur testenden Organisation und dem geplanten Testvorhaben sind Angaben zu den eingesetzten Operator:innen, zur Teststrecke sowie zum Fahrzeug und dessen Verhalten notwendig. Das Antragsformular enthält weiterführende Informationen, denen zusätzliche Dokumente beizufügen sind. Beispielsweise betreffen diese den Nachweis einer zusätzlichen Ausbildung für Sicherheits-Operator:innen oder eine Bestätigung der schriftlichen Verständigung der Landeshauptperson. Informieren Sie sich frühzeitig bei der Kontaktstelle über alle erforderlichen Dokumente.**

Wie läuft eine Antragstellung ab?

**Nach Kontaktaufnahme mit der Kontaktstelle unterstützt diese Antragstellende beim Prozess der Antragstellung. Testanträge müssen mittels Formular per E-Mail an die Kontaktstelle übermittelt werden, wobei zu beachten ist, dass pro Jahr jeweils vier Stichtage für die Einreichung festgelegt sind. Nach einer Prüfung der Antragsunterlagen auf Vollständigkeit folgt eine technische und rechtliche Bewertung, nach welcher ggf. Unterlagen nachzureichen oder offene Fragen zu beantworten sind. Die Entscheidung über die Ausstellung einer befristeten Testbescheinigung obliegt dem BMK, das von einem technisch-rechtlichen Komitee, bestehend aus Expert:innen, beratend unterstützt wird.**

E-Mail Adresse der  
Kontaktstelle AM:  
automatisierung@austriatech.at

Wie gehe ich vor, wenn mein gewünschtes Vorhaben laut AutomatFahrV nicht möglich ist?

**Die Kontaktstelle sammelt den Bedarf für neue Anwendungsfälle und Testvorhaben mit automatisierten Fahrzeugen, welche nach aktueller Gesetzeslage nicht zulässig sind. Es wird empfohlen, sich in einer frühen Planungsphase des Vorhabens an die Kontaktstelle zu wenden, damit der Bedarf bei einer zukünftigen Änderung der Rechtslage ggf. berücksichtigt werden kann.**

Eine detaillierte Darstellung des Testantragsprozesses und weitere Informationen zu Tests automatisierter Fahrzeuge auf Straßen mit öffentlichem Verkehr sowie die Aufgaben der Kontaktstelle sind auf der Webseite der Kontaktstelle Automatisierte Mobilität zu finden:

› [www.austriatech.at/kontaktstelle-automatisiert](http://www.austriatech.at/kontaktstelle-automatisiert)

## › Strategische Projekte und Ziele des BMK

Der zunehmende Einfluss der Automatisierung im Verkehrssektor beschleunigt die Transformation des Mobilitätssektors, deren Änderungen bereits heute spürbar sind. Automatisierte Mobilität birgt sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr ein signifikantes Potenzial zur Reduktion der negativen Klima- und Umweltwirkungen, zur Erhöhung der Verkehrssicherheit sowie zur Generierung von Wertschöpfung und dem Schaffen heimischer Arbeitsplätze. Zur Realisierung dieses Potenzials bedarf es einer umfangreichen und zielgerichteten Zusammenarbeit der wesentlichen Akteur:innen sowie einer starken Positionierung Österreichs im europäischen und internationalen Umfeld.

### Positionspapier

Das BMK hat durch umfassende Vorarbeiten wie der Austrian Research, Development & Innovation Roadmap for Automated Vehicles, der Strategie „Automatisiert - Vernetzt - Mobil: Aktionsplan Automatisiertes Fahren 2016 - 2018“ sowie dem „Aktionspaket Automatisierte Mobilität 2019-2022“ Impulse gesetzt, gemeinsame Kooperationen initiiert und das Mitlernen der öffentlichen Hand unterstützt. Die ganzheitliche Betrachtung der automatisierten Mobilität ermöglichte den Aufbau und Betrieb von Testmöglichkeiten und Infrastrukturen, das Vorantreiben von Forschungsförderungen, die Realisierung von Rahmenbedingungen für den rechtlichen Umgang und die Analyse von Wirkungen.

Obwohl die Entwicklung der automatisierten Mobilität weit fortgeschritten ist und besonders in den letzten Jahren deutliche Fortschritte erzielt werden konnten, gehen mit deren Einbindung in das Mobilitätssystem zahlreiche offene Fragen einher. Damit verbundene Herausforderungen sind besonders für die öffentliche Hand von großem Stellenwert. Sie ist es, welche durch geeignete Lenkungsmaßnahmen zur sinnvollen und nachhaltigen Implementierung der Technologien beitragen kann. Zu diesem Zweck bedarf es einer klaren Haltung und Positionierung gegenüber der automatisierten Mobilität, weshalb durch das BMK ein Positionspapier erstellt wurde, das den Umgang mit automatisierter Mobilität adressiert und Handlungsempfehlungen aufzeigt.

Um Österreich stark zu positionieren und auf weltweite Entwicklungen zu reagieren, ist eine kontinuierliche Evaluierung und Anpassung von Rahmenbedingungen und eine umfassende Einbeziehung aller Akteur:innen des Mobilitätssystems erforderlich. Demnach umfasst dieses Dokument sowohl die Bestandsaufnahme bisheriger Aktivitäten Österreichs auf dem Gebiet des automatisierten Fahrens als auch einen Ausblick auf künftige Maßnahmen. Ausgehend vom Zielbild des Mobilitätsmasterplans 2030<sup>1</sup>, werden im Rahmen des Positionspapiers Visionen sowie Leitprinzipien definiert, welche wesentlich zur Zielerreichung beitragen sollen. Formuliert Handlungsempfehlungen sollen sicherstellen, dass österreichische Akteur:innen geeint zur Entwicklung neuer Technologien beitragen und damit einen wertvollen Beitrag zur gesellschaftlich sinnvollen und nachhaltigen Implementierung liefern.

Das vorliegende Positionspapier wurde Ende 2023 im Rahmen des Forums Automatisierte Mobilität veröffentlicht. Die zukünftige Entwicklung der automatisierten Mobilität bietet beträchtlichen Gestaltungsspielraum. Mit diesem Positionspapier ist das BMK gut vorbereitet, um sicherzustellen, dass automatisierte Mobilität einen wesentlichen Beitrag zur Mobilitätswende leistet.



Das Positionspapier ist unter folgendem Link online verfügbar: [bit.ly/Positionspapier-AM](https://bit.ly/Positionspapier-AM)



## Strategische Allianz Automatisierte Mobilität

Automatisierte Mobilität spielt für die Transformation hin zu einem nachhaltigen Mobilitätssystem eine bedeutende Rolle. Mit ihr ergeben sich neue Chancen und Potenziale zur Reduktion der negativen Auswirkungen des Verkehrs auf die Umwelt sowie zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und der Inklusion. Gleichzeitig erfordert die Einführung automatisierter Mobilität eine umfassende Betrachtung und Begleitung, damit sich die positiven Aspekte auch entfalten können. Letztlich kann die Mobilitätswende in Richtung eines Mobilitätssystems, von dem alle gleichermaßen profitieren, nur durch ein gemeinsames Agieren aller Akteur:innen gelingen.

In der Vergangenheit wurden durch das BMK Strategien hinsichtlich der automatisierten Mobilität in Österreich wie z.B. der Aktionsplan Automatisiertes Fahren oder das Aktionspaket Automatisierte Mobilität entwickelt und Rahmenbedingungen für automatisierte Mobilität in Österreich geschaffen. Im Fokus standen dabei die transparente Information sowie der Wissens- und Kompetenzaufbau, inklusive der Forschungsförderung, wodurch eine umfangreiche Expertise rund um das Thema automatisierte Mobilität in Österreich aufgebaut werden konnte.

### Die hohe Dynamik der automatisierten Mobilität erfordert eine neue Form der Kooperation

Automatisierte Mobilität ist geprägt von einer sehr hohen Dynamik und laufend neuen Entwicklungen, die ebenso bedingen, dass man Rahmenbedingungen, Strategien und Schwerpunkte in Forschung und Entwicklung sowie aus rechtlicher und gesellschaftlicher Perspektive entsprechend anpassen muss. Zudem zeigt sich aktuell ein immer stärkerer Fokus auf die Umsetzung bzw. die Überführung automatisierter Mobilität vom Test- in den Regelbetrieb. Zur Definition und Realisierung der Umsetzungspfade automatisierter Mobilität entlang eines nachhaltigen Verkehrssystems in Österreich scheinen nicht nur weitere Strategien von Seiten des BMK entscheidend zu sein. Vielmehr bedarf es einer neuen Form der Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten im Bereich der automatisierten Mobilität. Von Relevanz ist eine ganzheitliche Kooperation im Bereich automatisierter Mobilität, bei welcher Akteur:innen nicht nur von Seiten der öffentlichen Hand, sondern auch aus Industrie und Forschung Bereitschaft zur aktiven Gestaltung und Mitwirkung zeigen und ihren Beitrag zur Realisierung automatisierter Mobilität leisten. Auch erfolgreiche Beispiele zu Kooperationsstrukturen aus anderen Ländern wie SAAM (Swiss Association for Autonomous Mobility) in der Schweiz, Drive Sweden in Schweden oder SIP-adus (Cross-ministerial Strategic Innovation Promotion Program - Automated Driving for Universal Services) in Japan zeigen, dass ein solches Akteur:innennetzwerk auf nationaler Ebene von wichtiger Bedeutung ist. Hierdurch kann eine stärkere Vernetzung zwischen den nationalen Akteur:innen sowie auch ein Wissenstransfer und -austausch hergestellt und das Thema automatisierte Mobilität durch Dialoge und durch Tätigkeiten, Maßnahmen und Projekte verstärkt vorangetrieben werden.

### Start der Initiative „Strategische Allianz Automatisierte Mobilität“ in Österreich

Im Jahr 2023 wurde mit der „Strategischen Allianz Automatisierte Mobilität“ begonnen, eine solche Kooperationsstruktur in Österreich aufzubauen. Diese Allianz versteht sich dabei explizit als Dialogforum und Wegbereiter für das Thema automatisierte Mobilität in Österreich. Diese soll als Instrument zur Kompetenzerweiterung und -verwertung sowie zum Austausch für Akteur:innen und zum besseren Verständnis für erforderliche Rahmenbedingungen dienen. Dabei werden auch zukünftige Forschungsschwerpunkte für die öffentliche Hand definiert.

Der Aktionsplan Automatisiertes Fahren (2016–2018) ist unter folgendem Link online verfügbar: [bit.ly/AktionsplanAutomatisiertesFahren2016-2018](https://bit.ly/AktionsplanAutomatisiertesFahren2016-2018)

Das Aktionspaket Automatisierte Mobilität (2019–2022) ist unter folgendem Link online verfügbar: [bit.ly/AktionspaketAutomatisierteMobilitat2019-2022](https://bit.ly/AktionspaketAutomatisierteMobilitat2019-2022)

[www.saam.swiss](http://www.saam.swiss)  
[www.drivesweden.net](http://www.drivesweden.net)  
[www.sip-adus.go.jp](http://www.sip-adus.go.jp)



Für die Initiierung der Strategischen Allianz Automatisierte Mobilität in Österreich wurden zu Beginn des Jahres 2023 zunächst Gespräche und Interviews mit ähnlichen Organisationen und Strukturen sowohl international (z.B. Drive Sweden, SIP-adus, CAV Ireland, SAAM Schweiz) als auch national (z.B. Plattform Industrie 4.0, Austrian Traffic Telematics Cluster (ATTC)) geführt, um einen Überblick über mögliche Modelle für die Allianz zu erstellen. Anschließend fanden bilaterale Gespräche mit möglichen Kernakteur:innen der zukünftigen Allianz aus folgenden Bereichen statt:

- › Forschung (z.B. Salzburg Research, Virtual Vehicle)
- › Infrastruktur/Testumgebungen (z.B. ASFINAG, ALPLab, Digitrans)
- › Verkehrstechnologie/Industrie (z.B. AVL, AC Oberösterreich, Swarco)
- › Betreiber:innen (z.B. Wiener Linien, ÖBB/Postbus)

Die Gespräche umfassten zunächst eine Präsentation der Grundzüge der Allianz (Ziele etc.) sowie eine gemeinsame Diskussion mit den Akteur:innen hinsichtlich Erwartungen zu den Inhalten, Aktivitäten sowie zur Struktur. Darauf aufbauend wurden die inhaltlichen Säulen der Allianz konkretisiert sowie mögliche Strukturmodelle für die Allianz abgeleitet (letzteres auch unter Berücksichtigung von Strukturmodellen (inter-nationaler Beispiele).

### Inhalte und Ergebnisse der ersten Workshops

Aufbauend auf den abgeleiteten Erkenntnissen aus den oben genannten Gesprächen fand am 22.09.2023 die Auftaktveranstaltung bzw. der erste Workshop zur Strategischen Allianz Automatisierte Mobilität mit allen potenziellen Kernakteur:innen in der ÖBB Open Innovation Factory statt. Im Rahmen des Workshops wurden Erwartungshaltungen der Akteur:innen zur Strategischen Allianz sowie mögliche Teilnehmungsmodelle diskutiert. Zudem wurde im Rahmen von drei Kleingruppen zu den inhaltlichen Säulen der Allianz diskutiert. Insgesamt zeigte sich eine positive Resonanz der Teilnehmer:innen und ein überwiegendes Commitment zur weiteren Entwicklung der Strategischen Allianz Automatisierte Mobilität.

Die inhaltlichen Säulen der Allianz lauten:

1. Strategische Ausrichtung,
2. Wissenstransfer und Kompetenzaufbau,
3. Mitwirkung in Gremien und in anderen Plattformen,
4. Vernetzung und Match-making



› Abb. 4 – Auftaktveranstaltung Strategische Allianz – Vorstellung der inhaltlichen Säulen  
© AustriaTech/Turkovic

Am 28.11.2023 fand der zweite Workshop in den Räumlichkeiten der Wiener Linien statt. Ziel war es, die Ableitung einer gemeinsamen übergeordneten Vision (Mission Statement) der Strategischen Allianz Automatisierte Mobilität gemeinsam zu diskutieren. Im Rahmen des Workshops konnte bereits eine gemeinsame **Vision** formuliert werden:

- › **der bestmögliche Einsatz automatisierter Mobilität in Österreich**
- › **Österreichs Technologieführerschaft erreichen**

**Dafür bündeln wir alle Kompetenzen in Österreich und adressieren alle relevanten Themenstellungen.**

Darüber hinaus wurde im Workshop auch zu Use Cases in den Bereichen Personenmobilität, Gütermobilität und Arbeitsmaschinen diskutiert, wie diese hinsichtlich ihres Beitrags zur Sicherstellung des bestmöglichen Einsatzes automatisierter Mobilität in Österreich bewertet werden können. Letztlich konnten verschiedene Use Cases identifiziert werden, die in weiterer Folge von der Allianz noch näher betrachtet werden.

Im nächsten Schritt ist angedacht, dass Akteur:innen im Rahmen von Arbeitsgruppen an der weiteren inhaltlichen Ausarbeitung und strukturellen bzw. organisatorischen Ausarbeitung der Allianz im Rahmen von zusätzlichen Workshops arbeiten. Das BMK und die AustriaTech werden hier den Prozess begleiten.



Im Zeitraum von 2016 bis 2022 investierte das BMK rund 60 Millionen Euro in Forschung und Entwicklung (F&E) sowie Auftragsforschung und Studien im Bereich automatisierter Mobilität. Adressiert wurden dabei die Verkehrsträger Straße, Schiene und Luftfahrt in den thematischen Kategorien Mensch und Gesellschaft, Fahrzeug und System, Infrastruktur sowie Services und Geschäftsmodelle.

### Forum Automatisierte Mobilität

**Wann:** 11. Dezember 2023

**Wo:** Wien

Das Forum wurde vom BMK zusammen mit der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) und AustriaTech unter dem Motto „Die Transformation hat begonnen“ veranstaltet. Die Veranstaltung betonte die Komplexität der automatisierten Mobilität, hob insbesondere die Erfolge der österreichischen Forschungsförderung hervor und verwies auf die auch heute noch wichtigen Maßnahmen im Aktionspaket 2019. Aufbauend darauf wurde auch das Positionspapier des BMK vorgestellt, welches ein wichtiger Richtungsweiser für die nächsten Schritte sein wird. Die Wichtigkeit der Kooperation zwischen Fahrzeug, Infrastruktur und allen Akteur:innen wurde dabei besonders betont. Alle Vorträge sind auf der FFG-Website zum Download unter <https://www.ffg.at/ForumAM2023> verfügbar.

## › Rechtliche Entwicklungen und Neuerungen

Im Jahr 2023 sind im Bereich der automatisierten Mobilität bedeutende Entwicklungen und Ereignisse zu verzeichnen, die weitreichende rechtliche Auswirkungen auf internationaler Ebene mit sich bringen.

Besonders hervorzuheben ist, dass neben den USA auch Länder in Europa wie die Schweiz und Großbritannien wegweisende Rechtsvorschriften eingeführt haben, die sowohl die Entwicklung als auch den Einsatz automatisierter Fahrzeugtechnologien beeinflussen werden. In den USA wurden darüber hinaus erstmals Lizenzen für die gewerbliche Personenbeförderung mit automatisierten Fahrzeugen vergeben. Die hohe Dynamik der rechtlichen Landschaft im Bereich der automatisierten Mobilität unterstreicht die Wichtigkeit für eine sichere und regulierte Zukunft dieser innovativen Technologien.

### ISO 34503

Die ISO-Norm 34503 für den sicheren Betrieb automatisierter Fahrzeuge wurde im August 2023 veröffentlicht. Die Norm mit dem Namen "Road Vehicles - Test scenarios for automated driving systems - Specification for operational design domain" gilt für jedes automatisierte Fahrzeug, das weltweit entwickelt und produziert wird. Sie soll durch die Schaffung eines gemeinsamen Ansatzes für die Definition der Betriebsbedingungen automatisierter Fahrzeuge, die auch als Operational Design Domain (ODD) bezeichnet wird, den Grundstein für den sicheren Einsatz automatisierter Fahrzeuge legen. Die ODD legt die Grenzen bzw. Spezifikationen fest, innerhalb derer das automatisierte System sicher operieren kann. Diese umfassen u.a. Umweltbedingungen, Straßentypisierung und -infrastruktur sowie verkehrliche Kriterien, aber auch den räumlichen und zeitlichen Einsatzbereich.

Die Norm bietet Spezifikationen zur Definition der Operational Design Domain und klassifiziert diese in drei Hauptkategorien:

- › Szenenelemente: Nicht bewegliche Elemente wie Straßen, Brücken, Ampeln und andere Infrastrukturelemente, die Teil der betrieblichen Umgebung des Fahrzeugs sind
- › Umweltbedingungen: Faktoren wie Witterungsbedingungen (z.B. Regen, Schnee, Nebel), Lichtverhältnisse und andere atmosphärische Bedingungen, die den Betrieb des Fahrzeugs beeinflussen können
- › Dynamische Elemente: Alle beweglichen Objekte und Akteur:innen in der Umgebung des Fahrzeugs wie andere Fahrzeuge, Fußgänger:innen, Radfahrer:innen und Tiere

Die neue ISO-Richtlinie dient zukünftig als Leitfaden für internationale Organisationen, Regulierungsbehörden sowie Entwickler:innen und Hersteller:innen automatisierter Fahrzeuge, um diese basierend auf international ausgerichteten Sicherheitsstandards zu entwerfen und zu testen, und um Vertrauen der Gesellschaft in die Technologie aufzubauen<sup>2</sup>.

## USA

In den Vereinigten Staaten wurden auf bundesstaatlicher Ebene zahlreiche neue Regelungen in Betracht gezogen, die das Potenzial haben, die Industrie für automatisierte Fahrzeuge zu beeinflussen. Insgesamt haben 25 Bundesstaaten im Jahr 2023 bereits neue Vorschriften in Erwägung gezogen. Zusätzlich wurde die finanzielle Unterstützung erhöht, um die Forschung im Bereich automatisierter Fahrzeuge zu fördern<sup>3</sup>.

Gerade Kalifornien ist schon seit geraumer Zeit ein einzigartiges Testfeld für automatisierte Fahrzeuge, auch ohne Sicherheitsfahrer:in im Fahrzeug. Derzeit besitzen rund 40 Unternehmen Testgenehmigungen unter diversen Auflagen. Besonders hervorzuheben ist, dass CRUISE und WAYMO im August als erste Unternehmen die Erlaubnis erhielten, ihre Flotten automatisierter Fahrzeuge in San Francisco kommerziell und uneingeschränkt zu betreiben. Diese Entwicklung ermöglicht erstmals detaillierte Analysen zur Rentabilität und Machbarkeit von Geschäftsmodellen in der Personenbeförderung mit automatisierten Fahrzeugen. Zusätzlich wurde auch die Tür für den kommerziellen Einsatz von Fahrzeugen ohne Lenkrad und Fahrpedale eröffnet. Im Oktober erregte ein Unfall mit Personenschaden, in den ein automatisiertes Fahrzeug von CRUISE in San Francisco verwickelt war, große mediale Aufmerksamkeit. Als Konsequenz wurden die Betriebslizenzen von CRUISE für den Betrieb automatisierter Fahrzeuge ohne Sicherheitsfahrer:in in Kalifornien mit sofortiger Wirkung ausgesetzt. In Reaktion darauf und mit dem Ziel, das öffentliche Vertrauen wiederherzustellen sowie interne Abläufe zu überprüfen, stellte CRUISE den Betrieb seiner Flotte von rund 400 Fahrzeugen in allen Städten in den USA vorübergehend ein. Trotz dieses Vorfalls geht die Entwicklung im Bereich der gewerblichen Personenbeförderung mit automatisierten Fahrzeugen in den USA weiter. Unternehmen wie WAYMO, dessen Betriebslizenzen von diesem Vorfall nicht betroffen sind, setzen ihre Tätigkeiten fort<sup>4,5</sup>. Auch weitere Akteur:innen, beispielsweise Zoox (Amazon), haben verlautbart, in den Markt einzusteigen<sup>6</sup>. WAYMO kündigte sogar an, erstmals Testfahrten mit Passagier:innen – anfangs begrenzt auf eigene Mitarbeiter:innen – auf Highways in Phoenix, Arizona durchzuführen<sup>7</sup>.

## Neuer Verordnungsentwurf für automatisiertes Fahren in der Schweiz

Derzeit ist das Fahren mit automatisierten Fahrzeugen auf öffentlichen Straßen in der Schweiz grundsätzlich nicht zulässig. Für das Testen automatisierter Fahrzeuge besteht allerdings die Möglichkeit, eine Ausnahmegewilligung zu erhalten, sofern die Versuche neue Erkenntnisse im Hinblick auf den Stand der Technik oder die Verwendung automatisierter Systeme liefern. Um automatisiertes Fahren in der Schweiz zu ermöglichen, hat das Parlament Anfang 2023 eine Teilrevision des Strassenverkehrsgesetzes (SVG) beschlossen und damit die gesetzlichen Rahmenbedingungen für das automatisierte Fahren geschaffen. Im Oktober folgte die Konkretisierung der Gesetzesbestimmungen mittels zweier Verordnungsentwürfe durch den Bundesrat<sup>8</sup>.

Im Rahmen der „**Verordnung über das automatisierte Fahren**“ sollen die Zulassung und die Verwendung von Fahrzeugen mit einem Automatisierungssystem sowie die damit verbundenen Aspekte des Datenschutzes geregelt werden. Erfasst werden einerseits Fahrzeuge, die nach wie vor eine fahrzeugführende Person benötigen, aber gewisse Streckenabschnitte selbständig zurücklegen können, ohne dauernd von der fahrzeugführenden Person überwacht werden zu müssen. Lenker:innen

dürfen sodann nach Aktivierung des Automatisierungssystems die Lenkvorrichtung loslassen und müssen den Verkehr sowie das Fahrzeug nicht mehr dauerhaft überwachen. Sie müssen aber bereit bleiben, die Fahrzeugbedienung jederzeit wieder selbst auszuüben, wenn sie das System dazu auffordert. Andererseits werden Fahrzeuge erfasst, die so konzipiert sind, dass sie ohne fahrerführende Person verkehren können. Solche Fahrzeuge dürfen nur auf zuvor festgelegten Strecken verkehren, die von der zuständigen Behörde freigegeben werden müssen. Zusätzlich ist eine Überwachung durch eine:n sogenannte:n Operator:in aus der Ferne erforderlich. Die Regelungen für das automatisierte Parken sollen ebenfalls definiert werden. Dies ermöglicht das Manövrieren der Fahrzeuge in abgegrenzten Parkbereichen ohne Anwesenheit einer Person im Fahrzeug. Die entsprechenden Parkflächen müssen von den zuständigen Behörden genehmigt werden.

Mit der „**Verordnung über die Finanzhilfen zur Förderung neuartiger Lösungen für den Verkehr auf öffentlichen Strassen**“ will der Gesetzgeber in der Schweiz die Möglichkeit schaffen, Pilot- und Demonstrationsprojekte mitzufinanzieren, um neue Technologien zu erproben. Unterstützt werden Vorhaben auf öffentlichen Straßen, die einen positiven Effekt für einen nachhaltigen Verkehr haben und ohne Finanzhilfen nicht realisiert werden können. Dies kann sich in einer Erhöhung der Verkehrssicherheit oder der Leistungsfähigkeit der bestehenden Straßeninfrastruktur niederschlagen. Die Schweiz hat damit einen wichtigen Schritt in Richtung einer zukunftsfähigen gesetzlichen Grundlage für Automatisierte Mobilität gemacht. Die Vernehmlassung für diese beiden Verordnungsentwürfe lief bis zum 2. Februar 2024. Es bleibt abzuwarten, wann und mit welchem Inhalt die Verordnungen verabschiedet werden und in welchem Maße sie die automatisierte Mobilität in der Schweiz fördern werden<sup>9</sup>.

#### „Vernehmlassung“ >

Eine Vernehmlassung ist eine Phase im Schweizer Gesetzgebungsprozess und beschreibt eine Konsultation aller wichtiger Interessensgruppen zu einem Gesetzesentwurf.

