



# THE CITY REPORT ORT

AUTONOME SYSTEME

MOBILITÄTSCLUSTER  
01/2024 [www.acstyria.at](http://www.acstyria.at)

# ЭТ НС РЕ ТРО

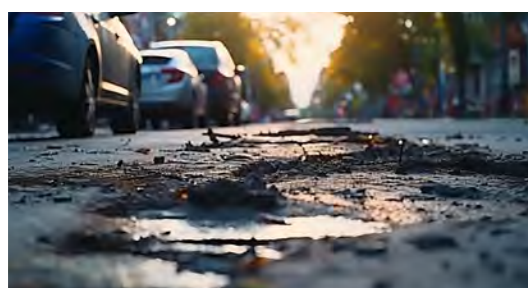


# INHALT

## 04

### Trends und Entwicklungen

Wie verändert die Automatisierung die Mobilität von morgen und welche Perspektiven ergeben sich für neue Entwicklungen?



## 18

### Gamechanger

Wir haben die neuen Player der Branche nach ihren Zukunftsvisionen und Erfolgsvisionen gefragt.

## 24

### Positionspapier

für automatisierte Mobilität im Rahmen des Positionspapiers wird ein Zielbild der automatisierten Mobilität skizziert, welches sich am übergeordneten Mobilitätsmasterplan 2030 orientiert.



## 28

### Schulungen und Seminare

Erfolg braucht Kompetenzen: Wie Sie sich und Ihr Personal in diesem dynamischen Umfeld weiterbilden können.

## 32

### Kompetenzlandkarte Autonome Systeme

Die geballte Kompetenz aus dem Netzwerk des ACStyria im Überblick

## 34

### Events

Welche Messen und Kongresse stehen zur Vernetzung auf internationalen Märkten zur Verfügung

# EVENTS 2024



### Commercial UAV Expo

Las Vegas, USA  
03.-05.2024 >>>

### ITS World Congress

Dubai, VAE  
16.-20.09.2024 >>>

### IZB

Wolfsburg, DE  
22.-24.10.2024 >>>

### ADAS & Autonomous Vehicle Technology Expo

Stuttgart, DE  
04.-06.06.2024 >>>

### The Autonomous

Wien, AT  
23.-24.09.2024 >>>

### Smart City Expo World Congress

Barcelona, ESP  
05.-07.11.2024 >>>

### eMove360°

München, DE  
15.-17.10.2024 >>>

### Tomorrow Mobility

Barcelona, ESP  
05.-07.11.2024 >>>

### GSVF

Graz, AT  
autum 2024 (tbc) >>>

### IAA Mobility

München, DE  
2025 tbc >>>



ILA Berlin  
Berlin, DE  
05.-09.06.2024 >>>

GRITLAB  
Graz, AT  
16.10.2024 >>>



Das TORUS Versuchsfahrzeug ist ab Sommer 2024 einsatzbereit.

# TORUS – Der größte automatisierte Bus Österreichs

Automatisierte Fahrzeuge können im Öffentlichen Verkehr die Mobilität der Zukunft revolutionieren. Aber die Automatisierung von Bussen ist deutlich komplexer als jene von PKWs. Um notwendige Technologien (Hardware und Software) testen zu können, aber auch den Betrieb inkl. Rentabilität und Akzeptanz, bauen ALP.Lab, eVersum und Virtual Vehicle Österreichs größtes automatisierte Testfahrzeug für Personenverkehr auf.

Autonome Shuttle befanden sich in Österreich bereits mehrfach im Testbetrieb, z.B. in Kärnten, Wien oder in Salzburg, doch TORUS ist anders. Das neue Testfahrzeug – betrieben von ALP.Lab, dem Innovation Hub für automatisierte klimaneutrale Mobilität in Österreich, ist erstens ein sog. „systemoffener Versuchsträger“ und zweitens erstaunlich groß.

## TORUS - Ein systemoffener Versuchsträger für Innovationen

Sowohl Hersteller als auch Forschungsprojekte arbeiten

an neuen Technologien für automatisiertes Fahren, die umfassend getestet und evaluiert werden müssen. Für solche Aufgaben braucht es „Versuchsträger“, also Fahrzeuge, mit denen prototypische Lösungen ausprobiert werden können. Die systemoffene Technologie des TORUS City-Bus ist genau dafür gedacht, denn sie lässt sich – einzigartig am Markt – einfach um zusätzliche Komponenten erweitern. Verbaute Sensoren, genutzte Software etc. sind flexibel erweiterbar und können für jeden Testfall individuell adaptiert werden.

