

# ➤ Automatisierte Mobilität in Österreich

Monitoringbericht 2021

Mai 2022



## **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**

Nina Dearing  
Wolfram Klar  
Jovana Kremenovic  
Martin Russ  
Dominik Schallauer  
Aggelos Soteropoulos  
Lena Zeisel

Die Inhalte des Berichts wurden in Zusammen-  
arbeit mit ausgewählten Projekten erstellt. Wir  
bedanken uns herzlich für die Mitarbeit von  
AIRlabs, ALP.Lab, auto.Bus-Seestadt, Avenue21,  
Bike2CAV, DAVeMoS, Digibus® Austria, DigiTrans,  
KFV, SURAAA.

### **Redaktion**

Stabstelle Kommunikation & Public Affairs  
Katharina Schüller

### **Druck**

Druckwerkstatt Handels GmbH,  
Hosnedlgasse 16B, 1220 Wien

### **Layout & Grafik**

Sunla Mahn

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

In sämtlichen Publikationen der AustriaTech  
wird eine gendergerechte Schreibweise  
berücksichtigt.

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

Titelfotos: © Wiener Linien, Magistrat der Stadt  
Salzburg und Shutterstock/ Naypong Studio,  
Sodel Vladyslav, Suwin, WeAre, Zapp2Photo

Stand: Mai 2022

## > Inhalt

- 04 Einleitung

---

- 06 Kontaktstelle Automatisierte Mobilität

---

- 07 Novellierung AutomatFahrV

---

- 09 Die automatisierte Mobilität in der Stadt

---

- 13 Testen und Lernen in Österreich

---

- 25 Nationale Initiativen

---

- 27 Europäische und internationale Aktivitäten

---

- 34 Internationale Initiativen und Projekte

---

- 41 Zusammenfassung

## › Einleitung

Die Kontaktstelle Automatisierte Mobilität ist die erste Anlaufstelle für Tests mit automatisierten Fahrzeugen auf österreichischen Straßen mit öffentlichem Verkehr gemäß der Automatisiertes Fahren Verordnung (AutomatFahrV). Weiters setzt sie sich dafür ein, die österreichischen Kompetenzen, Aktivitäten und Akteur:innen im Bereich der automatisierten Mobilität sichtbar und zugänglich zu machen. Der jährlich erscheinende Monitoringbericht informiert dazu über aktuelle Entwicklungen zur automatisierten Mobilität in Österreich und über Landesgrenzen hinweg. Der aktuelle Bericht gibt außerdem einen Ausblick auf zukünftige Aktivitäten.

Die österreichischen Kompetenzen im Bereich der automatisierten Mobilität bewegen sich entlang folgender vier Themenfelder<sup>1</sup>:

- › Mensch und Gesellschaft
- › Technologie und Gesamtsystem
- › Testumgebungen und Leitprojekte
- › Infrastruktur und Simulation

Dabei sollen die Potenziale der Automatisierung, wie beispielsweise die Erhöhung der Verkehrssicherheit und der Verkehrseffizienz sowie enorme wirtschaftliche Möglichkeiten, bestmöglich ausgeschöpft werden. Dies gelingt allerdings nur, wenn über die technologische Komponente hinaus die Integration in ein ganzheitliches Mobilitätssystem mitgedacht wird, und das unter Berücksichtigung von sozialen und ökologischen Aspekten. Dazu muss automatisierte Mobilität aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet werden. Durch Statements ausgewählter Expert:innen blicken wir im diesjährigen Monitoringbericht auch über den Tellerrand und die Grenzen Österreichs hinaus und wollen damit unterschiedliche Blickwinkel auf themenspezifische Aspekte der automatisierten Mobilität aufzeigen.

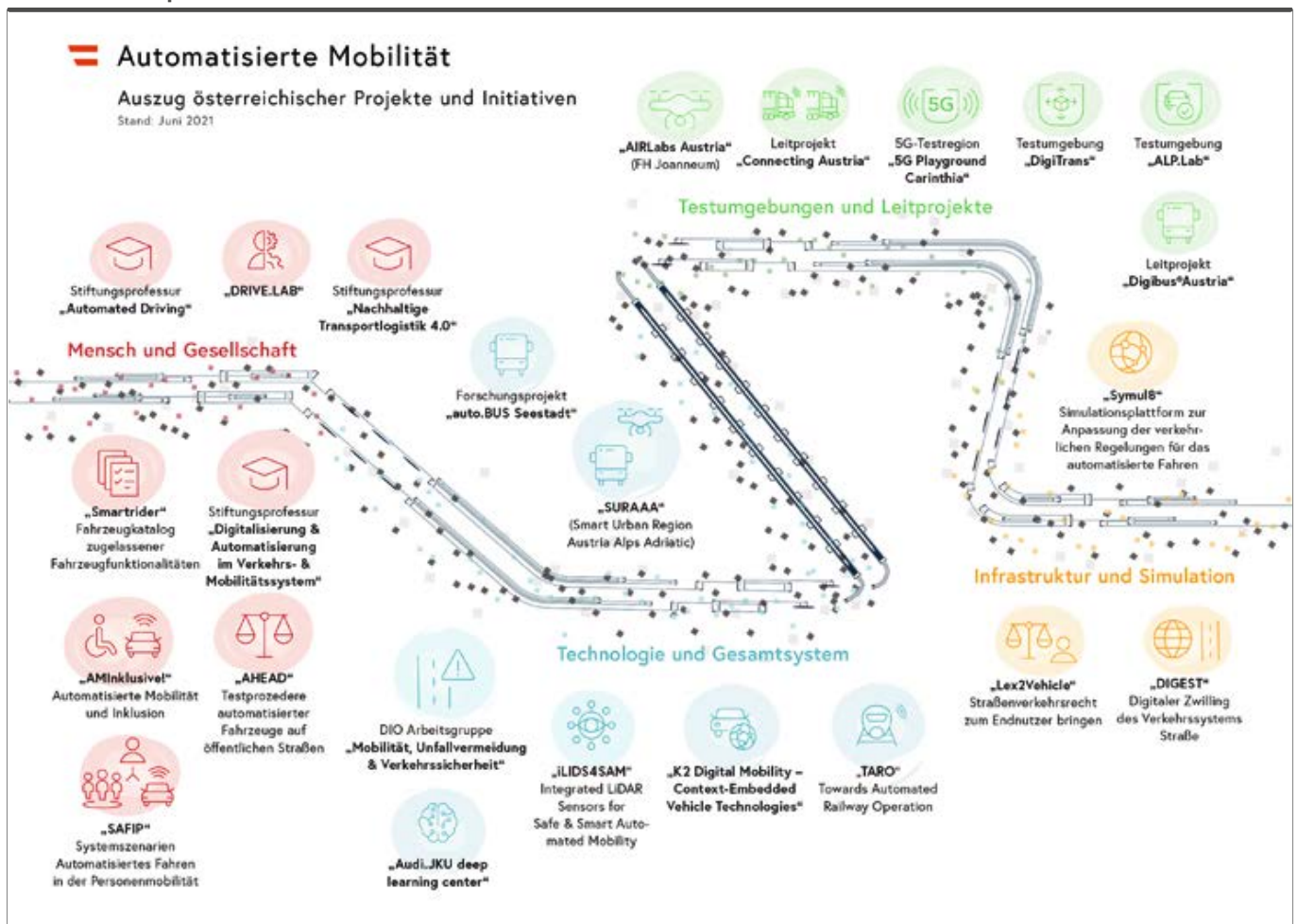
2021 wurde die im April 2022 in Kraft getretene Novelle der AutomatFahrV bereits vorbereitet, die es nun ermöglicht, weitere Anwendungsfälle zu testen und so bereits bestehende Potenziale der Technologie voranzutreiben sowie neue

Möglichkeiten auszuloten. In der Novelle neu definierte Anforderungen, wie eine Streckenanalyse und Risikobewertung, tragen zudem zu einer höheren Sicherheit für alle Verkehrsteilnehmenden bei den Testfahrten bei.

Ein weiterer Schwerpunkt zahlreicher Aktivitäten lag 2021 auf Städten als Planungsraum für neue Mobilitätskonzepte und -services. Daher wurde diesem Bericht ein eigenes Kapitel zu den Entwicklungen im urbanen Raum gewidmet.

Zahlreiche österreichischer Akteur:innen aus Forschung und Industrie haben auch auf europäischer Ebene an neuen automatisierten Mobilitätskonzepten gearbeitet, um diese Technologie zukünftig bestmöglich im Sinne der Mobilitätswende zu nutzen. Um Kompetenzen länderübergreifend aufzubauen und zu stärken, wurden 2021 von der CCAM-Partnerschaft zwei Ausschreibungen geöffnet, die die Vielfältigkeit und Komplexität des Themas berücksichtigen. Die thematischen Schwerpunkte wurden dabei entsprechend der sieben CCAM-Cluster auf Aspekte wie Sicherheit, Technologieentwicklungen, physische und digitale Infrastruktur, sozioökonomische und ökologische Auswirkungen sowie Rahmenbedingungen für europäische Demonstratoren gelegt.

▼ Abb. 1 – Kompetenzlandkarte Automatisierte Mobilität in Österreich



# Kontaktstelle Automatisierte Mobilität

Die Kontaktstelle war 2021 intensiv mit der zweiten Novellierung der AutomatFahrV<sup>2</sup> beschäftigt. Mit der Erweiterung der Verordnung um neue Anwendungsfälle für Testzwecke, ging eine Adaptierung des Antragsprozesses einher. So wurde von AustriaTech beispielsweise eine Vorlage für die Streckenanalyse und Risikobewertung ausgearbeitet. Diese dient dazu, anwendungsfallbezogen eine geeignete Teststrecke bzw. ein geeignetes Testgebiet zu identifizieren, das darauf gegebene Risiko zu evaluieren sowie risikominimierende Maßnahmen zu setzen, um sichere Tests zu gewährleisten. Begleitend zur Novellierung der AutomatFahrV war eine Überarbeitung der Antragsunterlagen erforderlich. Somit stehen Interessierten und Antragstellenden aktualisierte Vorlagen zur Verfügung<sup>3</sup>.

Des Weiteren hat die Kontaktstelle im Laufe des Jahres regelmäßige Treffen mit den wesentlichen Stakeholdern organisiert, um den Austausch der Akteure im Bereich der automatisierten Mobilität in unterschiedlichsten Themen zu fördern und fördern.

Trotz der durch COVID eingeschränkten Möglichkeiten wurden 2021:

## 3 Testbescheinigungen

für Tests mit automatisierten Fahrzeugen auf Straßen mit öffentlichem Verkehr in Österreich vom BMK ausgestellt.

## II Testberichte

mit wesentlichen Ergebnissen an die Kontaktstelle übermittelt. Die öffentlich einsehbaren Berichte werden auf der Homepage des BMK veröffentlicht<sup>4</sup>.

## 3 Sitzungen

des Beirats Automatisierte Mobilität abgehalten, um relevante, aktuelle Fragestellungen mit den Mitgliedern des technisch-rechtlichen Komitees zu diskutieren.

## 2 Vernetzungstreffen

mit den Testumgebungen ALP.Lab und DigiTrans wurden durchgeführt.

[austriatech.at/automatisiert](https://austriatech.at/automatisiert)

**austriatech**

» **kontaktstelle  
automatisierte  
mobilität**

## > Novellierung AutomatFahrV

2016 wurde die Automatisiertes Fahren Verordnung (AutomatFahrV) erlassen und 2019 das erste Mal novelliert. Darin enthalten waren bis dato Anwendungsfälle für genehmigte Systeme in Serie (Einparkhilfe und Autobahn-Assistent mit automatischer Spurhaltung) sowie drei Anwendungsfälle für Testzwecke:

- 1 Automatisierter Kleinbus
- 2 Autobahnпилот mit automatischem Spurwechsel
- 3 Selbstfahrendes Heeresfahrzeug

In ihrer Rolle als Kontaktstelle Automatisierte Mobilität hat AustriaTech in den letzten Jahren den Bedarf an neuen Anwendungsfällen für Testzwecke mittels Fragebogen bei interessierten Stakeholdern erhoben. Die Vorschläge zur Erweiterung der Verordnung um neue Anwendungsfälle wurden in weiterer Folge im technisch-rechtlichen Komitee des Beirats Automatisierte Mobilität diskutiert und sind in die zweite Novelle der AutomatFahrV, die im April 2022 in Kraft getreten ist, eingeflossen.

### Neue Anwendungsfälle

Um den Bedarf für die neuen Testvorhaben abzudecken, wurden folgende fünf Anwendungsfälle für Testzwecke neu in die Verordnung aufgenommen:

#### Automatisiertes Fahrzeug zur Personenbeförderung



Dieser Anwendungsfall ermöglicht das Testen von automatisierten Fahrzeugen, die auf bereits typengenehmigten Fahrzeugen basieren, mit einer maximalen

Geschwindigkeit bis 50km/h. Im Gegensatz zu neuartigen Prototypen erfüllen diese Fahrzeuge bereits viele Anforderungen hinsichtlich aktiver wie auch passiver Sicherheit.

#### Automatisiertes Fahrzeug zur Güterbeförderung



Mit der Novelle wird auch ein Anwendungsfall speziell für den Güterverkehr geschaffen. Die Geschwindigkeit ist dabei auf 30 km/h begrenzt.

Automatisierte Fahrzeuge, die auf bereits

typengenehmigten Fahrzeugen basieren, dürfen bei Geschwindigkeiten von bis zu 50 km/h getestet werden. Dieser Anwendungsfall eignet sich besonders für Testvorhaben, bei denen eher kurze Distanzen überwunden werden, etwa zwischen verschiedenen Betriebsstandorten oder Logistikzentren.

#### Autobahnпилот mit automatischem Auf- und Abfahren



Im Anwendungsfall „Autobahnпилот mit automatischem Spurwechsel“ war es bisher nicht möglich, Auf- und Abfahrten automatisiert zu befahren. Dies wird nun erstmals

für Testzwecke zulässig. Für die entsprechenden Auf- oder Abfahrten muss eine Freigabe der Straßenerhalter vorliegen.

#### Automatisiertes Parkservice



In diesem Anwendungsfall soll das automatisierte Einparken, etwa in Parkhäusern oder auf Parkplätzen, ermöglicht werden.

Bei Geschwindigkeiten von bis zu 10 km/h kann auch eine Person die Fahrmanöver beobachten, die sich außerhalb, aber in unmittelbarer Nähe des Fahrzeugs befindet. So kann ein Eingreifen, falls notwendig, sichergestellt werden.

#### Automatisierte Arbeitsmaschine



Der Einsatz von automatisierten Arbeitsmaschinen bietet die Chance, die Arbeitssicherheit für Menschen zu erhöhen. Da manche Konzepte solcher automatisierten

Arbeitsmaschinen keinen Lenker:innenplatz vorsehen, können Arbeitsmaschinen in diesem Anwendungsfall bis zu einer Geschwindigkeit von 10 km/h auch ohne Lenker:in im Fahrzeug, aber in unmittelbarer Nähe des Fahrzeugs, getestet werden.



## Sicherheit für alle Verkehrsteilnehmenden

Ein weiterer Aspekt, der in der 2. Novellierung aufgegriffen wurde, ist die Einführung von neuen Anforderungsprofilen, um bei den jeweiligen Testfahrten die Verkehrssicherheit aller Verkehrsteilnehmenden sicherzustellen. Eine Streckenanalyse und Risikobewertung sowie der verpflichtende Nachweis einer adäquaten Einweisung auf das konkrete Testvorhaben für Operator:innen gehören zu diesen Anforderungen.

### Streckenanalyse und Risikobewertung

Die Streckenanalyse und Risikobewertung ist ein zusätzlicher Baustein, um die Verkehrssicherheit beim Testen automatisierter Fahrzeuge auf Straßen mit öffentlichem Verkehr zu gewährleisten. Die zugrundeliegende Methodik dafür wurde im Leitprojekt Digibus® Austria entwickelt und ist an die sogenannte Road Safety Inspection (RSI) angelehnt. Um weitere relevante Kriterien für alle neuen Anwendungsfälle abzudecken, wurde sie von AustriaTech weiterentwickelt. Die Streckenanalyse und Risikobewertung erfordert eine intensive Auseinandersetzung mit der geplanten Teststrecke durch die Antragstellenden.

Zur Identifikation möglicher Risiken entlang der Strecke ist es essenziell, dass auch Vor-Ort-Besichtigungen stattfinden. Der Prozess startet mit einer ersten Analyse der Strecke anhand einer Checkliste. Dabei werden die groben örtlichen Gegebenheiten erhoben. Das schließt etwa auch besondere Orte wie Schulen oder Unfallhäufungsstellen ein.

Im nächsten Schritt wird die Strecke bei jeder Änderung von relevanten Kriterien in einzelne Abschnitte unterteilt. Dazu zählen etwa Kreuzungsbereiche oder Kurven, aber auch eine Änderung des Querschnitts bzw. der Fahrstreifenbreite kann bereits eine Segmentierung erfordern. Diese einzelnen Abschnitte werden anschließend anhand eines Kriterienkatalogs hinsichtlich ihres

Risikopotenzials bewertet. Für bestimmte Abschnitte, wie z.B. Kreuzungsbereiche, Autobahnknoten oder Haltestellenbereiche, erfolgt zusätzlich eine spezielle Abschnittsbewertung.

Zeigt sich, dass das Risikopotenzial in manchen Bereichen zu groß ist, können vom Antragstellenden entsprechende Vorkehrungen und Maßnahmen getroffen werden, um das Risikopotenzial zu senken.

Eine Mitigation der Risiken ist nach folgenden Kategorien möglich:

- › **Infrastrukturseitige** Vorkehrungen oder Maßnahmen
- › **Fahrzeugseitige, organisatorische, sonstige adäquate** Vorkehrungen oder Maßnahmen

Die Ergebnisse müssen als Teil der Antragsunterlagen bei der Kontaktstelle Automatisierte Mobilität eingebracht werden.

### Ausbildung und Einweisung von Operator:innen

Die Verpflichtung zu einem adäquaten Fahrtraining und zur Erbringung entsprechender Nachweise ist neben der Streckenanalyse und Risikobewertung ein weiterer Baustein zur Gewährleistung der Verkehrssicherheit bei Testfahrten. Um als Operator:in von automatisierten Fahrzeugen (zu Testzwecken) tätig zu sein, müssen spezielle Anforderungen erfüllt werden, die über die Lehrinhalte einer Führerscheinausbildung hinausgehen. Durch die zweite Novelle zur AutomatFahrV müssen die Operator:innen nun neben der Ausbildung für Lenker:innen, in der die notwendigen Skills zur Bedienung automatisierter Fahrzeuge erlernt werden, auch eine Einweisung in das konkrete Testvorhaben erhalten, die den spezifischen Anforderungen des jeweiligen Testvorhabens angepasst ist.



# › Die automatisierte Mobilität in der Stadt



Die automatisierte Mobilität in der Stadt ist komplex und verlangt eine Betrachtung aus unterschiedlichen Perspektiven. Besonders die Planungsperspektive spielt dabei eine wichtige Rolle, um die Entwicklungen der automatisierten Mobilität aktiv mitzugestalten und zu lenken. Für diesen Beitrag haben Fabienne Perret, Leiterin des Geschäftsbereichs Verkehr der EBP Schweiz AG und Michael Glotz-Richter, Referent für nachhaltige Mobilität der Freien Hansestadt Bremen ihre Expertise und Positionen rund um die Automatisierung in der Stadt eingebracht.