## Automated Vehicle Bill Großbritannien

Im November 2023 wurde ein Gesetzesentwurf („UK Automated Vehicles Bill“) zur Regelung automatisierter Fahrzeuge in Großbritannien veröffentlicht, der einen der bisher umfassendsten Rechtsrahmen seiner Art weltweit bieten soll<sup>10</sup>. Der Gesetzesentwurf soll den rechtlichen Rahmen für den sicheren Einsatz automatisierter Fahrzeuge und insbesondere Rechtsklarheit gewährleisten. Die Kernpunkte sind neben der wichtigen Unterscheidung zwischen Fahrassistenzsystemen und automatisierten Fahrsystemen die Schaffung klarer Sicherheitsstandards sowie Verantwortlichkeiten und Haftungsregeln (u.a. Einführung neuer Rechtsfiguren wie beispielsweise die „authorised self-driving entity“ sowie der „No User-in-Charge Operator“). Um den Verbraucherschutz zu gewährleisten und um Fehlinformationen und Missverständnisse in der Öffentlichkeit zu vermeiden, werden außerdem klare Marketingregelungen eingeführt, einschließlich spezifischer Terminologie und Symbole für zugelassene automatisierte Fahrzeuge. Außerdem wird die automatisierte Personenbeförderung an eine spezielle Genehmigung geknüpft, mit der auch spezifische Auflagen erteilt werden können. Neben der Schweiz hat damit auch Großbritannien einen wichtigen Schritt in Richtung einer zukunftsfähigen gesetzlichen Grundlage für die automatisierte Mobilität gemacht.

#### „Fahrassistenzsysteme“ >

Bei Fahrassistenzsystemen bleibt der/die Lenker:in stets in der Verantwortung.

#### „Automatisierte Fahrsysteme“ >

sind in der Lage, ein Fahrzeug während eines Teils oder der gesamten Fahrt ohne menschliches Zutun zu steuern.

## Europäische Regulierung und nationale Rahmenbedingungen für automatisierte Mobilität

Die Europäische Union (EU) selbst bleibt bei diesem hochkomplexen Thema alles andere als untätig. Mit der EU-Durchführungsverordnung 2022/1426 wurde im Herbst 2022 bereits der Weg für den breiten Einsatz automatisierter Mobilität in der EU geebnet<sup>11</sup>. Konkret regelt diese Durchführungsverordnung die Typengenehmigung von Fahrzeugen, die so konstruiert und gebaut sind, dass sie sich innerhalb eines festgelegten Gebiets oder auf einer festgelegten Strecke mit festen Anfangs- und Endpunkten ohne Anwesenheit einer lenkenden Person im Fahrzeug fortbewegen können. Hersteller:innen können eine EU-Typgenehmigung für solche Fahrzeuge erhalten, wobei die Zulassung derzeit noch auf maximal 1.500 Stück pro Jahr beschränkt ist (Kategorie „Kleinserienfahrzeuge“). Aber bereits im Jahr 2024 plant die EU-Kommission, den Weg für die Massenproduktion fahrer:innenloser Fahrzeuge frei zu machen<sup>12</sup>. Anzumerken ist, dass die EU-Bestimmungen betreffend die EU-Typgenehmigung lediglich die technischen Anforderungen für die Zulassung solcher Fahrzeuge, nicht jedoch deren sicheren Betrieb und Nutzung definieren. Diesbezüglich haben die einzelnen Mitgliedstaaten das Sagen. Nach der EU-DVO 2022/1426 bleibt es den Mitgliedstaaten überlassen, das Inverkehrbringen und die Sicherheit des Betriebs solcher fahrer:innenloser Fahrzeuge im Straßenverkehr und die Sicherheit des Betriebs im Rahmen lokaler Transportdienste national zu regeln. Auch das für Österreich maßgebende internationale Regelwerk „Wiener Übereinkommen über den Straßenverkehr“ überlässt es den Vertragsstaaten, ob und in welcher Weise fahrer:innenlose Fahrzeuge im Straßenverkehr



tatsächlich genutzt werden dürfen. Während also das Zulassungsrecht größtenteils harmonisiert ist, bleibt die Ausgestaltung des Verhaltensrechts (bzw. Straßenverkehrsrechts) eine Domäne nationaler Rechtssetzung. Mit beispielsweise Deutschland und Frankreich haben auch schon die ersten Länder in Europa die entsprechenden – sehr strengen und anspruchsvollen – rechtlichen Rahmenbedingungen für den kontrollierten und breiten Einsatz von Flotten automatisierter Fahrzeuge geschaffen. Dies ermöglicht, frühzeitig Erfahrungen für den sinnvollen, zukunftsfähigen Einsatz und den operativen Betrieb mit allen Chancen und Risiken zu sammeln<sup>13</sup>.

Anzumerken ist, dass die jüngsten Entwicklungen in den USA auch nochmals verdeutlichen, dass die Herausforderungen nicht nur technischer und rechtlicher Natur sind. Denn die Akzeptanz der Öffentlichkeit, Transparenz, eine enge Behördeneinbindung und wissenschaftliche Begleitung sind unerlässlich, um automatisierte Mobilitätsdienste nachhaltig, sicher und sinnvoll in unser Mobilitätssystem zu integrieren. In Österreich werden daher kontinuierlich die bestehenden und erforderlichen rechtlichen Rahmenbedingungen evaluiert, um dies zukünftig sicherzustellen.



*„Auch in Österreich beobachten wir umfassend die globalen Entwicklungen im Bereich automatisierter Mobilität und evaluieren kontinuierlich die bestehenden und erforderlichen rechtlichen Rahmenbedingungen, um insbesondere automatisierte Mobilitätsdienste nachhaltig, sicher und effektiv in unser Mobilitätssystem zu integrieren.“*

› **Vincent Bretschneider**  
Stabstellenleiter Recht AustriaTech



**PAVE Europe Virtual Panel "European Regulatory Challenges and Opportunities for Accelerating CCAM Deployment"**

**Wann:** 2. Oktober 2023  
**Wo:** virtuell

Innerhalb der regelmäßigen virtuellen PAVE (Partners for Automated Vehicle Education) Veranstaltungsreihe behandelte dieses Panel die Unterschiede der rechtlichen Rahmenbedingungen des Vereinigten Königreichs und der EU. Zudem wurden die Herausforderungen in Bezug auf die Definition von Sicherheit diskutiert. Es sei notwendig, der Bevölkerung ein besseres Verständnis über automatisierte Fahrzeuge zu vermitteln und Begrifflichkeiten zu harmonisieren. Die Anpassung der automatisierten Mobilität an verschiedene Nutzer:innengruppen und die Vorbereitung von Einsatzkräften in Bezug auf Unfallszenarien mit automatisierten Fahrzeugen sind ebenso nicht zu vernachlässigende Themen, die hierbei mitbedacht werden müssen.

**European Conference on Connected and Automated Driving (EUCAD) 2023**

**Wann:** 3.-4. Mai 2023  
**Wo:** Brüssel, Belgien

Die Veranstaltung brachte verschiedene Stakeholder:innen aus unterschiedlichen Branchen zusammen, um über die neuesten Entwicklungen im Bereich der kooperativen, vernetzten und automatisierten Mobilität (CCAM) zu diskutieren. Die Konferenz bot eine Plattform, um den aktuellen Stand und die Zukunft von CCAM in Europa zu erörtern. Die Diskussionen konzentrierten sich darauf, ob Technologie und Gesellschaft für die Umsetzung intelligenter, inklusiver und nachhaltiger CCAM-Mobilitätslösungen bereit sind. Die Teilnehmer:innen hatten auch die Möglichkeit, eine Ausstellung zu neuesten CCAM-Technologien und -Innovationen im Autoworld Museum zu besuchen.





## ALP.Lab – Testpartner und Entwicklungsumgebung für automatisierte Mobilität

ALP.Lab bietet umfassende Dienstleistungen für die sichere Erprobung von automatisierten Fahrtechnologien sowie den innovativen Einsatz von Verkehrs-Monitoringsystemen. Als einziges Euro NCAP (European New Car Assessment Programme) akkreditiertes Testlabor für aktive Sicherheit Österreichs war ALP.Lab 2023 in 17 F&E-Projekten und -Dienstleistungen aktiv und vor allem in zahlreichen Kundenprojekten mit nationalen und internationalen Partner:innen wie Fahrzeughersteller:innen, Zulieferfirmen, Mobilitätsanbieter:innen oder Kommunen tätig.



[www.alp-lab.at](http://www.alp-lab.at)

### Weiterentwicklung: Innovation Hub für automatisierte, klimaneutrale Mobilität

ALP.Lab hat sich weiterentwickelt, von einer Testregion für automatisierte PKWs hin zu einem Innovation Hub für automatisierte, klimaneutrale Mobilität. Ständig auf der Suche nach innovativen Lösungen im Bereich Mobilität werden internationale Technologien, Methoden und Ideen identifiziert und bei deren Umsetzung in Österreich – vom **Konzept** über den **skalierbaren Nachweis des Konzeptes bis zur (Co-)Entwicklung des Produkts/Services** – unterstützt. Zudem schafft ALP.Lab Akzeptanz und Verständnis für die kooperative, vernetzte und automatisierte Mobilität als signifikanten Mehrwert für den Wirtschafts- und Innovationsstandort Österreich. So wurde 2023 intensiv an Möglichkeiten zur Realverkehrserhebung gearbeitet. Auch die Kapazitäten für die Verarbeitung dieser Verkehrsdaten als Vorbereitung für Visualisierungen und Simulationen sowie die unmittelbare Weitergabe mittels V2X-Kommunikation (insbesondere C-ITS Nachrichten) wurden weiter ausgebaut.

Umgesetzt werden konnten auch mehrere Konzeptnachweise und Produktentwicklungen mit nationalen und internationalen Partner:innen. Im Projekt „Periscope“ wurden abbiegende Fahrzeuge vor Fußgänger:innen gewarnt, die im toten Winkel die Straße queren. Ein in einer Skiregion eingesetztes Verkehrsmonitoringsystem auf der Skipiste verhindert Unfälle mit Rodler:innen. Mit einem Softwarehersteller wurde ein System zur Evaluierung von Driver-Monitoring-Systemen aufgesetzt sowie mit einem Kamera-System-Anbieter eine Lösung für die teleoperierte Steuerung von Fahrzeugen erprobt.

Insgesamt verfolgt ALP.Lab das Ziel, Sicherheit, Energieeffizienz und Komfort in der Mobilität durch automatisierte Lösungen zu optimieren – unter anderem mit Hilfe von echtzeitfähigen und skalierbaren digitalen Zwillingen (Digital Twins), die ein dynamisches Abbild aller Verkehrsteilnehmer:innen, statischer Objekte oder dem Energiebedarf, basierend auf real aufgezeichneten Fahrten, geben.

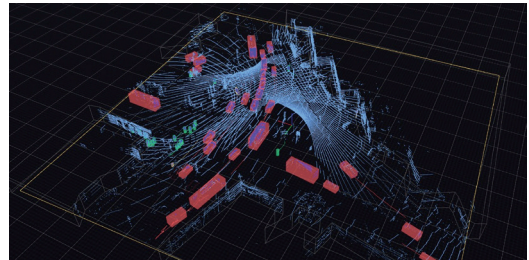
#### ◀ „V2X“

Vehicle to everything (V2X)-Kommunikation bezeichnet den Austausch von Daten zwischen einem Fahrzeug und seiner Umgebung

[bit.ly/ProjektPeriscope](https://bit.ly/ProjektPeriscope)

## ADAS Nutzungsverhalten, Datenräume, TORUS und weitere ausgewählte Forschungsprojekte

In nationalen und internationalen Forschungsprojekten trat ALP.Lab vorwiegend als Dienstleister für die Überprüfung von ADAS/AD-Funktionen von Fahrzeugen auf, um Unfallszenarien mit anderen Fahrzeugen und vor allem mit verletzlichen Verkehrsteilnehmer:innen wie Fußgänger:innen oder Radfahrenden auf Testgeländen nachzustellen. Zudem werden mit der Smart Monitoring Dienstleistung an Kreuzungen und entlang von Landstraßen bzw. Autobahnen mit Hilfe von LiDAR, Radar und optischen Sensoren Realverkehrsdaten erfasst und als hochgenaue Trajektorien für F&E-Projekte bereitgestellt. Daraus lassen sich „Beinaheunfälle“ und ein regional spezifisches Fahrer:innenverhalten ableiten.



### „Trajektorie“ >

Eine Trajektorie ist in der Physik der Verlauf der Raumkurve, entlang der sich ein Körper oder ein Punkt bewegt.

- > Abb. 6 – Verkehrsmonitoring mit LiDAR Sensoren in Salzburg  
© ALP.Lab GmbH

[bit.ly/ProjektUT4AD](https://bit.ly/ProjektUT4AD)  
[bit.ly/ProjektZuMo](https://bit.ly/ProjektZuMo)  
[bit.ly/ProjektautoFlotte](https://bit.ly/ProjektautoFlotte)  
[bit.ly/ProjektCARINA](https://bit.ly/ProjektCARINA)

Auch auf öffentlichen Straßen fanden umfangreiche Tests statt. Im Rahmen von UT4AD wurden umfangreiche Proband:innenstudien durchgeführt, um die Nutzung von gängigen, am Markt bereits erhältlichen Fahrerassistenzsystemen im Realverkehr zu untersuchen. Im Projekt ZuMo steht das Kommunikations- und Zustrommanagement von multimodalem Verkehr im Mittelpunkt. auto.Flotte hat das Ziel, Auswirkungen und Potenziale des zunehmenden Einsatzes automatisierter Fahrzeugflotten für öffentlich zugängliche Mobilität zu untersuchen. Weiters koordiniert ALP.Lab im Projekt CARINA gemeinsam mit Partner:innen die Umsetzung eines Prototypen für einen nationalen Mobilitätsdatenraum.



Im Projekt TORUS wird ein batterie-elektrischer City-Bus des steirischen Herstellers eVersum-Mobility gemeinsam mit Virtual Vehicle um ADAS/AD Funktionen erweitert und als Versuchsträger mit offenen Schnittstellen für das Testen künftiger Mobilitätsanwendungen zur Verfügung gestellt. Dieser City-Bus mit einer Länge von 6,9m und im Endausbau mit bis zu 22 Plätzen ermöglicht damit ÖPNV-Betreiber:innen und Mobilitätsanbieter:innen das Testen und den Einsatz eines größeren Fahrzeugs als bisherige Shuttles und füllt so eine wichtige Nische im Personenverkehr.

- ^ Abb. 7 – TORUS – der größte automatisierte City-Bus Österreichs als Versuchsträger  
© ALP.Lab GmbH

## Euro NCAP – das Sicherheitsprogramm mit ALP.Lab jetzt auch in Österreich

Österreich wurde 2022 Mitglied von Euro NCAP, dem Bewertungsprogramm für Fahrzeugsicherheit, und ALP.Lab konnte 2023 die Akkreditierung als Euro NCAP Active Safety Labor abschließen. Bei einem vollen Durchlauf eines Euro NCAP-Tests für Assistenzsysteme werden über 350 Einzeltests mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten bei Tag und bei Nacht durchgeführt. Dies stellt einen wichtigen Beitrag dar, Gesamtfahrzeuge, Sensoren, Software und Gesamtsysteme in Österreich zu testen und somit zu mehr Verkehrssicherheit beizutragen. Für die Durchführung der NCAP 5-Sterne-Tests von Neufahrzeugen wird die Teststrecke von DSD (Dr. Steffan Datentechnik GmbH) in Oberösterreich genutzt. Gemeinsam mit Tecon für Passive Safety Tests (Crash-Tests), Technische Universität Graz und Virtual Vehicle für Virtuelle NCAP-Tests bilden diese Unternehmen Safety Labs Austria, das österreichische Euro NCAP Testlabor.



- > Abb. 8 – Euro NCAP Active Safety Test in Österreich  
© ALP.Lab GmbH

Über Euro NCAP und die Teilnahme an den dortigen Working-Groups arbeitet ALP.Lab auf europäischer Ebene an der Sicherheit und Zuverlässigkeit von (teil-)automatisierten Fahrzeugen mit und leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Mobilität von morgen.

### > Förderung



Die ALP.Lab GmbH wurde 2017 von AVL List und Magna Steyr sowie TU Graz, Joanneum Research und Virtual Vehicle Research gegründet. Das Innovationslabor wird im Rahmen des Programms „Mobilität der Zukunft“ des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) durch die Forschungsförderungsgesellschaft FFG gefördert.

## DigiTrans GmbH – österreichisches Kompetenz-Testcenter für automatisiertes Fahren

Zusammen mit seinem nationalen und internationalen Partner:innen-Netzwerk stellt DigiTrans als österreichisches Kompetenz-Testcenter für automatisiertes Fahren Beratungsservices, Test-Know-how sowie eine datengestützte Testinfrastruktur für automatisiertes Fahren mit dem Schwerpunkt auf Personen- und Gütertransport zur Verfügung. Als Beratungsdienstleister und Testexperte unterstützt DigiTrans bei der Entwicklung, Erprobung und Umsetzung praxisnaher Anwendungsfälle für die Bereiche automatisierte Hub-to-Hub Logistik, Automatisierung der ersten und letzten Meile sowie im Personentransport für automatisierte On-Demand Shuttle-Services.



www.digitrans.expert

Der Fokus lag im Jahr 2023 unter anderem darauf, anwendungsspezifisches Know-how aufzubauen und zu verstehen, wo Automation für Endabnehmer:innen kurz- und langfristig sowohl im Personen- als auch im Gütertransport sinnvoll eingesetzt werden kann. Dazu wurden 2023 in spezifischen



Anwendungsfällen bereits zahlreiche Erfahrungswerte mit automatisierten und vernetzten Fahrzeugen, aber auch mit intelligenter Infrastruktur auf öffentlichen Straßen gesammelt.

◀ Abb. 9 – Erfolgreiche Tests zur Teleoperation im DigiTrans Testcenter für automatisiertes Fahren © DigiTrans GmbH

Intensiv konnte von DigiTrans auch das Thema „Teleoperation“ erforscht werden. Im DigiTrans Testcenter auf der Teststrecke in St. Valentin wurde die Technologie, welche über Fernzugriff die Steuerung eines Fahrzeuges ermöglicht, bereits unter realen Bedingungen getestet.

Seit Sommer 2023 ist DigiTrans zusätzlich eine zertifizierte Ausbildungsstelle für Sicherheitsfahrer:innen automatisierter Testfahrzeuge. Das Trainingsangebot umfasst auch Schulungen und Praxis-Trainings für LKW- Fahrassistenzsysteme.

Nach intensiven Gesprächen mit potenziellen Anwender:innen des automatisierten Fahrens konnte ein besseres Verständnis für die Bedürfnisse und Herausforderungen am Markt gewonnen werden. Dementsprechend wurden die Services und Anlagen im DigiTrans Testcenter für automatisiertes Fahren weiter optimiert, um die Kund:innenbedürfnisse gezielter erfüllen und effizienter abwickeln zu können.

Unter anderem wurden im DigiTrans Testcenter die Möglichkeiten ausgebaut, Szenarien zu unterschiedlichen Wetterbedingungen darzustellen. Durch das Testen der Auswirkungen von unterschiedlichen Regenintensitäten auf Sensoren konnten Sicherheit und Leistungsfähigkeit automatisierter Fahrzeuge und deren Komponenten unter realistischen Wetterbedingungen evaluiert und verbessert werden. Die Reproduktion von natürlichem und homogenem Regen in unterschiedlichen Intensitäten wurde beispielsweise von LCM (Linz Center of Mechatronics) genutzt, um Vergleiche zwischen stationären Umweltdaten mit einem mobilen Sensorsystem durchzuführen.



◀ Abb. 10 – Beispielszenario eines erfolgreichen Tests auf der Outdoor-Beregnungsanlage von DigiTrans: Vergleich von stationären Umweltdaten mit einem mobilen Sensorsystem „Mobile Environmental Sensor Rack“ durch das LCM (Linz Center of Mechatronics) © DigiTrans GmbH



## Nationale Praxisanwendungen

National werden derzeit verschiedene Einsatzszenarien und Use Cases wie ländliche Personenmobilität oder effiziente Logistiksysteme im Realbetrieb erprobt und getestet. Um sicherzustellen, dass auch zukünftige Anforderungen an die Erprobung automatisierter Fahrzeuge erfüllt werden können, wird durch das Projekt EMOTION (Enhanced MOBility InnovatiON) künftig eine umfassende, datengestützte Testinfrastruktur sowie eine zentrale Wissensbasis zur Verfügung gestellt. Ein zentrales Element ist hierbei die Sammlung und Verarbeitung aller Daten und Informationen aus Simulationen, Testfeldern auf der Teststrecke und öffentlichen Straßen sowie der DigiTrans-Versuchsfahrzeuge.

### RIAMO

Das Projekt RIAMO (Rural Communities enabled for integrated automated mobility) beinhaltet die Umsetzung eines effizienten, automatisierten und emissionsfreien On-Demand Shuttle-Services im Zuge eines Förderprojekts. Hierbei kommt das automatisierte Versuchsfahrzeug DigiTrans eVAN zum Einsatz. Es soll in ländlichen Gegenden eine bessere Anbindung zum öffentlichen, höherrangigen Verkehrsnetz auf der ersten und letzten Meile ermöglichen. Das Projekt liefert somit einen ersten wesentlichen und skalierbaren Ansatz, um den Umstieg vom Individualverkehr auf den emissionsfreien, öffentlichen Verkehr weiter vorantreiben zu können.



› Abb. 11 – Das automatisierte Versuchsfahrzeug DigiTrans eVAN wird im Zuge des Projekts RIAMO als Personentransporter verwendet  
© DigiTrans GmbH

Das Projekt wurde mit Juli 2023 gestartet. Aktuell werden die Einsatzumgebungen festgelegt und die damit verbundenen Anforderungen erhoben. Erste Realtests sind für Herbst 2024 geplant.

### AURORA

Das Projekt AURORA verfolgt einen integrierten systematischen Ansatz der Kombination von emissionsfreien Technologien mit automatisierten Fahrfunktionen für ein sicheres und belastbares Kühllogistikkonzept. Das Ziel besteht darin, eine verlässliche und hocheffiziente emissionsfreie Logistiklösung zu entwickeln und zu demonstrieren. Das Versuchsfahrzeug wird von chinesischen Kooperationspartner:innen voll automatisiert zur Verfügung gestellt. Der Umbau zum Kühlfahrzeug erfolgt von österreichischen Projektpartner:innen. Im September 2023 wurde das Projekt auf der Testing-Expo in Shanghai der Öffentlichkeit präsentiert. 2024 soll bereits die Demonstration der verschiedenen Kühllogistikanwendungsfälle im DigiTrans Testcenter für automatisiertes Fahren auf der Teststrecke in St. Valentin durchgeführt werden.

### ▼ Förderung



Die Testregion DigiTrans wurde vom Land Oberösterreich initiiert. Sie wird im Rahmen des FTI-Programms Mobilität 2023 „Weiterentwicklung von Testumgebungen für automatisiertes Fahren“ durch das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) gefördert und von der Österreichischen Forschungsgesellschaft FFG abgewickelt. Weitere Fördergeber:innen sind das Land Oberösterreich, das Land Niederösterreich sowie die Europäische Union.

## HOPPER – Der autonome Gabelstapler

[bit.ly/AIT-HOPPER](https://bit.ly/AIT-HOPPER)

Die zeitgerechte und effiziente Erledigung von Transport- und Logistikaufgaben spielt eine entscheidende Rolle für einen reibungslosen Warenfluss, sei es in Unternehmen, bei Großereignissen oder bei Katastropheneinsätzen. In einer mehrjährigen erfolgreichen Forschungskoooperation zwischen dem Center for Vision, Automation & Control des AIT Austrian Institute of Technology und Partner:innen wie der Industrie-Logistik-Linz GmbH, der FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH, Palfinger Europe GmbH, AGILOX Services GmbH und DB Schenker wurde ein intelligentes Automatisierungskonzept entwickelt, das die Be- und Entladeprozesse im Außenbereich revolutioniert.

Das Projekt HOPPER hat gezeigt, dass automatisierte Systeme erfolgreich dazu eingesetzt werden können, sogenannte unorganisierte Situationen zu bewältigen. Ein Beispiel hierfür ist das unten beschriebene Verladen von Paletten im offenen Gelände. Durch die Automatisierung eines Mitnahmestaplers, des sogenannten Crayler, ist flexibles Handling von Gütern im Freien möglich, insbesondere in Situationen, in denen logistische Infrastruktur und Personal knapp sind oder bei Einsätzen in Gefahrenbereichen. Ähnliche Aufgabenstellungen zum Beispiel in der Landwirtschaft, im Baugewerbe oder bei kommunalen Dienstleistungen können ebenfalls realisiert werden.



### Intelligentes Automatisierungskonzept für verlässlichen Betrieb im offenen Gelände

Im Fokus des Projekts standen verschiedene Aspekte. Die präzise Lokalisierung wurde durch die optimale Fusion von Odometrie und visuellen Sensoren erreicht, um ungenaue Sensorik auszugleichen und eine zuverlässige Positionsbestimmung sicherzustellen. Die Trajektorienplanung für Fahrzeuge, die sich – wie dieser Gabelstapler – weder am Stand drehen noch seitlich fahren können, erforderte die Berechnung anspruchsvoller Pfade, insbesondere in Umgebungen mit Hindernissen und unter den hohen Präzisionsanforderungen für das Laden von Paletten. Ein weiterer Schwerpunkt lag in der Entwicklung einer robusten Sensorik für eine zuverlässige Umgebungserkennung bei wechselnden und schwierigen Licht- und Wetterbedingungen. Darüber hinaus stellte die Erkennung des Verladeguts eine Herausforderung dar, da Paletten in vielfältigen Ausführungen auftreten und sich durch Alterung und Beladung unterscheiden. Außerdem verdeckt die Ladung in der Regel einen großen Teil der Palette. Um das Transportgut dennoch sicher zu identifizieren, nutzt der Crayler Künstliche Intelligenz (KI)-basierte Methoden und wurde mit synthetischen Daten trainiert.

^ Abb. 12 – Automatisierter Mitnahmestapler, der sog. Crayler  
© AIT

### Lernfähigkeit der Nutzmanmaschinen erhöhen

Künftig wollen die Expert:innen die Lernfähigkeit des Staplers verbessern. Geplant sind unter anderem, die Schnittstelle zwischen Mensch und Maschine sowie die Interaktion zwischen Maschine und Maschine auszubauen und den Crayler zu befähigen, flexibel auf sich verändernde Situationen einzugehen. Die Abschlusspräsentation fand im **Large-Scale Robotics Lab**, dem neuen AIT eigenen **Outdoor- Entwicklungs- und Testgelände für automatisierte Arbeitsmaschinen in Seibersdorf**, statt. Dort demonstrierte der Mitnahmestapler seine Fähigkeiten, indem er Paletten automatisiert auf einen LKW verlad.