## Zusätzlich: Testfahrzeug für den Betrieb einer hybriden Flotte

Nicht nur die Technologie, sondern auch der operative Betrieb von automatisierten Bussen ist herausfordernd. Das gilt besonders, wenn sie gemeinsam mit manuellen Bussen als „hybride Flotte“ eingesetzt werden. Auch hier braucht es für die speziellen Anforderungen und Herausforderungen noch zahlreiche Tests. Zwar greifen (in Österreich) im Fall der Fälle noch an Bord befindliche SicherheitsfahrerInnen ein, doch es gilt schon jetzt Lösungen zu entwickeln für einen Betrieb ohne solche Personen, um auch die wirtschaftlichen Vorteile eines automatisierten öffentlichen Verkehrs voll entfalten zu können. Auch hier kann und wird der TORUS City-Bus intensiv unterstützen.

## Österreichs größter autonomer Bus

Mit einer Länge von 6,9 Metern und 15 Sitzplätzen ist der TORUS City-Bus so groß wie Busse im städtischen Regelbetrieb – und deutlich größer als aktuelle autonome Shuttle am Markt. Die Basis bildet ein Serienfahrzeug des österreichischen Herstellers eVersum. Zugang und Nutzung des Shuttles sind barrierefrei gestaltet und der Antrieb erfolgt batterieelektrisch. Das Fahrzeug wird von Projektpartner VIRTUAL VEHICLE um modernste automatisierte Fahrfunktionen erweitert. Nach dem Umbau wird der TORUS City-Bus in den Dienst von ALP.Lab gestellt und kann von Forschungs- und Entwicklungsprojekten in ganz Österreich als Versuchsträger genutzt werden.

## Erste Tests laufen bereits

Fertigung und Automatisierung des TORUS City-Busses laufen aktuell auf Hochtouren; er wird voraussichtlich ab Sommer 2024 einsatzbereit sein. Doch die Hard- und Software, die im vollelektrischen Bus zum Einsatz kommen wird, wird bereits jetzt im Praxisbetrieb getestet. Nicht im TORUS selbst, sondern im SPIDER, der über die gleichen Schnittstellen wie der zukünftige Bus verfügt und sich dank seiner fahrdynamischen Fähigkeiten (u.a. 4-Rad-Lenkung) auch wie dieser verhalten kann. SPIDER ist eine Hardware-in-the-Loop-Plattform mit der z.B. teleoperierte Assistenz getestet wird. Konkret z.B. Testfälle der teleoperierten Assistenz: Stößt das automatisierte Fahrzeug auf ein Hindernis, übernimmt ein Teleoperator und lenkt es wieder auf vertrautes Terrain. Für die nahtlose Rundumsicht des Testfahrzeuges sorgt ein 360°-Echtzeit-Kamerasystem des in Wien ansässigen Tech-Unternehmens Mission Embedded. In einem nächsten Schritt soll auch deren KI-basierte Objekterkennung getestet werden.

Der Pretest wurde von VIRTUAL VEHICLE durchgeführt, die den SPIDER selbst entwickelt haben. Mission Embedded war für das intelligente Kamerasystem verantwortlich und ALP.Lab unterstützte bei der Entwicklung der Anwendungsfälle und der erfolgreichen Zusammenarbeit.

SPIDER im automatisierten Einsatz mit intelligentem 360° Kamerasystem von Mission Embedded



## ALP.Lab

bietet umfassende Dienstleistungen für die Erprobung von automatisierten Fahrtechnologien sowie die ganzheitliche Verkehrsüberwachung und berät bei der Umsetzung von neuen Formen der Mobilität in Österreich. Gegründet im Jahr 2017 mit der Unterstützung des Bundesministeriums für Klimaschutz und der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft FFG ist ALP.Lab zudem das österreichische Euro NCAP Testlabor für Active Safety.