## Chancen und Effekte

Die Automatisierung des Mobilitätsbereichs bringt viele neue Möglichkeiten für das öffentliche Mobilitätsangebot mit. Städte und Stadtregionen können von den Chancen automatisierter Mobilität profitieren und effizientere, effektivere, nachfrageorientiertere und nachhaltigere Mobilitätssysteme etablieren. Durch entsprechende Regelungen und Maßnahmen sind Verbesserungen in den Bereichen Wertschöpfung, Verkehrssicherheit, Stadtbild und auch Lebensqualität zu erwarten<sup>5</sup>. Automatisierte Mobilität in der Stadt wird unter anderem Einfluss auf Nutzungsverhalten, räumliche Aspekte, sozioökonomische Aspekte, Verkehrssicherheit, Verkehrseffizienz und Infrastruktur haben. Diese Einflüsse können sowohl negativ als auch positiv sein. Das Polis Discussion Paper gibt eine Übersicht zu den Abschätzungen der potenziellen Auswirkungen. Diese beziehen sich allerdings primär auf ein Szenario, in dem alle Fahrzeuge automatisiert die Straßen befahren. Die Prognose der Effekte für das Szenario des Mischverkehrs erweist sich als komplexer und ist mit deutlich mehr Unsicherheit verbunden<sup>6</sup>. Die Expert:innen Perret und Glotz-Richter sehen die Potenziale der Automatisierung in der Stadt insbesondere im Pooling, Car- und Ridesharing sowie in On Demand-ÖPNV-Angeboten. Diese können das Verkehrssystem spürbar entlasten.

### ▼ Lesetipp

Zur Unterstützung von Städten und Stadtregionen beim Umgang mit derartigen neuen Technologien, digitalen Transformationen und Innovationsgestaltungen hat AustriaTech 2021 Handlungsoptionen in der Broschüre „Mobilität findet Stadt. Fokus: Automatisierte Mobilität“<sup>7</sup> aufgezeigt. Darin wurden die unterschiedlichen Aufgabenfelder einer Stadt(region) adressiert und Ziele, die mit automatisierter Mobilität erreicht werden können, aufgezeigt.

Mit dem Einsatz automatisierter Mobilität werden stets folgende Ziele verfolgt:

#### Mikro-Ebene:



Verkehrssicherheit erhöhen



öffentlichen Raum fair verteilen und attraktiver gestalten

#### Meso-Ebene:



Verkehrsfluss verbessern

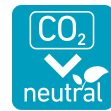


Reduktion des motorisierten Individualverkehrs



Lebensqualität erhöhen, Luftgüte verbessern und Lärm reduzieren

#### Makro-Ebene:



Dekarbonisierung



inklusive Mobilität schaffen



## Planungsperspektive

Vollautomatisierte Fahrzeuge (Level 5) sind in absehbarer Zukunft noch nicht auf unseren Straßen zu erwarten. Dennoch ist es essenziell, dass Städte sich bereits heute mit der Technologie beschäftigen. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Potenziale der automatisierten Mobilität, angefangen bei niedrigen Automatisierungs-Levels bis hin zum vollautomatisierten Level 5, ausgeschöpft werden und sie Teil eines nachhaltigen, urbanen Mobilitätssystems werden kann. Diese Ansicht teilt auch die Schweizer Expertin Fabienne Perret, Leiterin Geschäftsbereich Verkehr EBP Schweiz AG: „Obwohl es noch lange gehen wird, bis vollautomatisierte Fahrzeuge auf unseren Straßen verkehren und die vollen Potenziale für die Mobilität der Zukunft entfalten können, gilt es jetzt tätig zu werden“. Einerseits sollen die Visionen für die städtische Mobilität zusammen mit der Gesellschaft skizziert werden und andererseits müssen Infrastrukturen mit ihrem langen Planungs- und Realisierungszeitraum bereits heute so flexibel gestaltet werden, dass sie künftig unterschiedlich genutzt werden können.

Es gilt also, die automatisierte Mobilität schon heute in einen integrierten Planungsprozess

für die Mobilität der Zukunft einzubetten und notwendige gesetzliche Rahmenbedingungen zu identifizieren. Denn nur vorausschauendes Handeln der Städte verhindert eine unkontrollierte Ausbreitung der Technologie und damit potenzielle Konflikte zwischen den verschiedenen Verkehrsteilnehmenden, die unterschiedliche Planungsbedürfnisse aufweisen<sup>8</sup>.

Auf Planungsebene in Städten dient das Sustainable Urban Mobility Plan-Konzept<sup>9</sup> (SUMP) als Rahmenwerk zur effektiven und zukunftsfähigen Gestaltung urbaner Mobilität. SUMP können als Leitlinien für nachhaltige urbane Mobilitätspläne verstanden werden. Sie unterstützen Städte dabei, passende Maßnahmen umzusetzen, welche die Erreichbarkeit von Angeboten erhöhen und gleichzeitig die Lebensqualität ausbauen. SUMP fördern einen integrativen Planungsprozess, der Wechselwirkungen berücksichtigt, auf guter Zusammenarbeit unterschiedlicher Stakeholder basiert und durch Wirkungskontrollen das Erreichen bzw. nicht Erreichen von Zielen sichtbar macht<sup>10</sup>.

Für die Einbettung der Automatisierung in SUMP steht mit dem „Practitioner Briefing Road Vehicle Automation in sustainable urban mobility planning“ (Rupprecht Consult-Forschung & Beratung GmbH, 2019) ein Leitfaden zur Verfügung, der den Bedarf zum Handeln sowie konkrete Ansätze für die Integration von automatisierten Fahrzeugen in die Städteplanung aufzeigt. Darin werden acht Prinzipien und relevante Leitfragen<sup>11</sup> definiert, an denen sich Städte orientieren können:

- 1 Plan for sustainable mobility in the 'functional city'
- 2 Develop a long-term vision and a clear implementation plan
- 3 Assess current and future performance
- 4 Develop all transport modes in an integrated manner
- 5 Cooperate across institutional boundaries
- 6 Involve citizens and relevant stakeholders
- 7 Arrange for monitoring and evaluation
- 8 Assure quality

Auf europäischer Ebene finden sich derzeit kaum Mobilitätsstrategien, welche die automatisierte Mobilität und deren potenzielle Auswirkungen berücksichtigen. Neben einem klaren Bekenntnis der zuständigen (politischen) Akteur:innen

### ▼ Die Einbettung automatisierter Mobilität in SUMP

„Während auf Straßen mit Fahrtrichtungstrennung und breiten Spuren sowie einem Ausschluss von Verkehren ohne Kraftfahrzeuge automatisierte Mobilität in Level-3-Anwendungen technisch machbar und rechtlich zulässig ist, sind Anforderungen im Mischverkehr urbaner Straßen deutlich komplexer.“

SUMP haben üblicherweise einen Zeithorizont von 10 bis 15 Jahren. Im städtischen Mischverkehr mit den Dimensionen und Mischsituationen europäischer Stadtstraßen werden die Grenzen der Idee des völlig fahrer:innenlosen Betriebs – trotz interessanter Versuchsanwendungen – noch immer deutlich: Dort, wo eine Separierung der Verkehrsarten möglich und im Gesamtkontext sinnvoll ist oder aber nur sehr geringe Geschwindigkeiten als Maßstab für alle Verkehrsarten zugrunde gelegt werden können, liegt ein Potenzial für weiterentwickelte Anwendungen im on-demand ÖPNV, ebenso für Carsharing-Dienste, wo das Fahrzeug von einer Station zu den Nachfragenden fährt, bzw. sich nach Nutzung wieder zurückstellt und gegebenenfalls automatisch auflädt.“

Michael Glotz-Richter, Referent für nachhaltige Mobilität der Freien Hansestadt Bremen



benötigt es dafür auch die Einbindung der Bürger:innen<sup>12</sup>. Dafür reicht es allerdings nicht, Bürger:innen in Form von Diskussionen auf der abstrakt theoretischen Ebene einzubeziehen. Vielmehr kommt es darauf an, sie über reale Erfahrungen wie Tests und Pilotversuche einzubinden, meint Fabienne Perret.

### „Automatisiertes Fahren in Alltags-situationen erlebbar machen“

Voraussetzung ist, „dass diese Versuche durch Expert:innenwissen in Bezug auf Partizipation und Beteiligung unterstützt werden.“ Zudem soll der Kommunikation mit der Bevölkerung ein wichtiger Stellenwert beigemessen werden.

#### ▼ Priorisierung verschiedener Verkehrsmittel

„Für jedes Verkehrsmittel, insbesondere automatisierte Shuttles, muss der Stellenwert und das geeignete Einsatzgebiet – zeitlich, räumlich, betrieblich – geklärt werden. Dabei muss auch untersucht und festgelegt werden, welche Akteur:innen die Flotten betreiben oder im Fall von privaten Anbieter:innen müssen Anforderungen an das Angebot (z.B. Mindestbesetzungsgrad, maximale Anzahl / km Leerfahrten, Antrieb, Abstellflächen, Integration in ÖV-System etc.) definiert werden.“

Dabei ist es wichtig sicherzustellen, dass der Fuß- und Fahrradverkehr sowie der klassische öffentliche Verkehr nicht verdrängt werden, sondern automatisierte, gepoolte Shuttles dort zum Einsatz kommen, wo diese Angebote nicht mehr ausreichend attraktiv oder wirtschaftlich sind.“

Fabienne Perret, Leiterin des Geschäftsbereich Verkehr bei der EBP Schweiz AG

verschiedenen SAE Automatisierungslevels sinnvoll und notwendig. Während es für Fahrzeuge höheren Levels (Level 4,5) einer langfristigen Planungsperspektive von Städten und Gemeinden bedarf, gibt es schon heute Handlungsoptionen für niedrige Automatisierungslevel (Level 2). Michael Glotz-Richter, Referent Nachhaltige Mobilität Freie Hansestadt Bremen, betont: „Es ist ein Fehler, wenn sich die Debatte um Automatisierung im Verkehrsbereich in Bezug auf SUMP auf Level-5-Anwendungen konzentriert. Das ist – wenn überhaupt – eine langfristige Perspektive. Hingegen werden die kurzfristig realisierbaren Potenziale der Automatisierungsentwicklung in Form von Assistenzsystemen so gut wie überhaupt nicht eingefordert.“ Dabei könnten eine Weiterentwicklung von ISA (Intelligent Speed Assistance) sowohl die Verkehrssicherheit verbessern als auch mit adaptiven grünen Wellen (über die ISA in die Fahrzeuge eingespielt) den Verkehrsfluss verstetigen und somit Lärm und Energieverbrauch der Fahrzeuge senken. Georeferenzierung könnte das Parkverhalten beeinflussen, um die Behinderungen durch Parken und Halten auf Gehwegen, Radwegen oder in 2.Spur zu unterbinden.

### „Eine Weiterentwicklung von Assistenzsystemen könnte die Verkehrssicherheit und den Verkehrsfluss verbessern“

## Beispiele aus der Praxis – Bremen, Deutschland

Die Stadt Bremen im Norden Deutschlands zeigt, wie die automatisierte Mobilität in Strategiepapieren verankert werden kann. Im Masterplan Green City Bremen wird die automatisierte Mobilität als eines von insgesamt vier Handlungsfeldern thematisiert und konkrete Umsetzungsmaßnahmen aufgezeigt.

Bremen sieht in der automatisierten Mobilität insbesondere eine Chance, neue Angebote im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) zu schaffen und damit den motorisierten Individualverkehr (MIV) zu senken.

## Differenzierung nach Automatisierungslevel

In der Diskussion zu automatisierter Mobilität in der Stadt ist eine Differenzierung der



Michael Glotz-Richter, Referent Nachhaltige Mobilität Freie Hansestadt Bremen, sieht im Masterplan enormes Potenzial: „[Der Bremer Green City Masterplan](#) hat mit einem Kapitel zu automatisierter Mobilität eine Grundlage gelegt. Ebenso die Anwendungen und Versuche im Großraum Bremen. AI-Anwendungen betreffen auch die Straßenbahn, wo die Streckenerfassung in Kombination mit AI zu neuen Sicherheitsstandards im Betrieb und langfristig auch zu einem fahrer:innenlosen Betrieb überleiten kann. Mit dem durch die Stadt Bremen angestoßenen und koordinierten Projekt ART Forum wird zudem ein europäischer Austausch zu Potenzialen und Grenzen der automatisierten Mobilität betrieben.“

### „Kurzfristig erschließbare Beiträge für SUMPs wichtig“

Derzeit angedachte Anwendungen richten sich vor allem auf Umsetzungen außerhalb des öffentlichen Straßenraums wie etwa das Hafengebiet. Zudem stehen aber auch weitläufige Krankenhausbereiche im Fokus, um dort Umsetzungen als Feeder zum klassischen ÖV wie Bus oder Straßenbahn zu etablieren. Durch eine intensive Car-sharing Förderung und die Integration in Neubaumaßnahmen betreibt die Stadt Bremen eine faktische Ausrichtung auf Potenziale der Automatisierung im urbanen Raum. Der Blick richtet sich dabei in Richtung Zukunft und schließt bereits heute die Möglichkeit ein, dass Fahrzeuge automatisiert zu den Kund:innen gelangen und sich nach der Fahrt eigenständig zur Ladestelle begeben, um elektrisch aufgeladen zu werden. Zudem sei es laut Glotz-Richter für Bremen und andere Städte besonders wichtig sich stärker nach kurzfristig erschließbaren Beiträgen für SUMPs (wie die ISA-Erweiterung und georeferenzierte Parkverhaltenssteuerung) auszurichten.

### Beispiele aus der Praxis – Sakai, Japan

Ein weiteres Beispiel, das zeigt, wie automatisierte Mobilität zur städtischen Aufwertung beitragen kann, ist in der japanischen Stadt Sakai zu finden. In Sakai nahm Ende November 2020 das erste elektrische, automatisierte Shuttleservice auf öffentlichen Straßen in

Japan den Betrieb auf<sup>13</sup>. Die Stadt liegt ca. 70 km nördlich von Tokio und ist mit seinen 25.000 Einwohner:innen mit mehreren Herausforderungen im Bereich der Mobilität konfrontiert: ein fehlender Anschluss an das Bahnnetz, die hohe Anzahl der über 65-Jährigen (29% der Gesamtbevölkerung)<sup>14</sup>, ein Mangel an Busfahrpersonal und somit ein generelles Problem, das öffentliche Verkehrssystem aufrechtzuerhalten. In Folge dessen war ein verbesserter Zugang zum Verkehrsnetz für die Bevölkerung von Sakai oberste Priorität. Der Bürgermeister Masahiro Hashimoto erkannte die Notwendigkeit für eine alternative Mobilitätslösung und schlug dem Gemeinderat ein automatisiertes Shuttle als eine Art „horizontalen Aufzug“ vor<sup>15</sup>.

Nach der Genehmigung des Vorschlags wurden von der Stadtregierung drei Shuttles erworben. Diese wurden vom französischen Hersteller für automatisierte Fahrzeuge „Navya“ gebaut. Aufgrund des Ausbruchs der Covid-19-Pandemie musste der Start der Aktion von April 2020 auf November 2020 verschoben werden. Seither befahren die Sakai Shuttles mit 20 km/h eine fünf Kilometer lange, vordefinierte Strecke im Stadtzentrum, die sechs Kreuzungen beinhaltet. Die Route, welche medizinische Einrichtungen, Postfilialen, Schulen und Banken verbindet, wird pro Tag vier Mal befahren. Im Betrieb unterstützt werden die Fahrzeuge durch die japanische Firma „Macnica“ und von der „SoftBank Group“ (SB Drive Co Ltd.). Das Flottenmanagementsystem „Dispatcher“, welches im Pilotbetrieb zum Einsatz kommt, kann aus der Ferne den Betrieb mehrerer automatisierter Fahrzeuge simultan überwachen<sup>16</sup>.

Grundsätzlich erlaubt das japanische Gesetz keine automatisierten Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen. SoftBank konnte jedoch eine Ausnahme für den Shuttlebetrieb aushandeln, indem es die Rahmenbedingungen des Betriebs der Navya Shuttles entsprechend an die lokalen japanischen Vorschriften anpasste<sup>17</sup>. Diese Änderungen beinhalten zum Beispiel die Inkludierung eines ausgewiesenen Sitzplatzes pro Shuttle für eine angestellte Person, welche in Notfällen die Kontrolle über das Fahrzeug übernehmen kann. Sie ist also aus rechtlichen Gründen an Bord, um die Sicherheit zu überwachen und um über technische Belangen aufzuklären. Die Sakai Shuttles sollen vorerst bis mindestens 2025 eingesetzt werden<sup>18</sup>.

## › Testen und Lernen in Österreich

Die österreichischen Testumgebungen und Forschungsprojekte leisten einen wichtigen Beitrag zur Stärkung der österreichischen Kompetenzen im Bereich der automatisierten Mobilität.

### DigiTrans

Digitrans ist eine österreichische Testumgebung. Zusammen mit einem nationalen und internationalen Partnernetzwerk stellt Digitrans Know-how und Testinfrastruktur zur Verfügung und begleitet die Erprobung, Validierung, Forschung und Implementierung von automatisierten Anwendungen im Bereich der kommunalen Dienstleistungen, der Logistik und des Schwerlastverkehrs.

#### ▼ Förderung

Die Testregion Digitrans wurde initiiert vom Land Oberösterreich. Sie wird gefördert im Rahmen des FTI-Programms Mobilität der Zukunft durch das Bundesministerium für Klimaschutz und von der Österreichischen Forschungsgesellschaft FFG abgewickelt. Weitere Fördergeber sind das Land Oberösterreich, das Land Niederösterreich sowie die Europäischen Union.

### Ausbau Digitrans-Teststrecke

Mit dem Spatenstich am 18.6.2021 fiel der Startschuss für den Bau zur Erweiterungen der Digitrans Teststrecke in St.Valentin. Das bestehende Gelände auf dem Areal des Magna Powertrain Engineering Center Steyr wurde nun in der ersten Ausbauphase 2021 um folgende Elemente ergänzt:

- › Hochdigitalisierte Infrastruktur 5G / C-ITS-Testfeld
- › Verbreiterung der Asphaltstrecke zur Nutzung als Autobahn oder Fahrdynamikstrecke mit insgesamt sechs Fahrspuren und einer Länge von 450m
- › Kreisverkehr mit vier Einmündungen zu je 7m Breite
- › Kreuzung mit vier Knotenpunktarmen
- › High Performance Bodenmarkierungen von SWARCO Road Marking Systems
- › Stahlkonstruktion der Outdoor Beregnungsanlage für ADAS- und AD-Tests unter erschwerten Wetterbedingungen

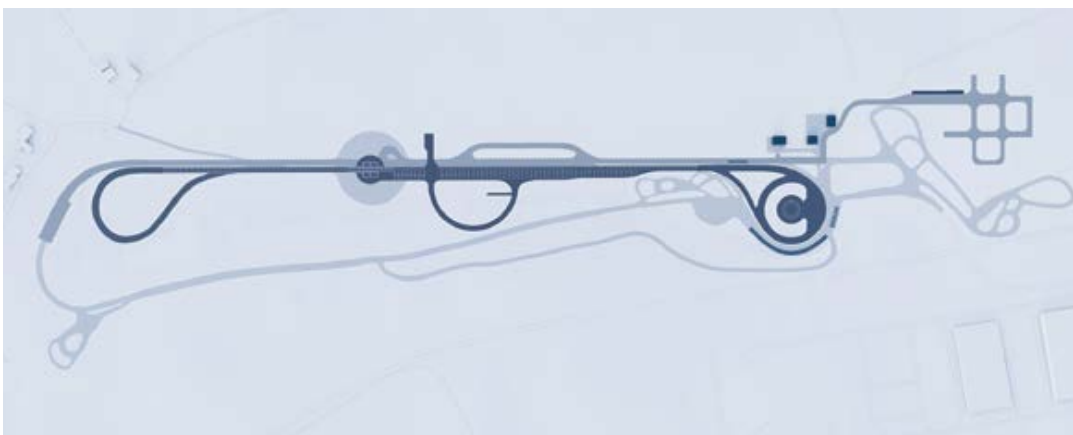
In der zweiten Ausbauphase wird die Teststrecke um eine „City Zone“ für Verkehrsszenarien im städtischen Umfeld erweitert. Zusätzlich wird eine „Hub Zone“ errichtet, um automatisierte Logistikaktivitäten erproben zu können.