Im AIT Large-Scale Robotics Lab entwickeln und testen Wissenschaftler:innen u.a. Möglichkeiten der

- › flexiblen Automatisierung,
- › robusten Umgebungserkennung,
- › Objektklassifikation von nicht gelernten Objekten,
- › Fehlererkennung, -vermeidung und -recovery,
- › echtzeitfähigen Bewegungsplanung und Kollisionsvermeidung sowie
- › Zusammenarbeit von Mensch und automatisierter Maschine.

### ▼ Förderung

Das Projekt HOPPER (Handling of man-made Objects using automated Positioning, Planning and Enhanced Reasoning methods) wurde im Programm „IKT der Zukunft“ vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) gefördert.

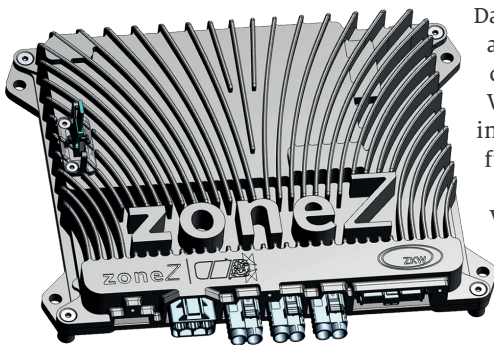


## zoneZ: Innovative Fahrzeugtechnologie erhöht Sicherheit im Straßenverkehr



[bit.ly/ProjektZoneZ](https://bit.ly/ProjektZoneZ)

Assistenzsysteme unterstützen Fahrer:innen und erhöhen die Verkehrssicherheit. Bei schlechten Witterungs- und Sichtverhältnissen sind sie jedoch in ihrer Funktion eingeschränkt, da die notwendige Sensorik, insbesondere Kameras, bei der Erfassung der Umgebung oft an ihre Grenzen stößt. Die ZKW Group setzt seit einiger Zeit Initiativen, um dieses Defizit zu überwinden. Dazu wurden verschiedene Forschungsprojekte gestartet. So wurde im Rahmen des von der FFG geförderten Projekts SmartProtect, welches Ende 2022 abgeschlossen wurde, der Einfluss von Umweltbedingungen auf Sensoren sowie die Möglichkeit der Unterstützung der Sensoren durch moderne Fahrzeugbeleuchtung geprüft. Weiters wurde auch versucht, anhand der Bewegung vulnerabler Verkehrsteilnehmer:innen die Wahrscheinlichkeit einer Gefährdung vorherzusagen.



Das Forschungsprojekt zoneZ hat eine dreijährige Laufzeit und wird im Jänner 2024 abgeschlossen. Im Zuge dessen entwickelten Expert:innen der ZKW Group (ZKW), des Austrian Institute of Technology (AIT) sowie der Fakultät Technik der FH Wiener Neustadt eine robuste Fahrzeugumfelderkenkung unter Verwendung eines innovativen Steuergerätekonzepts, das immer intelligenter Sicherheitsfunktionen für die Autos der Zukunft ermöglicht.

Verschiedene Fahrzeugsensoren zur Umgebungserfassung wie Radar, Kamera und LiDAR werden dabei direkt über ein leistungsfähiges Steuergerät angesprochen, um daraus in Echtzeit ein virtuelles Modell der Fahrzeugumgebung zu erstellen. Aber auch Aktuatoren wie Scheinwerfer und Displays werden von diesem Steuergerät angesteuert. Diese vielseitige Funktionalität des Steuergeräts bildet die Grundlage für verschiedene Anwendungen wie etwa Fahrerassistenzfunktionen, Spotlight zum gezielten Ausleuchten gefährdeter Objekte, Parkassistenten oder Assistenten zum Schutz vulnerabler Verkehrsteilnehmer:innen.

Auf den Ergebnissen der Forschungsarbeiten aufbauend, werden am Ende des Projekts verschiedene Komponenten des Konzepts demonstriert. Als Beispielanwendungen stehen dabei die Themen Fußgänger:innenerkennung und Fußgänger:innenschutz im Vordergrund. Damit können mit diesem Projekt bereits wichtige Grundlagen für die herstellereigenspezifische Entwicklung von Assistenzsystemen geschaffen werden.

### Robuste Sensorik für eine verlässliche Umgebungserkennung

Im Projekt kommen moderne 3D-Sensoren für eine robuste Umgebungserfassung zum Einsatz, für deren Signale geeignete Auswertungsalgorithmen erforscht wurden. Unter anderem wurden auch Fusionskonzepte für robuste multimodale Sensorkonfigurationen untersucht. Die verwendeten sogenannten Imaging-3D-Radare und LiDAR-Sensoren befinden sich derzeit in der Erprobung und werden später für die Integration in Serienfahrzeugen verfügbar sein.

### Zonale Architekturen & Steuergeräte

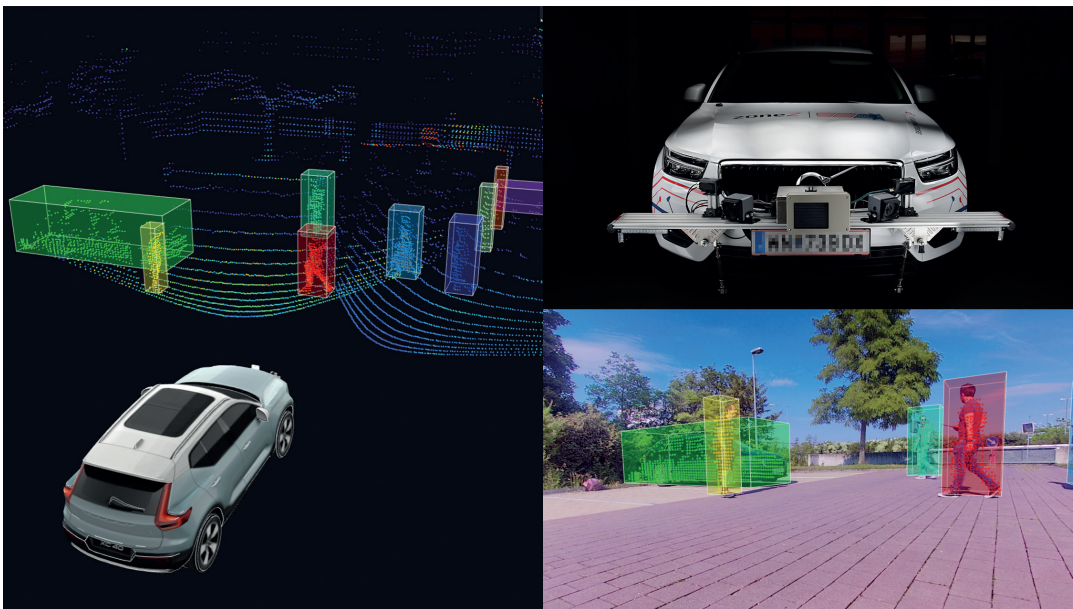
Um die Sensordaten im Fahrzeug schnell verarbeiten zu können, werden diverse Funktionen, die bisher einzelne Steuergeräte innehatten, in definierten Zonen gebündelt.

Hier galt es besonders, die unterschiedlichen Entwicklungen und Anforderungen des Marktes im Zuge der Forschungsarbeit bestmöglich abzudecken und für potenzielle Serienentwicklungen vorzubereiten. Der erste Demonstrator wurde bereits Ende des Jahres 2022 aufgebaut, schrittweise in Betrieb genommen und in die Zonenarchitektur integriert.

Abb. 13 – zoneZ  
Entwicklungsplatine  
© ZKW Group

### Fußgänger:innenerkennung mittels Künstlicher Intelligenz

Die von den unterschiedlichen Sensoren erfassten und fusionierten Umgebungsdaten werden mit Hilfe von Methoden der Künstlichen Intelligenz verarbeitet, um besonders gefährdete Verkehrsteilnehmer:innen wie Kinder, Fußgänger:innen oder Radfahrer:innen zuverlässig zu erkennen. Für das Training der KI-Algorithmen werden verschiedenste Szenarien in Computersimulationen nachgestellt und mit realen Messdaten, die bei Fahrten mit einem Versuchsfahrzeug aufgezeichnet werden, zusammengeführt. Nach Abschluss der Trainingsphase stehen unterschiedliche KI-Algorithmen für die Demoapplikation zum Fußgänger:innenschutz zu Verfügung. Da die Fußgänger:innenerkennung im Steuergerät autonom und in Echtzeit erfolgen muss, liegt der Schwerpunkt der Entwicklung auf dem Einsatz von Verfahren, die in Bezug auf Rechenleistung und Energieverbrauch besonders effizient sind.



◀ Abb. 14 – Fußgänger:innenerkennung mittels KI (links aufgezeichnete Sensordaten, rechts Fahrzeug mit Sensorik)  
© zoneZ

### ▼ Förderung



Die Projekte zoneZ (FFG Projekt Nr. 884331) und SmartProtect (FFG Projekt Nr. 879642) werden im Rahmen des FTI-Programms „Mobilität der Zukunft“ durch das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) gefördert und von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) abgewickelt.



## DAVeMoS – Digitalisierung und Automatisierung im Verkehrs- und Mobilitätssystem

### DAVeMoS

BMK Endowed Research Group on  
Digitalisation and Automation in the  
Transport and Mobility System

Website:  
[www.davemos.online](http://www.davemos.online)

Wissenspool:  
[www.davemos.online/  
knowledge-pool](http://www.davemos.online/knowledge-pool)

Der Schlussbericht ist auf  
Anfrage per E-Mail an  
Dr. Roman Klementschitz  
erhältlich:  
[roman.klementschitz@  
boku.ac.at](mailto:roman.klementschitz@boku.ac.at)

Die BMK-Stiftungsprofessur DAVeMoS befasst sich mit menschenzentrierten, ganzheitlichen, inter- und transdisziplinären Analysen der möglichen Auswirkungen von Automatisierung und Digitalisierung im Verkehr unter Berücksichtigung der Bereiche Individuum, Gesellschaft, Wirtschaft, Raum und Umwelt.

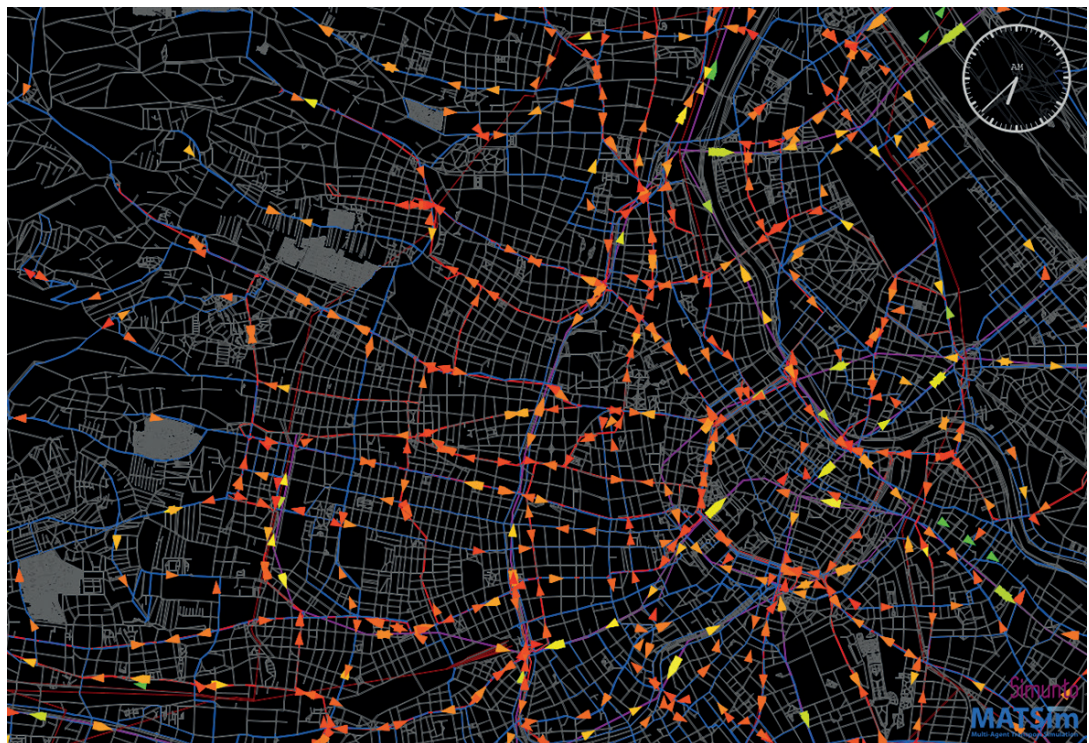
### Forschungsschwerpunkte

Um ganzheitliche Auswirkungen der Automatisierung zu messen, werden Modelle zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen entwickelt, die es ermöglichen, Analysen auf individueller und systemischer Ebene durchzuführen. Hierzu wurde im August 2023 begonnen, den agentenbasierten Modellansatz (MATSim) mit einem systemdynamischen Modell (MARS - dynamisches integriertes Verkehrs- und Flächennutzungsmodell) zu verknüpfen. Dies ermöglicht es, eine Backcasting-Schätzung der Auswirkungen verschiedener Technologielösungen, einschließlich Automatisierung, hinsichtlich Umweltauswirkungen und Gleichberechtigung zu entwickeln.

Im Rahmen einer Studie über öffentliche Bedarfsverkehre im Bundesland Salzburg wurden drei Fallbeispiele untersucht, wobei auch die Akzeptanz automatisierter Shuttles für diese Services erhoben wurde. Zusätzlich dazu sind Veröffentlichungen der Ergebnisse für 2024 geplant (z.B. Konferenzbeiträge und Artikel in Fachzeitschriften). Informationen dazu werden auf der Projekthomepage bekanntgegeben.

Um neue Forschungsbereiche zu erschließen, insbesondere um die Mensch-Maschine-Interaktion im städtischen Raum in einer automatisierten und vernetzten Welt zu verstehen, wurde im Juni 2023 ein einzigartiges, multimodales Multi-Agenten-Virtual-Reality-Forschungslabor errichtet. Dies bietet eine hochmoderne Plattform für Studierende und Forscher:innen, um neue Arten von Mobilitätsangeboten mit biometrischen und räumlichen Datenanalysen zu verknüpfen, zu erforschen und praktisch zu erproben.

› Abb. 15 – Eine  
Transportsimulation in der  
MATSim-Plattform  
© Yusak Susilo



## Wissenstransfer und Lehre

Neben der Pflege des Wissenspools zur Automatisierung und Digitalisierung wird derzeit im Rahmen der Forschungsgesellschaft Straße-Schiene-Verkehr (FSV)-Arbeitskreises „Automatisiertes Fahren“ an der Erstellung eines Arbeitspapiers bezüglich Handlungsmöglichkeiten für das automatisierte Fahren aus Sicht der Infrastruktur mitgearbeitet. Im Bereich Lehre werden neue Lehrveranstaltungen angeboten, die den Studierenden helfen, Methoden zu erlernen, die sie für den Umgang mit der Automatisierungstechnik benötigen (z.B. „Introduction in human behaviour analysis in virtual environments“). Dazu gehören auch Gastvorträge von Professor:innen aus den USA, Großbritannien und Brasilien, die die Auswirkungen der Automatisierung auf verschiedene Bereiche des Verkehrssystems, vom Straßenverkehr bis zur städtischen Logistik, beinhalten.

Im Rahmen von DAVeMoS werden auch Masterarbeiten gefördert, um Innovationen im Bereich der Automatisierung zu unterstützen. Derzeit laufende Arbeiten befassen sich mit den Themen „Digitale Infrastruktur in Städten“ sowie „Analyse unterschiedlicher Entwicklungsstufen von automatisierten Bussen und Fahrzeugen in verschiedenen Teilen der Welt“.

Um den fachlichen Austausch auf nationaler und internationaler Ebene zu fördern, wird von DAVeMoS eine internationale Verkehrskonferenz organisiert, die Mitte Juli 2024 in Wien stattfinden wird. Für diese wurden mehr als 600 erweiterte Abstracts aus 47 Ländern eingereicht. Darunter befassen sich mehr als 200 qualitativ hochwertige Beiträge mit der Einführung, Anpassung und den Auswirkungen neuer Technologien.

Weitere Infos zur 17<sup>th</sup> International Conference on Travel Behavior Research sind unter folgendem Link zu finden:  
[bit.ly/iatbr2024](https://bit.ly/iatbr2024)

Durch die Vernetzung von Forschung, Stakeholder-Einbindung und Lehre bietet DAVeMoS eine übergreifende Plattform und schafft Evidenzen als Basis für Entscheidungsprozesse hinsichtlich des automatisierten Fahrens.

## ▼ Förderung



Die Professur und Forschungsgruppe ist an der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) angesiedelt und wird vom BMK und den Bundesländern Niederösterreich und Salzburg sowie der Stadt Wien, den Wiener Linien und dem Wirtschaftsforum Waldviertel gefördert.

## 5<sup>th</sup> Trilateral Conference

**Wann:** 19./20. April 2023  
**Wo:** St. Valentin, Österreich

Die Veranstaltung behandelte die aktuellen Herausforderungen und Chancen der Automatisierung im Mobilitätssektor. In der Ländersitzung wurde durch Beiträge aus Österreich, Slowenien, Ungarn und der Tschechischen Republik betont, dass die Kooperation und Zusammenarbeit über die Grenzen hinweg sowie die Schaffung von Testumgebungen entscheidend sind, um die Einführung und Nutzung von kooperativer, vernetzter und automatisierter Mobilität (CCAM) zu fördern.

## › Im Fokus: Automatisierte Mobilität: All about Fleets

Der Betrieb automatisierter Fahrzeugflotten verzeichnete speziell im Jahr 2023 einen deutlichen Anstieg. Allen voran in den USA sowie in China sind bereits größere Flotten automatisierter Fahrzeuge zum Teil sogar ohne Sicherheitsfahrer:in unterwegs und bieten für die lokale Bevölkerung eine weitere Mobilitätsoption.

In San Francisco befanden sich beispielsweise im August 2023 300 Fahrzeuge von Cruise und 250 Fahrzeuge von Waymo auf öffentlichen Straßen<sup>14</sup>. Auch in Europa finden sich erste Pilotprojekte mit automatisierten Fahrzeugflotten. Doch nicht nur in der Personenmobilität spielen automatisierte Fahrzeugflotten zunehmend eine Rolle. In der Stadt Milton Keynes im Vereinigten Königreich beispielsweise ist eine Flotte von über 100 automatisierten Zustellrobotern des Unternehmens Starship unterwegs<sup>15</sup>.

Dem Flottenbetrieb automatisierter Fahrzeuge werden große Potenziale nicht nur hinsichtlich Verkehrssicherheit, sondern auch hinsichtlich der Entlastung der Umwelt zugeschrieben, speziell, wenn die Fahrzeuge 1) von mehreren Nutzer:innen gleichzeitig (geteilte Fahrten) genutzt, 2) als Ergänzung zum öffentlichen Verkehr eingesetzt und 3) elektrisch betrieben werden sowie 4) sowohl für den Personen- als auch für den Güterverkehr zum Einsatz kommen<sup>16</sup>. Angesichts des aktuellen Fahrer:innenmangels im Personen- sowie Güterverkehr gewinnen sie sowohl in der Logistik als auch im öffentlichen Personenverkehr an Bedeutung: Gemäß einer aktuellen Studie der International Road Transport Union (IRU) waren im Jahr 2023 weltweit über 3 Millionen Stellen für Lastwagenfahrer:innen unbesetzt. Dieser Mangel wird sich bis 2028 voraussichtlich verdoppeln. Allein in Europa könnten im Jahr 2028 etwa 745.000 Stellen für Lastwagenfahrer:innen unbesetzt bleiben<sup>17</sup>.

Auch ein weiterer Ausbau des öffentlichen Verkehrs ist bei einem Mangel an Fahrer:innen nicht möglich. Für Deutschland prognostiziert der Bundesverband Deutscher Omnibusunternehmen, dass bis 2030 87.000 Fahrer:innen fehlen<sup>18</sup>. Der Einsatz automatisierter Flotten kann einen Beitrag zur Bewältigung des derzeitigen Fahrer:innenmangels in der Logistik und im öffentlichen Verkehr leisten. In der Logistik werden vor allem die Gewährleistung der Warenlieferung auch in Zeiten, in denen keine

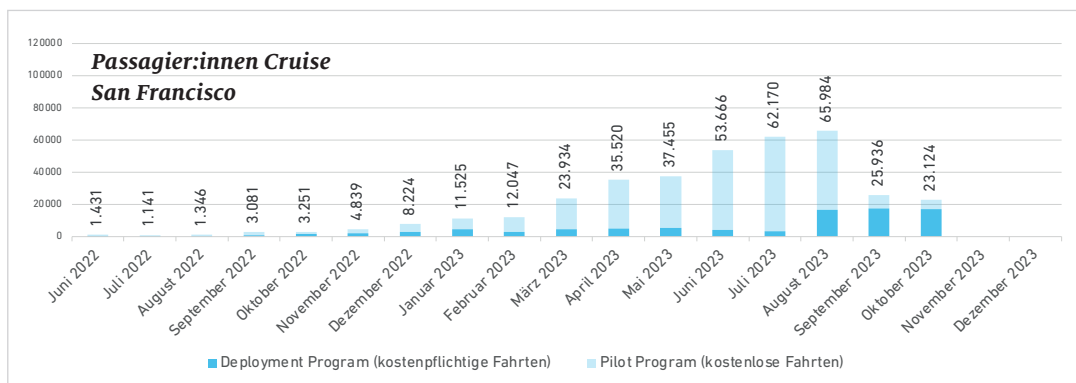
Fahrer:innen verfügbar sind, sowie die Reduzierung der Belastung der Fahrer:innen durch lange Fahrstrecken als positive Aspekte gesehen. Im öffentlichen Personenverkehr wird besonders die Möglichkeit eines Betriebs unabhängig von der Verfügbarkeit von Fahrer:innen und als Ergänzung zum höherrangigen öffentlichen Verkehr (U-Bahn, Straßenbahn, S-Bahn) mit flexiblen Angeboten positiv betrachtet<sup>19</sup>. Gleichfalls werden mit dem Wegfall des Fahrers bzw. der Fahrerin auch ökonomische Chancen gesehen. Der Flottenbetrieb automatisierter Fahrzeuge eröffnet nicht nur ökonomische Chancen, sondern bringt auch neue Jobprofile, insbesondere im Management der Flotten sowie durch Teleoperation.



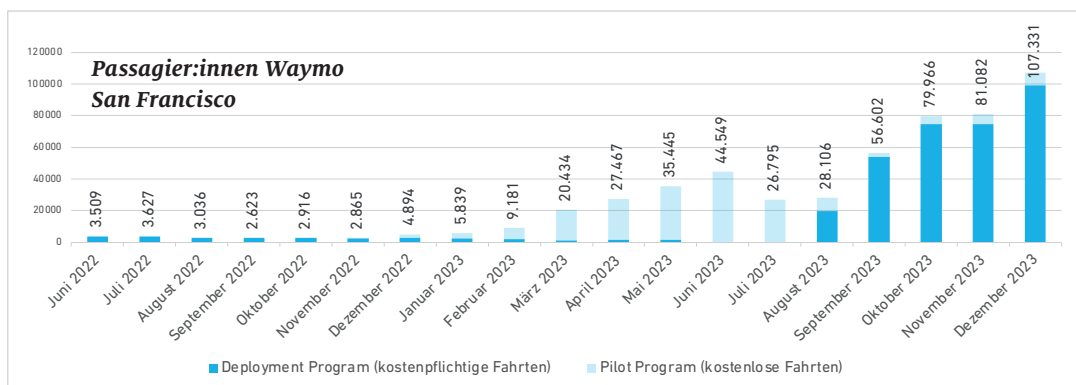
## Automatisierte Fahrzeugflotten in der Personen- und Gütermobilität

Speziell in San Francisco, aber auch in Phoenix in den USA sind bereits größere automatisierte Fahrzeugflotten im Bereich der Personenmobilität unterwegs, jedoch auch beispielsweise in China (Shenzhen und Peking). Während in den USA vor allem Waymo und Cruise oder auch Motional und May Mobility als Betreiber auftreten, sind es in China allen voran Auto X, Pony.ai und der Taxidienst Apollo Go von Baidu. In Europa wird ein Flottenbetrieb in ersten Pilotprojekten erprobt, beispielsweise in Oslo, wo derzeit 15 automatisierte Fahrzeuge am Stadtrand vom öffentlichen Verkehrsbetreiber Ruter gemeinsam mit Mobileye im Zuge des EU Projekts ULTIMO getestet werden.

Ein Blick auf San Francisco und die dort im Rahmen des Flottenbetriebs automatisierter Fahrzeuge beförderten Passagiere zeigt, dass es speziell ab August 2023, als die California Public Utilities Commission (CPUC) sowohl Cruise und Waymo die Erlaubnis gab, ihre kostenpflichtigen Fahrten in San Francisco zu erweitern, zu einer Zunahme von beförderten Personen kam. Im August lag die Zahl der beförderten Personen in fahrer:innenlosen Fahrten von Waymo und Cruise gemeinsam bei fast 100.000. Wenngleich bei Cruise die Zahlen von Mitfahrenden speziell seit September 2023 anlässlich verschiedener Vorfälle zurückgegangen sind und Cruise aufgrund des Entzugs der Fahr- und Beförderungslizenzen durch die CPUC und das California Department of Motor Vehicles (DMV) mittlerweile sogar seinen Fahrdienst eingestellt hat, wird mit einem Blick auf den Vergleich in Abbildung 17 deutlich, dass im November in San Francisco bereits ca. 80.000 Passagier:innen von Waymo im Rahmen von fahrer:innenlosen Fahrten befördert wurden.



◀ Abb. 16 – Anzahl Passagier:innen in fahrer:innenlosen Fahrten von Cruise in San Francisco, Quelle: [bit.ly/AVProgramReporting](https://bit.ly/AVProgramReporting)



◀ Abb. 17 – Anzahl Passagier:innen in fahrer:innenlosen Fahrten von Waymo in San Francisco, Quelle: [bit.ly/AVProgramReporting](https://bit.ly/AVProgramReporting)



Die Buchung der Fahrzeuge und Fahrten erfolgt derzeit größtenteils noch über die eigenen Apps der Betreiber:innen. Zunehmend gibt es aber auch Kooperationen mit anderen Mobilitätsplattformen wie z.B. Uber. So ist es in Phoenix durch eine Partnerschaft zwischen Waymo und Uber seit Ende Oktober 2023 möglich, über die Uber App auch Fahrten von Waymo zu buchen<sup>20</sup>. Und auch Motional startete seinen Flottenbetrieb automatisierter Fahrzeuge in Las Vegas gemeinsam mit Uber – es erfolgt somit bereits eine Integration in andere Mobilitätsplattformen. Dies umfasst dabei jedoch nicht nur die Personenmobilität. Speziell bei der Kooperation von Motional und Uber werden etwa auch automatisierte Lieferungen mit Uber Eats angeboten<sup>21</sup>.