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



Link: ©Mission Embedded,  
ALP.Lab: Pre-TORUS  
Testfahrt mit SPIDER



© AustriaTech/Schallauer

# Automatisierte Mobilität im Gesamtsystem entwickeln

Automatisierte Mobilität wird unser Mobilitätssystem sicherer, inklusiver und nachhaltiger machen, innovative Geschäftsmodelle ermöglichen und neue Perspektiven für den Wirtschaftsstandort Österreich schaffen. Das Testen neuer Technologien in realitätsnahen Szenarien und die verstärkte Zusammenarbeit zwischen Testregionen, Projekten und Akteur:innen in der automatisierten Mobilität ist wesentlich, um neue Möglichkeiten frühzeitig zu erkennen und sicher im Realbetrieb auf Österreichs Straßen einzusetzen. AustriaTech unterstützt, analysiert und vermittelt. Mit dem Wissen aus unterschiedlichen Anwendungsfällen und gemeinsam mit unserem nationalen und internationalen Netzwerk arbeiten wir laufend daran, die rechtlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen für den Test- und Regelbetrieb automatisierter Mobilität in Österreich zu verbessern sowie zukünftige Testbedarfe zu erheben.

## Testen und Lernen in Österreich

Erfahrungen im realitätsnahen Betrieb sind essenziell, um Nutzer:innenbedürfnisse besser zu verstehen, die Integration neuer Services in bestehende Mobilitätssysteme zu erproben und die Akzeptanz für automatisierte Mobilität zu erhöhen. In Österreich wurden daher die Testmöglichkeiten auf öffentlichen Straßen in den letzten Jahren um zusätzliche Anwendungsfälle erweitert. 2023 wurde beispielsweise in verschiedenen Tests auf öffentlichen Straßen in Pörtlach, Klagenfurt und Graz er-

forscht, wie automatisierte Fahrzeuge zuverlässig in den lokalen Öffentlichen Personennahverkehr integriert werden können. Darüber hinaus bieten die beiden österreichischen Testregionen ALP.Lab und Digitrans vielfältige Möglichkeiten zum Testen und Erproben im realitätsnahen Kontext. Als Innovationslabore eröffnen sie schnellen Zugang zu Testinfrastruktur, Know-how, Equipment, Dienstleistungen, Methoden sowie Hard-/Softwarekomponenten für Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie zu Industriepartner:innen.

## Die Kontaktstelle Automatisierte Mobilität

Die bei AustriaTech eingerichtete „Kontaktstelle Automatisierte Mobilität“ ist Ansprechpartnerin bei rechtlichen und organisatorischen Fragestellungen rund um das Testen automatisierter Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen in Österreich. Sie berät bei geplanten Testvorhaben und nimmt Anträge für die Ausstellung einer Testbescheinigung entgegen. Diese Anträge werden evaluiert und vom Bundesministerium für Klimaschutz (BMK) final geprüft. Am Ende des Prozesses erhalten die Testvorhaben eine Bescheinigung vom BMK, sodass im festgelegten Zeitraum Tests durchgeführt werden können. Zu aktuellen Entwicklungen der automatisierten Mobilität in Österreich, Europa und international veröffentlicht die Kontaktstelle jährlich den Monitoringbericht „Automatisierte Mobilität in Österreich“.

Derzeit sind nach AutomatFahrVerordnung acht Anwendungsfälle für den Test zugelassen. Für neue Anwendungsfälle und Testvorhaben mit automatisierten Fahrzeugen, welche nach aktueller Gesetzeslage nicht

zulässig sind, können sich Verantwortliche an die Kontaktstelle wenden, damit der Bedarf bei zukünftigen Änderungen der Rechtslage ggf. berücksichtigt werden kann.

## Rechtsrahmen adaptieren und harmonisieren

Die automatisierte Mobilität ist von einer hohen Dynamik geprägt. Rechtliche Rahmenbedingungen, Forschungsschwerpunkte und Entwicklungen gesellschaftlicher und rechtlicher Art müssen laufend analysiert und angepasst werden. AustriaTech betrachtet und analysiert diese Dynamik nicht nur im österreichischen Kontext, sondern arbeitet eng mit internationalen Partner:innen zusammen, wie beispielsweise im EU-Projekt FAME (Framework for coordination of Automated Mobility in Europe). Ziel von FAME ist es, harmonisierte Rahmenbedingungen für das Testen automatisierter Fahrzeuge auf Straßen mit öffentlichem Verkehr zu entwickeln – einschließlich grenzüberschreitender Tests.