[www.digitrans.expert](http://www.digitrans.expert)

### Weitere Infos

zur Erweiterung der Digitrans Teststrecke:  
<https://bit.ly/Digitrans-St-Valentin>



◀ Abb. 2 – Übersicht der Digitrans-Teststrecke in St. Valentin, Niederösterreich © DigiTrans GmbH

› Abb. 3 – Stahlgerüst der neu errichteten Outdoor Beregnungsanlage  
© DigiTrans GmbH



#### **Outdoor-Beregnungsanlage für ADAS- und AD-Tests**

Widrige Wetterbedingungen wie Regen, Nebel oder Schnee können durch Streuung, Absorption oder Reflexion die Umgebungserfassung von LiDAR-, Radar- oder Kamera-Systemen stark negativ beeinflussen. Deshalb ist das Erproben dieser Technologien in einem dafür geeigneten, realistischen und reproduzierbaren Testumfeld für die Gewährleistung der Funktionstüchtigkeit und zur Steigerung der Verkehrssicherheit von ADAS- und AD-Systemen unbedingt notwendig.

Um das erwähnte Testumfeld zu schaffen, baut Digitrans eine in Europa in dieser Form einzigartige Outdoor-Beregnungsanlage. Das Forschungsteam von Digitrans, LCM - Linz Center of Mechatronics und Aquasys arbeitet gemeinsam daran, wichtige Erkenntnisse darüber zu liefern, welche natürlichen Niederschlagsbedingungen die Leistung optischer Sensoren im Detail beeinträchtigen und wie man die Eigenschaften des natürlichen Regens nachbilden kann.

#### **Fakten zur Outdoor Beregnungsanlage:**

- › Länge der Anlage: T-Form mit insgesamt 100m Länge, 6m Breite und 10m Höhe
- › Unterschiedliche Tropfengrößen
- › Unterschiedliche Regenintensitäten: von 10mm/h bis 100mm/h
- › Integrierter Windschutz
- › LED-Beleuchtungssystem für Tests bei künstlicher Beleuchtung wie z.B. bei EURO NCAP
- › Beregnete Kreuzung

## ▼ Weitere Kooperationen und Projekte

#### **Markierungssysteme als „Schienen des automatisierten Fahrens“**

Ziel der Kooperation mit SWARCO Road Marking Systems ist es, anhand von umfangreichen Feldversuchen auf der Digitrans-Teststrecke in St. Valentin das Zusammenspiel von Sensoren zur Straßen- und Markierungserkennung weiter zu optimieren. Dies soll dabei helfen, wichtige Erkenntnisse für die nächsten Stufen des automatisierten Fahrens zu sammeln.

#### **AI Trustworthiness und Zertifizierung von automatisierten Fahrzeugen**

In dem vom Automobilcluster OÖ beauftragten Projekt arbeitet Digitrans gemeinsam mit dem Software Competence Center Hagenberg und der Risc Software GmbH daran, Kompetenzen im Bereich der Zertifizierung von Trustworthy Artificial Intelligence (AI, deutsch: Künstliche

Intelligenz, KI) für das automatisierte Fahren aufzubauen. Ziel ist es, durch den Aufbau von Know-how, heimische Unternehmen dabei zu unterstützen die neue Technologie schnell und sicher nutzen und entwickeln zu können.

#### **Austrian Autonomous Mobility Ecosystem Landscape**

Gemeinsam mit Studierenden der Fachhochschule OÖ Steyr (Studiengang Global Sales und Marketing) und dem Automobil Cluster OÖ hat Digitrans 2021 an der Erstellung der erste Edition der „Autonomous Mobility Landscape“<sup>19</sup> gearbeitet. Die Landkarte bietet einen strukturierten Überblick aller beteiligten Unternehmen, Institutionen, Forschungs- und Bildungseinrichtungen sowie aktuelle Forschungsprojekte und Use-Cases im Bereich des automatisierten Fahrens in Österreich.

## ALP.Lab

Als österreichische Testumgebung bietet ALP.Lab umfassende Dienstleistungen zum sicheren Testen von Technologien des automatisierten Fahrens. Neben Realtests von automatisierten Fahrfunktionen (ADAS/AD) auf Teststrecken und öffentlichen Straßen liegt ein Schwerpunkt im Sammeln und Aggregieren von Realverkehrsdaten, z.B. zur Unterstützung von virtuellen Tests. Im Jahr 2021 konnten in beiden Bereichen wichtige Erfolge erzielt werden.

### Bis zu 72 Testanfahrten pro Tag

2021 war das ALP.Lab Testing-Team international im Einsatz für verschiedene Kund:innen auf unterschiedlichen Teststrecken. Insbesondere die Expertise im Umgang mit Testequipment von 4activeSystems und Humanetics hat sich als Wettbewerbsvorteil erwiesen, da besonders rasch und zuverlässig eine große Anzahl an Testfahrten – bis zu 72 pro Tag – durchgeführt werden kann.

### ▼ 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.

### Neuer österreichischer Online-Marktplatz

Gemeinsam mit der ASFINAG und weiteren Content-Partnern hat ALP.Lab 2021 einen neuen Online-Marktplatz geschaffen. Die „[ECO-System-Plattform](#)“ bietet Daten, Tools und Services für Forschungs- und Entwicklungsprojekte im Bereich automatisierter Mobilität. Ziel ist es, die Entwicklung von Mobilitätslösungen zu beschleunigen. Ein Download kostenloser Demo-Daten ist nach Freischaltung eines User-Accounts möglich.



◀ Abb. 4 – ALP.Lab Teststrecke © ALP.Lab

### Innovationslabor in Aktion

2021 war ALP.Lab in sechs Forschungsprojekten aktiv, insbesondere als Bereitsteller von Verkehrsfluss- und Fahrzeugdaten sowie IT- und Messinfrastruktur im Bereich Datenmanagement- und Backend-Systeme sowie im Bereitstellen von Testfahrzeugen und Testequipment. Dies betrifft konkret die Projekte EUREKA TestEPS, Central System, HighScene, UT4AD und Synthetic Cabin. Im Projekt DIANA 4 CCAM steht die Entwicklung von Datenkreis-Konzepten zur Entwicklung innovativer AI-Funktionen im Bereich Mobilität im Vordergrund.

Innovative AI-Funktionen im Mobilitätsbereich beschäftigen ALP.Lab nicht nur konzeptionell, wie DIANA 4 CCAM, sondern auch operativ. So wurde eine besonders effiziente und nachhaltige Methode zum Generieren von Trainingsdaten für automatisierte Fahrsysteme entwickelt. Anstatt große Fahrzeugflotten mit Sensorik und Testfahrer:innen auszustatten, montiert ALP.Lab Radar-, LiDAR- und optische Sensoren an ausgewählten Straßenabschnitten. So werden täglich zehntausende Verkehrsbewegungen normaler Verkehrsteilnehmender erfasst – besonders effektiv und ohne zusätzliche Emissionen. Für diese Innovation wurde ALP.Lab 2021 in Berlin mit dem 1. Preis des Tech.AD Europe Awards in der Kategorie „Most Advanced Real-Life Testing & Simulation Techniques in Autonomous Driving“ ausgezeichnet.



www.alp-lab.at



◀ Abb. 5 – ALP.Lab gewinnt den Tech.AD Europe Award © ALP.Lab

Beim Projekt „Kaiserfeldgasse“ – ermöglicht durch die Stadt Graz – hat ALP.Lab 2021, gemeinsam mit Projektpartnern, Verkehrsbewegungen erfasst und ausgewertet. So konnten kritische Situationen zwischen Verkehrsteilnehmenden gezählt und verortet werden, die nun als Entscheidungsgrundlage für bauliche Veränderungen dienen. In Teil zwei des Projekts soll nach erfolgtem Umbau der Straße erneut gemessen werden, um den tatsächlichen Erfolg zu erheben.

> Abb. 6 – Realverkehrsdaten Wickenburggasse  
© ALP.Lab



## Video

zum Projekt „Kaiserfeldgasse“: <https://youtu.be/UGiBMBrPGeo>

## AIRlabs



airlabs.at

AIRlabs Austria ist ein österreichweites BMK-Innovationslabor für den Aufbau und Betrieb von Testinfrastrukturen für unbemannte Luftfahrtsysteme sowie zur Bereitstellung und Mehrung von allgemeinem Know-how im Bereich der Unmanned Aerial System (UAS).

Mit seinem Partnernetzwerk aus 25 Konsortialpartnern aus Industrie, Anwender:innen sowie der Forschung und Lehre ermöglicht AIRlabs Austria neuartige gesamtheitliche Erprobungsumgebungen für unbemannte Luftfahrtsysteme, die so am Markt bisher nicht oder zumindest nicht niederschwellig verfügbar sind. Dadurch leistet AIRlabs als öffentlich geförderte Institution einen wichtigen Beitrag zur Stärkung des Forschungs- und Wirtschaftsstandortes Österreich.

> Abb. 7 – Octocopter der FH JOANNEUM zusammen mit einem Rotorprüfstand im Test bei -5°C und knapp 80 km/h Windstärke  
© BMK-Innovationslabor AIRlabs Austria GmbH

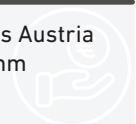


Fokus der AIRlabs Austria sind Fluggebiete in zivilen Luftraumbeschränkungsgebieten, in der Fachsprache als Temporary Reserved Airspace (TRA-Gebiete) bezeichnet. Mit Luftraumbeschränkungen können Flugtests von unbemannten Luftfahrtsystemen unter realen Bedingungen deutlich erleichtert werden. Durch diesen neuartigen Zugang bieten sich der Drohnen-Community in Österreich neue Chancen. Nach zwei Jahren intensiver Aufbauarbeit und der Einbindung der jeweiligen Stakeholder sind bereits mehrerer Luftraumersuchen formal eingereicht worden. Die Veröffentlichung dieser TRA wird in nächster Zeit erwartet. AIRlabs hat großes Know-how aufgebaut und unterstützt zukünftig einen diskriminierungsfreien Zugang zu diesen TRA insbesondere bei der Erfüllung der behördlichen und sonstigen Auflagen bei der Befliegung solcher TRA. Dabei steht die AIRlabs Austria in enger Abstimmung mit Partnern wie der Austro Control und dem BMK als oberste Zivilluftfahrtbehörde. AIRlabs Austria hat zusätzlich unterschiedliche Infrastrukturen (Hard- und Software) zur Unterstützung aufgebaut, weiterentwickelt und validiert.

In den beiden Aufbaujahren seit der Gründung der AIRlabs Austria Anfang 2020 wurden im Labor- und Versuchsbereich am Boden bereits erhebliche Erfolge bei der Bereitstellung von Testinfrastrukturen erreicht. So konnte zum Beispiel ein Ansatz validiert werden, wie mehrere Drohnenexperimente gleichzeitig und ohne maßgebliche gegenseitige Beeinflussung im Klimawindkanal Rail Tec Arsenal (RTA) in Wien getestet werden können. Dieser Vereisungswindkanal, in dem normalerweise ganze Züge oder auch Hubschrauber im Maßstab 1:1 untersucht werden, wäre für eine kleine Drohne bei Weitem überdimensioniert und würde zu hohe Kosten mit sich bringen. Mit dem nun, von AIRlabs zusammen mit seinen Partnern – insbesondere dem RTA und der FH JOANNEUM – entwickelten Zugang entsteht eine Situation, die Vorteile für alle Beteiligten bringt. Durch die Teilnahme mehrerer Experimentatoren können die anfallenden Kosten aufgeteilt werden.

### ▼ Förderung

Das BMK-Innovationslabor AIRlabs Austria wird durch das TAKEOFF Programm gefördert.





## auto.Bus - Seestadt

Im Projekt auto.Bus – Seestadt verfolgte das Konsortium bestehend aus Wiener Linien, AIT Austrian Institute of Technology, KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit), TÜV Austria, Siemens Mobility und Navya, mehrere Forschungsthemen, die im Rahmen des vierjährigen Projektzeitraums im Sommer 2021 erfolgreich abgeschlossen werden konnten. Kernziel des Projekts war das Vorantreiben technologischer Entwicklungen für automatisierte Kleinbusse, um deren Effizienz und Betriebssicherheit weiter zu erhöhen und sie auf die Zeit ohne Lenker:in vorzubereiten. In Langzeittests mit den beiden automatisierten Shuttles konnten neue Erfahrungen in sämtlichen Fokusbereichen gesammelt werden.

### ▼ Förderung

Das Forschungsprojekt auto.Bus – Seestadt wurde im Rahmen der VIII. Ausschreibung des FTI-Programms Mobilität der Zukunft durch das BMK finanziert.

Einer der zentralen Forschungsschwerpunkte betraf die Weiterentwicklung der sensorischen Fähigkeiten automatisierter Shuttles. Bislang wurden Objekte ausschließlich mit LiDAR-Systemen erfasst, weshalb Objekte kaum richtig eingeordnet werden konnten und auch bei unkritischen Objekten (z.B. Blätter) Bremsmanöver eingeleitet wurden. Durch die Integration eines Stereo-Kamerasystems zur verbesserten Tiefeninformation und einem Verfahren zur Erkennung von sowohl statischen als auch dynamischen Objekten im Verkehrsraum konnte die Wahrnehmungsfähigkeit von Fahrzeugen deutlich verbessert werden. Zusätzlich wurden infrastrukturseitige Sensoren zur Erfassung der Verkehrssituation mit dem Fahrzeug auf Basis von ITS-G5 verknüpft, um etwa Fahrassistenz basierend auf der Erfassung des Signalzustands von Lichtsignalanlagen inklusive Geschwindigkeitsempfehlung zu bieten.



◀ Abb. 8 – Ein Testshuttle in der Seestadt in Wien.  
© AIT

Um Fahrgästen ein vertrauensvolles Fahrerlebnis zu vermitteln und damit die Akzeptanz und den Willen zur Nutzung zu erhöhen, wurde die visuelle Darstellung von Fahrentscheidungen und des Kontextwissens des Fahrzeugs auf Innenmonitoren getestet. So konnte den Fahrgästen ein erhöhtes Sicherheitsgefühl geboten und manuelle Not-Stopps verringert werden. Die unterschiedlichen Designs und Inhalte von Außenanzeigen wurden weiterentwickelt und im Mischverkehr erprobt. Dadurch konnten Verkehrsteilnehmende über die geplanten Aktionen des Busses und dessen „Umgebungsbewusstsein“ informiert werden. Studienteilnehmende erachteten die dargestellten Informationen als notwendig, um das Verständnis und die Sicherheit zu fördern.

Für die künftige Planung automatisierter Angebote wurde ein Mikrosimulationstool zur Evaluierung von Fahrzeuginnenraum- und Haltestellendesigns auf Performance, Komfort und Sicherheit entwickelt, um unterschiedliche Haltestellendesigns besser vergleichbar zu machen. Die Modellierung der Fahreigenschaften automatisierter Kleinbusse wurde außerdem in ein erweitertes multimodales Verkehrsmodell integriert.



◀ Abb. 9 – Shuttle-Mensch-Kommunikation © AIT

### Website:

<https://www.wienerlinien.at/auto-bus-seestadt>

**Digibus®**  
Austria

www.digibus.at

Damit konnte die Wirkung verschiedener Szenarien einer Eingliederung automatisierter Shuttles in ein Gesamtverkehrssystem abgeschätzt und wesentliche Schlüsselindikatoren für die Planung von Betriebslinien (Reisezeiten, Reisedistanz, Verlustzeiten, Staulängen und Stauzeiten) verglichen werden.

Neben den technischen Schwerpunkten stellte die Verbesserung der Rechtssicherheit eine weitere Kernaufgabe des Projekts dar. Als wesentliche Ergebnisse konnten hier Richtlinien für die Schulung von Operator:innen, Tools zur Risikominimierung (z.B. Tageschecklisten und ein Problemlösungsmanagement für IT-Sicherheit) sowie Empfehlungen für die Anpassungen von Rechtsmaterien für einen Einsatz automatisierter Fahrzeuge erreicht werden.

Insgesamt leisten die im Rahmen des Projekts gewonnenen Testdaten sowie die Erfahrungen aus dem Testbetrieb einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und der Akzeptanz solcher Systeme. Der integrierte Ansatz des Projekts, welcher mehrere relevante Faktoren, wie Fahrzeugfunktionserweiterung, Simulation und Nutzer:innenkommunikation gemeinsam untersuchte, ermöglichte wechselseitige Synergien. Diese führten zu positiven Effekten in den Bereichen Sicherheit, Effizienz und Akzeptanz. Die hohe Sichtbarkeit des Projekts trug zudem zu einer wesentlichen Steigerung der öffentlichen Wahrnehmung und des Vertrauens sowie des Verständnisses der wissenschaftlichen Forschung und der Umsetzungserfordernisse für neue Mobilitätsangebote bei.

## Digibus® Austria

Das österreichische Leitprojekt Digibus® Austria wurde von 2018 bis 2021 von einem hochkarä-

tigen Konsortium, bestehend aus 13 Forschungs- und Unternehmenspartnern, durchgeführt. Ziel des Leitprojekts war es, Technologien für den hochautomatisierten und zukünftig fahrer:innenlosen Betrieb von Personenshuttles auf SAE-Level 4 zu entwickeln und in Realerprobungen zu testen. Relevante Ergebnisse konnten in den Forschungsschwerpunkten „Fahrumgebung und digitale Infrastruktur“, „Sicheres Fahrverhalten und Außeninteraktion“, „Fahrgastinteraktion“ sowie „Einbindung in ein regionales, intermodales Mobilitätssystem“ erzielt werden.

### ▼ Förderung

Das Projekt Digibus® Austria wurde im Rahmen des Programms „Mobilität der Zukunft“ durch das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie gefördert.