Empirische Studien hinsichtlich der verkehrlichen Wirkungen des Flottenbetriebs automatisierter Fahrzeuge im Personenverkehr wurden dabei bisher noch kaum durchgeführt. Riggs et al. (2022) untersuchten beispielsweise das Mobilitätsverhalten von 47 Studierenden der Universität San Francisco, die in der Nacht den Flottenbetrieb automatisierter Fahrzeuge von Cruise nutzen konnten. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass 55 % der Fahrten mit den Flotten von Cruise reguläre Ride-Sharing-Fahrten ersetzen und 22 % Fahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln (vgl. Riggs et al. 2022: 8)<sup>22</sup>. Stopher et al. (2021) berichten anhand ihrer Befragung von 27 Personen, die die Flotte von Waymo in Phoenix nutzten, dass 59 % der Personen auf die Frage, ob sie aufgrund des Flottenbetriebs von Waymo zusätzliche Fahrten machen, stark (26 %) oder eher (33 %) zustimmen<sup>23</sup>. Auch Modellierungs- und Simulationsstudien zu automatisierten Flotten im Bereich der Personenmobilität betonen die Möglichkeit der Zunahme der gefahrenen Fahrzeugkilometer durch den Betrieb automatisierter Flotten. Eine Reduktion der gefahrenen Fahrzeugkilometer stellt sich durch den Flottenbetrieb automatisierter Fahrzeuge nur ein, wenn die Fahrzeuge geteilt werden und den öffentlichen Verkehr ergänzen<sup>24</sup>. Dass eine Integration mit dem öffentlichen Verkehr von besonderer Relevanz ist, zeigt auch Schaller (2021), der die verkehrlichen Wirkungen des Betriebs von Uber und Lyft – also auch Flotten von Fahrzeugen – in den Städten Chicago, New York, San Francisco sowie kalifornischen Vororten im Zeitraum von 2014 bis 2020 untersucht hat. Er kommt zu dem Ergebnis, dass sich das Verkehrsaufkommen in Form der zurückgelegten Meilen in allen Städten überall im Bereich von +97 % bis +118 % nahezu verdoppelt hat, was vor allem auf die „leeren“ Kilometer, die vor jeder Abholung anfallen, zurückgeführt werden kann. Die Anzahl gefahrener Kilometer durch die Nutzung von Ride-Hailing Fahrten zum Anschluss an öffentliche Verkehrsmittel oder durch das Wegfallen der Parkplatzsuche kann dahingehend jedoch nur geringfügig abgemildert werden. Auch Schaller betont die Relevanz des Teilens von Fahrten und einen möglichst hohen Besetzungsgrad zur Reduzierung der gefahrenen Fahrzeugkilometer (vgl. Schaller 2021: 1)<sup>25</sup>.

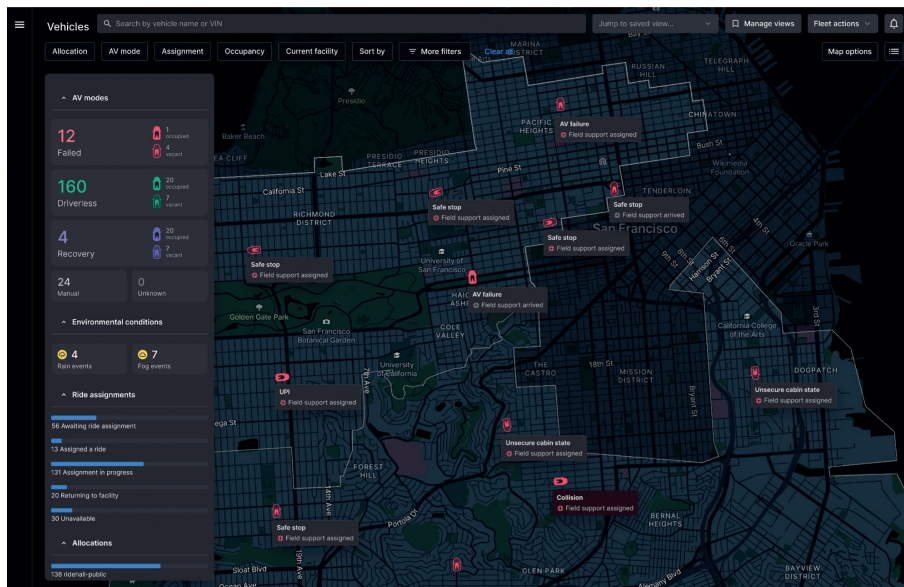
Letztlich gewinnt der Flottenbetrieb automatisierter Fahrzeuge auch im Güterverkehr bzw. im Bereich der Logistik zunehmend an Bedeutung. Vor allem Zustellroboter, die entweder vorrangig auf Gehsteigen (z.B. von Starship, kiwibot oder ottonomy.io) oder vorrangig auf der Fahrbahn operieren (z.B. Nuro, Clevon), sind mittlerweile nicht nur in den USA und China, sondern auch in Europa verstärkt im Einsatz. Flotten der Zustellroboter von Starship sind beispielsweise bereits in mehreren Städten im Vereinigten Königreich im Bereich der Zustellung von Lebensmitteln aus Supermärkten im Einsatz<sup>26</sup>. In Estland wurde durch Clevon auch ein Projekt mit drei Fahrzeugen auf öffentlichen Straßen durchgeführt. Speziell in städtischer Umgebung könnten solche Zustellroboter die Effizienz bei der Bereitstellung von Gütern auf der letzten Meile erhöhen, idealerweise in Gebieten (z.B. am Stadtrand, in teilöffentlichen Arealen) und Zeiten (z.B. in der Nacht), in denen kaum andere Verkehrsteilnehmer:innen unterwegs sind.

Auch hinsichtlich Flotten von Lieferrobotern sind bisher kaum fundierte Wirkungsanalysen vorhanden. Haben die Fahrzeuge einen elektrischen Antrieb, so könnte dies zu einer Reduktion der CO<sub>2</sub>- und Lärmemissionen führen<sup>27</sup>. Für Zustellroboter, die auf Gehsteigen unterwegs sind, stellten Jennings & Figliozzi (2019) in vergleichenden Simulationen fest, dass die Kombination von Zustellrobotern und Lieferfahrzeugen gegenüber der Belieferung ausschließlich mit dem Lieferwagen die Lieferzeiten senkt sowie gefahrene Kilometer und Kosten insbesondere bei hoher Kundendichte reduziert<sup>28</sup>. Oxford Analytica (2023) hat die Emissionseinsparungen durch elektrisch betriebene Zustellroboter untersucht. Bei einer Nutzung für drei Lieferungen pro Woche im Vergleich zu einer herkömmlichen Lieferung mit einem nicht elektrischen Fahrzeug ergab die Analyse von Daten aus neun Städten im Vereinigten Königreich eine durchschnittliche Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 6,9 %<sup>29</sup>.

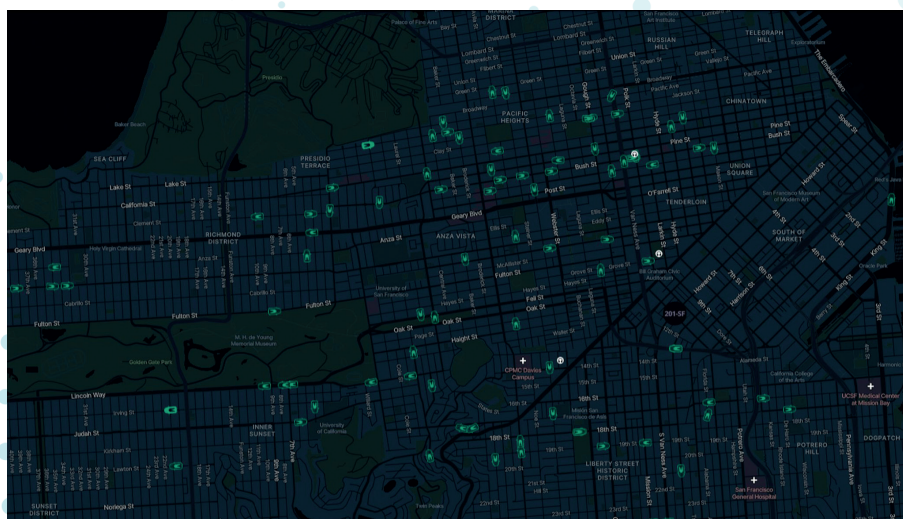
## Flottenbetrieb automatisierter Fahrzeuge und Auswirkungen auf die Arbeitswelt

Wie eingangs erwähnt, gewinnt der Betrieb von Flotten automatisierter Fahrzeuge, die ohne Fahrer:in operieren können, vor dem Hintergrund des aktuellen Fahrer:innenmangels sowohl im öffentlichen Verkehr als auch in der Logistik an Bedeutung. Zwar werden beim Flottenbetrieb automatisierter Fahrzeuge keine Fahrer:innen mehr benötigt, eine stärker serviceorientierte Mobilität stellt jedoch neue Anforderungen: Benötigt werden Komponenten wie das Management und die Orchestration der Flotten inklusive Optimierung der Routenführung (siehe hierzu Abbildung 18 als Beispiel für ein entsprechendes Dashboard), das Thema Wartung sowie auch das Säubern und Laden der Fahrzeuge. Zusätzlich benötigt es auch die Überwachung bzw. das Monitoring durch ein Kontroll-Center sowie mittels Teleoperator:innen, die bei auftretenden Problemen Manöver freigeben<sup>30,31,32</sup>. Für den Zeitraum des Flottenbetriebs von Cruise wurden die automatisierten Fahrzeuge laut eigenen Angaben ca. 2 % bis 4 % der Zeit mittels Remote-Operator:innen unterstützt, wobei insgesamt 1,5 Personen für den Bereich Wartung, Laden, Säubern und Remote Operation für ein Fahrzeug benötigt wurden – diese Zahl kann zukünftig mit einer größeren Flotte noch verringert werden<sup>33,34</sup>. Bei Waymo erfolgt das Flottenmanagement insbesondere die Themen Wartung, Laden, Säubern etc. durch das Unternehmen Transdev. All das bietet letztlich auch Chancen für neue Arbeitsplätze.

◀ „Orchestration“  
 Unter Orchestration wird die Zusammenfassung mehrerer Services zu einem zusammengesetzten Service verstanden.



◀ Abb. 18 – Cruise Fleet Monitoring Tool, Quelle: [bit.ly/CruiseAdviceLetter](https://bit.ly/CruiseAdviceLetter) (S. 48)



◀ Abb. 19 – Cruise Fleet Monitoring Tool, Quelle: [bit.ly/CruiseOccupancy](https://bit.ly/CruiseOccupancy)

## Die Rolle der Teleoperation beim Flottenbetrieb

Teleoperation ermöglicht die Steuerung, Unterstützung oder Überwachung von Fahrzeugen aus der Ferne. Für Anbieter wie Cruise oder Waymo ist sie bereits heute ein entscheidendes Werkzeug für den Betrieb ihrer vollautomatisierten Flotten. Damit wird auch deutlich, dass im Zusammenhang mit Automatisierung vielfältige spezialisierte Berufsbilder entstehen.

Es gibt jedoch vielfältige Ausprägungen der Teleoperation, wobei sich die verschiedenen Konzepte hauptsächlich darin unterscheiden, welchen Einfluss der:die Teleoperator:in auf das Fahrzeug hat. Eine häufige Unterteilung erfolgt in drei Hauptblöcke<sup>35</sup>:

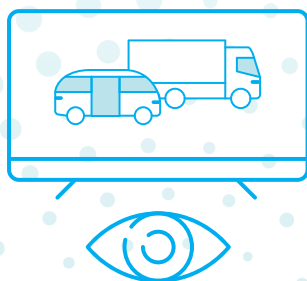


### Fernsteuerung (Remote driving)

Dabei können die Lenkung (Querführung) und das Bremsen bzw. Beschleunigen des Fahrzeugs (Längsführung) aus der Ferne gesteuert werden. Grundsätzlich stehen diese Funktionen nicht in direktem Zusammenhang mit der Automatisierung, sondern werden auch unabhängig davon verwendet.

### Ferneingriff bzw. Fernunterstützung (Remote intervention/assistance)

Wird häufig als ergänzendes Merkmal zu vollautomatisierten Fahrsystemen eingesetzt. In diesem Modus übernimmt der:die Bediener:in nicht die direkte Kontrolle über die Bewegung des Fahrzeugs. Stattdessen besteht seine:ihre Rolle darin, bestimmte vom Fahrzeug vorgeschlagene Manöver freizugeben, das automatisierte Fahrsystem zu aktivieren oder zu deaktivieren oder in bestimmten Situationen Unterstützung für die Passagier:innen zu leisten. Für die Typengenehmigung automatisierter Fahrsysteme in der EU (Durchführungsverordnung 2022/1426) wurde festgelegt, dass der:die Bediener:in für den Ferneingriff das vollautomatisierte Fahrzeug nicht direkt fahren darf und das automatisierte Fahrsystem weiterhin die dynamische Fahraufgabe wahrnehmen muss.



### Fernüberwachung (Remote supervision/monitoring)

Das Fahrzeug oder die Fahrumgebung wird überwacht, ohne das Fahrverhalten des Fahrzeugs zu beeinflussen. Dies kann zum Beispiel angewendet werden, um die Leistung oder den Zustand des automatisierten Fahrsystems zu überprüfen, Daten zu sammeln, zu analysieren oder bei Bedarf mit den sich im Fahrzeug befindenden Personen zu kommunizieren.



Typische Anwendungsfälle beim Flottenbetrieb vollautomatisierter Fahrzeuge sehen in der Regel keine individuelle 1:1-Überwachung der einzelnen Fahrzeuge vor. Stattdessen überwacht eine Person mehrere Fahrzeuge und unterstützt einzelne nur bei Bedarf. Diese Arbeit erfordert hohe Aufmerksamkeit und Konzentration und weist gewisse Ähnlichkeiten mit der Arbeit von Fluglots:innen oder Fahrdienstleitenden bei der Bahn auf. Daher sind Mitarbeiter:innen mit spezifischen Qualifikationen gefragt.

In Frankreich wurden deshalb bereits umfassende gesetzliche Regelungen eingeführt, um die Kompetenz und Qualifikation der Operator:innen zu gewährleisten. Diese Regelungen beinhalten detaillierte Anforderungen an Ausbildung und ärztliche Bescheinigungen<sup>36</sup>. Teleoperator:innen müssen auch einen Führerschein in derselben Fahrzeugkategorie wie das automatisierte Fahrzeug besitzen. Die verpflichtende zusätzliche Schulung deckt eine breite Palette von Themen ab, darunter das Verständnis der Funktionen für die Fernintervention, technisches Wissen, Fahrzeugfähigkeiten, Betriebsverfahren, Notfallreaktion, kognitives Belastungsmanagement und weitere relevante Aspekte. Zusätzlich ist auch eine spezifische Schulung über Eigenheiten des konkret zum Einsatz kommenden automatisierten Fahrsystems und Charakteristika bzw. Risiken der spezifischen Routen und Gebiete verpflichtend<sup>37</sup>.

Obwohl automatisierte Fahrzeugflotten in den USA bereits Passagier:innen im regulären Betrieb befördern, gibt es dort keine solch umfassenden gesetzlichen Vorschriften. Die Festlegung der Anforderungen an Teleoperator:innen obliegt im Wesentlichen den Unternehmen. Während des intensiven Fahrgastbetriebs im Sommer 2023 suchte Cruise noch aktiv nach neuen Teammitgliedern für die Teleoperation. Die Stellenausschreibung von Cruise hebt hervor, dass Interessierte eine allgemeine Begeisterung für selbstfahrende Autos sowie Kenntnisse und Erfahrung im Umgang mit Technologie mitbringen sollten. Darüber hinaus werden Erfahrungen in der Kundenkommunikation, ein mindestens dreijähriger Führerscheinbesitz, eine erfolgreich bestandene Zuverlässigkeitsprüfung (Background Check) sowie ein negativer Drogentest als Voraussetzungen genannt. Des Weiteren wird die Fähigkeit zur konzentrierten Überwachung eines Fahrzeugs und der entsprechenden Softwaretools betont. Allerdings geht aus der Ausschreibung nicht hervor, ob es auch einen Eignungstest oder eine spezifische Ausbildung für Operator:innen gibt<sup>38</sup>.

## Neue Chancen für Arbeitnehmer:innen in der Automatisierung

Der Einsatz automatisierter Fahrzeuge bietet nicht nur neue Möglichkeiten für die Mobilität, sondern beeinflusst auch den Arbeitsmarkt nachhaltig. Das Projekt „WE-Transform“ kommt hier zu dem Ergebnis, dass die Automatisierung im Verkehrssektor zu Verlust, Umschichtungen sowie zu strukturellen Veränderungen von Arbeitsplätzen führen kann, wobei besonders gering qualifizierte und ältere Arbeitnehmer:innen davon betroffen sind<sup>39</sup>.

Die Automatisierung geht aber auch mit einem Wandel in den Jobprofilen einher – es entstehen gänzlich neue Jobs im Management der Flotten und in der Teleoperation. Bereits im Jahr 2019 hat das KfV (Kuratorium für Verkehrssicherheit) in einer Studie einen Ausblick auf diese vielfältige neue Berufswelt gegeben. Dabei wurden 60 konkrete Berufsbilder für den automatisierten Mobilitätssektor der Zukunft entworfen<sup>40</sup>. Der technologische Fortschritt transformiert nicht nur bestehende Jobs, sondern schafft auch eine Vielzahl neuer beruflicher Möglichkeiten. Zukünftige Jobs im Verkehrssektor werden vermehrt Fähigkeiten im Bereich Datenanalyse, digitale Kreativität und Innovation, künstliche Intelligenz, Robotik, aktives Lernen und komplexe Problemlösung erfordern.

## › Im Fokus: Verkehrssicherheit

Die zunehmende Automatisierung der Mobilität hat das Potenzial, die Verkehrssicherheit deutlich zu erhöhen. Mit dem Thema Verkehrssicherheit und automatisierte Mobilität beschäftigte sich das Projekt „Verkehrssicherheit und Automatisierte Mobilität M7174“. Das vom österreichischen Verkehrssicherheitsfonds (VSF) beauftragte Projekt zielt auf die Umsetzung von im „Aktionspaket Automatisierte Mobilität 2019-2022“ enthaltenen Maßnahmen im Kontext der Verkehrssicherheit ab.

### Das Projekt beinhaltete folgende Themenbereiche:

- A. Interaktion automatisierter Systeme und Menschen, interne & externe Schnittstellen
- B. Gesamtheitliche Systembetrachtung der Auswirkungen neuer Fahrzeug- und Designkonzepte auf die Systemsicherheit und das Systemverständnis
- C. Soziologische Aspekte: neue Qualitätsparameter, zukünftige Vertrauensgrundsätze und Ausbildungs- und Vermittlungskonzepte sowie
- D. Wertschöpfungspotenziale durch zunehmende Automatisierung im Bereich der Verkehrssicherheit.

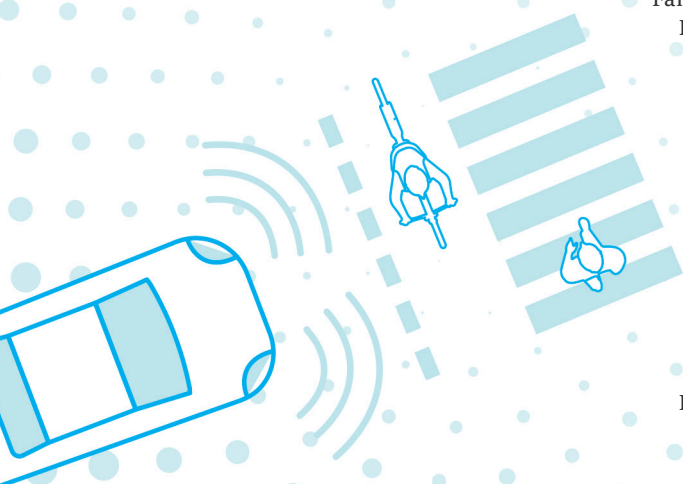
Im Fokus des Projekts standen dabei neben automatisierten Systemen höherer Stufen (Stufen 3 und 4) insbesondere bereits bestehende Systeme der Stufen 1 und 2, d.h. Fahrassistenzsysteme (FAS) und teilautomatisierte Systeme. Gerade Fahrassistenzsysteme finden sich mittlerweile in sehr vielen Fahrzeugmodellen: lag der Anteil von Fahrassistenzsystemen wie Kollisionswarnung oder automatischer Notbremsassistent in der gesamten Fahrzeugflotte in Deutschland im Jahr 2013 bei nur jeweils 1 %, lag dieser Anteil im Jahr 2019 schon bei 18 % bzw. 15 %<sup>41</sup>. Zudem sind laut EU-Verordnung 2019/2144 bestimmte Fahrassistenzsysteme wie z.B. der intelligente Geschwindigkeitsassistent oder Notbremsassistenten für PKW bei neuen Fahrzeugtypen seit 2022 verpflichtend bzw. sind diese bei neu zugelassenen Fahrzeugen ab 2024 verpflichtend vorgesehen<sup>42</sup>. Um die Potenziale von Fahrassistenzsystemen zu realisieren, müssen diese (richtig) angewendet werden, wobei hier die Handhabung und das Verständnis des jeweiligen Fahrassistenzsystems von wichtiger Bedeutung ist. Die spezifischen Reduktions- und Wertschöpfungspotenziale durch Fahrassistenzsysteme für Österreich wurden bisher jedoch noch nicht berechnet.

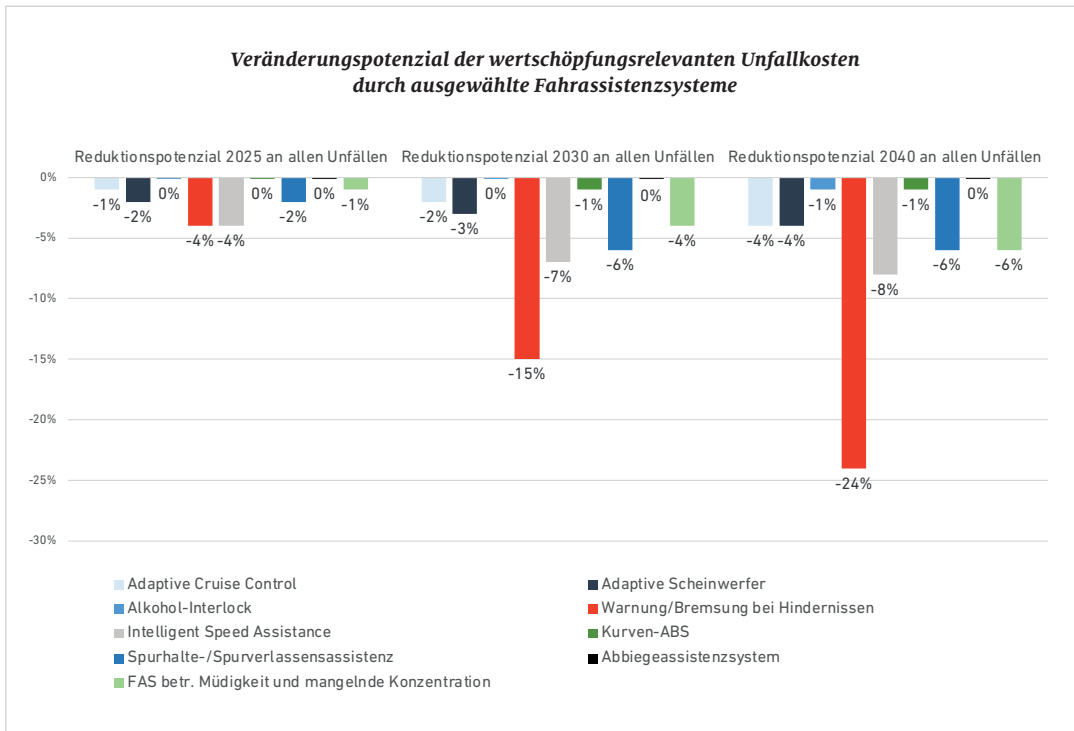
Lesen Sie mehr zu den praktischen Fahrversuchen und den Anforderungen an die Mensch-Maschine-Interaktion in unserem letzten Monitoringbericht.

[bit.ly/Monitoringbericht22](https://bit.ly/Monitoringbericht22)

Im Projekt wurden daher Unfallreduktionspotenziale von Fahrassistenzsystemen auf Basis von Statistiken und Expert:innenmeinungen abgeschätzt, praktische Tests mit Anwender:innen und eine für Österreich repräsentative Befragung zu Verständnis und Akzeptanz durchgeführt. Basierend auf der Methode der „Unfallkostenrechnung Straße“, wurden die Unfallreduktionspotenziale auch monetär bewertet.