## Anwendungsfälle für Testzwecke nach AutomatFahrVerordnung



Automatisierter Kleinbus



Automatisiertes Fahrzeug zur Personenbeförderung



Automatisiertes Fahrzeug zur Güterbeförderung



Autobahnpilot mit automatischem Spurwechsel



Autobahnpilot mit automatisiertem Auf- und Abfahren



Selbstfahrendes Heeresfahrzeug



Automatisiertes Parkservice



Automatisierte Arbeitsmaschine

**Kooperation stärken**

Automatisierte Mobilität spielt eine bedeutende Rolle bei der Transformation zu einem nachhaltigen Mobilitätssystem. Um dieses Ziel für Österreich zu erreichen, hat das BMK im Jahr 2023 die „Strategische Allianz Automatisierte Mobilität“ ins Leben gerufen. Diese ist als ganzheitliche Kooperation im Bereich automatisierter Mobilität konzipiert, bei welcher Akteur:innen nicht nur von Seiten der öffentlichen Hand, sondern auch aus Industrie und Forschung Bereitschaft zur aktiven Gestaltung und Mitwir-

kung zeigen, um ihren Beitrag zur Realisierung automatisierter Mobilität zu leisten. Die Allianz soll als Instrument zur Kompetenzerweiterung und -verwertung sowie zum Austausch für Akteur:innen dienen und ein besseres Verständnis für erforderliche Rahmenbedingungen schaffen. Zudem soll sie zukünftige Forschungsschwerpunkte im Bereich automatisierter Mobilität aufzeigen.

**austriatech**

» **kontaktstelle  
automatisierte  
mobilität**

**Über die Kontaktstelle**

Die **Kontaktstelle Automatisierte Mobilität** ist Ansprechpartnerin für Organisationen, die in Österreich automatisierte Fahrzeuge testen möchten.

Die Kontaktstelle

- >> **berät** bei geplanten Testvorhaben automatisierter Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen in Österreich
- >> **vernetzt** Testumgebungen, Projekte und Akteure
- >> **informiert** über aktuelle Entwicklungen im jährlichen Monitoringbericht „Automatisierte Mobilität“

**Über AustriaTech:****austriatech**

AustriaTech ist das österreichische Kompetenzzentrum für Mobilitätstransformation und steht als Agentur im Eigentum des Bundes (BMK). Um ein zukunftssicheres und nachhaltiges Verkehrs- und Mobilitätssystem schaffen zu können, konzentrieren sich die Aktivitäten der AustriaTech auf die Digitalisierung und Transformation in der Mobilität. Zur Erreichung dieser Ziele fokussiert sich AustriaTech besonders auf Kooperationen und Partnerschaften mit österreichischen und europäischen Infrastrukturbetreibern, Mobilitätsdienstleistern, der Industrie sowie Forschungseinrichtungen und Behörden.

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



## Verbesserung der ländlichen Erreichbarkeit durch Automatisierte Fahrzeuge: Erkenntnisse aus dem RAAV-Projekt

Automatisiertes Fahren wird häufig im Zusammenhang mit Sicherheit, rechtlichen Aspekten und Akzeptanzfragen von der Nutzerseite diskutiert. Räumlich stehen urbane Anwendungen wie Robotaxis im Fokus sowie technologische Entwicklungen Richtung Level 4 und 5 etwa auf Autobahnen. Neben der Sicherheit und Bequemlichkeit ist allerdings auch die Frage der (verbesserten) Erreichbarkeit ein elementarer Bestandteil der Verkehrsplanung. Diese ist speziell in ländlichen Räumen von besonderer Bedeutung, weil dort das Mobilitätsökosystem vergleichsweise weniger vielfältig ist.

Hier tritt nun das Projekt „RAAV: Ländliche Erreichbarkeit & Automatisierte Fahrzeuge“ als Initiative hervor, die das Potenzial von automatisierten Fahrzeugen aufzeigt, den öffentlichen Nahverkehr in ländlichen Gebieten zu transformieren. Mit Fokus auf zwei unterschiedliche ländliche Studiengebiete in Niederösterreich und Südtirol untersuchen die Forscher des RAAV-Projekts, wie die Erreichbarkeitspotenziale für ländliche Bewohner durch automatisierte Transportdienste verbessert werden können.