### Digibus® Austria Vorgehensmodell

Die Überbrückung der sogenannten ersten und letzten Meile ist eine große Herausforderung in der Nutzung von öffentlichen Nahverkehrsangeboten: Wer mehr als diese Meile – also etwa 1,5 km – von der nächsten Haltestelle oder vom Bahnhof entfernt wohnt oder arbeitet, nutzt eher das eigene Auto und nicht den Bus oder die Bahn. Automatisierte Fahrzeuge wie der Digibus® könnten in diesem Jahrzehnt jedoch zum Game-Changer werden, indem sie die erste und letzte Meile fahrer:innenlos überbrücken. Damit würden sie insbesondere im ländlichen Raum eine wichtige Zubringerfunktion zu Bahn- oder Buslinien übernehmen. Um dieser Vision einen Schritt näher zu kommen, wurde im Leitprojekt Digibus® Austria drei Jahre lang intensiv geforscht und getestet. Damit automatisierte Shuttles auf öffentlichen Straßen eingesetzt werden können, muss eine Vielzahl an Technologien und Rahmenbedingungen ineinandergreifen. Ein im Projekt entwickeltes Vorgehensmodell gibt potenziellen Betreiber:innen nun detaillierte Anhaltspunkte dafür. Das Vorgehensmodell führt durch alle nötigen Schritte, um einen sicheren und zuverlässigen Betrieb von automatisierten Shuttles zu planen und durchzuführen – von der Machbarkeitsanalyse, über die Risikoeinschätzung, die Einrichtung der digitalen und physischen Infrastruktur, die Inbetriebnahme sowie den täglichen Betriebsablauf bis hin zur Evaluierung.

› Abb. 10 – Digibus® auf der Teststrecke in Koppl  
© Salzburg Research/  
wildbild



▼ Abb. 11 – Digibus® Austria Vorgehensmodell



^ © Salzburg Research

#### Zentrale Erkenntnisse aus Digibus® Austria

Darüber hinaus konnten zentrale Erkenntnisse aus dem Leitprojekt Digibus® Austria gewonnen werden:

- › Das Digibus® Austria Vorgehensmodell kann als Grundlage für zukünftige Tests und den Betrieb von automatisierten Personenshuttles verwendet werden.
- › Die Ergebnisse des Projekts (z.B. Methoden zur Risikoanalyse, Methoden zur Einrichtung der digitalen Infrastruktur, Methoden der Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmenden, Methoden der Fahrgastinteraktion) sollten in nationale Rahmenbedingungen für den Test von automatisierten Fahrzeugen einfließen.
- › Weitere Tests oder Forschungsprojekte zu automatisiertem Fahren im ÖPNV werden angeregt, sollten aber spezifische Fragestellungen adressieren (z.B. Sicherheit der Fahrgäste im fahrer:innenlosen Betrieb).

- › In kontrollierten Umgebungen oder auf privatem Gelände kann bereits heute ein fahrer:innenloser Betrieb realisiert werden.
- › Für zukünftige Tests auf öffentlichen Straßen sollte die gesetzliche Grundlage geschaffen werden, um in spezifischen, risikoarmen Betriebsumgebungen auch einen fahrer:innenlosen Betrieb mit Fernüberwachung unter definierten Rahmenbedingungen zu ermöglichen.
- › Die Analyse der Anschaffungs- und Betriebskosten zeigt, dass automatisierte Shuttles sowohl in beiden Bereichen noch deutlich billiger werden müssen, um trotz reduzierter Personalkosten bei einem zukünftig vollautomatischen Betrieb geringere Total Costs of Ownership (TCO) im Vergleich zum Einsatz nicht automatisierter Kleinbusse erreichen zu können und wirtschaftliche Vorteile für die Betreiber:innen zu bringen.

Die wesentlichen Ergebnisse, wie das Digibus® Austria Vorgehensmodell, können unter <https://www.digibus.at> abgerufen werden.



www.suraaa.at

## SURAAA – Smart Urban Region Austria Alps Adriatic

Bereits seit 2017 betreibt das angewandte Forschungsprojekt „Smart Urban Region Austria Alps Adriatic“ (SURAAA) automatisierte Shuttles des Herstellers Navya auf Teststrecken in Klagenfurt und Pörschach am Wörthersee in Kärnten. Seit 2018 transportiert ein elektrischer Kleinbus im automatisierten Modus im Testbetrieb werktags (Montag - Freitag, 10 - 16 Uhr) Gäste und Einheimische kostenlos im Ortszentrum von Pörschach am Wörthersee: integriert in den öffentlichen Straßenverkehr, mit hoher Akzeptanz und nach regelmäßigem Fahrplan. Die Teststrecke umfasst derzeit eine Länge von 2,2 km, sieben Haltestellen und wird in einem 20-Minuten-Intervall bedient. Start- und Endpunkt ist der Bahnhof. Auf der Teststrecke liegen außerdem das Ortszentrum sowie der Wörthersee. Auch 2021 war das automatisierte Shuttle von September bis Ende November in Pörschach am Wörthersee unterwegs.



› Abb. 12 – Teststrecke 2021 mit sieben Haltestellen  
© SURAAA/kk

Seit 2021 ist die pdcp GmbH / SURAAA Teil des Horizon 2020 Projekts [SHOW](#) (SHared automation Operating models for Worldwide adoption) der Europäischen Union. Das Ziel von SHOW ist es, den Einsatz vernetzter, elektrischer „shared Mobility“ und Automatisierungslösungen

› Abb. 13 – SURAAA-Testbetrieb 2021  
© SURAAA/kk

### ▼ Förderung

Begleitung und Unterstützung durch das Land Kärnten und die FH Kärnten.



zu unterstützen, um nachhaltige, städtische Mobilität voranzutreiben. Dazu werden im Zuge des Projekts reale Demonstrationen in 20 unterschiedlichen Städten über ganz Europa hinweg stattfinden, unter anderem auch in Kärnten. Hier werden automatisierte Fahrzeuge in die Bereiche DRT (Demand Responsive Transport), MaaS (Mobility as a Service) und LaaS (Logistics as a Service) integriert. Des Weiteren werden auch verschiedene Netz-, Versorgungs-, Infrastruktur- und Kommunikationsszenarien angewendet. Am 1.10.2021 wurde die Teilnahme von SURAAA am EU-Projekt SHOW in Anwesenheit von EU-Kommissar Johannes Hahn, EU-Kommissar für Haushalt und Verwaltung, in Pörschach verkündet. Dieser zeigte sich nach der Projektvorstellung und dem Praxistest sehr begeistert vom automatisierten Fahren: „Ein nachhaltiger Taktverkehr, der die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf ein Minimum reduziert, ist zukunftsweisend“. Der EU-Kommissar weiter: „In Kärnten hat man verstanden, dass es nicht nur darum geht, so viele E-Autos wie möglich auf die Straßen zu bringen, sondern einen schnellen und umweltfreundlichen Verkehrsfluss zu gewährleisten.“

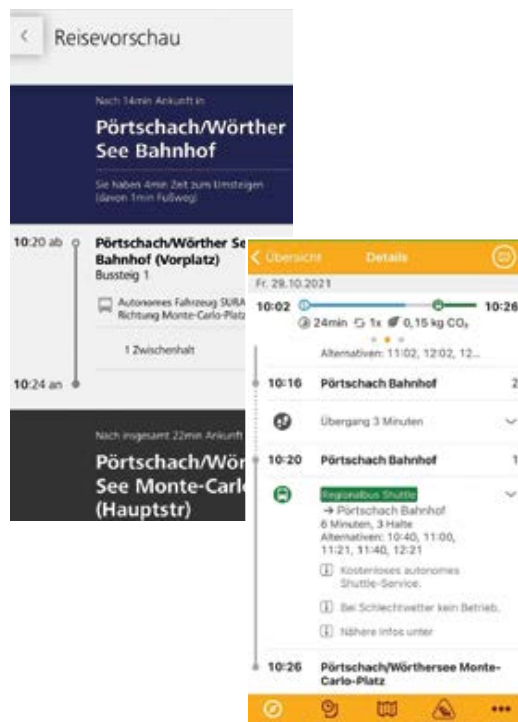


Der regelmäßige Testbetrieb in Pörschach bringt viele wesentliche Erkenntnisse zur Herausforderung der „ersten/letzten Meile“ in der Mobilität der Zukunft. Dies wurde speziell beim fahrplanmäßigen Testbetrieb 2021 in Pörschach am Wörthersee in den Fokus gerückt. Dabei ist es gelungen, ein weiteres Servicekriterium in der Nutzung zu erreichen: Die Integration des Fahrplans des automatisierten Shuttles in österreichische Mobilitäts-Apps und Mobilitäts-Buchungsplattformen und damit die direkte kostenlose Buchbarkeit eines automatisierten Shuttlebusses über den ÖPNV. Somit ist das SURAAA-Shuttle nicht nur in der gesamten physischen Mobilitätskette abgebildet, sondern auch online – neben ÖBB und Verkehrsverbund-Bussen – buchbar.

Ein weiterer zweitägiger Praxistest 2021 beschäftigte sich, in Kooperation mit dem Projekt CATAPULT, mit unterrepräsentierten Nutzer:innengruppen im Bereich der automatisierten Mobilität. Dabei wurden Testungen mit Schüler:innen und Senior:innen durchgeführt.

Am 24. September 2021 fanden im SURAAA-Innovationsraum see:PORT zwei Bürger:innen-Dialoge mit rund 120 Teilnehmenden zum Thema „Mobilität der Zukunft“ statt. Am Podium berichteten u.a. Ferry Franz (Direktor Toyota Berlin Office und Sprecher Europa für „neue Mobilität & Wasserstoff“), Marcus Kaller (Vorstandsmitglied der STRABAG AG), Sebastian Schuschnig (Land Kärnten, Landesrat für Wirtschaft, Tourismus und Mobilität) und Walter Prutej (Projektleiter, Geschäftsführer SURAAA-automatisiertes Fahren) aus ihrem Arbeitsumfeld und verwiesen auf künftige Entwicklungen. Klar im Zentrum stand eine ganzheitliche Darstellung von Ferry Franz, der die Anforderungen nicht nur in einer neuen Form von Fahrzeugen sah, sondern auch plakativ skizzierte, dass es ein neues, ganzheitliches städtebauliches Denken benötigt, um alle Anforderungen der Zukunft entsprechend zu meistern. Nach den Vorträgen und der Podiumsdiskussion hatten alle Teilnehmenden die Möglichkeit das automatisierte Shuttle zu testen.

Begleitet und unterstützt wird das Projekt SURAAA sowohl vom Land Kärnten (Abteilung 7 – Wirtschaft, Tourismus und Mobilität) als auch von der Fachhochschule Kärnten. Das Ziel ist klar definiert: „Kärnten europaweit als innovative Vorzeigeregion zu positionieren und somit die Attraktivität als Wirtschaftsstandort zu stärken“, erklärt Albert Kreiner vom Land Kärnten. SURAAA arbeitet nicht nur an der Alltagstauglichkeit des automatisierten Shuttles und damit an neuen Mobilitäts-Serviceleistungen, sondern liefert auch wertvolle Ergebnisse und Erkenntnisse, die in nationale und europaweite Forschungsarbeiten Einzug finden. Auch das Auffinden von Lösungsansätzen für die erste und letzte Meile sind Teil der dauerhaften Forschungsarbeit in Pörschach. Dazu fand am 4.11.2021 im SURAAA-Innovationsraum see:PORT ein Workshop mit AustriaTech, dem Land Kärnten und den relevanten regionalen Mobilitäts-Akteur:innen statt.



◀ Abb. 14 – Automatisierte Mobilität am mobilen Endgerät auffindbar und online buchbar  
Quelle: ÖBB / Kärntner Linien



www.bike2cav.at

## Bike2CAV

Beim Schutz von verletzlichen Verkehrsteilnehmenden besteht großer Handlungsbedarf: Die Europäische Kommission will die Zahl der getöteten bzw. schwer verletzten Personen im Straßenverkehr bis 2030 um 50 Prozent senken. Die Unfallzahlen sinken seit 2013 jedoch nur leicht, der Zielwert 2020 wurde nicht erreicht. Speziell sogenannte verletzliche Verkehrsteilnehmende (Vulnerable Road User = VRU) sind dabei besonders gefährdet.

Neue technologische Entwicklungen im Bereich der Fahrzeugkommunikation (ITS-G5, Cellular-V2X) schaffen die Grundlagen für kooperative Lösungsansätze zur Detektion und Vermeidung von Kollisionsrisiken. Verletzliche Verkehrsteilnehmende werden nicht nur erkannt, sondern aktiv in die Kollisionsvermeidung mit einbezogen und vor potenziell gefährlichen Situationen gewarnt. Methoden zur kooperativen Detektion von Kollisionsrisiken von Vulnerable Road Users wurden bisher hauptsächlich anhand von Simulationen untersucht. Zudem gibt es neue technische Möglichkeiten in der Umfeldwahrnehmung, der Fahrradsensorik, in der Fahrzeug-zu-X-Kommunikation sowie in der Detektion von Kollisionsrisiken. Es fehlen jedoch Proof-of-Concept-Prototypen für die Validierung auf Basis von Realdaten.

### ▼ Förderung

Das Forschungsvorhaben Bike2CAV läuft von September 2020 bis April 2023 und wird vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie im Rahmen des FTI-Programms Mobilität der Zukunft über die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) gefördert.

Das Projekt Bike2CAV (Bicycle to Connected Automated Vehicle) hat sich zum Ziel gesetzt, diese Lücke mit einem integrierten Proof-of-Concept-Prototypen zu schließen. Dazu sollen die kooperative Detektion von Kollisionsrisiken von Radfahrer:innen sowie die Entwicklung und Evaluierung von nicht-ablenkenden Warnkonzepten dienen. Erstmals wird dabei ein Proof-of-Concept-Prototyp (Technology Readiness Level 4) auf Basis der 2021 fertiggestellten ETSI TS 103 300

Service-Spezifikation für Vulnerable Road Users Awareness umgesetzt.

Im Rahmen des Projekts werden daher Forschungsfragen in den folgenden vier Bereichen bearbeitet:

- › Verbesserung der Umfeldwahrnehmung und Detektion von Intentionen und Radfahrer:innen
- › Kooperative Detektion von Radfahrer:innen mit CAVs (connected automated vehicles)
- › Nicht-ablenkende Konzepte zur Warnung von Radfahrer:innen vor Kollisionsrisiken (unter Einbeziehung von Lead-User:innen)
- › Evaluierung eines integrierten Proof-of-Concept-Prototypen

Seit Projektbeginn wurden in diesen vier Forschungsbereichen unterschiedliche Methoden entwickelt, die im nächsten Schritt validiert werden. Die vielversprechendsten werden dann jeweils in zwei Szenarien – auf Kreuzungen an einer Freilandstraße und an einem innerstädtischen Verkehrsknotenpunkt – realerprobt.

Für die Realerprobungen werden Prototypen auf Basis modernster Technologien verwendet. Als Forschungsfahrrad kommt das sogenannte Holoscene Edge Bike zum Einsatz, das mit neuester Technologie für Umfeldsensorik, Konnektivität, Edge-Computing und Human-Machine-Interface ausgestattet sein wird. Als CAV wird ein VW T-Roc umgerüstet, der über Kameras und LiDAR-Sensoren für die Umgebungswahrnehmung, IMU-unterstützte GNSS-RTK-Lokalisierung und eine ITS-G5 OBU (On-Board-Unit) für die Kommunikation mit anderen Verkehrsteilnehmenden und der Infrastruktur verfügen wird. An den zwei Testkreuzungen selbst wurde bereits die erforderliche Infrastruktur für die V2X-Kommunikation und Videoanalyse des Verkehrsgeschehens installiert: eine V2X ITS-G5 Road Side Unit (RSU) sowie zwei Kameras mit unterschiedlichen Blickwinkeln. Zudem werden für die Testkreuzungen hochgenaue Karten (High Definition-Maps) verwendet, in denen die Fahrspuren inklusive des Rad- und Fußwegenetzes in einer Genauigkeit von 10-20 Zentimetern modelliert sind. Diese Datengrundlage wird für die Modellierung von Interaktionszonen in einem GIS, sowie als Referenz für sämtliche Sensordaten verwendet.

Die aus verschiedenen Positionierungs- und Sensortechnologien entwickelten vorausschauenden Hinweise auf eine mögliche Kollision (bei gleichbleibendem Fahrverhalten des Autos und des Fahrrads) sind Grundlage neuer, datenbasierter Warnsignale für Radfahrende. Im ersten Projektjahr wurde untersucht, welche sensorischen Signalmodi (visuell, haptisch, akustisch) und welche Formen der Interaktion (Signal-Ausgabegerät) sich für verschiedene Zielgruppen eignen. Diese nicht-ablenkenden Konzepte zur Warnung von Radfahrer:innen vor Kollisionsrisiken werden gemeinsam mit Lead-User:innen und Expert:innen der Radgemeinschaft in einem Open-Innovation-Prozess erarbeitet.

Mit den Evaluierungen des integrierten Proof-of-Concept-Prototyps wird im Frühjahr 2022 begonnen. Erste Ergebnisse aus diesen Realerprobungen werden im Herbst 2022 erwartet.

## DAVeMoS Knowledge Pool<sup>20</sup>

Nach einjähriger Arbeit, die im September 2020 begann, hat das DAVeMoS-Team 2021 die erste Version des Knowledge Pools fertiggestellt. Dabei handelt es sich um eine Online-Bibliothek mit 64 ausgewählten Konzepten zur Automatisierung und Digitalisierung des Verkehrs. Der Knowledge Pool wurde angelegt, da die derzeitige digitale Transformation einen erheblichen Einfluss auf unser tägliches Leben hat. Gleichzeitig aber ist sie auch ein komplexes Phänomen, da es eine Diskrepanz zwischen dem tatsächlichen Fortschritt und der Umsetzung in den verschiedenen Marktsektoren, Weltregionen und Verkehrsträgern gibt. Daher zielt der Knowledge Pool darauf ab, das Verständnis für die Auswirkungen der digitalen Transformation auf individueller und systemischer Ebene zu verbessern und den Leser:innen eine Orientierung innerhalb der wichtigsten Themengebiete zu geben. Die Auswahl der Konzepte erfolgte durch die Betrachtung eines breiten Spektrums aktueller wissenschaftlicher Quellen und Branchenberichte sowie durch die Anregungen des BMK. Dabei wird ein breites Spektrum verkehrsbezogener Themen abgedeckt, darunter unter anderem Lösungen für den öffentlichen und individuellen Personenverkehr, den Güterverkehr, Big-Data-Anwendungen oder den integrativen Verkehr wie MaaS. Für jedes dieser Themen wurde der Stand der Technik durch eine gründliche Prüfung von auf diesem Gebiet relevanter

wissenschaftlicher Literatur, internationalen Verkehrsforen, bestehenden Projekten sowie industriellen Initiativen, ermittelt. Dieser Ansatz ermöglichte die Bewertung aktueller Aktivitäten in Bezug auf Praxis und Forschung, die Identifizierung von Schlüsselakteur:innen und die Bewertung globaler Veränderungen, um österreichische Entwicklungen in einen internationalen Kontext einzuordnen. Der offizielle Launch des Knowledge Pools fand im Herbst 2021 statt. Die Ergebnisse wurden bei zwei Veranstaltungen präsentiert, zunächst beim DAVeMoS-Tag am 8. November 2021 an der Universität für Bodenkultur. Ziel war es, die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteur:innen im Bereich Automatisierung und Digitalisierung zu fördern. Die zweite Veranstaltung fand am 3. Dezember 2021 statt.

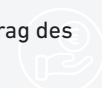
## AM inklusive!