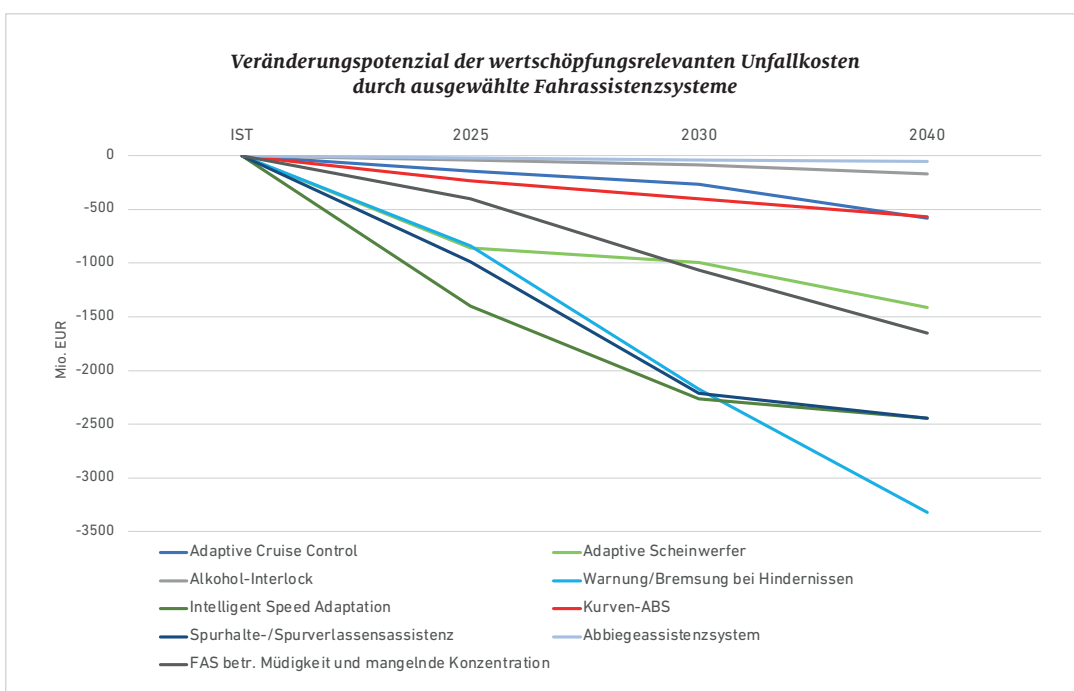
Die Ergebnisse der berechneten Reduktionspotenziale zeigen, dass durch alle insgesamt neun untersuchten Fahrassistenzsysteme positive Wirkungen im Sinne der Verkehrssicherheit erzielt werden können. Die größten Potenziale haben hierbei die Fahrassistenzsysteme „Warnung/ Bremsung vor Hindernissen“ sowie der intelligente Geschwindigkeitsassistent – so besteht durch das FAS „Warnung/Bremsung vor Hindernissen“ bis 2040 ein Reduktionspotenzial von 24 % aller Verkehrsunfälle in Österreich.





◀ Abb. 20 – Unfallreduktionspotenzial durch jeweilige Fahrassistenzsysteme (FAS) – Anteil an allen Unfällen, welche durch das FAS je Szenario vermeidbar wären (Anteile können nicht addiert werden)  
© AustriaTech

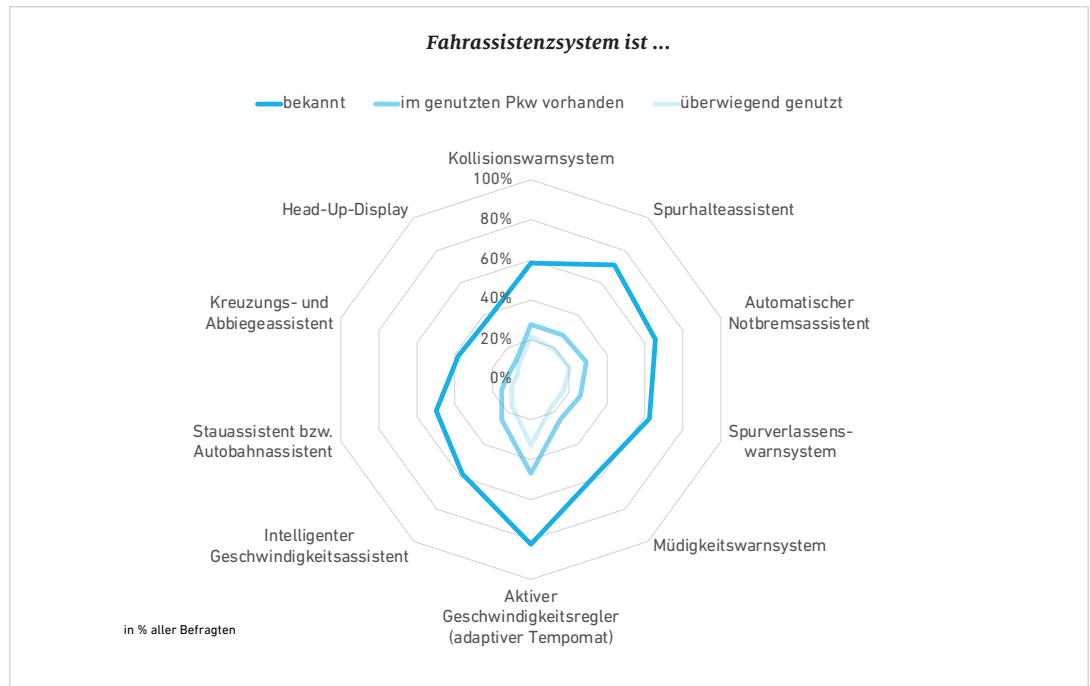
Die Realisierung dieser Reduktionspotenziale bei Unfällen, Leicht- und Schwerverletzten sowie Getöteten würde zu hohen monetären positiven Effekten im Sinne der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung führen: Im Jahr 2040 beträgt die mögliche Kosteneinsparung je nach Fahrassistenzsystem zwischen 56 Mio. € und 4 Mrd. €, wobei die FAS „Warnung/Bremmung bei Hindernissen“, „Spurhalte-/Spurverlassensassistent“ und der „intelligente Geschwindigkeitsassistent“ die Fahrassistenzsysteme mit den höchsten monetären Effekten im Jahr 2040 sein werden.



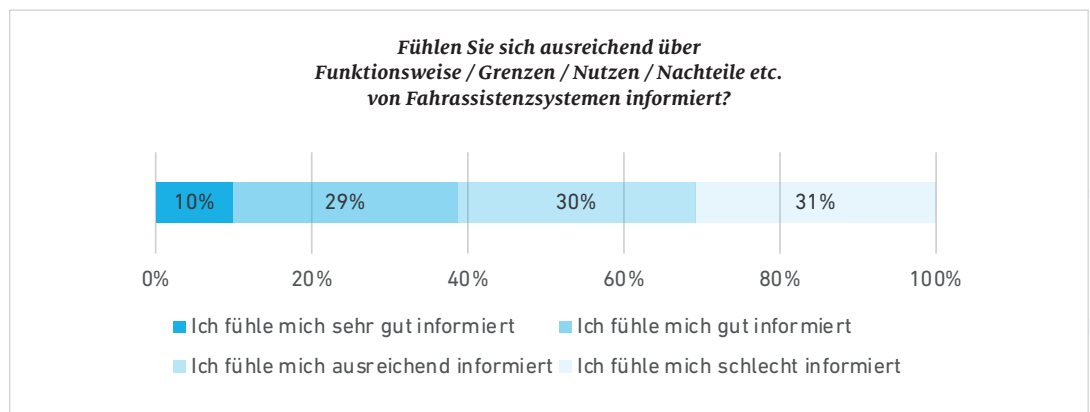
◀ Abb. 21 – Veränderung der für die volkswirtschaftliche Gesamtrechnung relevanten Unfallkosten durch den Einsatz der jeweiligen Fahrassistenzsysteme  
© AustriaTech

Die Ergebnisse der österreichweiten Repräsentativbefragung machen deutlich, dass sich 31 % der Österreicher:innen schlecht über Fahrassistenzsysteme informiert fühlen. Viele Fahrassistenzsysteme sind nur weniger als der Hälfte der Österreicher:innen bekannt und werden daher zu einem noch geringeren Anteil genutzt.

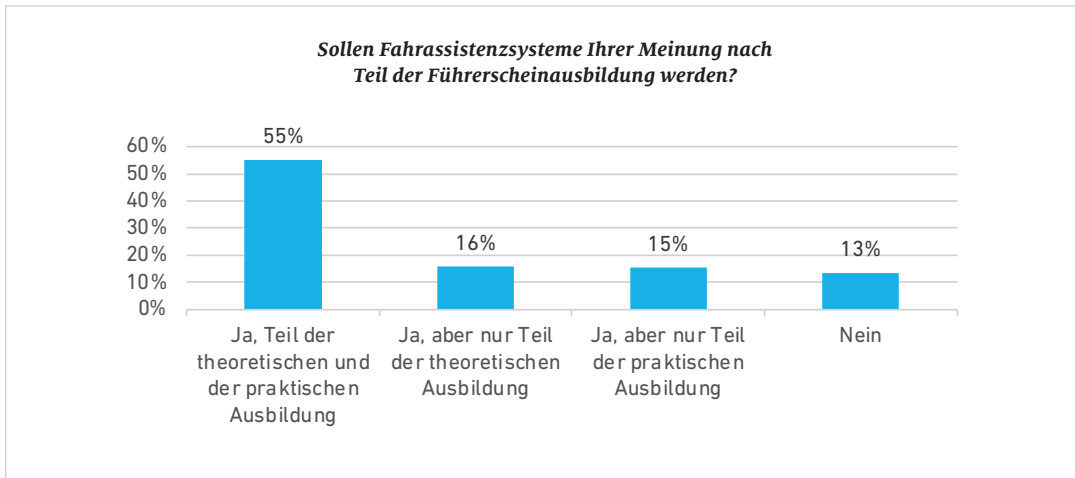
› Abb. 22 – Bekanntheit, Verfügbarkeit und Nutzung von Fahrassistenzsystemen (n=1.025)  
© AustriaTech



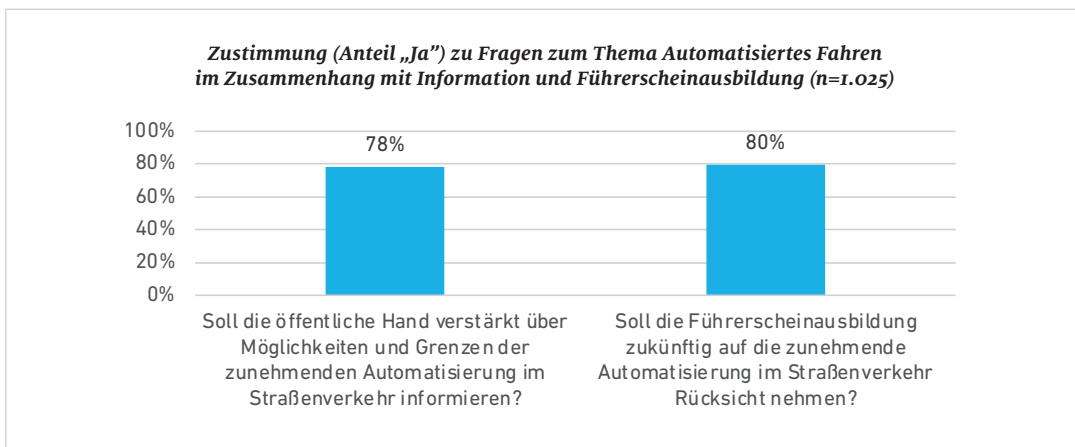
› Abb. 23 – Informationsstand zu Fahrassistenzsystemen (n=1.025)  
© AustriaTech



Gleichzeitig spricht sich jedoch die Mehrheit der Österreicher:innen dafür aus, Fahrassistenzsysteme sowie zukünftig auch automatisierte Systeme höherer Stufen in die Fahrausbildung zu integrieren, sowie auch dafür, dass die öffentliche Hand verstärkt über Möglichkeiten und Grenzen der zunehmenden Automatisierung im Straßenverkehr informieren soll.



◀ Abb. 24 – Einschätzung zur Integration von Themen rund um Fahrassistenzsysteme in die Führerscheinausbildung (n=1.025)  
© AustriaTech



◀ Abb. 25 – Zustimmung zu Fragen zu Information und Führerscheinausbildung im Zusammenhang mit automatisierten Fahrzeugen (n=1.025)  
© AustriaTech

Auf Basis der Projektergebnisse wurde im Projekt ein konkreter, umfassender Empfehlungskatalog für Maßnahmen, die das Unfallreduktionspotenzial von Fahrassistenzsystemen erhöhen können, entwickelt. Der Empfehlungskatalog enthält u.a. Empfehlungen in den Gebieten Information, Ausbildung, Infrastrukturmanagement und weist auch künftige Forschungsbedarfe aus. Besonders relevant sind zukünftig Informations- und Bewusstseinsbildungsmaßnahmen hinsichtlich der richtigen Nutzung von Fahrassistenzsystemen, um die bestehenden Reduktions- und Wertschöpfungspotenziale durch Fahrassistenzsysteme in Österreich auch ausschöpfen zu können. Zudem sollten Fahrassistenzsysteme sowie auch automatisierte Systeme höherer Stufen stärker in die Fahrausbildung integriert werden. Der Entwurf zur 4. EU-Führerscheinrichtlinie von März 2023 von Seiten der Europäischen Kommission ist dabei ein wichtiger erster Schritt für die Erweiterung der Führerscheinrichtlinie um diese Themen. Darüber hinaus benötigt es speziell für die Unfallforschung auch mehr Daten über Unfälle mit Fahrassistenzsystemen. Hier sieht die EU General Safety Regulation die Nutzung der Daten bei neuen Fahrzeugtypen bzw. neu zugelassenen Fahrzeugen verpflichtende ereignisbezogene Datenaufzeichnungen für Zwecke der Unfallforschung bereits vor. Auch in Österreich müssten nun die notwendigen Schritte zur Anwendung gesetzt werden.

[bit.ly/EU-Fuehrerscheinrichtlinie](https://bit.ly/EU-Fuehrerscheinrichtlinie)

Die Projektberichte und -ergebnisse werden nach Projektabschluss auf der Webseite des am BMK eingerichteten Österreichischen Verkehrssicherheitsfonds veröffentlicht.



## › Im Fokus: Aktivitäten europäischer und internationaler Städte

Im Jahr 2023 spielen einzelne Städte eine immer bedeutendere Rolle bei den Testaktivitäten automatisierter Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen und markieren dadurch einen weiteren bedeutenden Fortschritt in Richtung Etablierung eines zukünftigen Regelbetriebs von automatisierter Mobilität. Innovative Ansätze zeigen dabei Einfluss auf die Gestaltung dieser. Im Speziellen stehen im folgenden Abschnitt Städte mit richtungsweisenden Strategien sowie Projekte mit Vorbildfunktion im Fokus.

### Die Zukunft der Stadt steht im Zeichen der Automatisierung

Die Vielschichtigkeit der Interaktionen zwischen Automatisierung und städtischen Strukturen erstreckt sich über diverse Aufgabenfelder, die einen bedeutenden Einfluss auf das tägliche Leben und die städtische Entwicklung ausüben können. Diesem Thema widmete sich die AustriaTech bereits mit ihrer Broschüre „Mobilität findet Stadt“ im Jahr 2021. Dabei wird die komplexe Herausforderung betont, bestehende Mobilitätssysteme in Städten zu bewahren und gleichzeitig neue digitale Technologien und Innovationen zu integrieren. Folgende Bereiche zeigen eine Interaktion mit automatisierter Mobilität in Städten:

- › örtliche Raumplanung & Verkehrsplanung
- › Umwelt und Verkehrssicherheit
- › Infrastruktur
- › Gesellschaft
- › Verwaltung
- › Wirtschaft
- › Kommunale Dienstleistungen

Zahlreiche Testbetriebe zeigen bereits jetzt, dass die voranschreitende Automatisierung von Fahrzeugen als entscheidender Faktor für Veränderungen in der Mobilität und den Mobilitätsangeboten betrachtet wird. Fragen nach der Positionierung von Städten in diesem Prozess in Form von städtischen Strategien, Leitbildern oder Visionen gewinnen daher immer mehr an Relevanz und sind dahingehend entscheidende Faktoren für die zukünftige Ausrichtung von Städten<sup>43</sup>.

Es bleibt schwierig, eine pauschale Aussage darüber zu treffen, inwieweit automatisierte Mobilität bereits in Strategien von Städten verankert ist. Dennoch treten hier bereits vereinzelt Städte in den Vordergrund, die nicht nur durch ihre Aktivitäten im Deployment automatisierter Fahrzeuge hervorstechen, sondern zudem auch über Strategien für automatisierte Mobilität verfügen. In Anbetracht der aktuellen fortschreitenden Entwicklungen und der zunehmenden Bedeutung automatisierter Mobilität in städtischen Kontexten könnte die Einführung strategischer Ansätze ein vielversprechender Ausblick sein. Mit einer klaren Vision können Städte in einem weiteren Schritt Strategien entwickeln, künftig die Integration automatisierter Mobilität fördern und somit ihre Rolle als Vorreiter weiter stärken.

Dieses Fokuskapitel greift jene Städte auf, die durch ihre Aktivitäten im Jahr 2023 anhand von Strategien und Projekten im Bereich automatisierter Mobilität hervorstechen konnten – dazu zählen San Francisco, Hamburg, Genf und Oslo.



## San Francisco

Keine Stadt sonst war im Jahr 2023 im Zusammenhang mit automatisierten Fahrzeugen öfter medial vertreten als San Francisco in den USA. Ein Hauptgrund war das immer umfangreichere Deployment automatisierter Fahrzeuge durch Cruise und Waymo – im August 2023 waren von beiden Unternehmen jeweils Flotten von mehr als 100 Fahrzeugen in San Francisco unterwegs<sup>44</sup> – jedoch auch die immer wieder aufgetretenen Zwischenfälle mit automatisierten Fahrzeugen, insbesondere jener bei Cruise, bei dem auch der Einsatz von Feuerwehr und Polizei erforderlich war.

Im August 2023 fand die Entscheidung der California Public Utilities Commission (CPUC) darüber statt, ob Cruise und Waymo ihren fahrer:innenlosen Flottenbetrieb sowohl zeitlich als auch räumlich innerhalb des Stadtgebiets ausweiten können. Im Vorfeld dieser Entscheidung gab es darüber von Seiten der Bevölkerung – nicht zuletzt aufgrund einiger Zwischenfälle mit automatisierten Fahrzeugen in San Francisco – zum Teil divergierende Meinungen: Die Initiative Safe Street Rebel beispielsweise rief im Vorfeld dieser Entscheidung zur Week of Cone auf, um vor dem Hintergrund von Zwischenfällen und dem Thema Überwachung (aufgrund gesammelter Daten durch die Kameras der Fahrzeuge) gegen automatisierte Fahrzeuge zu demonstrieren. Letztlich erlaubte die CPUC am 10. August sowohl Waymo als auch Cruise den zeitlich und räumlich unbegrenzten Fahrbetrieb ihrer automatisierten Fahrzeuge in San Francisco. Speziell bei Waymo zeigte sich daraufhin im Herbst 2023 ein deutlicher Anstieg der beförderten Personen<sup>45</sup>. Cruise hingegen stellte nach einigen Vorfällen im August und Oktober 2023 sowie dem Entzug der Lizenz für den Betrieb von fahrer:innenlosen Fahrzeugen durch das California Department of Vehicles (DMV) und der Verfügung zum Stop der Beförderung von Passagier:innen durch die CPUC im November 2023 den Fahrbetrieb nicht nur in San Francisco, sondern auch in allen anderen Städten der USA ein<sup>46</sup>.

Die Beziehung zwischen der Stadt San Francisco SFMTA (San Francisco Municipal Transportation Agency) und SFCTA (San Francisco County Transportation Authority) und den Flottenbetreiber:innen automatisierter Fahrzeuge ist dabei speziell: Beim Thema automatisierte Fahrzeuge kann die Stadt San Francisco kaum Reglementierungen vornehmen, da automatisierte Fahrzeuge in Kalifornien auf Bundesstaatebene durch die CPUC und das DMV geregelt werden. Eine Herausforderung ist dabei für die Stadt San Francisco insbesondere die Einbettung der Flotten entlang ihrer städtischen Ziele. Die Stadt San Francisco – besonders als Einsatzort neuer Mobilitätsinnovationen aus dem benachbarten Silicon Valley genützt – zählt global zu den Städten, die sich bereits sehr umfangreich mit der Einbettung neuer Mobilitätslösungen auseinandergesetzt hat, was auch für andere Städte von Relevanz ist.

Bereits im Jahr 2017 wurden von der Stadt San Francisco, genau genommen von der SFCTA und der SFMTA, zehn Leitprinzipien als Rahmen für die Bewertung neuer Mobilitätsangebote und -technologien, darunter auch für automatisierte Fahrzeuge, erarbeitet. Ziel dieser Leitprinzipien ist das Aufzeigen, wie neue Mobilitätsangebote ausgestaltet sein müssen bzw. implementiert werden müssen, sodass bestehende städtische Ziele erreicht werden können. Hierzu gehören:



Gleichermaßen dienen diese zehn Leitprinzipien auch als Anknüpfungspunkte für die Erarbeitung weiterer zukünftiger politischer Maßnahmen, Programme und Studien im Zusammenhang mit neuen Mobilitätsangeboten.

Für die Stadt San Francisco stehen für den Einsatz neuer Technologien im Mobilitätsbereich, darunter auch automatisierte Fahrzeuge, zudem folgende Fragen im Vordergrund:

- 1) Kann die Mobilitätstechnologie/-lösung dabei helfen, Menschen und Güter effizienter auf den bestehenden Straßen zu transportieren?
- 2) Kann die Mobilitätstechnologie/-lösung auf Systemebene bei der Reduzierung von Treibhausgasemissionen helfen?
- 3) Trägt die Mobilitätstechnologie/-lösung dazu bei, die Mobilität für Menschen mit den geringsten Mobilitätsmöglichkeiten (d.h. Menschen mit Behinderungen, Menschen mit geringem Einkommen, Menschen, die in unterversorgten Gebieten wohnen) zu verbessern?
- 4) Trägt die Mobilitätstechnologie/-lösung dazu bei, das Verkehrssystem als Ganzes sicherer zu machen, insbesondere für die schwächsten Verkehrsteilnehmer:innen?
- 5) Können mit der:dem Anbieter:in der Mobilitätstechnologie/-lösung gemeinsam KPIs festgelegt werden, um festzustellen, inwieweit man die Ziele erreicht? Werden die dafür erforderlichen Daten von Seiten der Anbieter:innen der Mobilitätstechnologie/-lösung geteilt?
- 6) Sind Anbieter:innen der Mobilitätstechnologie/-lösung dazu committet, für den Einsatz einen Stage-Gate-Ansatz zu verfolgen, d.h. keinen pauschalen, umfangreichen Einsatz umzusetzen, sondern zunehmende Freiheitsgrade für den Einsatz und Betrieb der Mobilitätstechnologie/-lösung vorzunehmen, wenn ein hohes Maß an Sicherheit und Zuverlässigkeit nachgewiesen wird?

## Hamburg – Metropol-Modellregion Mobilität

Bis 2030 sollen in Hamburg bis zu 10.000 automatisierte Fahrzeuge in das Mobilitätssystem der Stadt integriert werden – dies ist eines der ersten Projekte der Absichtserklärung „Metropol-Modellregion Mobilität“. Ziel dabei ist die Entwicklung und der Aufbau eines vollständig neuen, digitalisierten und vernetzten urbanen Mobilitätssystems. Die Umsetzung von Mobilitätsprojekten soll durch einen kontinuierlichen Austausch beschleunigt werden und als Vorbild für andere Regionen dienen. Der Bund unterstützt das Vorhaben bereits mit 26 Millionen Euro<sup>47</sup>. Einer der Transformationspfade der Bemühungen, eine nachhaltige Mobilitätswende zu erreichen, ist die „Strategie Digitale Mobilität“. Diese Strategie, die eine Fortschreibung der im Jahr 2017 veröffentlichten ITS-Strategie darstellt, beinhaltet verschiedene Entwicklungspfade, darunter automatisierte On-Demand-Shuttles. Die Veröffentlichung der Strategie Digitale Mobilität ist für das Jahr 2024 geplant.

Das angestrebte Zielbild für das Jahr 2030 dieser Strategie umfasst unter anderem die Überführung bestehender Ridepooling-Angebote in ein großflächiges, weitgehend automatisiertes und fahrer:innenloses System. Dieser Schritt ist entscheidend, um den „Hamburg-Takt“ zu realisieren, bei dem bis 2030 jede:r Bürger:in Hamburgs tagsüber innerhalb von fünf Minuten Zugang zu einem öffentlichen Mobilitätsangebot haben soll. Ein hoher Komfort im Fahrzeug, Flexibilität des Systems und verschiedene Sicherheitsaspekte einschließlich der Anbindung an eine Leitstelle spielen dabei eine maßgebliche Rolle<sup>48</sup>. Die Integration von 10.000 automatisierten Shuttles bis zum Jahr 2030 im Hamburger Stadtverkehr erfolgt in mehreren Schritten und durch verschiedene Projekte. Dazu zählt beispielsweise das zentrale Vorhaben des AHOI-Projekts, welches bis Ende 2025 einen On-Demand-Betrieb mit einer gemischten Flotte aus automatisierten und manuell gesteuerten Fahrzeugen im öffentlichen Straßenraum entwickeln und unter realen Bedingungen testen soll. Hierbei wird der bereits bestehende städtische On-Demand-Shuttle-Service der Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein (VHH) um 20 automatisierte Fahrzeuge erweitert. Vertreter:innen des Projekts betonen die Relevanz von On-Demand-Diensten als Lösung für die sogenannte „erste und letzte Meile“, um öffentliche Verkehrsmittel für eine breitere Bevölkerungsschicht attraktiver zu machen<sup>49</sup>.

Ein weiteres Projekt, ALIKE, strebt die Entwicklung eines Gesamtsystems zur Buchung von automatisierten Shuttles im öffentlichen Verkehr an. Dabei sollen bis zu 20 automatisierte Forschungsfahrzeuge verschiedener Hersteller:innen integriert werden. Der automatisierte On-Demand-Dienst wird in der Betriebsphase ab 2025 digital über eine App für ausgewählte Nutzer:innen buchbar sein. Das ALIKE-Projekt setzt auf zwei Modelle an Shuttles: ein Shuttle von HOLON mit Platz für etwa 15 Passagiere und der ID. Buzz AD von Volkswagen. Beide Fahrzeuge (SAE Level 4) nutzen fortschrittliche Sensortechnologien wie Kameras, Radare und LiDAR für eine umfassende Umfelderkennung sowie Hochleistungsrechner für die Umsetzung der Daten in Fahrbefehle<sup>50</sup>.

### „Ridepooling“ >

ist eine Form der gewerblich organisierten Personenbeförderung, die Passagiere auf Anfrage flexibel zwischen Haltepunkten befördert.

Neben Projekten im Bereich automatisierter Shuttles wird auch das MODI-Projekt in Hamburg durchgeführt. Hierbei soll dem Fahrer:innenmangel in deutschen Logistikunternehmen entgegengewirkt werden. Dabei sollen spätestens in drei Jahren automatisierte LKWs in Hamburg getestet werden können. Die Stadt hat im Zuge des ITS-Verkehrskongresses 2021 zahlreiche Straßen digitalisiert und bietet daher gute Voraussetzungen für eine Testumgebung mit automatisierten Fahrzeugen. Zusätzlich sollen die Fahrzeuge im Rahmen des Projekts auch im Autobahnverkehr zwischen dem niederländischen Rotterdam und norwegischen Moss getestet werden<sup>51</sup>.



Das EU-Projekt ULTIMO, gestartet im Oktober 2022, strebt die Einführung wirtschaftlich tragfähiger öffentlicher Verkehrsdienste mit automatisierten Fahrzeugen in Deutschland, Norwegen und der Schweiz an. Koordiniert von der DB Regio Bus GmbH verfolgt das Projekt das Ziel, das Testen innovativer, nutzer:innenzentrierter On-Demand- und Tür-zu-Tür-Dienste ohne Sicherheitsfahrer:in im vollautomatisierten Modus verschiedener Hersteller:innen zu ermöglichen<sup>52</sup>.



[www.ultimo-he.eu](http://www.ultimo-he.eu)

Mehr zum ULTIMO Projekt können Sie im MB2022 nachlesen: S.47 [bit.ly/Monitoringbericht22](https://bit.ly/Monitoringbericht22)

#### ▼ Förderung



ULTIMO wird von der Europäischen Union im Rahmen von Horizon Europe (Grant Agreement Nr.101077587) kofinanziert.

## Genf: Strategische Integration automatisierter Mobilitätslösungen

Die Mobilität im Großraum Genf wird sich in den kommenden Jahren erheblich verändern. Diese Transformationen erfordern insbesondere pragmatische Lösungen, die eine grundlegende Umgestaltung der Mobilität vorantreiben. Die Stadt Genf zeigt in den letzten Jahren einen deutlichen Trend zur multimodalen Mobilität, bei dem die Wahl des Verkehrsmittels je nach Art der Reise erfolgt. Diese Entwicklung erfordert entsprechende Anpassungen der Transportmöglichkeiten, um den vielfältigen Bedürfnissen der Bevölkerung gerecht zu werden.

In Genf hat das Verkehrsunternehmen TPG (Transports Publics Genevois) den Vorteil, das Mobilitätssystem aktiv mitgestalten zu können. Als autonom verwaltete öffentlich-rechtliche Einrichtung, die durch die Genfer Verfassung und das Gesetz über den öffentlichen Verkehr des Kantons Genf geregelt ist, erhält TPG kantonale, föderale und kommunale Beiträge, um die im Dienstleistungsvertrag mit ihrem Eigentümer (dem Kanton Genf) festgelegten Leistungen zu erbringen. Dieser Dienstleistungsvertrag, welcher auf fünf Jahre angelegt ist, basiert auf dem Aktionsplan für den öffentlichen Verkehr, welcher vom kantonalen Verkehrsamt in Umsetzung der Mobilitätsstrategie 2030 erstellt wurde<sup>53</sup>.

Strategisch gesehen, kann sich die TPG aufgrund des Vertrauensverhältnisses zum Staat, aber auch als Betreiber des öffentlichen Verkehrsnetzes auch an der strategischen Ausrichtung und den Mobilitätszielen des Staates beteiligen<sup>54</sup>. Mit der Strategie „CAP2030 – Mobile together“ definiert das Verkehrsunternehmen strategisch gesehen drei große Ziele für die Stadt Genf:

- › Ziel 1: Mobilität und neue Technologien
- › Ziel 2: gesellschaftlichen Mehrwert
- › Ziel 3: menschliches Potenzial für die Transformation<sup>55</sup>

Das Besondere dabei ist, dass automatisierte Mobilität unter dem ersten Ziel „Mobilität und neue Technologien“ angeführt und somit bereits in der strategischen Ausrichtung der Stadt inkludiert und angestrebt wird. Durch den Einsatz automatisierter Fahrzeuge und die aktive Beteiligung von TPG

[bit.ly/AktionsplanOEPNV](https://bit.ly/AktionsplanOEPNV)  
[bit.ly/Mobilitätsstrategie2030](https://bit.ly/Mobilitätsstrategie2030)

[bit.ly/CAP2030Mobiletogether](https://bit.ly/CAP2030Mobiletogether)

an Projekten wird eine kontinuierliche Verbesserung in diesem Bereich angestrebt<sup>56</sup>. Aus Sicht der Projekte erregt Genf immer wieder Aufmerksamkeit. Bereits 2018 ermöglichte die Zusammenarbeit zwischen der TPG und dem EU-Projekt AVENUE erste Testfahrten mit automatisierten Shuttles in Genf. Besonders bemerkenswert ist das Jahr 2023 aufgrund der Testfahrten im Rahmen des ULTIMO-Projekts.

Der ULTIMO Einsatzort auf dem Belle-Idée Estate in Genf hat mit Testfahrten im Oktober und November 2023 die erste Versuchsreihe für die Last-Mile Logistik abgeschlossen. Drei Navya-Shuttles haben die unterschiedlichen Einrichtungen des Belle-Idée-Anwesens wie ein Krankenhaus, einen Kindergarten und Restaurants miteinander verbunden und konnten diese Strecken zu 99 % automatisiert befahren. Während der Testfahrten war, wie gesetzlich vorgeschrieben, jeweils ein:e Sicherheitsfahrer:in im Fahrzeug anwesend<sup>57</sup>.

Die Hauptziele an diesem Standort waren:

- › Integration automatisierter On-Demand-Fahrzeuge in das bestehende öffentliche Verkehrsangebot
- › Einrichtungen auf dem Belle-Idée-Anwesen miteinander verbinden
- › Keine festen Routen
- › Keine Fahrpläne
- › Individuelle Buchung durch Passagier:innen
- › Skalierbarkeit für andere Standorte<sup>58</sup>

Der Einsatz automatisierter Fahrzeuge ist den Bewohner:innen in dieser Genfer Siedlung bereits bekannt, da bereits seit vier Jahren das TPG im Rahmen des AVENUE-Projekts regelmäßig öffentliche Verkehrsdienste mit automatisierten Fahrzeugen zur Verfügung stellte. Für die Tests 2023 arbeitete das ULTIMO-Team eng mit dem EU-Projekt SHOW (SHared Automation Operating Models for Worldwide Adoption) zusammen und übernahm den Logistics-as-a-Service (LaaS)-Anwendungsfall von SHOW, um die überschüssige Kapazität der öffentlichen Verkehrsmittel für den Gütertransport zu nutzen, insbesondere, wenn die Passagier:innennachfrage gering war<sup>59</sup>.

### **Automatisierte Shuttles in der Last-Mile-Logistik in Genf**

Durch die Gegebenheiten des Standortes stand in Genf der logistische Transport verschiedener Güter wie Wäsche oder Ausrüstung mittels automatisierter Shuttles für den Betrieb der Pflegeheime, Krankenhäuser oder Labore im Vordergrund. Die ersten Ergebnisse des zweimonatigen Testbetriebs liefern eine praktische Vorstellung jener Anforderungen und Herausforderungen, die bei der Implementierung automatisierter Fahrzeuge für die Last-Mile-Logistik relevant sind. Vorerst wurde die zweimonatige Testphase beendet, um die Ergebnisse weiter im Detail zu analysieren und vor allem in die weiteren Entwicklungen des ULTIMO-Projekts integrieren zu können, insbesondere im Hinblick auf Bedürfnisse für städtische LaaS-Dienste.

Besonders hervorzuheben ist der Austausch zwischen ULTIMO und SHOW. Die Zusammenarbeit der zwei EU-Projekte konnte durch den Einsatzort Genf zeigen, wie sinnvoller Wissens- und Erfahrungsaustausch beide Projekte fördern kann<sup>60</sup>.

## **Die Oslo-Studie: Wie automatisierte Fahrzeuge den Verkehr in Städten verändern könnten**

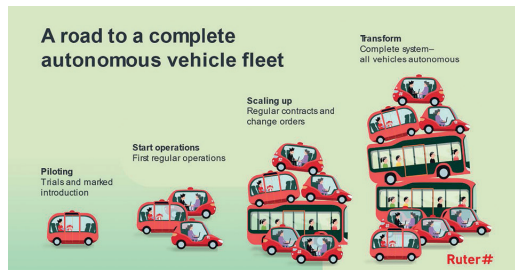
Im Norden Europas bemüht sich die Stadt Oslo in Norwegen bereits seit 2018, das Thema automatisierte Mobilität in strategisch ausgerichtete Dokumente zu integrieren. Allen voran ist die „Oslo-Studie“ aus 2019 immer noch ein richtungsweisendes Dokument für die Stadt Oslo im Hinblick auf automatisierte Mobilität. Diese Studie wurde damals von COWI und PTV im Auftrag von Ruter, dem öffentlichen Verkehrsunternehmen der Oslo-Region, durchgeführt mit dem Ziel, zukünftige Szenarien für die städtische Mobilität der Oslo-Region unter der Entwicklung von Verkehrsmodellen mit automatisierten Fahrzeugen auf Straßen mit öffentlichem Verkehr zu untersuchen. Die Studie orientiert sich an den Lissabon-Studien der ITF-OECD und ist die erste ihrer Art in Skandinavien sowie eine der ersten weltweit. Das Verkehrsunternehmen Ruter ist in der Oslo-Region als wichtiger Stakeholder auch sehr ambitioniert, private Autos durch gemeinsam genutzte automatisierte Fahrzeuge zu ersetzen. Gemäß der Oslo-Studie werden etwa 30.000 gemeinsam genutzte, bedarfsgesteuerte automatisierte Fahrzeuge allein in der Oslo-Region benötigt, um dieses Ziel zu erreichen. Seit 2019 übermittelt Ruter die Überzeugung, dass automatisierte Flotten das Potenzial haben, in Zukunft Kund:innen bessere und attraktivere Dienstleistungen anzubieten<sup>61</sup>. Um dies zu erreichen, hat das Verkehrsunternehmen einen



Ansatz definiert, der aus mehreren Phasen besteht (siehe Abbildung 26):

Während in der ersten Phase diverse Pilot- und Testprojekte mit automatisierten Fahrzeugen in der Region Oslo durchgeführt wurden, geht es in der noch laufenden zweiten Phase um den Einsatz automatisierter Fahrzeuge als alltäglichen Service in einem größeren geografischen Gebiet für eine breitere Kund:innenbasis (z.B.: ULTIMO-Projekt).

Parallel dazu wird für die weiteren Schritte ein Fokus auf eine effiziente Hochskalierung gelegt<sup>62</sup>.



◀ Abb. 26 – Ruters Plan für automatisierte Fahrzeuge  
© Ruter,  
Quelle: bit.ly/Ruter

Obwohl die Oslo-Studie aus 2019 stammt, unterstreicht sie immer noch die politische Bedeutung der darin gesammelten Erkenntnisse für Oslo. Die ehrgeizigen Umweltziele der Stadt haben nicht nur dazu beigetragen, dass Oslo 2019 zur Europäischen Umwelthauptstadt ernannt wurde, sondern die Stadt sticht auch durch die strategische Ausrichtung auf automatisierte Mobilität hervor. Besonders 2023 konnte Oslo mit dem ULTIMO-Projekt und dem Einsatz automatisierter Shuttles dies noch einmal mehr unterstreichen und damit einen bedeutenden Schritt setzen.

### ULTIMO-Projekt bringt automatisierte Fahrzeuge nach Oslo

Im Osloer Stadtteil Groruddalen kamen die ersten automatisierten Fahrzeuge im Rahmen des ULTIMO-Projekts zum Einsatz, nachdem die örtlichen Behörden die Testphase genehmigt hatten. Groruddalen zeichnet sich bereits durch ein umfassendes öffentliches Verkehrssystem aus. Automatisierte Fahrzeuge sollen jedoch noch jene Lücken schließen, die trotz des großzügigen Verkehrsangebots bestehen. Das ULTIMO-Projekt trägt bereits dazu bei, die Mobilität in Groruddalen zu transformieren, und könnte langfristig einen wichtigen Beitrag zu einem besser vernetzten öffentlichen Verkehrssystem leisten<sup>63</sup>.

Der norwegische Standort zeichnet sich durch 15-20 automatisierte Shuttles mit SAE Level 4, einer Nutzung auf 560 km Straße und einer Höchstgeschwindigkeit von 90 km/h aus. Diese automatisierten Shuttles sind über eine On-Demand-Buchungsplattform zugänglich und sollen dazu beitragen, die Mobilität in der Region inklusiver und zugänglicher zu gestalten. Ähnlich wie in Genf wird in der Stadt Oslo das öffentliche Verkehrsnetz durch eine öffentliche Verkehrsbehörde (Ruter AS) verwaltet. Ruter ist somit als Hauptpartner im ULTIMO-Projekt ein wichtiger Stakeholder.

Um das Bewusstsein der Bevölkerung für das Projekt und den Einsatz automatisierter Shuttles in Groruddalen zu fördern, wurde Ende 2023 eine Veranstaltung inkl. Demonstration der Fahrzeuge mit rund 200 Besucher:innen an der Kuben High School in Oslo organisiert<sup>64</sup>. Konkrete Ergebnisse dieser Tests aus Oslo werden 2024 erwartet.

### Automated Road Transportation Symposium (ARTS)

Wann: 9.-13. Juli 2023  
Wo: San Francisco, USA

Das jährlich veranstaltete "Automated Road Transportation Symposium" (ARTS) brachte 2023 zahlreiche internationale Expert:innen aus Industrie, Verwaltung und Forschung zusammen. Dabei war das Programm sehr vielfältig und beinhaltete einige breakout- und Plenarsitzungen u.a. zu Erfahrungen der Durchführung von fahrer:innenlosen Ride-Hailing-Diensten in Vorreiterstädten, (politischen) Lösungen für oder Sicherheitsanforderungen an automatisierte Fahrzeuge. Im Zuge dessen präsentierte Dr. Stephane Dreher (ERTICO) den Status quo von CCAM in der EU, Neues aus der CCAM Partnership und relevante EU CCAM Projekte, wo auch das FAME- und SUNRISE-Projekt näher vorgestellt wurden. Interessierte können die Entwicklungen über die FAME Knowledge Base weiterverfolgen. Diskussionen über US-Verkehrsministeriumsaktivitäten, EU-Regulationen, Infrastruktur, Regulierung des automatisierten Fahrens und die Rolle des Kapitals in der Automated Vehicle-Revolution rundeten das Symposium ab.

## › Internationale Projekte

Bei der Gestaltung der Zukunft des Verkehrssektors spielen Projekte in internationaler Zusammenarbeit eine Schlüsselrolle durch innovative Technologien und fortschrittliche Konzepte. Durch die Beteiligung an unterschiedlichen EU-Projekten konnte AustriaTech nicht nur einen direkten Einblick in die wichtigsten Aspekte und Ereignisse dieser gewinnen, sondern auch einen aktiven Beitrag zu den Ergebnissen leisten.

### AWARD



[www.award-h2020.eu](http://www.award-h2020.eu)

2023 wurde in Österreich erstmals ein automatisierter LKW auf öffentlichen Straßen getestet – ein bedeutender Schritt, der im Rahmen des EU-Projekts AWARD (All Weather Autonomous Real logistics operations and Demonstrations) gelungen ist. Das Projekt vereint 28 Partner:innen aus zwölf Ländern mit dem Ziel, automatisierte Transportfahrzeuge für verschiedene Logistikanwendungen allwettertauglich zu machen. Im Rahmen des Projekts werden insgesamt vier Anwendungsfälle realisiert:

- › Automatisierter Gepäcktransport am Flughafen Oslo (Norwegen)
- › Automatisierter Transport von Sattelauflegern im Hafen und Verladung auf RoRo-Schiffe (Schiffe, bei denen die Ladung auf das Schiff gefahren wird) im Hafen Vlaardingen bei Rotterdam (Niederlande)
- › Automatisiertes Verladen von Paletten auf dem Gelände des AIT in Seibersdorf (Niederösterreich)
- › Automatisierte Hub-to-Hub Logistik zwischen einem Logistikzentrum und einer Produktionshalle in Günskirchen (Oberösterreich)

Diese vier Szenarien zeichnen sich durch die Abbildung typischer Logistikprozesse aus, wodurch eine Replizierbarkeit der Ergebnisse gewährleistet ist.

Die Testfahrten im Hub-to-Hub Use Case konnten 2023 erfolgreich abgeschlossen werden. Die ersten Erkenntnisse liefern nicht nur einen vielversprechenden Ausblick auf das Potenzial der Technologie, sondern verdeutlichen auch die noch zu bewältigenden Herausforderungen, um automatisierte Elektro-LKW erfolgreich in den Straßenverkehr zu integrieren.

#### **Hub-to-Hub: von DB Schenker zu BRP-Rotax**

Eine Strecke von etwa 600 Metern verbindet den Logistikstandort von DB Schenker in Günskirchen mit dem Werk von BRP Rotax. Im Rahmen des AWARD Projekts war auf dieser Strecke ab Juni 2023 ein batterieelektrischer LKW, ein Kamag ePM, unterwegs. Dieser legte die vorgegebene Strecke automatisiert zurück, wobei sich ein:e Sicherheitsfahrer:in im Fahrzeug befand, um im Ausnahmefall eingreifen zu können. Bevor der automatisierte LKW in Günskirchen in Betrieb genommen werden konnte, waren umfassende Vorbereitungen notwendig. Hierzu gehörten unter anderem Tests des Fahrzeugs auf dem Digitrans Testcenter in St. Valentin. Zudem wurden Kreuzungen in Günskirchen mit C-ITS-fähigen Ampelanlagen ausgestattet, um durch eine bidirektionale Kommunikation zwischen Fahrzeug und Infrastruktur eine sichere Durchfahrt zu gewährleisten. Auch weitere Infrastrukturelemente wie eine Wetterstation und die Ein- und Ausfahrtstore wurden in das Fleet-Management-System (FMS) integriert.

Beim ersten AWARD Final Event im Rahmen der Solutrans Konferenz, die vom 21. bis 25. November 2023 in Lyon stattfand, konnten erste Evaluierungs- und Testergebnisse präsentiert werden. Der LKW war an 23 Tagen – vorwiegend im September 2023 – im Straßenverkehr unterwegs. Die Tests verliefen größtenteils positiv, jedoch wurde an einigen Stellen deutlich, dass die Automatisierung eines derart großen und schweren Fahrzeugs besondere Herausforderungen mit sich bringt. Die Bewältigung des Streckenabschnitts auf der Grünbachtalstraße mit einer erlaubten Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h stellte sich als anspruchsvoll heraus, da das Fahrzeug im automatisierten Modus auf eine Geschwindigkeit von 20 km/h begrenzt war. Über die gesamte Strecke hinweg betrug die durchschnittliche Geschwindigkeit im automatisierten Modus 6,4 km/h, während menschliche Fahrer:innen mit dem gleichen LKW im Durchschnitt 16 km/h erreichen. Zudem führte eine sehr sensitiv eingestellte Objekterkennung zu unnötigen Bremsvorgängen und Notstopps. Die Stopps wurden mit hohen Verzögerungswerten durchgeführt, um das Fahrzeug im Falle eines tatsächlichen Notfalls schnellstmöglich zum Stillstand zu bringen. Dies wirkt sich einerseits auf die Energieeffizienz aus, da jedes Anfahren des großen und schweren LKW viel Energie benötigt, und andererseits auf die Ladung (Kleinteile sollen in der Produktion korrekt geordnet ankommen). Insgesamt mussten etwa 17 % der Fahrt manuell durch den:die Sicherheitsfahrer:in unterstützt werden, was einer Unterstützung von 10 Minuten pro Stunde entspricht.

Obwohl bei der gegenwärtigen Technologie noch Entwicklungsbedarf besteht, um eine zuverlässige und reibungslose Fahrt von Hub zu Hub zu gewährleisten, zeigen Simulationen auf Grundlage der Testergebnisse vielversprechende Perspektiven. Die Verwendung des automatisierten Elektro-LKW kann zu einer 79-prozentigen Reduzierung der menschlichen Arbeitszeit führen, unter der Annahme einer Verringerung der notwendigen Teleoperation von 10 auf 5 Minuten pro Betriebsstunde. Die Betriebskosten könnten um 70 % sinken, sofern ein externes Teleoperationsunternehmen mehrere Fahrzeuge gleichzeitig überwacht.



Während des Testbetriebs auf öffentlichen Straßen ist gegenwärtig ein:e Sicherheitsfahrer:in im Fahrzeug noch unerlässlich. Um in der Zukunft einen Regelbetrieb ohne Sicherheitsfahrer:in zu ermöglichen, ist es von entscheidender Bedeutung,

◀ Abb. 27 – Automatisierter LKW des AWARD Hub-to-Hub Use Case  
© AustriaTech/Schallauer

Situationen zu identifizieren, in denen menschliche Unterstützung erforderlich ist. Anschließend müssen Rahmenbedingungen für eben solche Situationen festgelegt werden, unter denen sie sicher geleistet werden können. Zu diesem Zweck wurden im Oktober 2023 Tests mit dem Teleoperation-System im Digitrans Testcenter durchgeführt. Das Hauptziel bestand darin, spezifische Situationen wie das Umfahren eines Hindernisses durch Teleoperation zu bewältigen. Die gewonnenen Erkenntnisse beispielsweise hinsichtlich des optimalen Arbeitsplatzes und der benötigten Ausbildung für Teleoperator:innen fließen auch in die durch die AustriaTech mitentwickelten Empfehlungen für rechtliche Rahmenbedingungen ein. Diese sollen Mitte 2024 veröffentlicht werden.

▼ **Förderung**



AWARD wird durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union unter Grant Agreement Nr. 101006817 gefördert.



Projektwebsite:  
bit.ly/FAME\_project

CCAM = Cooperative,  
connected and automated  
mobility

CCAM Knowledge Base:  
www.connectedautomated-  
driving.eu/

States Representatives  
Group: bit.ly/CCAMStates-  
RepresentativesGroup

Mehr dazu im MB2022  
nachlesen: bit.ly/Monito-  
ringbericht22

LINK SRG MEETING:  
bit.ly/SRG-meeting

## FAME

Am 1. Juli 2022 startete das Projekt FAME (Framework for coordination of Automated Mobility in Europe) in europaweiter Zusammenarbeit mit 22 Partner:innen und einer Laufzeit von insgesamt 36 Monaten. Ziel von FAME ist die Entwicklung harmonisierter Rahmenbedingungen für das Testen automatisierter Fahrzeuge auf Straßen mit öffentlichem Verkehr, einschließlich grenzüberschreitender Tests. Dies umfasst auch die Erarbeitung einer einheitlichen Taxonomie sowie harmonisierter Mechanismen für die Datensammlung und -verarbeitung.

Im Jahr 2023 hat AustriaTech als leitende Organisation des Tasks 5.3 „Analysis of CCAM testing procedures and administrative frameworks“ eine umfangreiche Analyse der rechtlichen, administrativen, ethischen und technischen Voraussetzungen für das Testen automatisierter Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen abgeschlossen. Mit dieser Analyse konnte erstmals ein Vergleich zwischen insgesamt 30 Ländern (27 EU-Mitgliedsstaaten inkl. Schweiz, Norwegen und Vereinigtes Königreich) zusammengetragen und in Form eines Deliverables an die Europäische Kommission übermittelt werden. Dieses zeigt die Gemeinsamkeiten, Besonderheiten und Unterschiede der landesspezifischen Rahmenbedingungen für das Testen automatisierter Fahrzeuge und Systeme auf. Die gewonnenen Erkenntnisse wurden darüber hinaus in den Policy Brief des Projekts zu gesetzlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen für automatisiertes Fahren eingearbeitet. Außerdem wird die CCAM Knowledge Base im Abschnitt „Vorschriften und Richtlinien“ auf Grundlage dieser Ergebnisse überarbeitet.

Rückblickend war die Kooperation mit der „States Representatives Group“ (kurz: SRG) der CCAM Partnership sowie die Verwendung eines umfangreichen „Data Collection Sheets“ entscheidend, um alle Länder Europas in die Analyse einbinden zu können. In mehreren Feedbackschleifen wurden die Inhalte erhoben, überarbeitet und anschließend ausgewertet sowie analysiert. Bereits im Mai 2023 konnten vorläufige Ergebnisse der Analyse im Rahmen des SRG Meetings in Göteborg vorgestellt werden.

Mit der Entwicklung geeigneter Rahmenbedingungen für CCAM wird im Projekt explizit daran gearbeitet, die Umsetzung intelligenter, automatisierter Verkehrslösungen den verkehrs- und umweltpolitischen Zielen entsprechend zu ermöglichen.

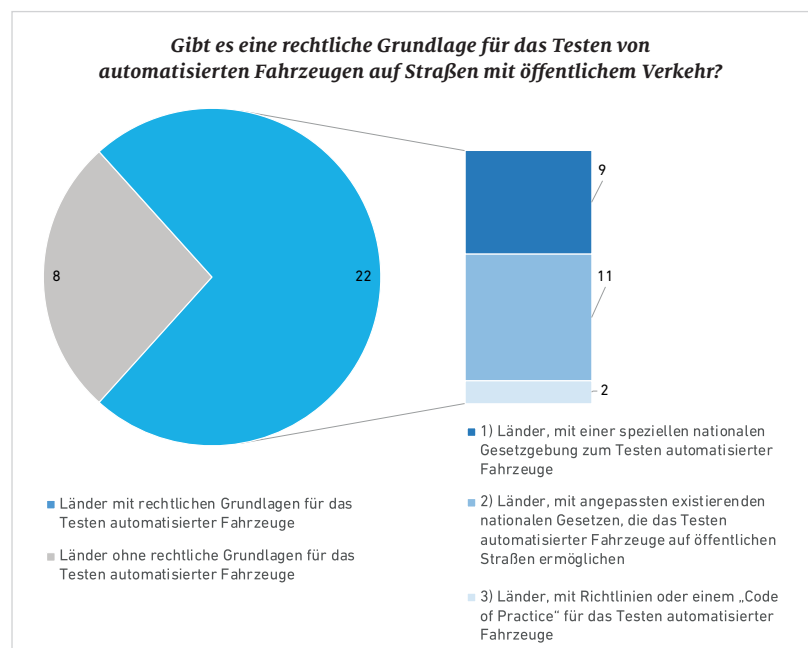
### Highlights aus den Analyse-Ergebnissen

Aus der Analyse geht hervor, dass in ganz Europa zunehmend viel Wert auf die Regulierung des Testens automatisierter Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen gelegt wird. Dadurch soll einerseits die Verkehrssicherheit gewährleistet und andererseits technologische Innovation gefördert werden. Insgesamt erlauben 22 aus 30 analysierten Ländern Tests zu automatisiertem Fahren auf Straßen mit öffentlichem Verkehr.

Unterschiedliche Ansätze in der Regulierung dieser Tests stechen heraus und lassen sich wie folgt kategorisieren:

a. **9 Länder** haben auf nationaler Ebene eine spezielle Gesetzgebung zum automatisierten Fahren eingeführt: Österreich, Dänemark, Frankreich, Deutschland, Griechenland, Norwegen, Slowakei, Spanien und Schweden.