2021 wurde mit „AM inklusive!“ im Rahmen des BMK FTI-Förderprogramms „Mobilität der Zukunft“ ein Projekt abgeschlossen, das sich umfassend mit der automatisierten Mobilität aus der Inklusionsperspektive beschäftigt und dessen Ergebnisse als Wissens- und Diskussionsgrundlage für eine inklusive automatisierte Mobilität der Zukunft dienen. Dabei wurden Perspektiven, Szenarien und Empfehlungen, wie die automatisierte Mobilität zukünftig in der Verkehrspolitik sowie FTI-Politik im Sinne der Chancengleichheit und Inklusion forciert und gelenkt werden kann, interdisziplinär erarbeitet<sup>21</sup>.

Die automatisierte Mobilität hat das Potenzial, die selbstständige Mobilität von Personen mit Behinderungen zu verbessern oder zu ermöglichen. Dieses Potenzial kann aber nur dann entfaltet werden, wenn geeignete Rahmenbedingungen geschaffen werden, die sicherstellen, dass Menschen mit Behinderung ganz selbstverständlich in die Planung und Entwicklung des Verkehrs eingebunden werden. Dazu verlangt es ein systemisches Denken, das den Verkehr in Form von Wegketten betrachtet und dabei neben der eigentlichen Reise auch die vor- und nachgelagerten Prozesse berücksichtigt.

### ▼ Förderung

F&E-Dienstleistungsprojekt im Auftrag des BMK und der FFG



### Websites

<https://www.b-nk.at/am-inklusive/>

<https://projekte.ffg.at/projekt/3300252>

Methodisch wurde in AM inklusive! eng mit Menschen mit Behinderungen zusammengearbeitet, um die Perspektive jener Menschen, die durch bauliche Barrieren oder das Fehlen barrierefreier Informationsangebote in ihrer Mobilität behindert werden, persönlich in die Forschungsaktivitäten einzubinden. Dies fand in Informations- und Resonanzrunden statt, sowie über einen Online-Fragebogen zum Thema Inklusion und automatisierte Mobilität. In sogenannten „Zukunftskonferenzen“ wurden Zwischenergebnisse des Projekts außerdem mit einer breiten Fachöffentlichkeit diskutiert.

Die Ergebnisse des Projekts sind im [Endbericht dokumentiert](#), der im März 2021 veröffentlicht wurde. Darin befindet sich ein umfassender Überblick zu den Potenzialen von automatisierter Mobilität aus einer Inklusionsperspektive sowie Entwicklungslinien und Empfehlungen, um diese Potenziale bestmöglich zu entfalten.

#### ▼ Exkurs: DACH-Verkehrsinfrastrukturforschung

Im Rahmen der DACH-Verkehrsinfrastrukturforschung, einer länderübergreifenden Kooperation zwischen Deutschland, Österreich und der Schweiz, werden seit 2020 drei Projekte gefördert, die sich mit dem Infrastrukturrahmen für kooperatives, vernetztes und automatisiertes Fahren beschäftigen:

**Symul8:** In Symul8 werden Analysen, Erkenntnisse und Entscheidungshilfen auf Basis einer modular aufgebauten Verkehrsflusssimulationsplattform erarbeitet, welche eine Anpassung bestehender rechtlicher Regelungen bzw. die Erschaffung neuer gesetzlicher Rahmenbedingungen für den automatisierten Individualverkehr ermöglicht. Außerdem wird die Berücksichtigung von Einzelfahrzeugdaten für die Kalibrierung von Verkehrsflussmodellen sowie eine Integration von Umfeld- und Witterungseinflüssen in der Gesamtkonzeption von Symul8 verankert.

**lex2vehicle:** In lex2vehicle wird das Ziel verfolgt, Wege zu konzipieren, die sicherstellen, dass Verkehrsregeln nicht nur von Menschen, sondern auch von automatisierten Fahrzeugen

verlässlich verstanden und befolgt werden können<sup>22</sup>. Die inhaltliche Arbeit wird durch einen umfassenden Stakeholderprozess begleitet. 2021 fanden im Rahmen des Projekts zwei Serien von Stakeholder-Workshops in Österreich, Deutschland und der Schweiz statt.

**DIGEST:** Das DIGEST-Konsortium erarbeitet Konzepte und Spezifikationen von transnationalen digitalen Zwillingen (also realistische, digitale Nachbildungen) des Straßensystems. Diese sollen in ganz Europa angewendet werden können. Übergeordnetes Ziel des Projekts ist dabei, mit Hilfe der digitalen Zwillinge eine leichtere Einführung von Verkehrsmanagementmaßnahmen zu ermöglichen<sup>23</sup>.

Die Projekte werden ihre Tätigkeiten mit 2022 abschließen und befanden sich somit 2021 in einer intensiven Forschungsphase. Mit den Ergebnissen der Projekte werden wichtige Erkenntnisse erwartet, die zukunftsweisend für künftige Forschungsaktivitäten sein werden und Auskunft darüber geben, wie automatisiertes Fahren verkehrlich sinnvoll eingesetzt werden kann.



## › Nationale Initiativen

In den letzten Jahren wurden zahlreiche Initiativen zu automatisierter Mobilität in Österreich gestartet, die sich aus verschiedenen Maßnahmen des Aktionspakets Automatisierte Mobilität 2019-2022 ableiten.

### Perspektiven für die innovationsfördernde öffentliche Beschaffung

Mit dem Ziel, einen Konnex zwischen automatisierter Mobilität und innovationsfördernder öffentlicher Beschaffung herzustellen, wurde im Aktionspaket Automatisierte Mobilität 2019-2022<sup>24</sup> die Maßnahme 4.4 formuliert. Die Umsetzung erfolgte durch AustriaTech in Kooperation mit dem BMK, der GSV und der IÖB-Serviceestelle. Im Rahmen dieser Maßnahme haben zwischen Herbst 2020 und Sommer 2021 Stakeholder-Workshops stattgefunden, in denen untersucht wurde, was bereits heute und in naher Zukunft von der öffentlichen Hand beschafft werden kann, um das öffentliche

Angebot in Richtung integrierter automatisierter Mobilitätsdienste zu führen. Dafür wurden drei Anwendungsfälle herangezogen, (1) Automatisierte Personenmobilitätsdienste, (2) Digitale Infrastruktur als Voraussetzung für automatisierten Güterverkehr in der Region und Stadt sowie (3) Kommunale Dienstleistungen (Automatisierte Arbeitsmaschinen).

Auch wenn der Stakeholder-Austausch gezeigt hat, dass die Technologie für die Beschaffung derartiger integrierter automatisierter Mobilitätsdienste noch nicht ausreichend reif ist, konnten erste Erkenntnisse für bereits jetzt zu setzende Maßnahmen gewonnen werden. Für jeden Anwendungsfall wurde ein Einsatzszenario definiert, für welches wiederum zu beschaffende Elemente identifiziert wurden. Eine Auswahl der Elemente ist in folgender Tabelle dargestellt:



#### Weitere Infos

zu den Erkenntnissen aus der Maßnahme 4.4 sind in der Broschüre „[Automatisierte Mobilität & Innovationsfördernde Öffentliche Beschaffung](#)“ nachzulesen.

▼ **Tabelle 1 – Potenzielle Elemente automatisierter Mobilitätsdienste zur Beschaffung**

Anwendungsfall	Einsatzszenario	Auswahl an zu beschaffenden Elementen
Automatisierte Personenmobilitätsdienste	On-Demand Services zur Bedienung der ersten und letzten Meile	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Management- und Steuersysteme (übergreifendes Verkehrsmanagement)</li> <li>› Kommunikationsinfrastruktur: ITS auf der Strecke (Software, Server, Netzwerke, Sensorik etc.)</li> <li>› Fahrzeug (technische Einrichtung, alternativbetrieben, barrierefrei)</li> <li>› Applikationen (Buchungslogik, Front- und Backend)</li> <li>› Living Labs (Kund:inneneinbindung, Testverfahren)</li> </ul>
Digitale Infrastruktur als Voraussetzung für automatisierten Güterverkehr in der Region / Stadt	Mikro-Hub und letzte Meile in der Region / Stadt	<ul style="list-style-type: none"> <li>› C-ITS Ausrüstung (z. B. Verkehrslichtsignalanlagen)</li> <li>› Fläche für Hub</li> <li>› Digitale Karten als Basis und mit Zusatzinformationen für automatisierte Systeme (Erfassung von Verordnungen in Karte)</li> <li>› Versuchsträger zum Sammeln von Erfahrungen (Nachhaltiger Know-how-Aufbau in Österreich)</li> <li>› Infrastruktur für Ladestationen (Anreize schaffen für E-Mobilität)</li> </ul>
Kommunale Dienstleistungen (automatisierte Arbeitsmaschinen)	Automatisierte Abläufe auf einem Bauhof oder Recycling-Center von Gemeinden	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Steuerzentrale oder Bedienplatz für Remote-Operation (auch für mehrere Bauhöfe)</li> <li>› Sensorik (LiDAR)</li> <li>› Infrastruktur für automatisiertes Laden und Tanken</li> <li>› Konzept zur Energiegewinnung</li> <li>› Digitale Infrastruktur (5G-Campuslösung, Backbone-Infrastruktur, WLAN, ITS-G5)</li> </ul>


[smartrider.at](https://smartrider.at)

Ausgehend von diesen ersten Ergebnissen können Folgeaktivitäten eingeleitet werden, die einen stärkeren Fokus auf die praktische Umsetzung legen. Dies bedarf allerdings einer weiteren technologischen Entwicklung und ist zu gegebener Zeit mit den Akteur:innen zu diskutieren.

## smartrider.at – Fahrerassistenzsysteme im Überblick

Im Sommer 2021 ging die Website smartrider.at online, die PKW-Fahrer:innen und Interessierte dabei unterstützt, sich einen Überblick über die in Österreich zugelassenen Fahrerassistenzsysteme zu verschaffen sowie das passende System für den individuellen Fahrstil zu finden. Mit dem Launch der Website wird die Maßnahme 1.5 des Aktionspakets Automatisierte Mobilität 2019-2022 umgesetzt. Diese und weitere Maßnahmen des Handlungsfelds sollen dazu beitragen, Informationen zu den Möglichkeiten und Grenzen automatisierter Mobilität transparent zur Verfügung zu stellen.

Die Plattform smartrider.at dient als Informationsressource, um unterschiedliche Fahrerassistenzsysteme kennenlernen zu können. Dazu werden rechtliche und technische Informationen über derzeit in Österreich zugelassene Systeme zusammengefasst und Animationen über die Funktionsweise der Systeme bereitgestellt. Darüber hinaus unterstützt die Website Fahrer:innen bei der Wahl der für sie sinnvollen und geeigneten Fahrerassistenzsysteme: Mit Hilfe eines Online-Tests können der individuelle Fahrstil und häufige Fahrsituationen abgefragt und im Anschluss auf Basis der Antworten Vorschläge für passende Assistenzsysteme generiert werden.

An der Umsetzung waren das Kuratorium für Verkehrssicherheit (KFV), das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK), die Arbeiterkammer Wien (AK), die Allgemeine Unfallversicherungsanstalt (AUVA), der Auto-, Motor- und Radfahrerbund Österreichs (ARBÖ), AustriaTech, der Fahrverband der Fahrschulen und des Allgemeinen Verkehrs in der WKO sowie der Verband der Versicherungsunternehmen Österreichs (VVO) beteiligt.

## Schnittstelle Mensch-Maschine-Interaktion und Verkehrssicherheit

Mit einem Online-Workshop begann am 24. September 2021 die Umsetzung der Maßnahme 7.4 des Aktionspakets Automatisierte Mobilität 2019-2022. Die Maßnahme wird im Auftrag des Österreichischen Verkehrssicherheitsfonds umgesetzt und umfasst die Begleitung sowie ein Monitoring der nationalen (Leit-)projekte und österreichischen Testumgebungen im Bereich automatisierte Mobilität mit dem Fokus Mensch-Maschine-Interaktion und Verkehrssicherheit. Hierdurch soll ein breiter Systemnutzen zum besseren Verständnis von Mensch-Maschine-Interaktionen im Sinne der Verkehrssicherheit gewährleistet werden.

Die Veranstaltung ermöglichte eine gute Übersicht sowie einen inklusiven Austausch über bisherige und aktuelle Tätigkeiten hinsichtlich Verkehrssicherheit und Mensch-Maschine-Interaktion in Österreich: So wurden zunächst die Ergebnisse und Erkenntnisse zu Mensch-Maschine-Interaktion und Verkehrssicherheit der abgeschlossenen Leitprojekte Digibus® Austria und Connecting Austria vorgestellt. Anschließend gaben Vertreter:innen der Testumgebungen Alp.Lab, DigiTrans sowie AIRlabs Austria einen Überblick über aktuelle und geplante Tätigkeiten im Bereich der Verkehrssicherheit, wodurch sich auch deutliche Schnittmengen zwischen den Tätigkeiten, Potenziale für eine mögliche Zusammenarbeit und Synergien zeigten. Zuletzt wurden die bisherigen Tätigkeiten mit Fokus auf Verkehrssicherheit der derzeit laufenden nationalen Projekte BIKE2CAV, COPE und SIMPLE vorgestellt.

Im Rahmen der weiteren Umsetzung von Maßnahme 7.4 wurden im Herbst 2021 zusätzlich Interviews mit den abgeschlossenen Leitprojekten durchgeführt sowie Updates von den Testumgebungen und laufenden Projekten eingeholt. Diese Form der Updates wird im weiteren Verlauf der Umsetzung regelmäßig stattfinden.

## › Europäische und internationale Aktivitäten

2021 hat gezeigt, dass automatisierte Mobilität auf internationaler Ebene unterschiedlich betrachtet wird. Das Testen und das Schaffen geeigneter Rahmenbedingungen steht vielerorts allerdings im Mittelpunkt der aktuellen Aktivitäten.

### CCAM Partnerschaft

Am 23. Juni 2021 wurde die CCAM Partnerschaft (co-programmed Connected, Cooperative, and Automated Mobility Partnership) offiziell durch die Unterzeichnung eines Memorandum of Understanding innerhalb von Horizon Europe gestartet. Partner sind einerseits die Europäische Kommission und andererseits die CCAM Association. Die CCAM Partnerschaft wurde für sieben Jahre abgeschlossen, in denen die Einführung innovativer CCAM-Technologien und Services in Europa beschleunigt werden soll.

Die Aktivitäten der CCAM Partnerschaft richten sich entlang von vier Zielen aus:

- › Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie
- › Erhöhung der Sicherheit im Straßenverkehr
- › Reduktion der negativen Auswirkungen des Straßenverkehrs auf die Umwelt
- › Sicherstellung von inklusiver Mobilität und Zugang zu Mobilität für alle

Die CCAM Association hat per Ende 2021 über 180 Mitglieder aus mehr als 20 Staaten und nahezu allen Bereichen, die sich mit automatisierter Mobilität auf der Straße befassen. 14 Unternehmen und Organisationen aus Österreich sind Mitglied bei der CCAM Association. Darunter sind auch das BMK, das auch Österreich in der States Representatives Group vertritt, und AustriaTech.

Im November 2021 wurden im Rahmen einer digitalen Roadshow die CCAM Association und CCAM Partnerschaft, die Ziele, Aktivitäten und die Organisationsstruktur vorgestellt. Durch die CCAM Partnerschaft werden bis 2027 mehrere Ausschreibungen zur Forschungsförderung veröffentlicht. Der erste Ausschreibungsrunden bestand aus zwei Ausschreibungen (Juni bis Oktober 2021, Oktober 2021 bis Jänner 2022), die jeweils mehrere Themenbereiche abdeckten. Die beiden weiteren Ausschreibungsrunden für 2023-2024 und 2025-2027 werden auf der SRIA aufbauen und die jeweils aktuellen Bedürfnisse sowie den Stand der CCAM-Technologien berücksichtigen.



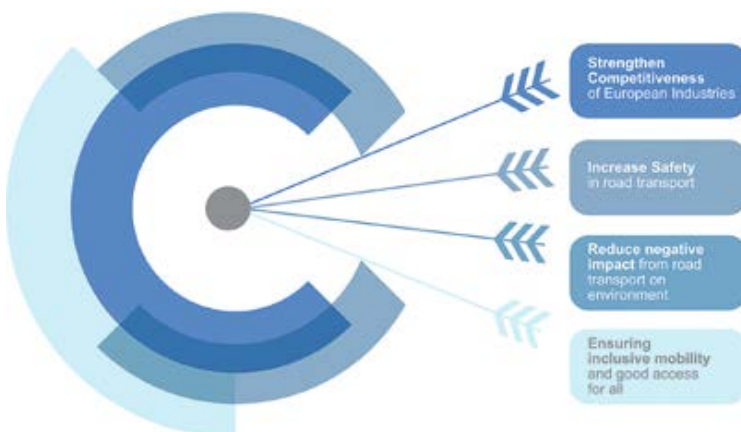
[www.ccam.eu](http://www.ccam.eu)

### „SRIA“:

Strategic Research and Innovation Agenda als umfassende Roadmap für die Umsetzung der CCAM Partnerschaft und ihrer Ziele.

### ▼ Förderung

Co-funded by the European Union



◀ Abb. 15 – Ziele der CCAM Partnerschaft  
© CCAM Association

## Länder im Fokus: Schweiz

### Strategie



In der Schweiz fungiert das Bundesamt für Straßeninfrastruktur (ASTRA) als Fachbehörde für Straßeninfrastruktur und beschäftigt sich unter anderem mit der intelligenten vernetzten Mobilität. Diese nimmt in der Amtsstrategie der ASTRA eine Schlüsselrolle ein, um eine zunehmende Vernetzung und Automatisierung der Fahrzeuge auf den Schweizer Straßen zu ermöglichen. Hierfür wurde eine Teilstrategie für Ziele in Bezug auf intelligente Mobilität bis 2030 verfasst, die zyklisch überprüft und an aktuelle Entwicklungen angepasst wird.<sup>25</sup> Die strategische Ausrichtung beinhaltet unter anderem rechtliche Grundlagen für automatisierte Fahrzeuge zu schaffen, die Betriebssicherheit der Fahrzeuge zu gewährleisten, die notwendige Infrastruktur und Streckenausrüstung zu bauen sowie zur Nachhaltigkeit des Schweizer Verkehrssystems durch intelligente Mobilität beizutragen.<sup>26</sup>

### Förderprogramm

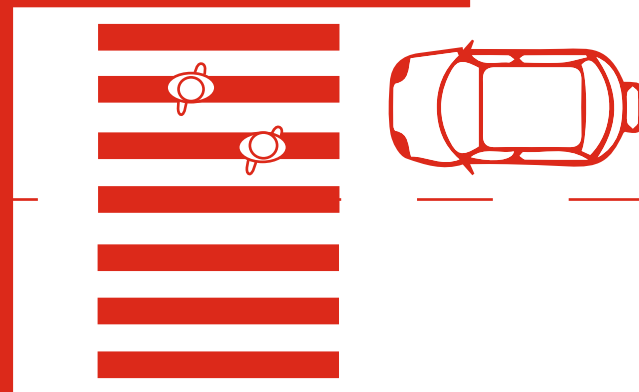
2021 stellte das Schweizer Bundesamt für Verkehr (BAV) fünf Millionen Franken (ca. 4,7 Millionen Euro) für die Förderung von Innovationen im regionalen Personenverkehr (RPV) zur Verfügung. Hiermit sollen praxisnahe Projekte unterstützt werden, um auf aktuelle Herausforderungen in der Mobilität zu reagieren. Die Förderung kommt besonders Projekten in Bereichen wie Ticketing, Fahrplangestaltung, multimodaler Mobilität oder aber auch in der Digitalisierung und Automatisierung von Prozessen zu Gute<sup>27</sup>.

### Forschung

Das ASTRA setzte 2021 auch in der Forschung zu intelligenter Mobilität konkrete Schwerpunkte. Durch mehrere Arbeitsgruppen wurden relevante Forschungsthemen in den Gruppen „Mensch und Fahrzeug“, „Mobilität 4.0“ und „Verkehrsplanung und -technik“ formuliert und konkretisiert<sup>28</sup>.

Im Rahmen des Projekts Avenue21 der TU Wien wurde ebenfalls über den Zusammenhang zwischen der Schweizer Raumplanung und dem automatisierten Fahren geforscht. Das durch die Daimler-Benz-Stiftung geförderte Projekt publizierte 2021 einen Beitrag mit dem

Titel „Wie steuern automatisierte Fahrzeuge die Raumentwicklung in der Schweiz?“. Der Beitrag ist eine Synthese aus zwei Studien, welche die EBP Schweiz AG zusammen mit unterschiedlichen Partnerinstitutionen durchgeführt hat. In der Publikation von Avenue21 werden die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst und mögliche Szenarien zur künftigen Nutzung von automatisierten Fahrzeugen in der Schweiz inklusive einer Betrachtung der räumlichen Auswirkungen dargestellt. Außerdem werden der Handlungsbedarf und die verschiedenen Handlungsoptionen



unter Berücksichtigung der föderalistischen Organisationsstruktur der Schweiz adressiert und der Beitrag des automatisierten Fahrens zu einer zukunftsfähigen Mobilität aufgezeigt<sup>29</sup>.

### Testbetrieb

Wie in vielen anderen Ländern auch, ist in der Schweiz das Fahren mit automatisierten Fahrzeugen auf öffentlichen Straßen grundsätzlich nicht erlaubt. Um Pilotversuche und Testbetriebe mit automatisierten Fahrzeugen trotzdem durchführen zu können, ist eine Ausnahmegewilligung erforderlich.<sup>30</sup> Anfang 2021 wurden in der Schweiz insgesamt 13 Pilotversuche genehmigt, derzeit sind mehrere Tests am Laufen: In der Gemeinde Marly werden zwei Shuttlebusse auf öffentlichen Straßen eingesetzt. Ebenso kommen in der Gemeinde Sion im Wohnquartier

Uvrier zwei Shuttlebusse zum Einsatz. Diese verkehren im „On Demand-Betrieb“ und verbinden eine Wohnsiedlung, einen Bahnhof, eine Schule, ein Seminarhotel und ein Einkaufszentrum. In der Gemeinde Thonex im Kanton Genf befahren drei Shuttlebusse ebenfalls im „On Demand-Betrieb“ eine halböffentliche Strecke auf einem Spitalklinikareal ohne fixem Fahrplan oder fixer Haltestellen. Die Erkenntnisse dieser Versuche sollen fortwährend in die Arbeit des Bundes einfließen und werden in Zwischen- und Abschlussberichten der Öffentlichkeit zugänglich gemacht<sup>31</sup>.



„Die Schweiz kann in Europa eine etwas andere Rolle einnehmen als andere Länder, da wir einerseits ein sehr starkes ÖV-System mit ebenfalls starkem Lobbying haben und andererseits keine Autoindustrie, die es zu schützen gilt.“, erklärt Fabienne Perret, Leiterin Geschäftsbereich Verkehr EBP Schweiz AG. Laut Perret dürfte dies auch der Grund sein, warum in der Schweiz bisher nur automatisierte ÖV-Fahrzeuge getestet wurden, aber keine privaten: „Ich denke, wir könnten und sollten Europa zeigen, wie sich automatisierte Fahrzeuge effektiv und effizient – mit entsprechenden Vorteilen für Gesellschaft, Umwelt und Klima – ins Gesamtverkehrssystem integrieren lassen.“ Weiterführende Überlegungen dazu finden sich in Kapitel 6 der [TA-Swiss-Studie](#).

---

### **„Automatisierte Fahrzeuge können Vorteile für Gesellschaft, Umwelt und Klima bringen“**

---

#### **Veranstaltungen und Initiativen**

Ein anderes Praxisbeispiel das Schritt für Schritt umgesetzt werden soll, entstand durch die Initiative „Jahr der europäischen Schiene“, im Rahmen derer der „Connecting Europe Express“, ein Sonderzug der EU, auch in Basel Halt machte. Laut Europäischer Union kommt dem Gütertransport auf Schienen eine Schlüsselrolle in der Erreichung der Klimaziele zu. Der automatisierte Schienengüterverkehr kann hier einen wesentlichen Beitrag leisten, um ein zukunftsfähiges und effizientes Bahnnetzwerk zu schaffen. Ein großer Schritt in diese Richtung ist die digitale automatische Kupplung: Diese ermöglicht bei der Zugbildung und Zugvorbereitung einen sicheren und schnelleren Ablauf und im Endeffekt eine schnellere Zustellung der Güter. Außerdem werden dadurch automatisch die Strom-, Daten- und Druckluftleitungen der Waggonen miteinander verbunden. Anlässlich der europäischen Initiative einigten sich das Schweizer BAV, der Verband öffentlicher Verkehr und der Verband der verladenden Wirtschaft im September 2021 darauf, nach und nach alle Lokomotiven in der Schweiz mit der automatischen Kupplung auszustatten. Ein zentraler Fortschritt ist hier auch, dass künftig mit einem europäischen einheitlichen Kupplungskopf gearbeitet werden soll, um die Wettbewerbsfähigkeit im europäischen Güterverkehr zu stärken<sup>32</sup>.

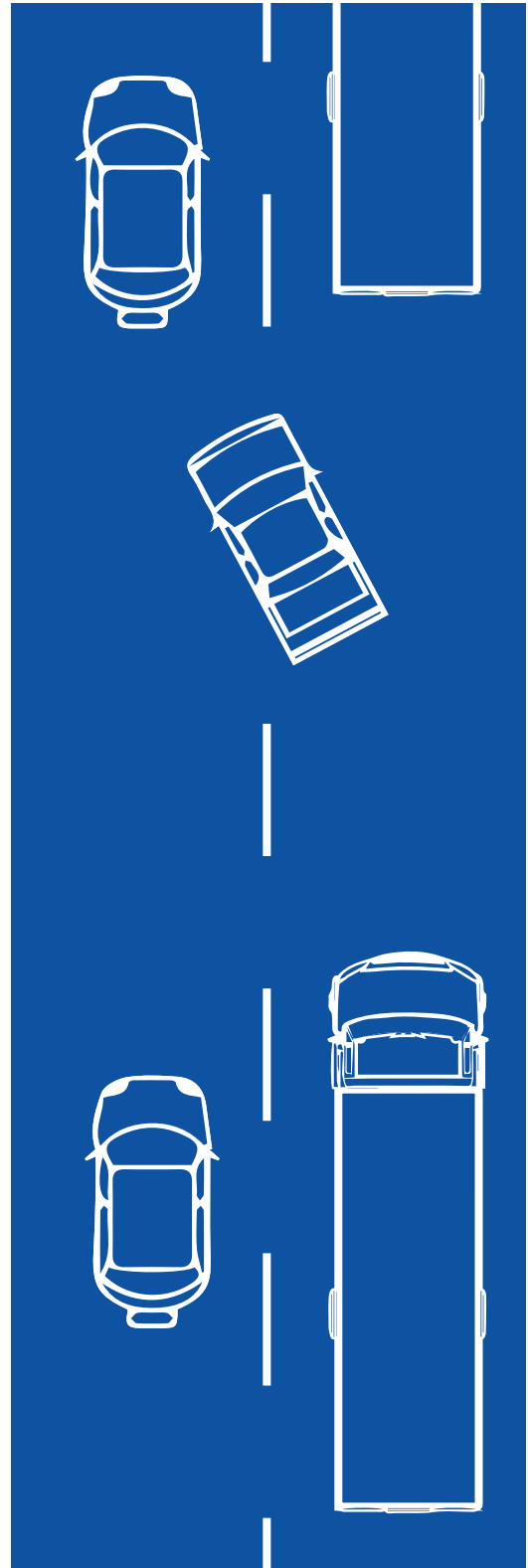
Im September 2021 fand außerdem die durch die Mobilitätsakademie organisierte Schweizer Mobilitätsarena statt. Das zweitägige Event dient dem branchenübergreifenden Austausch und Dialog. Hauptaugenmerk wurde bei den Vorträgen auf innovative Mobilitätslösungen, Planungskonzepte und Geschäftsmodelle mit Elektromobilitäts- und Automatisierungsbezug gelegt. Am zweiten Tag fokussierte die Mobilitätsarena mit der „Automaticar“ auf die Automatisierung im Mobilitätssektor, bei der auch österreichische Akteur:innen, wie Digitrans, Ummadam und AustriaTech vertreten waren<sup>33</sup>.

## Länder im Fokus: Frankreich

### Strategie

Im Jahr 2020 wurde eine neue französische Strategie für die Entwicklung automatisierter Straßenmobilität für den Zeitrahmen 2020-2022 erarbeitet und von den Ministerien, zuständig für Verkehr und Industrie, veröffentlicht. Es handelt sich dabei um ein Update der Strategie zu automatisierten Fahrzeugen von Mai 2018. Unterstrichen wird in der aktuellen Version die Relevanz der Verbindung und Kooperation zwischen automatisierten Fahrzeugen und der dazugehörigen Infrastruktur. Außerdem wird die Rolle von technischen Komponenten, wie beispielsweise der Überwachung des Betriebs und der Konnektivität der Fahrzeuge, hervorgehoben. Die Strategie zielt darauf ab Frankreich für Services im Bereich der automatisierten Mobilität zum führenden Standort in Europa zu machen<sup>34</sup>.

2021 wurde die Strategie durch den Bericht „Le déploiement européen du véhicule autonome“ vom französischen Abgeordneten Damien Pichereau vervollständigt. Darin werden verschiedene Handlungsoptionen thematisiert, um die Entwicklung automatisierter Mobilität auf europäischer Ebene zu beschleunigen. Im Bericht werden 17 Empfehlungen ausgesprochen, die dazu beitragen, dieses Ziel zu erreichen. Die automatisierte und vernetzte Mobilität soll außerdem ein Schwerpunkt der französischen EU-Ratspräsidentschaft in der ersten Jahreshälfte 2022 werden<sup>35</sup>: „France will start the EU presidency by hosting the next CAD high-level meeting in February 2022. This will be the opportunity to stress the priorities identified at the European level: taking an active part in the elaboration of the European regulatory framework, mobilizing the Horizon Europe research and innovation program in the CCAM Partnership, and extending and/or accelerating pilot deployment projects, as well as fostering cooperation on technical aspects and cross-border testing.“ zitiert Nadège Faul, Institut VEDECOM, die French National Strategic Roadmap.



**Verkehrsrecht**

Im Juli 2021 wurde bekannt gegeben, dass das französische Verkehrsrecht weitgehend an automatisierte Fahrzeuge angepasst werden soll. Hiermit würde Frankreich nach eigenen Angaben zum ersten europäischen Land werden, das durch die Anpassung der Regulierungen den Betrieb von vollautomatisierten Fahrzeugen auf öffentlichen Straßen erlaubt. Dies könnte dazu führen, dass schon ab September 2022 Fahrzeuge mit selbstfahrenden Technologien und vollautomatisierte Transportsysteme auf ausgewählten Strecken verkehren können. Die Anpassungen regulieren auch die Vorgaben bezüglich der Interaktion zwischen den Fahrer:innen und einem Fahrassistenzsystem, wie zum Beispiel das erwartete Maß an Aufmerksamkeit der Fahrer:innen gegenüber der Umgebung bei aktiviertem System<sup>36</sup>.

**Testbetrieb und Forschung**

In Frankreich werden bereits seit 2015 Tests im Bereich der automatisierten Mobilität durchgeführt<sup>37</sup>. Im Mai 2021 startete der für drei Jahre angesetzter Testbetrieb „Navetty“, ein automatisierter Shuttle, der auf einem Industriegelände in der französischen Gemeinde Les Mureaux nahe Paris verkehrt. Die Strecke befindet sich im städtischen Raum und enthält komplexe Elemente wie Kreisverkehre und Kreuzungen. Der Betrieb soll ab 2022 ohne Sicherheitspersonal an Board, jedoch via Fernüberwachung über ein lokales Kontrollcenter, fortgeführt werden<sup>38</sup>.

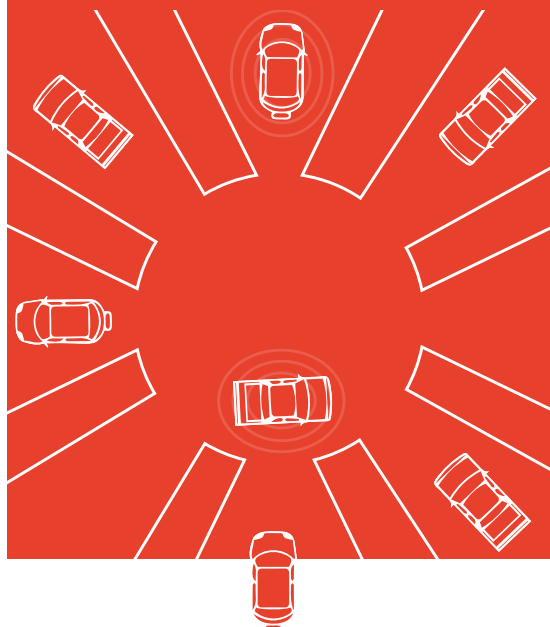
**“Pilotieren und grenzüberschreitendes Testen ausschlaggebend”**

Ebenfalls nahe Paris verkehren seit März 2021 drei automatisierte Shuttles des Herstellers Navya zwischen einer Zugstation und mehreren lokalen Gewerbeparks in der Region Ile-de-France. Die Route der Shuttles unterstützt eine vorhandene Buslinie und stellt eine „Last Mile“ Lösung für die Mitarbeitenden in den umliegenden Unternehmen dar.

In allen Fahrzeugen befinden sich Sicherheitsfahrer:innen. Bis zu elf Passagiere können damit befördert werden. Die 1,6 km lange Strecke soll bis voraussichtlich Juni 2022 befahren werden, es besteht jedoch eine Möglichkeit auf Verlängerung<sup>39</sup>. Darüber hinaus gibt es in Frankreich mehrere Teststandorte (Rouen und Rennes) im Rahmen der EU Initiative „SHOW“<sup>40</sup>.

**“User-Akzeptanz essenziell für die Umsetzung”**

Zu den notwendigen zukünftigen Schritten, die es bedarf, um automatisierte Fahrzeuge vom Testbetrieb in den Realbetrieb zu überführen, zitiert Nadège Faul (Institut VEDECOM) die French National Strategic Roadmap: “The next important step will be to deploy real service pilots. This raises new challenges: the availability of a fleet at the right level of performance and in sufficient quantity, and the capacity to design relevant services responding to real mobility needs. Detailed deployment scenarios need to be figured out, together with cities and transport authorities, to ensure the engagement of all stakeholders, and the acceptance of the users and the society. And finally, positive socio-economic and environmental impacts will have to be assessed.”



## Internationale Perspektiven und Stimmungsbilder

International werden durch unterschiedliche Institutionen laufend Stimmungsbilder erhoben, die die Einstellung der Bevölkerung gegenüber automatisierter Mobilität widerspiegeln sollen. Nicht immer zeigen die Studien dieselben Tendenzen, wie folgende Beispiele aus Deutschland und den USA zeigen. Dies kann mitunter auf demografische Rahmenbedingungen oder unterschiedliche Fragestellungen zurückzuführen sein.

### „Ridehailing Services“

sind on-demand Taxi Services, die von einem/einer Fahrer:in gesteuert werden.

Im November 2021 fand die Digital Mobility Conference online statt, die unter anderem durch den Digitalverband Bitkom organisiert wurde und sich mit der digitalen Mobilität in Deutschland auseinandersetzte. Ziel war es, Einblicke in die neuesten technologischen und regulatorischen Entwicklungen im Mobilitätssektor zu geben, so auch zur Automatisierung. Thematisiert wurde dabei unter anderem die ebenfalls im November 2021 veröffentlichte und durch Bitkom beauftragte Studie<sup>41</sup> zum Vertrauen in automatisierte Fahrzeuge, in der festgestellt werden konnte, dass die Bereitschaft der Deutschen, ein hoch automatisiertes Fahrzeug zu nützen, gestiegen ist. Am meisten Vertrauen wurde hier fahrer:innenlosen U-Bahnen und S-Bahnen entgegengebracht, wobei sechs von zehn Befragten auch in einen selbstfahrenden Privat-PKW oder ein Taxi einsteigen würden. Insgesamt konnten sich 99,8 Prozent grundsätzlich vorstellen, ein automatisiertes Verkehrsmittel zu nutzen. Dies lässt ein deutliches Wachstum im Vergleich zur Umfrage im Jahr zuvor (93 Prozent) und jener zwei Jahre zuvor (77 Prozent) erkennen lässt. Die Mehrheit der 1.003 Teilnehmenden ab dem Alter von 16 Jahren rechnen erst in 20 Jahren mit einem Durchbruch der Automatisierung und somit mit mehr automatisierten als herkömmlichen Fahrzeugen im Mobilitätssektor.

Eine weitere Umfrage wurde im Juli 2021 beim TRB Automated Road Transportation Symposium von Sara Khoeini von der Arizona State

University präsentiert. Das Tomnet („Teaching Old Models and New Tricks“) Transportation Center an der Arizona State University führte zwischen Sommer und Herbst 2019 eine Umfrage in ausgewählten US-Bundesstaaten zum Thema der Vertrautheit, Bedenken und Wahrnehmungen bezüglich automatisierter Fahrzeuge durch<sup>42</sup>. Insgesamt wurden mehr als 3.000 Menschen befragt, wobei circa die Hälfte davon angab, mit automatisierten Fahrzeugen bereits vertraut zu sein. Faktoren, die die Vertrautheit mit Automatisierung verstärken, waren zum Beispiel eine höhere Bildung, der Wunsch nach Abwechslung, ein höheres Einkommen oder ob sogenannte „Ridehailing Services“ verwendet werden. Außerdem war auch das Geschlecht ein ausschlaggebender Faktor: Denn mehr männliche als weibliche Personen gaben an, vertraut mit automatisierten Fahrzeugen zu sein. Bezüglich der Sicherheit konnte im Vergleich mit vergangenen Umfragen eine generelle Zunahme an Unsicherheit von Seiten der Passagiere über die letzten Jahre erkannt werden. Ein Großteil der Teilnehmenden gab an, besorgt über das technische Versagen von automatisierten Fahrzeugen zu sein. Dies spiegelt sich auch in der Nutzungsbereitschaft wider, denn 20 Prozent der Befragten gaben an, nie in einem automatisierten Fahrzeug mitfahren zu wollen. Besonders Teilnehmende über 41 Jahre sowie Teilnehmende mit geringerer Technik-Affinität und weibliche Personen wiesen weniger Nutzungsbereitschaft auf. Die Vertrautheit mit automatisierten Fahrzeugen hat bei Anwendungsbeispielen, wie beispielsweise der Abholung und Lieferung von Lebensmitteln durch das Fahrzeug, eine positive Auswirkung auf die Nutzungsbereitschaft. Die Mehrheit der Befragten wünschte sich, dass die automatisierten Fahrzeuge mindestens so sicher wie herkömmliche Fahrzeuge sind. Daraus wurde von den Projektverantwortlichen die Schlussfolgerung gezogen, dass mehr Bemühungen in Aufklärung und Bewusstseinsbildung gesteckt werden müssen, um das Vertrauen in die Technologie zu stärken.