› Abb. 28 – Rechtliche Grundlage für das Testen von automatisierten Fahrzeugen



b. **11 Länder** haben ihre nationalen Gesetze dahingehend angepasst, dass das Testen automatisierter Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen ermöglicht wird oder die bestehenden nationalen Gesetze (hauptsächlich die Straßenverkehrsordnungen) verbieten dieses nicht: Belgien, Tschechische Republik, Finnland, Ungarn, Italien, Litauen, Luxemburg, Niederlande, Polen, Slowenien und Schweiz.



c. **2 Länder** haben Richtlinien oder einen „Code of Practice“, die automatisiertes Fahren regulieren, ohne ein konkreteres Gesetz verabschiedet zu haben: Lettland und Vereinigtes Königreich.



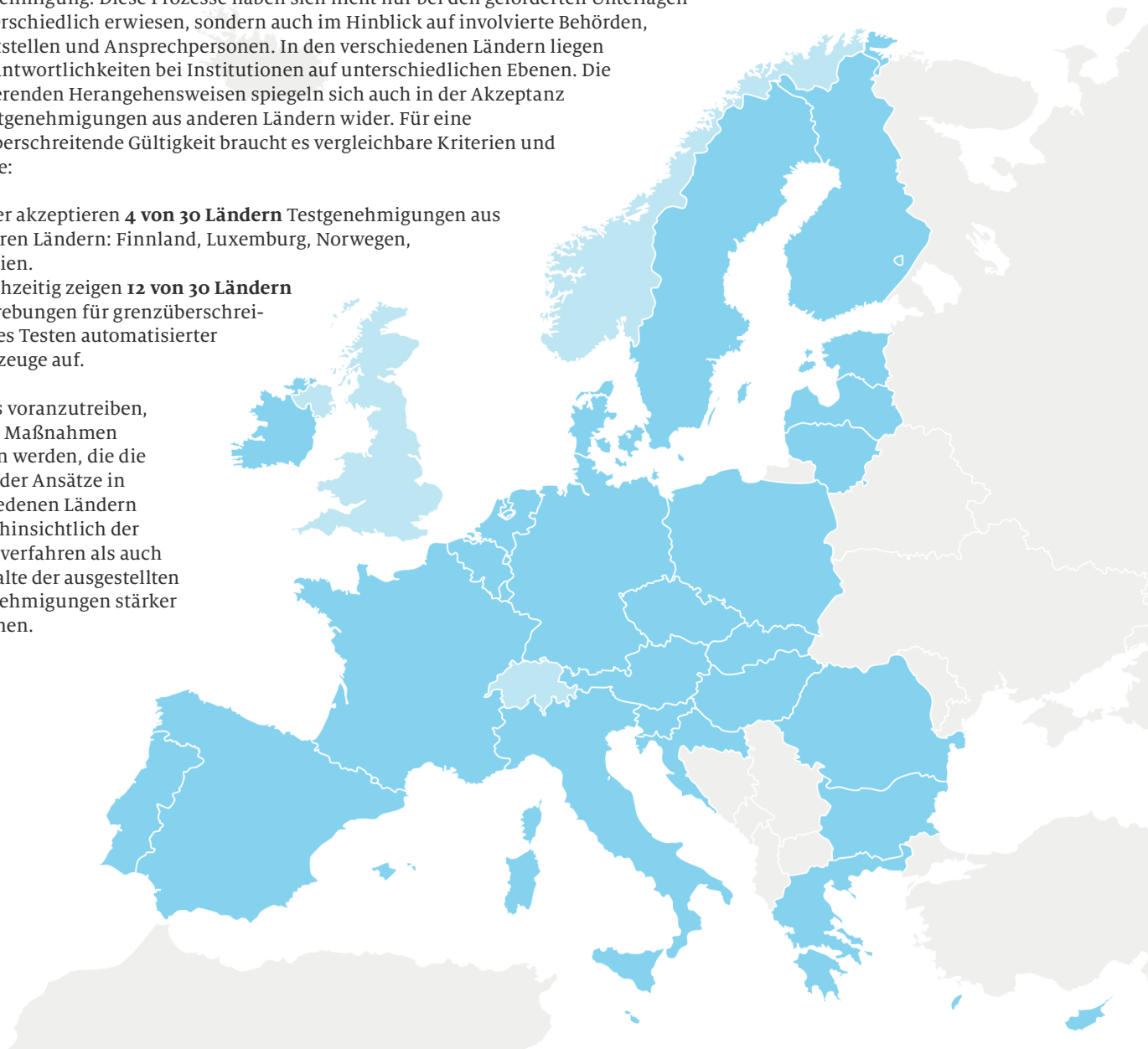
Einerseits geben die nationalen rechtlichen Vorschriften Aufschluss darüber, in welchem Ausmaß das Testen automatisierter Mobilität in europäischen Ländern verbreitet ist. Andererseits betonen der Entwicklungsstand dieser Vorschriften sowie die Vielfalt der Ansätze zur Regulierung die Bedeutung einer Harmonisierung der Tests automatisierter Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen.

Eine nähere Betrachtung der rechtlichen Rahmenbedingungen zeigt, dass trotz unterschiedlicher Ansätze von Land zu Land diese dennoch auch gewisse Gemeinsamkeiten aufweisen. Der Großteil der Länder fordert zu jeder Zeit während des Testens automatisierter Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen eine:n Sicherheitsfahrer:in im Fahrzeug ein. Vergleichsweise gibt es auch Länder, in denen unter bestimmten Umständen keine:n Sicherheitsfahrer:in im Fahrzeug sein muss. Dies wird beispielsweise anhand des Anwendungsfalls oder der Risiken im Testvorhaben festgelegt.

Ein weiterer Aspekt der Analyse war ein europaweiter Vergleich des Antragsverfahrens für eine Testgenehmigung. Diese Prozesse haben sich nicht nur bei den geforderten Unterlagen als unterschiedlich erwiesen, sondern auch im Hinblick auf involvierte Behörden, Kontaktstellen und Ansprechpersonen. In den verschiedenen Ländern liegen die Verantwortlichkeiten bei Institutionen auf unterschiedlichen Ebenen. Die divergierenden Herangehensweisen spiegeln sich auch in der Akzeptanz von Testgenehmigungen aus anderen Ländern wider. Für eine grenzüberschreitende Gültigkeit braucht es vergleichbare Kriterien und Prozesse:

- › Bisher akzeptieren **4 von 30 Ländern** Testgenehmigungen aus anderen Ländern: Finnland, Luxemburg, Norwegen, Spanien.
- › Gleichzeitig zeigen **12 von 30 Ländern** Bestrebungen für grenzüberschreitendes Testen automatisierter Fahrzeuge auf.

Um dies voranzutreiben, müssen Maßnahmen ergriffen werden, die die Vielfalt der Ansätze in verschiedenen Ländern sowohl hinsichtlich der Antragsverfahren als auch der Inhalte der ausgestellten Testgenehmigungen stärker angleichen.





Die Schweiz zeigt einen interessanten Ansatz, indem sie nur Tests genehmigt, die die Möglichkeit bieten, neue Erkenntnisse über den Stand der Technik oder den Einsatz automatisierter Fahrzeuge zu gewinnen. Es wird keine Testgenehmigung erteilt, wenn die Erkenntnisse auch ohne den Einsatz eines automatisierten Fahrzeugs gewonnen werden können.

Dieser kurze Überblick über die Analyseergebnisse zeigt bereits, dass die Landschaft der rechtlichen Rahmenbedingungen in Europa sowohl durch Konvergenz als auch Divergenz gekennzeichnet ist. Während einige Länder Gemeinsamkeiten hinsichtlich Verkehrssicherheit oder z. B. der Notwendigkeit einer Datenverwaltung teilen, gibt es teilweise deutliche Unterschiede in ihren Genehmigungsverfahren und Anforderungen. Außerdem wird durch die Analyse ein genereller Mangel an ethischen Überlegungen deutlich. Das Interesse am automatisierten Fahren auf öffentlichen Straßen ist in fast allen betrachteten Ländern vorhanden. Es scheint aber auch klar zu sein, dass unterschiedliche Ansätze den Übergang vom Test- zum Regelbetrieb automatisierter Fahrzeuge beeinträchtigen oder verlangsamen können. Die Ergebnisse dieser Analyse bilden eine wertvolle Grundlage für weitere Diskussionen und Kooperationen zwischen europäischen Ländern, um ihre Ansätze für das Testen automatisierter Fahrzeuge auf Straßen mit öffentlichem Verkehr zu harmonisieren und zu optimieren.

**Mehr Analyse-Ergebnisse stehen unter [www.connectedautomateddriving.eu](http://www.connectedautomateddriving.eu) zur Verfügung.**

Seit Beginn des Folge-Tasks 5.4 „Recommendations for a European framework for testing on public roads“ im Juli 2023 wird im FAME-Projekt an der Formulierung von Empfehlungen für eine europaweite Harmonisierung der Rahmenbedingungen für (grenzüberschreitende) Tests automatisierter Fahrzeuge auf Straßen mit öffentlichem Verkehr gearbeitet. Die Empfehlungen sollen im Juni 2025 mit der Öffentlichkeit geteilt werden.

#### ▼ Förderung



FAME ist eine HORIZON Europe Research and Innovation Action, gefördert von der European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency (CINEA), unter Grant Agreement Nr. 101069898.

## MODI



[www.modiproject.eu](http://www.modiproject.eu)

Nach dem Kickoff im November 2022 konnte das MODI-Projekt im Jahr 2023 bereits bedeutende Fortschritte bei der Vorbereitung seiner Anwendungsfälle verzeichnen. Das Projekt verfolgt das Ziel, vernetzte, kooperative und automatisierte Mobilitätslösungen (CCAM) in der Logistik voranzutreiben. Das Vorhaben wird von der Europäischen Kommission im Rahmen des Horizon Europe-Programms gefördert und von ITS Norway koordiniert, wobei Industrieunternehmen wie Einride, Volvo und DAF zu den Projektpartner:innen zählen.

Im Rahmen des Projekts werden verschiedene Anwendungsfälle entlang der Logistikkette demonstriert, darunter:

- › Hafenbetrieb (Niederlande): CCAM Fahrzeuge als Teil des aktuellen Betriebs
- › Autobahn zum Hafen (Deutschland): Anfahrt zum Hafen
- › Hub-to-Hub (Schweden): Hub-to-Hub Verkehr mit Schwerlastfahrzeugen
- › Von der Grenze zum Hafen (Norwegen): CCAM Fahrzeuge von der EU-Grenze zum Hafen
- › MODI CCAM Korridor: Testkorridor von Rotterdam nach Oslo

MODI versucht aufzuzeigen, welche Voraussetzungen erfüllt werden müssen, um den automatisierten Frachttransport über einen Korridor durch fünf europäische Länder zu realisieren. Neben den Demonstrationen arbeitet das Projekt auch an der Entwicklung nachhaltiger Geschäftsmodelle für den Logistiksektor, die auf den vernetzten, kooperativen und automatisierten Mobilitätslösungen basieren.

#### ▼ Förderung



MODI wird durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon Europe der Europäischen Union unter Grant Agreement Nr. 101076810 gefördert.

## SHOW

Das EU-Projekt SHOW gehört mit seinen 70 Projektpartner:innen aus 13 Ländern derzeit zu den größten und umfassendsten Initiativen zur automatisierten Mobilität im urbanen Umfeld.

Im Jahr 2023 haben die österreichischen Projektpartner:innen gemeinsam zahlreiche Veranstaltungen organisiert, um umfangreiches Feedback von Nutzer:innen und anderen beteiligten Interessensgruppen zu sammeln. Während des **MAMCA Stakeholder-Workshops** wurden die Meinungen und Erfahrungen zu verschiedenen Szenarien der automatisierten Mobilität diskutiert. Beim **Ideathon** wurde nach innovativen Ideen und Lösungen gesucht, um die Mobilität der Zukunft voranzutreiben. Darüber hinaus hatten Interessierte aus ganz Österreich im Rahmen der **Supertester:innen**-Eventreihe die Möglichkeit, die österreichischen Pilot-Sites zu besuchen und die unterschiedlichen automatisierten Fahrzeuge und deren Betriebskonzepte zu erleben und zu vergleichen.



[www.show-project.eu](http://www.show-project.eu)

### >> MAMCA Stakeholder-Workshop

Am 12. Mai 2023 fanden sich rund 40 Personen unterschiedlicher Interessensgruppen der drei österreichischen SHOW Pilot-Sites (Graz, Kärnten, Salzburg) in Pörschach am Wörthersee ein, um unter Anwendung des MAMCA-Ansatzes (Multi Actor Multi Criteria Analysis) verschiedene Zukunftsszenarien automatisierter Mobilitätslösungen zu diskutieren und zu bewerten.



^ Abb. 30 - Teilnehmer:innen des MAMCA Stakeholder-Workshops in Pörschach am Wörthersee  
© Foto: SURAAA

In Kleingruppen wurden vier Szenarien automatisierter Mobilitätslösungen diskutiert: fahrer:innenlose Shuttles für die erste und letzte Meile, Tür-zu-Tür Transport von Personen bzw. Zustellung von Gütern, automatisierte Nahverkehrsdienste und geteilte Robotaxis. Die Teilnehmer:innen bewerteten diese Szenarien hinsichtlich Verkehrssicherheit, Effizienz, Energieverbrauch, Umweltauswirkungen, sozioökonomischer Auswirkungen, Beschäftigung, sozialer Gerechtigkeit und Nutzer:innenakzeptanz.



Die Ergebnisse zeigen, dass zwischen den verschiedenen Stakeholdergruppen durchaus unterschiedliche Sichtweisen existieren. Insgesamt wurde jedoch allen vier Automatisierungsszenarien von allen Gruppen eine positive Wirkung zugeschrieben.

Weitere Informationen zu den Ergebnissen finden Sie hier: [bit.ly/SHOWstakeholderWS](https://bit.ly/SHOWstakeholderWS)

< Abb. 31 - Teilnehmer:innen beim Eintragen der Bewertungen  
© Foto: SURAAA

### » Ideathon

Weitere Informationen zum SHOW Ideathon finden Sie hier: [bit.ly/SURAAAIdeathon](https://bit.ly/SURAAAIdeathon)

Am 5. Juli 2023 veranstaltete SURAAA (Smart Urban Region Austria Alps Adriatic) im see:PORT Pörtschach im Rahmen des SHOW Projekts einen **Ideathon**. Der Name dieser Veranstaltung setzt sich aus den Begriffen „Idea“ (Idee) und „Marathon“ zusammen. Es handelt sich um eine intensive Form des Brainstormings, bei der interdisziplinäre Teams zusammenkommen, um innerhalb eines knappen Zeitraums Lösungen für vordefinierte Herausforderungen zu finden.

Folgende Herausforderungen galt es zu lösen:

- › Wie kann man den ÖPNV mit autonomen bedarfsorientiertem Service verbinden?  
Gewinner:innenteam: App2anywhere
- › Wie sollen autonome Shuttlesysteme gestaltet sein, damit eine kontaktlose Nutzung (per App) berührungslos z.B. mit Monitoren, Sprachausgaben oder Sensoren möglich wird?  
Gewinner:innenteam: Shuttle Bots
- › Wie kann man den Transport von Personen und Kleingütern (kleine Pakete und Waren) möglichst gut kombinieren und den Einsatz der Fahrzeuge optimieren (Vermeidung von Leerfahrten und leeren Bussen)?  
Gewinner:innenteam: Kings of Combinations

Die Ergebnisse und Endprodukte wurden der renommierten Fachjury und dem Publikum präsentiert. Die Gewinner:innen jeder Challenge erhielten 500€ Preisgeld für ihre innovativen Mobilitätskonzepte.

### » Supertester:innen

Weitere Infos unter:  
[bit.ly/SHOWsupertester\\_innen-Tag1](https://bit.ly/SHOWsupertester_innen-Tag1)  
[bit.ly/SHOWsupertester\\_innen-Tag2](https://bit.ly/SHOWsupertester_innen-Tag2)

Im Sommer 2023 lud AustriaTech gemeinsam mit den Projektpartner:innen der österreichischen Pilot-Sites interessierte Bürger:innen sowie technik- und mobilitätsaffine Personen zu einer exklusiven Veranstaltungsreihe ein, bei der sie die österreichischen SHOW Pilot-Sites besuchen konnten.

Insgesamt nutzten 21 Teilnehmer:innen die Gelegenheit, die verschiedenen automatisierten Fahrzeuge und Betriebskonzepte selbst auszuprobieren.

› Abb. 32 (links) –  
Supertester:innen in Graz,  
© Foto: AustriaTech/  
Schallauer



› Abb. 33 (rechts) –  
Supertester:innen in  
Pörtschach,  
© Foto: AustriaTech/  
Schallauer



Was mache ich, wenn ich meine Wertsachen im automatisierten Fahrzeug vergesse, das Fahrzeug von einer unangekündigten Demonstration blockiert wird oder während der Fahrt ein Konflikt zwischen zwei Mitfahrenden eskaliert? Neben den regulären Fahrten mit den automatisierten Fahrzeugen wurden den Supertester:innen auch solche zusätzlichen Herausforderungen gestellt – immer unter der Annahme, dass sich kein:e Sicherheitsfahrer:in im Fahrzeug befindet. In einem anschließenden Workshop wurden die gesammelten Erfahrungen diskutiert und Verbesserungspotenziale identifiziert.





◀ Abb. 34 (links) – Erfahrungsaustausch beim Workshop, © Foto: AustriaTech/Schallauer

◀ Abb. 35 (rechts) – Erfahrungsaustausch beim Workshop, © Foto: AustriaTech/Schallauer

Die Ergebnisse zeigen, dass die Teilnehmenden grundsätzlich mit den automatisierten Mobilitätslösungen zufrieden waren. Es wurde jedoch deutlich, dass bestimmte Aspekte wie die Möglichkeit, jederzeit Hilfe rufen zu können, als äußerst wichtig erachtet werden. Ebenso wurden eine einfachere Möglichkeit zur Beförderung von Rollstühlen und eine App mit erweitertem Funktionsumfang häufig genannt.

▼ **Förderung**



SHOW wird durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union unter Grant Agreement Nr. 875530 gefördert.

## WE-TRANSFORM

Im Projekt WE-TRANSFORM werden seit 2020 die Auswirkung der Automatisierung im Verkehrssektor auf die Arbeitskräfte untersucht und Maßnahmen für eine handlungsorientierte Policy Agenda erarbeitet. Diese soll einen reibungslosen Übergang der Arbeitswelt zur Digitalisierung und Automatisierung unterstützen. Dafür wurden im Rahmen von Stakeholder Forum Workshops zunächst Hindernisse und mögliche Auswirkungen auf Arbeitnehmer:innen erarbeitet. 2023 fokussierten die Workshops dann auf die handlungsorientierte Policy Agenda, welche mit Projektende im März 2024 vorgestellt wird.

Im betrachteten Jahr 2023 fanden Stakeholder Forum Workshops in Brüssel, Wien und Turin statt. Der Workshop in Wien wurde von AustriaTech organisiert und die Teilnehmer:innen konzentrierten sich auf Maßnahmen, Methoden, Fristen und verantwortliche Akteur:innen zur Förderung der Automatisierung. Dabei erörterten sie auch die EU-Harmonisierung, Tarifverhandlungen sowie die Rolle lokaler Behörden. Zeitgleich wurde in Wien eine Fokusgruppendifkussion mit Arbeitskräften aus dem Sektor organisiert, in der Meinungen der Teilnehmenden abgefragt wurden. Der direkte Austausch mit den Arbeitskräften soll deren Bedürfnisse abholen und gleichzeitig das Verständnis für die Herausforderungen und Chancen, die sich durch die Automatisierung und Digitalisierung im Mobilitätssektor und Transportwesen ergeben, verbessern.

In den weiteren Stakeholder Forum Workshops in Brüssel und Turin wurden die rechtlichen Auswirkungen auf die Arbeitskräfte, Szenarien für den Wandel der Arbeitskräfte und die Vorbereitung auf den Übergang zur Automatisierung behandelt. Darüber hinaus ging es um mögliche Maßnahmen in den Bereichen öffentliche Regulierung und Vertragsverhandlungen, industrielle Governance, Ausbildung und Umschulung sowie die Minimierung der negativen Auswirkungen auf die Arbeitskräfte.

wetransform

[www.wetransform-project.eu](http://www.wetransform-project.eu)

6. Stakeholder Forum Workshop in Turin  
[bit.ly/WE-TRANSFORMstakeholdersWS](https://bit.ly/WE-TRANSFORMstakeholdersWS)

Die wichtigsten Erkenntnisse und Ergebnisse der Workshops, die von den Stakeholdern hervorgehoben wurden, sind folgende:

1. Harmonisierung: Die EU braucht gemeinsame Standards und Richtlinien für Arbeit, Verkehr und Ausbildung. Eine Vorgabe von Maßnahmen und ein Verständnis für die daraus resultierenden Wechselwirkungen sind erforderlich.
2. Digitales und automatisiertes Co-Management: Die Zusammenarbeit von Arbeitnehmer:innen und Führungskräften im digitalen Wandel ist zu betonen, z.B. Algorithmus- und Datenmanagement, Standardisierung.
3. Stärkung der Kollektivverhandlungen: Tarifverhandlungen auf Unternehmensebene sind zu stärken und Arbeitnehmer:innen sind in Entscheidungsprozesse einzubinden.
4. Strukturierte Budgetierung: Es ist wichtig, unterschiedliche Herausforderungen bei Kapitalinvestitionen im öffentlichen und privaten Sektor zu erkennen sowie einen gemischten Ansatz für Infrastruktur und Humanressourcen zu verwenden.
5. Ganzheitliche Entwicklung von Qualifikationen: Ausbildungsstandards müssen festgelegt werden und zusätzlich muss die Unternehmensidentität zur Stärkung der Beziehungen zwischen Arbeitnehmer:innen und Management verbessert werden.
6. Partizipativer Ansatz bei der Durchführung: Bei der raschen und wirksamen Umsetzung der Politik ist die wesentliche Rolle der verschiedenen EU-Gremien, Gewerkschaften, Unternehmen und nationalen Stellen anzuerkennen.

#### ▼ Förderung



WE-TRANSFORM wird durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union unter Grant Agreement Nr. 101006900 gefördert.

#### The Autonomous Main Event 2023

**Wann:** 14. September 2023

**Wo:** Wien, Österreich

Die Veranstaltung hatte das Motto "Moving beyond the hype". Es wurden allgemeine Strategien und Ansätze der Europäischen Union zum automatisierten Fahren vorgestellt sowie ein Update zu mehreren EU-geförderten Forschungsprojekten, die sich mit dem Thema beschäftigen. Die Vortragenden thematisierten die Bedeutung nachhaltiger Mobilität, insbesondere die erforderlichen Synergien, um unsere Ökosysteme hin zu automatisierten Fahrzeugen zu transformieren, sowie auch die Erfolge des EcoMobility-Projekts und dessen Relevanz für das Workshop-Motto. Zudem erhielten die Teilnehmer:innen einen Einblick in globale Markttrends im Bereich automatisierter Mobilität und die möglichen Konsequenzen, falls Europa im Wettbewerb mit Asien und den USA zurückfällt.





## › Zusammenfassung und Ausblick

Der diesjährige Monitoringbericht zeigt die großen technologischen Fortschritte und die ersten gewerblich verfügbaren Dienste – sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr. Europa bewegt sich dabei langsamer, aber zugleich vorausschauender als die USA oder China, speziell betreffend die Weiterentwicklung des rechtlichen Rahmens, der Konsequenzen und Wirkungen automatisierter Mobilität. Eines ist aber auch auf globaler Ebene gewiss: Nur durch einen klaren Blick auf die wesentlichen Anwendungsfälle (Use Cases) und dafür harmonisierte rechtliche Vorgehensweisen kann eine effiziente, sichere und nachhaltige Integration automatisierter Fahrzeuge in das Mobilitätssystem gelingen.

Die Kontaktstelle Automatisierte Mobilität bietet in diesem Zusammenhang testenden Organisationen Beratung und Unterstützung und sammelt laufend Bedarfe für neue automatisierte Fahrfunktionen, die sich derzeit noch außerhalb des aktuellen Rechtsrahmens befinden. Durch diesen offenen Dialog zu neuen Testvorhaben oder bei On-Site Visits wird ein Verständnis für Bedarfe und Verbesserungen entwickelt und somit ein Mehrwert für die österreichische Akteur:innenlandschaft erzeugt.

Durch die Veröffentlichung des Positionspapiers zur automatisierten Mobilität Ende 2023 unterstreicht das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) sein Engagement und seine klare Haltung. Um flexibel und rasch auf weltweite Entwicklungen reagieren zu können, dient das Positionspapier als Wegweiser zu einer starken Positionierung Österreichs mit dem Umgang der vielfältigen Herausforderungen und Chancen, die mit der Integration automatisierter Fahrzeuge in den Verkehrssektor einhergehen. Zusätzlich war der Start der Initiative „Strategische Allianz Automatisierte Mobilität“ ein wichtiger Schritt, um eine ganzheitliche Kooperation zwischen den verschiedenen Akteur:innen aus Forschung, Industrie, Infrastruktur und Betreiber:innen zu gewährleisten. Die Workshops und Diskussionen im Rahmen der Strategischen Allianz zeigen bereits eine starke positive Resonanz und ein intensives Engagement der Beteiligten. Die gemeinsame Vision ist es, den bestmöglichen Einsatz automatisierter Mobilität zu erzielen und gleichzeitig die Technologieführerschaft Österreichs zu erreichen.

**„Die österreichischen Aktivitäten und Schwerpunkte im Themenfeld Automatisierte Mobilität waren von Beginn an geprägt durch Dialog und Kooperation – so waren in der Erarbeitung und Umsetzung der beiden Aktionspläne mehr als 300 Akteur:innen involviert. Diese Kooperation soll nun durch das Schaffen einer Allianz institutionalisiert werden, um so dynamischer und umfassender Ziele zu formulieren und Handlungsschwerpunkte zu definieren.“**



› **Martin Russ**  
Geschäftsführer AustriaTech



Ein weiterer Fokus lag auch auf der Standardisierung und Harmonisierung rechtlicher Rahmenbedingungen, wobei große Unterschiede bei Vorgehensweisen und Anwendungsfällen deutlich werden. Im Rahmen des EU-Projekts FAME hat die AustriaTech eine vergleichende Analyse der rechtlichen, administrativen, ethischen und technischen Voraussetzungen für das Testen automatisierter Fahrzeuge auf Straßen mit öffentlichem Verkehr erarbeitet. Diese Analyse basiert auf Daten aus insgesamt 30 europäischen Ländern. Zusätzlich liefern Erkenntnisse aus Testbetrieben, die im Rahmen der Projekte SHOW und AWARD durchgeführt wurden, weitere Grundlagen für die Etablierung eines künftigen effizienten Regelbetriebs in der Personen- und Gütermobilität.