## Deutschland: Gesetz zum autonomen Fahren

Mit dem am 28. Juli 2021 in Kraft getretenen Gesetz zum autonomen Fahren („Gesetz zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes und des Pflichtversicherungsgesetzes – Gesetz zum autonomen Fahren“) hat Deutschland den Rechtsrahmen geschaffen, damit hochautomatisierte Kraftfahrzeuge (SAE Level 4) bundesweit in festgelegten Betriebsbereichen im öffentlichen Straßenverkehr bereits 2022 im Regelbetrieb fahren können. Die Intention dabei ist, unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten grundsätzlich eine Vielzahl von Betriebsbereichen zu ermöglichen. Daher wurde auch der Begriff des „Betriebsbereichs“ abstrakt ausgestaltet. Die Festlegung eines Betriebsbereichs erfolgt zunächst durch die Halter:innen des Kraftfahrzeugs, sodann ist dieser Bereich durch die nach Landesrecht zuständige Behörde zu genehmigen. Der Betrieb fahrer:innenloser Kraftfahrzeuge wird für eine unlimitierte Zahl von Einsatzszenarien (z.B. unterschiedliche Verwendungen im öffentlichen Personenverkehr; Möglichkeiten für Dienst- und Versorgungsfahrten; Betriebsshuttles; Hub2Hub-Verkehr; etc.) ermöglicht. Erforderlich für die Level-4-Automatisierung ist eine technische Aufsicht. Dabei handelt es sich um eine natürliche Person, die dafür verantwortlich ist, im Einzelfall die Fahrmanöver des Kraftfahrzeugs mit automatisierter Fahrfunktion von außen zu deaktivieren sowie freizugeben oder in den sogenannten risikominimalen Zustand zu versetzen. Anzumerken ist, dass die konkrete Ausgestaltung wesentlicher Inhalte in einer noch zu erlassenden Verordnung („Autonome Fahrzeug-Genehmigungs- und Betriebsverordnung“) vorgenommen wird. Diese Verordnung regelt im Detail die technischen Anforderungen an Fahrzeuge, deren Zulassung und Verwendung sowie Qualifikationen der Nutzer:innen. Auch Aspekte des Datenschutzes und der Cybersecurity sowie Haftungsfragen sollen darin aufgegriffen werden. Das nationale Gesetz zum autonomen Fahren ist als Übergangslösung gedacht, bis auf internationaler Ebene harmonisierte Vorschriften vorliegen<sup>43,44</sup>.

## Abschlussbericht der Law Commission (UK, Wales, Schottland)<sup>45</sup>

Im Jänner 2022 wurde das dreijährige Projekt der Law Commission of England and Wales und der Scottish Law Commission mit der Veröffentlichung des Final Reports abgeschlossen. Der Bericht gibt Empfehlungen für neue Gesetze für automatisierte Fahrzeuge, die die Sicherheit und die Akzeptanz der Öffentlichkeit in den Mittelpunkt stellen. Die Empfehlungen umfassen die Erstzulassung und Genehmigung selbstfahrender Fahrzeuge, die laufende Überwachung ihrer Leistung auf der Straße, Marketing sowie die straf- und zivilrechtliche Haftung. Zu den Schlüsselerkenntnissen des Projekts zählt unter anderem die Notwendigkeit der Definitionen von Begriffen wie „self-driving“ und „automated vehicle“ sowie eine klare Abgrenzung zwischen Fahrerassistenzsystemen und selbstfahrenden Technologien. Diese Systeme verlangen jeweils unterschiedliche juristische Konsequenzen in Bezug auf Haftung, Verantwortung, Schuldfragen, etc. Die Umsetzung der Empfehlungen liegt nun im Verantwortungsbereich der zuständigen Regierungen<sup>46</sup>.

### Weitere Infos

zum Final Report finden Sie hier: <https://www.lawcom.gov.uk/project/automated-vehicles/>



## › Internationale Initiativen und Projekte

Die nachfolgenden beispielhaften Projekte zeigen die unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten von automatisierten Mobilitätslösungen auf. Durch einen Austausch und gemeinsames Lernen können die Erkenntnisse weitergetragen und weiterentwickelt werden.



award-h2020.eu



### AWARD

Im Jänner 2021 wurde die Arbeit im Projekt AWARD (All Weather Autonomous Real logistics operations and Demonstrations) aufgenommen. Im Fokus stehen dabei die Entwicklung, das Testen und Anwenden von automatisierten Güterfahrzeugen in realen Logistikszenerarien. Am Projekt sind insgesamt 29 Partner aus zwölf Ländern beteiligt, darunter auch die acht österreichischen Partner Austrian Institute of Technology (AIT), AustriaTech, BRP Rotax, Business Upper Austria, DB Schenker, DigiTrans GmbH, FH Oberösterreich und Linz Center of Mechatronics.

Die im Projekt verwendeten automatisierten Güterfahrzeuge sollen dabei auch mit schwierigen Wetterbedingungen wie starkem Regen, Schneefall oder Nebel umgehen können, welche die heutige Sensorik vor große Herausforderungen stellen. Um die Funktion der automatisierten Güterfahrzeuge bei solch herausfordernden Bedingungen zu überprüfen, werden im Projekt vorab entsprechende Testszenarien und Edge Cases definiert. Anschließend werden alle Fahrzeuge, die später in den vier realen Logistikanwendungen zum Einsatz kommen sollen, auf der Teststrecke von Digitrans in St. Valentin – einem geschlossenen Testareal – den vorab definierten Überprüfungen

unterzogen. Die im AWARD-Projekt entwickelten Testpläne umfassen dabei auch eine Safety und SOTIF (Safety Of The Intended Functionality) Validierung der Fahrzeuge. Den Anfang bei den Tests in St. Valentin macht der automatisierte Flughafenschlepper TractEasy®. Dieser wird voraussichtlich im Juli 2022 auf der Teststrecke überprüft.

Die Entwicklungen im AWARD-Projekt schließen jedoch nicht nur die Funktionalität der einzelnen automatisierten Güterfahrzeuge mit ein. Es werden in weiterer Folge auch Systeme zur Teleoperation und für ein optimiertes Flottenmanagement zur Effizienzsteigerung der Logistikprozesse eingesetzt. Um die Wirkungen des Einsatzes der automatisierten Logistiksysteme zu evaluieren, wird im Projektverlauf die Akzeptanz der Nutzer:innen erhoben. Zudem werden aber auch die Auswirkungen auf Umwelt, Prozesseffizienz und Sicherheit untersucht.

#### Die vier Anwendungsfälle

Die automatisierten Güterfahrzeuge werden im Projekt in vier sehr unterschiedlichen Anwendungsfällen eingesetzt. Diese stellen Logistikvorgänge dar, die in der Praxis vielfach replizierbar sind. Dadurch ist der Einsatz der automatisierten Systeme in Zukunft auch auf andere Flughäfen, Logistikzentren, Werksgelände und Häfen übertragbar.

#### ▼ Förderung

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101006817. The content of this article reflects only the author's view. Neither the European Commission nor the CINEA is responsible for any use that may be made of the information it contains.

▼ **Abb. 16 – „Laden- und Entladen mit automatisierten Gabelstaplern“**

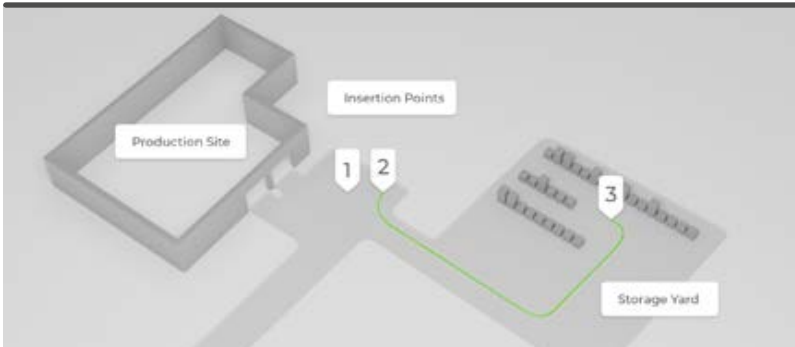


Abb. 16 - 19  
©AWARD-H2020

Bei Linde/KION in Aschaffenburg (DE) wird der Transport von Gitterboxen zwischen der Produktionshalle und dem Lagerplatz mit einem automatisierten KION-Gabelstapler demonstriert.

Anwender: KION Group

▼ **Abb. 17 – „Automatisierte Hub-to-hub Logistik“**



In Gunskirchen in Oberösterreich (AT) wird ein automatisiertes Güterfahrzeug regelmäßig auf der 600m langen Strecke zwischen dem Logistikzentrum von DB Schenker und der Motorenfabrik von BRP-Rotax pendeln.

Anwender: BRP Rotax, DB Schenker

▼ **Abb. 18 – „Autom. Flughafenschlepper zur Gepäcksbeförderung“**



Am Flughafen Oslo (NO) wird ein automatisierter Flughafenschlepper (TractEasy® von TLD/ EasyMile) auf dem Vorfeld den Transport von Gepäck zu Flugzeugen übernehmen.

Anwender: Avinor, Oslo Gardermoen Airport

▼ **Abb. 19 – „Autom. Containerumschlag/Beladung von Schiffen am Hafen“**



Am Hafen Vlaardingen bei Rotterdam (NL) soll sowohl der Transport im Hafen, als auch die Verladung an den DFDS Terminals auf RoRo-Schiffe (Schiffe, bei denen die Ladung auf das Schiff gefahren wird) automatisiert erfolgen.

Anwender: DFDS, Hafen Vlaardingen bei Rotterdam

### Automatisierte Hub-to-hub-Logistik

Das Werk von BRP-Rotax in Gunsirichen in Oberösterreich wird für die laufende Produktion von einem 600 m entfernten Logistikzentrum von DB Schenker mit den notwendigen Teilen beliefert. Derzeit pendelt auf der Strecke üblicherweise einmal pro Stunde ein herkömmlicher LKW. Die Route führt dabei über verschiedene Gemeindestraßen und die L1249.

Im AWARD-Projekt wird diese Route mit einem automatisierten Güterfahrzeug befahren. Um die Strecke auf den automatisierten Pendelverkehr vorzubereiten, wurden 2021 Anpassungen an der physischen und digitalen Infrastruktur evaluiert. Es sollen unter anderem Verkehrslichtsignalanlagen zum Einsatz kommen, die per C-ITS mit dem automatisierten Fahrzeug kommunizieren können. Zur umfassenden Erhebung der Wetterbedingungen wurde vor Ort bereits eine Wetterstation in Betrieb genommen. Auch der herkömmliche LKW, welcher derzeit auf der Strecke unterwegs ist, wird zum Sammeln von Daten, wie etwa dem Fahrbahnoberflächenzustand, verwendet.

Das automatisierte Güterfahrzeug basiert auf einem batterieelektrisch betriebenen Wechselbrückenhubwagen „ePM“, des deutschen Herstellers KAMAG Transporttechnik. Der ePM wurde im ersten Projektjahr bei KAMAG gefertigt und

wird anschließend von EasyMile in Frankreich für das automatisierte Fahren ausgerüstet. Bevor das Fahrzeug seine Aufgaben im Hub-to-hub-Anwendungsfall in Gunsirichen übernehmen kann, wird es auf der Digitrans Teststrecke in St. Valentin intensiven Tests unterzogen.

### CATAPULT

Im März 2021 startete das Projekt CATAPULT – Policies for inclusive autonomous mobility solutions for cities. Darin arbeiten vier Partner aus Österreich (AustriaTech und Factum), Schweden (RI.SE) und Belgien (KU Leuven) an Policy-Empfehlungen, welche die Inklusion von zukünftiger automatisierter Mobilität im urbanen Raum sicherstellen sollen.

Methodisch verfolgt CATAPULT einen co-kreativen Ansatz, der die Perspektiven unterschiedlicher Interessensgruppen und insbesondere der zukünftigen Nutzer:innen automatisierter Mobilitätslösungen in die Projektaktivitäten miteinbezieht. Besondere Aufmerksamkeit kommt dabei jenen Nutzer:innengruppen zu, die bisher im Entwicklungsprozess unterrepräsentiert waren: Kinder, ältere Menschen und Menschen mit Behinderungen.

Im ersten Projektjahr stand die Identifizierung der Nutzer:innenbedürfnisse im Vordergrund. Dabei kamen verschiedene qualitative und quantitative Methoden zum Einsatz. Durch eine Literatur-Recherche wurde in einem ersten Schritt der Status Quo der Forschung zu zielgruppenspezifischen Bedürfnissen an (automatisierte) Mobilität erhoben. Qualitative Interviews, interaktive Workshops mit den Zielgruppen und eine breite Online-Umfrage

#### ▼ Förderung

Das Projekt wird im Rahmen des ERA-NET Urban Accessibility and Connectivity (ENUAC) Calls gefördert und widmet sich Challenge 4 Develop effective policy options for achieving a shift towards sustainable urban accessibility and connectivity.

▼ Abb. 20 – KAMAG ePM für das AWARD-Projekt in der Produktion, © KAMAG Transporttechnik



gaben erste Einblicke in deren Einstellung zu und Anforderungen an automatisierte Mobilität.

Im Herbst 2021 fanden Feldtests in Pörtlach, Österreich, mit Unterstützung durch SURAAA, und in Linköping, Schweden, statt. Ziel der Tests war es, weitere Erkenntnisse über Nutzer:innenanforderungen zu erlangen, die über bereits Bekanntes hinausgehen. Die Teilnehmenden – insgesamt 72 Personen – hatten dabei die Möglichkeit zu einer Fahrt mit einem automatisierten Shuttlebus. Daten zu den Bedürfnissen und Erwartungen der Zielgruppen wurden dabei mittels teilnehmender Beobachtung und „Thinking Aloud“-Methode erhoben. Die Teilnehmenden wurden außerdem zu ihrem Mobilitätsverhalten sowie ihren Anforderungen an die Nutzung von öffentlichem Verkehr befragt. Die Beobachtungen der Testfahrten wurden im Anschluss in Fokusgruppeninterviews reflektiert und diskutiert.

Eines der wichtigsten Ergebnisse der bisherigen Aktivitäten ist, dass der Faktor Mensch im öffentlichen (automatisierten) Verkehr von den untersuchten Nutzer:innengruppen als essenziell wahrgenommen wird: Forschungsteilnehmende möchten bei Problemen oder Fragestellungen weiterhin gerne die Möglichkeit zur Kommunikation mit einer unterstützend agierenden Person haben. Die Nutzer:innengruppen würden dafür sowohl eine direkte Kommunikation mit einer Person im automatisierten Fahrzeug, als auch über andere Kommunikationskanäle mit Personen außerhalb des Fahrzeugs akzeptieren.

Die Ergebnisse fließen in die Policy-Empfehlungen und die Konzeption eines Serious Games ein, deren Entwicklung 2022 im Fokus der Projektaktivitäten steht.



catapultproject.eu



◀ Abb. 21 – Die Rollstuhlrampe des Navya Shuttles  
© AustriaTech/Spiegel



◀ Abb. 22 – Senior:innen im automatisierten Navya-Shuttle am Bahnhof in Pörtlach  
© AustriaTech/Raunig



◀ Abb. 23 – Bodenmarkierung für das automatisierte Shuttle in Pörtlach, Kärnten  
© AustriaTech/Raunig

## AVENUE21

avenue21.city

### Avenue21

Im Forschungsprojekt Avenue21 beschäftigte sich ein Forschungsteam der Technischen Universität Wien mit den Effekten der automatisierten Mobilität. Dabei ging es der Frage nach, was heute getan werden muss, um eine lebenswerte, umweltfreundliche Zukunft zu gestalten.

2021 erschien die 2. Publikation des Projekts<sup>47</sup>. Unter dem Titel „Politische und planerische Aspekte der automatisierten Mobilität“ wurden Expert:innen aus aller Welt eingeladen, den Rahmen für eine nachhaltige Zukunft mit automatisierten Fahrzeugen abzustecken. Das Ergebnis ist ein Sammelband mit internationalen Beispielen und Ansätzen, wie eine nachhaltige Entwicklung von Städten und ländlichen Räumen mit automatisierten Fahrzeugen aussehen könnte. „Mit dem Projekt AVENUE21 ist es insgesamt gelungen, das Thema Automatisierte Mobilität und deren Wirkungen im Kontext der Stadtentwicklung mit all den dazugehörigen Facetten in umfassender Form zu betrachten. Ein Aspekt, dem im Forschungsdiskurs zuvor nur wenig Beachtung zugekommen ist“, erklärt Aggelos Soteropoulos, Projektmitarbeiter.

#### „Beachtenswerte Wirkung automatisierter Mobilität auf die Städteentwicklung“

Die Inhalte sind in vier Bereiche gegliedert, die die unterschiedlichen Dimensionen der Rahmenbedingungen für automatisierte Mobilität aufzeigen: Mobilität & Verkehr, Öffentlicher Raum, Raumentwicklung und Governance. Dabei zeigt sich, wie vielschichtig die Anwendungspotenziale von automatisierter Mobilität sind: von Zustellrobotern als Last-Mile Lösung im Bereich des städtischen Güterverkehrs oder als Enabler für die Versorgung einer alternden Bevölkerung in ländlichen Regionen Japans bis hin zu automatisierten Shuttles als Teil des öffentlichen Verkehrs. Gleichzeitig zeigt das Forschungsteam jedoch auch auf, dass negative Effekte der automatisierten Mobilität, wie beispielsweise Zersiedelung oder steigende Verkehrsmengen nur dann vermieden werden können, wenn eine kritische

#### ▼ Förderung

Das Projekt wurde durch die Daimler und Benz Stiftung gefördert. Der Sammelband erschien als Open Access-Publikation im Springer Vieweg-Verlag.

Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten und Grenzen der Technologie stattfindet. Zudem sollte die automatisierte Mobilität in einen integrativen, strategischen Planungsprozess eingebettet werden. Nur so gelingt die erfolgreiche Einführung von automatisierter Mobilität, die nachhaltig und zukunftsorientiert ist. Die Publikation stellt daher auch konkrete Planungsansätze vor, die dabei unterstützen, städtebaulichen Mehrwert zu generieren. „Auch wenn wir mit dieser Publikation die automatisierte Mobilität immer wieder kritisch einordnen und reflektieren, legen die Autor:innen ebenso das transformative Potenzial der neuen Technologie dar. Dieses Potenzial zu nutzen und gezielt zu entfachen, bleibt eine der großen Aufgaben der Mobilitätstransformation.“, betont Andrea Stickler, Projektmitarbeiterin.

#### „Transformationspotenzial von automatisierter Mobilität heben“

### L3Pilot

Das Forschungsprojekt L3Pilot fand im Jahr 2021 mit einem Event im Rahmen des ITS World Kongress in Hamburg seinen Abschluss. Der umfassende vierjährige Pilotversuch war in Europa der erste seiner Art und demonstrierte automatisiertes Fahren auf öffentlichen Straßen.

In der Projektlaufzeit zwischen 2017 und 2021 brachte das Konsortium unterschiedliche Stakeholder der Wertschöpfungskette zusammen. Gemeinsam konnten die Projektpartner durch ihre gesammelten Erfahrungen mit groß angelegten Tests von intelligenten Fahrzeugtechnologien eine europaweite Testumgebung und Methodologie entwickeln. Im Rahmen des Projekts konzentrierten sich die 14 Partner auf die Erprobung automatisierter Fahrfunktionen bei Autobahnfahrten, im Stau, im Stadtverkehr



l3pilot.eu

(Level 3) und beim Parken (Level 4). An den Pilotversuchen, die zwischen April 2019 und Februar 2021 stattfanden, waren sieben Länder beteiligt: Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Luxemburg, Schweden und das Vereinigte Königreich. Im Laufe des Projekts wurden 70 Fahrzeuge ausgestattet und die Testflotte umfasste 13 verschiedene Fahrzeugmarken. Ein wesentlicher Fokus des Projekts lag auf der Nutzer:innenerfahrung. Über 1.000 Personen nahmen dafür an den Pilotversuchen und Tests in virtueller Umgebung teil.

▼ **Förderung**

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 723051.

Die Ergebnisse der Forschungsevaluierung haben gezeigt, dass die erhöhte Sicherheit der Hauptnutzen von automatisierten Fahrsystemen der SAE-Level 3 ist. Außerdem zeigen die Ergebnisse, dass ein automatisiertes Fahrsystem, welches Autobahn-, Stadt- und Parkfunktionen für „Hands-Off-Fahren“ umfasst, einen sozialen Nutzen generiert, der höher ist als die sozialen Kosten. Dieser soziale Nutzen umfasst Vorteile hinsichtlich der Reisezeit und der Erhöhung der Sicherheit<sup>48</sup>.

Die Erstellung des Code of Practice für die Weiterentwicklung von Funktionen für das automatisierte Fahren (CoP-ADF) ist eine der größten Errungenschaften des L3Pilot-Projekts. Dieser bietet umfassende Richtlinien zur Unterstützung von Design, Entwicklung, Verifizierung und Validierung von automatisierten Fahrtechnologien und soll die Entwicklung dieser Systeme harmonisieren und beschleunigen. L3Pilot ebnete den Weg für groß angelegte Fahrversuche mit automatisierten Serienfahrzeugen im realen Verkehr. Dies unterstreicht die führende Rolle der europäischen Automobilindustrie bei der Entwicklung zuverlässiger, gründlich getesteter und benutzer:innenfreundlicher Technologien.

## HI-Drive

Das durch Horizon 2020 geförderte Projekt Hi-Drive startete im Juli 2021 als Folgeprojekt von L3Pilot. Das Projektkonsortium unter der Leitung der Volkswagen AG umfasst 40 Partner aus Industrie, Forschung sowie Verkehrsplanung und -management aus 14 Ländern.

Hi-Drive befasst sich mit einer Reihe von zentralen Herausforderungen, die derzeit den Fortschritt der Entwicklungen im Bereich der Fahrzeugautomatisierung behindern. Das Hauptziel des Projekts ist die Erprobung und Demonstration des automatisierten Fahrens durch die Verbesserung intelligenter Fahrzeugtechnologien, um eine große Anzahl von bisher noch nicht möglichen Verkehrsumgebungen abzudecken. Dazu werden unterschiedliche automatisierte Funktionen in verschiedenen Szenarien in Europa getestet. Die Testfahrten fokussieren auf die europäischen TEN-T-Korridore sowie urbane Knotenpunkte. Dabei wird ein besonderes Augenmerk auf anspruchsvolle und fehleranfällige Gegebenheiten gelegt.

Ein zentrales Vorhaben von Hi-Drive ist es, die Operational Design Domain (ODD) gegenüber dem derzeitigen Stand der Technik, welcher häufig menschliches Eingreifen verlangt, erheblich zu erweitern und eine ODD zu erreichen, in der automatisierte Fahrfunktionen über einen längeren Zeitraum betrieben und die Interoperabilität über Grenzen und Hersteller hinweg gewährleistet werden kann. Des Weiteren untersucht das Projekt, welche Faktoren das Nutzer:innenverhalten und die Nutzer:innenakzeptanz beeinflussen sowie die Bedürfnisse anderer Verkehrsteilnehmenden in der Interaktion mit automatisierten Fahrzeugen. Das Projekt möchte durch seine Aktivitäten dazu beitragen, dass der Betrieb von bedingten automatisierten Fahrfunktionen zu höheren Levels des automatisierten Fahrens übergeführt werden kann<sup>49</sup>.

▼ **Förderung**

Hi-Drive has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 101006664.



www.hi-drive.eu



## ENSEMBLE

ENSEMBLE steht für "ENabling Safe Multi-Brand pLatooning for Europe" und ist ein von der EU ko-finanziertes Projekt in Horizon2020. Das Projekt startete im Juni 2018 und hätte ursprünglich 2021 abgeschlossen werden sollen. Aufgrund der COVID-Pandemie und der dadurch verursachten Verzögerungen wurde das Projekt jedoch bis März 2022 verlängert.

Unter der Leitung von TNO arbeitet das Konsortium von ENSEMBLE an der Implementierung und Demonstration von LKW-Platooning auf europäischen Straßen unter Verwendung von Fahrzeugen unterschiedlicher Hersteller. Im Konsortium sind sechs europäische LKW-Hersteller (DAF, DAIMLER, IVECO, MAN, SCANIA, VOLVO Group) vertreten. Andere Partner kommen aus dem Bereich der OEM-Zulieferer, unterstützt von Akteur:innen aus der Wissenschaft.

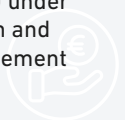
Hauptziel von ENSEMBLE ist es, den Weg für die Einführung von Multi-Brand LKW-Platooning in Europa zu ebnen und dadurch positive Effekte auf Treibstoffeinsparung, Verkehrssicherheit und Durchsatz zu erzielen. Dies soll durch einen oder mehrere Platoon(s), bestehend aus jeweils bis zu sieben LKW unterschiedlicher Hersteller, unter realen Verkehrsbedingungen und über nationale Grenzen hinweg demonstriert werden<sup>50</sup>. Interoperabilität, Sicherheit, die praktische Umsetzung unter Realbedingungen und die Einbettung des Platoonkonzepts in die Logistikkette haben dabei höchste Priorität in den Forschungsaktivitäten<sup>51</sup>. Das ENSEMBLE-Projekt differenziert dabei zwischen zwei Platooning Levels. Einerseits dem Platooning als unterstützende Funktion, bei dem der:die Fahrer:in stets in der Verantwortung bleibt und andererseits Platooning als automatisierte Funktion. Zweiteres beschreibt ein Zukunftsszenario, in dem die Fahrer:innen nicht mehr in der Verantwortung sind, sondern das System vollständig die Kontrolle übernimmt. Dieses wird im ENSEMBLE-Projekt allerdings nicht implementiert oder getestet<sup>52</sup>.

Die bisherigen Erfolge im Projekt umfassen beispielsweise das Festlegen von Anforderungen und Spezifikationen für Multi-Brand Platooning, die von allen europäischen LKW-Herstellern angeglichen werden. Des Weiteren wurden Spezifikationen für Platooning als automatisierte Funktion erarbeitet<sup>53</sup>. Neben dem Testen auf Testgeländen fanden außerdem Demonstratoren unter Realbedingungen, wie beispielsweise am 23. September 2021 in Barcelona, statt<sup>54</sup>.

In den Monaten bis zum Projektabschluss sollen Erkenntnisse zu den Auswirkungen des Platoonings auf die physische Infrastruktur (z.B. Brücken, Straßenoberbau), den Verkehrsfluss, andere Verkehrsteilnehmende und den Emissionsausstoß erarbeitet werden.

### ▼ Förderung

This project is co-funded by the EU under the Horizon2020 (H2020° Research and Innovation Programme (grant agreement No 769115).





## › Zusammenfassung

Zwar war auch 2021 die COVID-19 Pandemie sehr präsent, durch die neu etablierten Arbeits- und Kollaborationsmethoden sowie adäquate Hygiene- und Sicherheitskonzepte wurde die Fortführung der nationalen und internationalen (Forschungs-)Arbeit zu automatisierter Mobilität dennoch weitestgehend ermöglicht.

Immer mehr kristallisiert sich heraus, dass bei der automatisierten Mobilität stark nach Automatisierungslevels unterschieden und diese Differenzierung auch den Nutzer:innen für ein besseres Verständnis der unterschiedlichen Potenziale vermittelt werden muss. Während niedrige Automatisierungslevels bereits heute Einfluss auf Aspekte wie Fahrverhalten und Verkehrssicherheit nehmen, liegt die Realisierung höherer Automatisierungslevel noch in der Zukunft. Dennoch müssen sich Akteur:innen, insbesondere die öffentlichen Hand, schon heute mit der Technologie beschäftigen, um die Zukunft aktiv und im Sinne einer nachhaltigen Mobilitätswende mitzugestalten. Das bedeutet, Rahmenbedingungen zu schaffen, die darauf abzielen, positive Wirkungen bestmöglich auszuschröpfen und unerwünschten Wirkungen weitgehend vorzubeugen<sup>55</sup>.

Vor allem Städte stehen vor der Herausforderung, die automatisierte Mobilität in einen integrativen Planungsprozess einzubetten, um ihre Potenziale bestmöglich auszuschöpfen und unerwünschten Effekten entgegenzuwirken. Dabei müssen unter anderem auch die Interaktion verschiedener Verkehrsteilnehmer sowie die Nutzung des verfügbaren Raums beleuchtet werden.

**„Denn genau durch das Schaffen flexibler Rahmenbedingungen für Tests und Experimente eröffnen sich am Ende neue Wertschöpfungsperspektiven – und das nachhaltig und mit den Menschen im Mittelpunkt.“**

Martin Russ, Geschäftsführer AustriaTech.

Für zukünftige Aktivitäten gilt es nun, österreichische Kompetenzen weiter aus- und aufzubauen sowie Rahmenbedingungen zu schaffen, die inno-

vative Mobilitätslösungen im Sinne von Mensch und Umwelt ermöglichen. Mit der Novellierung der AutomatFahrV wurde 2022 ein wichtiger Schritt gesetzt, der die Weichen für innovative Weiterentwicklung in den kommenden Jahren stellt.

Um das Wirkungspotenzial der automatisierten Mobilität voll auszuschöpfen, dürfen nicht nur die technischen Entwicklungen im Vordergrund stehen. Vielmehr muss sich der Blick auf das gesamte Mobilitätsökosystem richten. Aspekte wie Verkehrssicherheit und eine nachhaltige Siedlungsentwicklung gehören in einem solchen System zu den tragenden Elementen.

**„Außerdem müssen die unterschiedlichen Bedürfnisse verschiedener Personen- und Nutzer:innengruppen berücksichtigt werden. Um all das zu erreichen, muss sowohl die Technik, als auch die Forschung in vielfältigen Fachgebieten vorangebracht und gefördert werden.“**

Wolfram Klar, Teamleiter Automatisierung und Verkehrssicherheit bei AustriaTech.

In den kommenden Jahren wird insbesondere auch die Digitalisierung in der Mobilität die Entwicklungen in der automatisierten Mobilität maßgeblich prägen. Die kooperative Konnektivität von Fahrzeugen und Infrastruktur (C-ITS) sowie zwischen den Fahrzeugen ist dabei eines der Themen, das starke Anknüpfungspunkte zur Automatisierung zeigt. Um automatisierte Mobilität in Zukunft verkehrlich sinnvoll zu steuern und zu nutzen, müssen Synergien noch stärker genutzt werden.

## › Endnoten

- 1 <https://bit.ly/automatisiertesfahren>
- 2 <https://bit.ly/RIS-Dokument>
- 3 <https://www.austriatech.at/de/testen-kontaktstelle>
- 4 <https://bit.ly/Testberichte-BMK>
- 5 Mobilität findet Stadt 2021: [https://austriatech.at/assets/Uploads/Publikationen/PDF-Dateien/580a8c1e8f/202105\\_Mobilitat\\_findet\\_Stadt\\_AM\\_Web.pdf](https://austriatech.at/assets/Uploads/Publikationen/PDF-Dateien/580a8c1e8f/202105_Mobilitat_findet_Stadt_AM_Web.pdf)
- 6 Polis Discussion Paper: [https://www.polisnetwork.eu/wp-content/uploads/2019/06/polis\\_discussion\\_paper\\_automated\\_vehicles.pdf](https://www.polisnetwork.eu/wp-content/uploads/2019/06/polis_discussion_paper_automated_vehicles.pdf)
- 7 Mobilität findet Stadt 2021: [https://austriatech.at/assets/Uploads/Publikationen/PDF-Dateien/580a8c1e8f/202105\\_Mobilitat\\_findet\\_Stadt\\_AM\\_Web.pdf](https://austriatech.at/assets/Uploads/Publikationen/PDF-Dateien/580a8c1e8f/202105_Mobilitat_findet_Stadt_AM_Web.pdf)
- 8 [https://bit.ly/eltis\\_automation](https://bit.ly/eltis_automation)
- 9 <https://bit.ly/eltis-ump-concept>
- 10 Maximilian Jäger & Gerhard Gruber in der ÖGZ (Ausgabe Dezember 2021, S. 28-30)
- 11 Mehr dazu hier: [https://bit.ly/eltis\\_automation](https://bit.ly/eltis_automation) (S.9-11)
- 12 [https://bit.ly/eltis\\_automation](https://bit.ly/eltis_automation)
- 13 <https://bit.ly/Navya-SolutionsinJapan>
- 14 <https://bit.ly/Ibaraki-Government>
- 15 <https://bit.ly/Softbankjapan>
- 16 <https://bit.ly/Navya-sakai>
- 17 [https://bit.ly/wccftech\\_softbank](https://bit.ly/wccftech_softbank)
- 18 <https://www.autonomes-fahren.de/softbank-navya-fahrzeuge-in-sakai/>
- 19 [www.autonomous-mobility-landscape.at](http://www.autonomous-mobility-landscape.at)
- 20 <https://bit.ly/davemos>
- 21 <https://bit.ly/BnK-Bericht>
- 22 <https://bit.ly/primasolutions>
- 23 <https://bit.ly/DLR-Verkehr>
- 24 <https://bit.ly/Aktionspaket-Automatisierte-Mobilität>
- 25 <https://bit.ly/ASTRA-Schweiz-Aktivitäten>
- 26 <https://bit.ly/ASTRA-Schweiz-Strategie>
- 27 <https://bit.ly/BAV-Schweiz-News-April21>
- 28 <https://bit.ly/ASTRA-Schweiz-Aktivitäten>
- 29 <https://bit.ly/Springer-Schweiz>
- 30 <https://bit.ly/ASTRA-Schweiz-Pilotversuche>
- 31 <https://bit.ly/ASTRA-Schweiz-Pilotversuche>
- 32 <https://bit.ly/LOK-Report>
- 33 <https://bit.ly/Mobilitätsarena-CH>
- 34 <https://bit.ly/National-Strategy-France>
- 35 <https://bit.ly/vie-publique-vehicule-autonome>
- 36 <https://bit.ly/polisnetwork-france>
- 37 <https://bit.ly/unece-GRVA>
- 38 <https://bit.ly/transdev-future-mobility>
- 39 <https://bit.ly/smart-cities-paris>
- 40 <https://show-project.eu/mega-sites-france/>
- 41 <https://bit.ly/bitkom-VertraueninautonomeFahrzeuge>
- 42 <https://bit.ly/TOMNET-UTC>
- 43 Gesetz zur Änderung des Straßenverkehrsgesetzes und des Pflichtversicherungsgesetzes – Gesetz zum autonomen Fahren vom 12. Juli 2021
- 44 <https://bit.ly/bmvi-gesetz>
- 45 <https://bit.ly/lawcom-automated-vehicles>
- 46 <https://bit.ly/Law-Comission>
- 47 <https://bit.ly/Avenue21>
- 48 <https://bit.ly/l3pilot-eu>
- 49 <https://bit.ly/cordis-project-europa>
- 50 <https://bit.ly/ENSEMBLE-horizon>
- 51 <https://platooningensemble.eu/project>
- 52 <https://platooningensemble.eu/faqs>
- 53 <https://platooningensemble.eu/faqs>
- 54 <https://bit.ly/twitter-ccam>
- 55 <https://bit.ly/vcoe-factsheet>

## Abkürzungsverzeichnis

<b>ADAS</b>	Advanced Driver Assistance Systems	<b>MaaS</b>	Mobility as a Service
<b>ADS</b>	Automated Driving Systems	<b>MIV</b>	Motorisierter Individualverkehr
<b>AI</b>	Artificial Intelligence, deutsch: Künstliche Intelligenz (KI)	<b>OBU</b>	On-Board-Unit
<b>AIT</b>	Austrian Institute of Technology	<b>ODD</b>	Operational Design Domain (Funktionale Beschreibung der Design- und Layoutparameter eines (Straßen-) Infrastrukturabschnittes, für den die Nutzungsberechtigung bzw. Nutzungs- möglichkeit für automatisierte/vernetzte Fahrzeuge oder Fahrfunktionen, durch infrastrukturseitige, userseitige, fahrzeug- seitige und rechtliche Aspekte sowie Witterungs- und andere Umweltbe- dingungen bestimmt wird)
<b>AutomatFahrV</b>	Automatisiertes Fahren Verordnung	<b>ÖPNV</b>	Öffentlicher Personennahverkehr
<b>BMK</b>	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie	<b>RSI</b>	Road Safety Inspection
ehemals <b>BMVIT</b>	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie	<b>RSU</b>	Road Side Unit
<b>CAD</b>	Connected Automated Driving	<b>RTA</b>	Rail Tec Arsenal (Forschungs- und Test- institut für Schienenfahrzeuge, Straßen- fahrzeuge, Luftfahrt und alle technischen Einrichtungen, die extremen klimatischen Umgebungsbedingungen ausgesetzt sind)
<b>CAV</b>	Connected Automated Vehicles	<b>RTK</b>	Real Time Kinematic
<b>CCAM</b>	Cooperative Connected Automated Mobility	<b>SAE</b>	Society of Automotive Engineers
<b>C-ITS</b>	Cooperative Intelligent Transport Systems	<b>SURAAA</b>	Smart Urban Region Austria Alps Adriatic
<b>DRT</b>	Demand Responsive Transport	<b>SRIA</b>	Strategic Research & Innovation Agenda
<b>ETSI</b>	European Telecommunications Standards Institute	<b>SOTIF</b>	Safety Of The Intended Functionality
<b>FTI</b>	Forschung, Technologie, Innovation	<b>TCO</b>	Total Cost of Ownership
<b>GIS</b>	Geoinformationssystem	<b>TRA</b>	Temporary Reserved Airspace, Luftraumbeschränkungsgebiete
<b>GNSS</b>	Global Navigation Satellite System	<b>UAS</b>	Unmanned Aerial System, Unbemanntes Luftfahrzeug
<b>GSV</b>	Österreichische Gesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen	<b>V2X</b>	Vehicle to Everything
<b>H2020</b>	Horizon 2020 (EU-Forschungsrahmen- programm 2014-2020)	<b>VRU</b>	Vulnerable Road User, verletzliche Verkehrsteilnehmende
<b>ITS</b>	Intelligent Transport System		
<b>IVS</b>	Intelligente Verkehrssysteme		
<b>LaaS</b>	Logistics as a Service		