Internationale Entwicklungen bei relevanten Rechtsvorschriften und Einsatzszenarien automatisierter Fahrzeuge zeigen eine hohe Dynamik, wobei widersprüchliche Signale aus den USA und der Rückzug eines bedeutenden Marktteilnehmers die Spannungen in diesem Bereich deutlich machen. Vor allem in den USA und China sind bereits größere Flotten automatisierter Fahrzeuge unterwegs, die der lokalen Bevölkerung eine zusätzliche Mobilitätsoption bieten. Darüber hinaus gewinnt der Einsatz automatisierter Fahrzeugflotten im Bereich der Lieferroboter insbesondere in städtischen Umgebungen an Relevanz. Diese Entwicklung reagiert nicht nur auf den Fahrer:innenmangel in der Logistik und im öffentlichen Verkehr, sondern schafft auch neue Jobprofile im Flottenmanagement und in der Teleoperation. Besonders interessant ist die Rolle der Teleoperation im Sinne der Fernunterstützung, die Fahrzeugen dabei hilft, Situationen außerhalb ihrer Operational Design Domain (ODD) zu bewältigen. Die Möglichkeit, solche Situationen aus der Ferne zu beheben, markiert einen entscheidenden Schritt für die Entstehung neuer Berufsgruppen im Bereich des Flottenmanagements. Derzeit zeichnet sich ein gemeinsames Verständnis ab, das die Bedeutung der Teleoperation für einen nutzbringenden und realitätsnahen Betrieb automatisierter Flotten hervorhebt.

Ein Blick in die Zukunft lässt auf vielfältige Entwicklungen hoffen, von Anwendungsszenarien mit kleinen Lieferrobotern bis hin zu automatisierten Omnibussen im öffentlichen Verkehr werden sich die Möglichkeiten im Test- und Regelbetrieb erweitern.

*„Die Einsatzmöglichkeiten automatisierter Fahrzeuge hängen sehr davon ab, wie gut die Fahrzeuge mit ihrer Umgebung zurechtkommen. Es passiert jedoch immer wieder, dass Fahrzeuge mit Situationen konfrontiert werden, die sie nicht mit der erforderlichen Sicherheit selbst bewältigen können und daher die Fahrt an einem sicheren Ort unterbrechen. Um in solch einem Fall rasch wieder betriebsbereit zu sein, kann ein Eingriff von außen, per „Remote Intervention/Assist“, eine wertvolle Unterstützung sein. Dabei wird das Fahrzeug jedoch nicht von außen ferngesteuert, sondern z.B. Fahrmanöver vom Fahrzeug vorgeschlagen und von einer entsprechend geschulten Person in einer Leitstelle freigegeben.“*



› **Wolfram Klar**  
Teamleiter Automated Mobility AustriaTech



Mit Blick auf die strategische Ausrichtung von vier ausgewählten Städten (San Francisco, Hamburg, Genf und Oslo) lassen sich bedeutende Fortschritte im Bereich der automatisierten Mobilität verzeichnen, welche sich jedoch in ihren Umsetzungsansätzen unterscheiden. Während San Francisco in den USA vorwiegend auf große Flottenbetreiber wie Waymo und Cruise setzt und ein flächendeckendes Testfeld für automatisierte Fahrzeuge vorsieht, verfolgen Hamburg, Oslo und Genf eine stufenweisende Integration in die bestehenden Mobilitätssysteme der Stadt, mit Blick auf die Schließung bestehender Lücken insbesondere auf der letzten Meile. Auffallend dabei ist vor allem in Genf und Oslo die Rolle der lokalen öffentlichen Verkehrsunternehmen, die sich durch ihre Funktionen innerhalb der Stadt auch zur strategischen Ausrichtung automatisierter Mobilität positionieren. Die betrachteten europäischen Städte sammeln ihre Erkenntnisse vorwiegend aus (EU-)Projekten und unterstützen dabei die Erreichung strategischer städtischer Ziele. Die Betonung von Sicherheitsaspekten ist in allen Städten ähnlich. Diese verdeutlichen jedoch durch divergierende Herangehensweisen die Notwendigkeit einer hochgradig lokal angepassten Strategie im Umgang mit automatisierten Fahrzeugen.

Parallel dazu kennzeichnen die Erkenntnisse aus dem Projekt „Verkehrssicherheit und Automatisierte Mobilität M7174“ das Potenzial der Automatisierung zur Verbesserung der Verkehrssicherheit. Durch umfassende Untersuchungen von Fahrassistenzsystemen zeigt das Projekt, dass diese einen signifikanten Beitrag zur Reduktion von Verkehrsunfällen leisten können. Trotzdem geht daraus hervor, dass weiterhin ein Bedarf an verstärkter Information und Bewusstseinsbildung besteht, da viele Österreicher:innen sich noch unzureichend über Fahrassistenzsysteme informiert fühlen. Ein Empfehlungskatalog dient als Anleitung für die Integration dieser Systeme in die Fahrausbildung und hebt Forschungsbedarfe für eine sichere automatisierte Mobilität hervor.

## ➤ Endnoten

- 1 Mobilitätsmasterplan 2030 – Neuausrichtung des Mobilitätssektors (2021): [online] <https://www.bmk.gv.at/themen/mobilitaet/mobilitaetsmasterplan/mmp2030.html> (abgerufen am 01.03.2024).
- 2 ISO 34503:2023 (2023): in: ISO, [online] <https://www.iso.org/standard/78952.html> (abgerufen am 01.03.2024).
- 3 McElligott, Suzanne (2023): NHTSA Announces New Autonomous Driving Regulations [online] <https://cars.usnews.com/cars-trucks/features/nhtsa-announces-new-autonomous-driving-regulations>. (abgerufen am 01.03.2024)
- 4 Farivar, Cyrus (2023): Cruise immediately halts all robotaxis nationwide, seeks to 'Rebuild trust', in: Forbes, [online] <https://www.forbes.com/sites/cyrusfarivar/2023/10/26/cruise-immediately-halts-all-robotaxis-nationwide-seeks-to-rebuild-trust/>
- 5 Bretschneider, Vincent (2023): Robotaxi, bitte – vorsichtig – kommen!, in: Die Presse, [online] <https://www.diepresse.com/17818258/robotaxi-bitte-vorsichtig-kommen> (abgerufen am 01.03.2024).
- 6 Schappert, Stefanie (2021): Stefanie Schappert Amazon's first robotaxi takes employees for a spin on public roadways [online] <https://cybernews.com/tech/amazon-robotaxi-public-roadways-test/> (abgerufen am 01.03.2024).
- 7 Ohnsman, Alan (2024): Waymo's robotaxis are hitting the highway, a first for Self-Driving cars, in: Forbes, [online] <https://www.forbes.com/sites/alanohnsman/2024/01/08/waymos-robotaxis-are-hitting-the-highway-a-first-for-self-driving-cars/> (abgerufen am 01.03.2024).
- 8 Bundesamt für Strassen ASTRA (o.D.): Vernehmlassung: Verordnung über das automatisierte Fahren, [online] <https://www.astra.admin.ch/astra/de/home/themen/intelligente-mobilitaet/rechtliche-situation/vernehmlassung-verordnung-automatisiertes-fahren.html> (abgerufen am 01.03.2024).
- 9 Der Bundesrat (2023): Der Bundesrat will automatisiertes Fahren ermöglichen, [online] <https://www.admin.ch/gov/de/start/dokumentation/medienmitteilungen.msg-id-98234.html> (abgerufen am 01.03.2024).
- 10 Department for Transport (2023): Automated Vehicles Bill 2023, in: GOV.UK, [online] <https://www.gov.uk/government/publications/automated-vehicles-bill-2023> (abgerufen am 01.03.2024).
- 11 Durchführungsverordnung - 2022/1426 - EN - EUR-LEX (2022): [online] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32022R1426> (abgerufen am 01.03.2024).
- 12 Verordnung - 2019/2144 - EN - EUR-LEX (2019): Erwägungsgrund 2, [online] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32019R2144> (abgerufen am 01.03.2024).
- 13 Bretschneider, Vincent (2023): Robotaxi, bitte – vorsichtig – kommen!, in: Die Presse, [online] <https://www.diepresse.com/17818258/robotaxi-bitte-vorsichtig-kommen> (abgerufen am 01.03.2024).
- 14 Wong, G. (2023): Why 2023 was a such bumpy ride for self-driving cars in The City. [online] [https://www.sfoxaminer.com/news/transit/cruise-downfall-in-sf-defined-2023-for-autonomous-vehicles/article\\_fd633bb2-a043-11ee-95bb-af856b305f07.html](https://www.sfoxaminer.com/news/transit/cruise-downfall-in-sf-defined-2023-for-autonomous-vehicles/article_fd633bb2-a043-11ee-95bb-af856b305f07.html) (abgerufen am 01.03.2024).
- 15 The Economist (2023): Delivery robots will transform Christmas, in: The Economist, [online] <https://www.economist.com/science-and-technology/2023/12/18/delivery-robots-will-transform-christmas> (abgerufen am 01.03.2024).
- 16 BMK: Aktionsplan Digitale Transformation in der Mobilität (AP-DTM) (2022): [online] [https://www.bmk.gv.at/themen/mobilitaet/alternative\\_verkehrskonzepte/telematik\\_ivs/publikationen/aktionsplan-digitale-transformation.html](https://www.bmk.gv.at/themen/mobilitaet/alternative_verkehrskonzepte/telematik_ivs/publikationen/aktionsplan-digitale-transformation.html) (abgerufen am 01.03.2024).
- 17 IRU (2023): Global truck driver shortage to double by 2028, says new IRU report, in: International Road And Transport Union, [online] <https://www.iru.org/news-resources/newsroom/global-truck-driver-shortage-double-2028-says-new-iru-report> (abgerufen am 01.03.2024).
- 18 bdo - Bundesverband Deutscher Omnibusunternehmen e.V. (o.D.): Gravierender Mangel an Lkw- und Busfahrer:innen - Pressemeldungen - bdo.org. Abgerufen am 1. März 2024, von <https://bdo.org/presse/pressemeldungen/gravierender-mangel-an-lkw-und-busfahrer-innen>
- 19 Bitkom (2023): Die Zukunft fährt selbst. Anwendungsfälle, Chancen, Herausforderungen und Handlungsempfehlungen für die autonome Mobilität der Zukunft. [online] <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2023-03/WhitepaperDieZukunftfaehrtselbst.pdf> (abgerufen am 01.03.2024).
- 20 Waymo (2023): The Waymo Driver: now available on Uber in Phoenix: in: Waymo, [online] <https://waymo.com/blog/2023/10/the-waymo-driver-now-available-on-uber.html> (abgerufen am 01.03.2024).
- 21 Motional (2022): Motional Launches First Robotaxi Service on the Uber Network. in: [online] <https://motional.com/news/motional-launches-first-robotaxi-service-uber-network> (abgerufen am 01.03.2024).
- 22 Riggs, William/Niel/Shivani Shukla (2022): The Trip Characteristics of Pilot Autonomous Vehicle Rider Program: Revealing Late Night Service Needs and Desired Increases in Service Quality, Reliability and Safety In: [online] <https://doi.org/10.2139/ssrn.4195380> (abgerufen am 01.03.2024).
- 23 Stopher, P., Magassy, T. B., Pendyala, R. M., McAslan, D., Arevalo, F. N., Miller, T. (2021): An Evaluation of the Valley Metro–Waymo Automated Vehicle RideChoice Mobility on Demand Demonstration. in: Department of Transportation. Federal Transit Administration [online] [transit.dot.gov/sites/fta.dot.gov/files/2021-08/FTA-Report-No-0198.pdf](https://transit.dot.gov/sites/fta.dot.gov/files/2021-08/FTA-Report-No-0198.pdf) (abgerufen am 01.03.2024).
- 24 Soteropoulos, A., Berger, M., Ciari, F. (2019): Impacts of automated vehicles on travel behaviour and land use: an international review of modelling studies. Transport reviews, 39(1), S. 29-49.
- 25 Schaller, B. (2021). Can sharing a ride make for less traffic? Evidence from Uber and Lyft and implications for cities. Transport policy, 102, S. 1-10.

- 26 Oxford Analytica (2023): Impact assessment of PDDs. The economic, social, and environmental case for regulation. [online] <https://www.starship.xyz/wp-content/uploads/2023/07/2023-05-Starship-Technologies.pdf> (abgerufen am 01.03.2024).
- 27 Leerkamp, B., Soteropoulos, A., Berger, M. (2021): Zustellroboter als Lösung für die letzte Meile in der Stadt?. AVENUE21. Politische und planerische Aspekte der automatisierten Mobilität, S. 107-130.
- 28 Jennings, D., & Figliozzi, M. A. (2019): „Study of Sidewalk Autonomous Delivery Robots and Their Potential Impacts on Freight Efficiency and Travel“, in *Transportation Research Record (2673)* 6, S. 317–326.
- 29 Oxford Analytica (2023): Impact assessment of PDDs. The economic, social, and environmental case for regulation. In: [online] <https://www.starship.xyz/wp-content/uploads/2023/07/2023-05-Starship-Technologies.pdf> (abgerufen am 01.03.2024).
- 30 Transdev (2023): Autonomous Mobility. In: [online] <https://transdevna.com/services-and-modes/autonomous-mobility/> (abgerufen am 01.03.2024).
- 31 Vijay, R.(2022): Autonomous Delivery Robots: The Precursor To Self-Driving Cars. In: [online] <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/10/10/autonomous-delivery-robots-the-precursor-to-self-driving-cars/?sh=2999664344a6> (abgerufen am 01.03.2024).
- 32 Bösch, P. M., Becker, F., Becker, H., Axhausen, K. W. (2018): Cost-based analysis of autonomous mobility services. *Transport Policy*, 64, S. 76-91.
- 33 Hacker News (2023): Comment on GM's Cruise alleged to rely on human operators to achieve "autonomous" driving. In: [online] <https://news.ycombinator.com/item?id=38145062> (abgerufen am 01.03.2024).
- 34 Mickle, T., Metz, C., Lu, Y. (2023): G.M.'s Cruise Moved Fast in the Driverless Race. It Got Ugly. In: [online] <https://www.nytimes.com/2023/11/03/technology/cruise-general-motors-self-driving-cars.html> (abgerufen am 01.03.2024).
- 35 Majstorović, Domagoj, et al. (2022): Survey on teleoperation concepts for automated vehicles. In: *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*. [online] <https://arxiv.org/pdf/2208.08876.pdf> (abgerufen am 01.03.2024).
- 36 Arrêté du 2 août 2022 portant application de l'article R. 3152-3 du code des transports relatif à l'habilitation des intervenants à distance dans le cadre des systèmes de transport routier automatisé – Légifrance (2022): [online] <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000046151685> (abgerufen am 01.03.2024).
- 37 Légifrance - Publications officielles - Journal officiel - JORF n° 0182 du 07/08/2022 (2022): [online] <https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=zYSSWKq2MKZ0dFqFVVFHvLV83fFq1dGGtfc0nz-u5MM=> (abgerufen am 01.03.2024).
- 38 Startup (2023): Cruise Automation is hiring an Advisor, Remote Assistance [online] <https://startup.jobs/advisor-remote-assistance-cruise-automation-318488> (abgerufen am 01.03.2024).
- 39 Yannis Tyrinopoulos, Christina Milioti (2022): WE-TRANSFORM D3.1 Report of actions and initiatives related to transport automation and other transitions, [online] [https://wetransform-project.eu/site/assets/files/1724/wet\\_d3\\_1\\_220415\\_report\\_of\\_actions\\_and\\_initiatives\\_related\\_to\\_transport\\_automation\\_and\\_other\\_transitions.pdf](https://wetransform-project.eu/site/assets/files/1724/wet_d3_1_220415_report_of_actions_and_initiatives_related_to_transport_automation_and_other_transitions.pdf) (abgerufen am 01.03.2024).
- 40 Schneider, Florian (2019): Mobilitätsberufe von morgen: Know-how trifft soziale Kompetenz, in: KFV - Kuratorium für Verkehrssicherheit. [online] <https://www.kfv.at/mobilitaetsberufe-von-morgen/> (abgerufen am 01.03.2024).
- 41 Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (2019): Marktdurchdringung von Fahrzeugsicherheitsystemen 2019, [online] <https://bast.opus.hbz-nrw.de/opus45-bast/frontdoor/deliver/index/docId/2618/file/M327+Gesamtversion+BF.pdf> (abgerufen am 01.03.2024).
- 42 Verordnung - 2019/2144 - EN - EUR-LEX (2019): [online] <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=celex%3A32019R2144> (abgerufen am 01.03.2024).
- 43 AustriaTech – Gesellschaft des Bundes für technologiepolitische Maßnahmen GmbH (2021): Mobilität findet Stadt. Fokus: Automatisierte Mobilität. [online] [https://www.austriatech.at/assets/Uploads/Publikationen/PDF-Dateien/580a8c1e8f/202105\\_Mobilitat\\_findet\\_Stadt\\_AM\\_Web.pdf](https://www.austriatech.at/assets/Uploads/Publikationen/PDF-Dateien/580a8c1e8f/202105_Mobilitat_findet_Stadt_AM_Web.pdf) (abgerufen am 01.03.2024).
- 44 Wong, Greg (2023): Why 2023 was a such bumpy ride for self-driving cars in The City. [online] [https://www.sfoxaminer.com/news/transit/cruise-downfall-in-sf-defined-2023-for-autonomous-vehicles/article\\_fd633bb2-a043-11ee-95bb-af856b305f07.html](https://www.sfoxaminer.com/news/transit/cruise-downfall-in-sf-defined-2023-for-autonomous-vehicles/article_fd633bb2-a043-11ee-95bb-af856b305f07.html) (abgerufen am 01.03.2024).
- 45 California Public Utilities Commission (o.D.): Quarterly reporting, [online] <https://www.cpuc.ca.gov/regulatory-services/licensing/transportation-licensing-and-analysis-branch/autonomous-vehicle-programs/quarterly-reporting> (abgerufen am 01.03.2024).
- 46 Cruise Self driving Cars | Autonomous vehicles | Driverless rides & delivery (o.D.): in: Cruise, [online] <https://getcruise.com/> (abgerufen am 01.03.2024).
- 47 Modellregion für Mobilität (2022): in: hamburg.de, [online] <https://www.hamburg.de/bvm/medien/16782044/2022-12-19-bvm-modellregion/> (abgerufen am 01.03.2024).
- 48 Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg – 22. Wahlperiode (2023): Zweite Fortschreibung des Hamburger Klimaplan. in: hamburg.de [online] <https://www.hamburg.de/contentblob/17316156/3e7a3ecd6a6a1aad26d71db335a373fa/data/d-zweite-fortschreibung-hamburger-klimaplan.pdf> (abgerufen am 01.03.2024).
- 49 Schoder, Angelika (2024): Das Projekt ahoi Hamburg | vhh.mobility, in: Vhh.Mobility, [online] <https://vhhbus.de/hop/ahoi/> (abgerufen am 01.03.2024).
- 50 Hamburger Hochbahn AG (HOCHBAHN) (2023): Projektsteckbrief ALIKE. In: hochbahn.de [online] <https://www.hochbahn.de/resource/blob/65498/33eb1512c8691c9512ecbd5f4159ec28/projektsteckbrief-alike-data.pdf>(abgerufen am 01.03.2024).



## › Endnoten

- 51 MODI (o.D.): in: hamburg.de, [online] <https://www.hamburg.de/bvm/projekte-its-modi/> (abgerufen am 01.03.2024).
- 52 Cordis (2022): ULTIMO - Advancing Sustainable User-centric Mobility with Automated Vehicles, in: CORDIS | European Commission, [online] <https://cordis.europa.eu/project/id/101077587/de> (abgerufen am 01.03.2024).
- 53 CAP2030, Mobiles ensemble | tpg (o.D.): [online] <https://www.tpg.ch/de/cap2030> (abgerufen am 01.03.2024).
- 54 TPG: Innovation | tpg (o.D.): [online] <https://www.tpg.ch/en/about-us/tpg-today-and-tomorrow/innovation#autonomous-vehicles> (abgerufen am 01.03.2024).
- 55 CAP2030, Mobiles ensemble | tpg (o.D.): [online] <https://www.tpg.ch/sites/default/files/2021-09/CAP2030-Booklet-web.pdf> (abgerufen am 01.03.2024).
- 56 CAP2030, Mobiles ensemble | tpg (o.D.): [online] <https://www.tpg.ch/sites/default/files/2021-09/CAP2030-Booklet-web.pdf> (abgerufen am 01.03.2024).
- 57 Hôpitaux Universitaires Genève (2023): Les Transports publics genevois ouvrent au grand public leur service de véhicules automatisés sur le site de Belle-Idée [online] <https://www.hug.ch/medias/communique-presse/transports-publics-genevois-ouvrent-au-grand-public-leur-service-vehicules> (abgerufen am 01.03.2024).
- 58 ULTIMO Project (2023): Belle-Idée Estate, Geneva | ULTIMO Project, in: ULTIMO Project, [online] <https://ultimo-he.eu/deployment-sites-belle-idee-estate-geneva/> (abgerufen am 01.03.2024).
- 59 ULTIMO Project (2024): ULTIMO completes first set of trials for last-mile logistics in Geneva, in: ULTIMO Project, [online] <https://ultimo-he.eu/ultimo-completes-first-set-of-trials-for-last-mile-logistics-in-geneva/> (abgerufen am 01.03.2024).
- 60 ULTIMO Project (2024): ULTIMO completes first set of trials for last-mile logistics in Geneva, in: ULTIMO Project, [online] <https://ultimo-he.eu/ultimo-completes-first-set-of-trials-for-last-mile-logistics-in-geneva/> (abgerufen am 01.03.2024).
- 61 Ruter (2019): The Oslo Study – How Autonomous cars may change transport in cities. [online] <https://ruter.no/globalassets/dokumenter/ruterrapporter/2019/the-oslo-study.pdf> (abgerufen am 01.03.2024).
- 62 Ruter (2022): Invitation to dialogue conference: How can we transform public transport with automated on-demand mobility? [online] [https://ruter.no/contentassets/adbc49ce26b34a1b8d6eda09232bf380/invitation-to-dialogue-conference\\_how-can-we-transform-public-transport-with-automated-on-demand-mobility.pdf?id=23565](https://ruter.no/contentassets/adbc49ce26b34a1b8d6eda09232bf380/invitation-to-dialogue-conference_how-can-we-transform-public-transport-with-automated-on-demand-mobility.pdf?id=23565) (abgerufen am 01.03.2024).
- 63 ULTIMO Project (2023): New shared autonomous vehicles deployed in Oslo, Norway, in: ULTIMO Project, [online] <https://ultimo-he.eu/new-shared-autonomous-vehicles-deployed-in-oslo-norway/> (abgerufen am 01.03.2024).
- 64 ULTIMO Project (2023): New shared autonomous vehicles deployed in Oslo, Norway, in: ULTIMO Project, [online] <https://ultimo-he.eu/new-shared-autonomous-vehicles-deployed-in-oslo-norway/> (abgerufen am 01.03.2024).



## Abkürzungsverzeichnis

<b>AD</b>	Automated Driving	<b>FSV</b>	Forschungsgesellschaft Straße – Schiene – Verkehr
<b>ADAS</b>	Advanced Driver Assistance Systems	<b>IRU</b>	International Road Transport Union
<b>AIT</b>	Austrian Institute of Technology	<b>ITF-OECD</b>	International Transport Forum Organisation for Economic Co-operation and Development
<b>ARTS</b>	Automated Road Transportation Symposium	<b>ITS</b>	Intelligent Transport Systems
<b>ATTC</b>	Austrian Traffic Telematics Cluster	<b>KFV</b>	Kuratorium für Verkehrssicherheit
<b>AutomatFahrV</b>	Automatisiertes Fahren Verordnung	<b>KI</b>	Künstliche Intelligenz, englisch: Artificial Intelligence (AI)
<b>BMK</b>	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie	<b>KPI</b>	Key Performance Indicators, deutsch: Schlüsselkennzahlen
<b>BOKU</b>	Universität für Bodenkultur Wien	<b>LaaS</b>	Logistics-as-a-Service
<b>CCAM</b>	Connected, Cooperative & Automated Mobility, Kooperative, vernetzte und automatisierte Mobilität	<b>LCM</b>	Linz Center of Mechatronics
<b>CINEA</b>	European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency	<b>LiDAR</b>	Light Detection and Ranging
<b>C-ITS</b>	Cooperative Intelligent Transport Systems	<b>MAMCA</b>	Multi Actor Multi Criteria Analysis
<b>CPUC</b>	California Public Utilities Commission	<b>NCAP</b>	New Car Assessment Programme
<b>DMV</b>	Department of Motor Vehicles	<b>NHTSA</b>	National Highway Traffic Safety Administration
<b>DSD</b>	Dr. Steffan Datentechnik GmbH	<b>ODD</b>	Operational Design Domain
<b>EU</b>	Europäische Union	<b>ÖPNV</b>	Öffentlicher Personennahverkehr
<b>FAS</b>	Fahrassistenzsysteme	<b>PAVE</b>	Partners for Automated Vehicle Education
<b>F&amp;E</b>	Forschung und Entwicklung	<b>SAAM</b>	Swiss Association for Autonomous Mobility
<b>FFG</b>	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft	<b>SAE</b>	Society of Automotive Engineers
<b>FMS</b>	Fleet-Management-System		

<b>SIP-adus</b>	Cross-Ministerial Strategic Innovation Promotion Program Innovation of Automated Driving for Universal Services
<b>SFMTA</b>	San Francisco Municipal Transportation Agency
<b>SFCTA</b>	San Francisco County Transportation Authority
<b>SRG</b>	States Representatives Group
<b>SURAAA</b>	Smart Urban Region Austria Alps Adriatic
<b>SVG</b>	Strassenverkehrsgesetz
<b>TPG</b>	Transports Publics Genevois
<b>V2X</b>	Vehicle to everything
<b>VHH</b>	Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein
<b>VSF</b>	Österreichischer Verkehrssicherheitsfond