Wesentliche Grundannahme dabei ist, dass die Kosten für das verbesserte Angebot gleich bleiben; also die Frage, was man mit den Mitteln, die man bereits jetzt in das System steckt, angebotsseitig anders bzw. besser machen könnte.

Das RAAV-Projekt verfolgt einen systematischen Ansatz, der aus vier Hauptaufgaben zur Abschätzung des Potenzials automatisierter Fahrzeuge im ländlichen Raum besteht.

# Vita



## Dr. Georg Hauger

ist Professor für Verkehrssystemplanung an der Technischen Universität Wien. Er ist internationaler Experte für Verkehr, Mobilität und Logistik. Darüber hinaus ist er Mitglied mehrerer nationaler und internationaler wissenschaftlicher Beiräte sowie Autor und Herausgeber.



## Dr. Tabea Fian

ist Mobilitätsforscherin an der TU Wien. Sie hat Raumplanung studiert, mit einer Spezialisierung in Geoinformatik an der University of Waterloo (Kanada). Sie arbeitet als Projektleiterin am Forschungsbereich Verkehrssystemplanung.

## TRENDS UND ENTWICKLUNGEN

1. Definition von fünf Szenarien, die verschiedene Anwendungsformen automatisierter Fahrzeuge im ländlichen öffentlichen Nahverkehr wiedergeben. Die Szenarien umfassen geringfügige Verbesserungen im bestehenden Angebot (AV1), die Substitution von Buslinien durch demand-based Shuttles (AV2), die Kombination von Buslinien und demand-based Shuttles zu unterschiedlichen Zeiten (AV3), die Kombination von Buslinien und demand-based Shuttles in unterschiedlichen Gebieten (AV4) und die Vereinigung der zeitlichen und räumlichen Kombinationen aus Buslinien und demand-based Shuttles (AV5). >>> Abbildung 1
2. Anschließend werden im Rahmen des Projektes Erreichbarkeitsauswirkungen dieser Szenarien mithilfe eines personenbezogenen Erreichbarkeitsmodells (Space-Time-Accessibility-Model) geschätzt. Die Veranschaulichung der Veränderung in der wegebezogenen Erreichbarkeit sind in Abbildung 2 dargestellt.
3. Ergänzend zu den berechneten Ergebnissen des entwickelten Erreichbarkeitsmodells spielt die Einbindung lokaler Stakeholder eine entscheidende Rolle. Lokale Interessengruppen liefern Input für eine Multi-Kriterien-Entscheidungsanalyse (MCDA), um die beiden für die Region wirkungsvollsten Szenarien zu identifizieren.
4. Abschließend verfeinert eine Fokusgruppe diese Szenarien und leitet Politikempfehlungen für ihre zukünftige Implementierung ab.

Die Ergebnisse des Erreichbarkeitsmodells zeigen, dass jene Szenarien, die traditionelle Buslinien durch gemeinsam genutzte, auf Abruf verfügbare Shuttles ersetzen oder sie im Laufe der Zeit (und des Raums) ergänzen, die vielversprechendsten Verbesserungen in den individuellen Erreichbarkeiten erzielen. Gleichzeitig bedeuten diese Szenarien aus Sicht der Experten allerdings erhebliche Herausforderungen für ihre praktische Umsetzung.

Wesentliche Kernaussagen aus diesem Projekt: Automatisierte Fahrzeuge können durch den Wegfall von erheblichen Personalkosten durch Angebotsverbesserungen zeitlich und räumlich flexibler auf die Nachfrage reagieren. Der stark personenzentrierte Ansatz in der Verkehrsnachfrage zeigt sehr komplexe Wegeketten im ländlichen Raum, die mit dem klassischen, fahrplan- und liniengebundenen Öffentlichen Verkehr vielfach nicht zufriedenstellend bedient werden können. Unterschiedliche Szenarien für den Einsatz von automatisierten ÖV-Shuttles führen in vielen Fällen zu deutlichen Verbesserungen im Mobilitätsangebot und somit zu potenziellen Erreichbarkeitsverbesserungen. Die Berechnungen zeigen aber auch, dass für ein Großteil der erfassten Wege diese neuartigen Angebote keinen Vorteil bringen.

Diese Projekt wurde gefördert vom Österreichischen Wissenschaftsfond FWF. 5224-G Internationale Projekte

## TRENDS UND ENTWICKLUNGEN

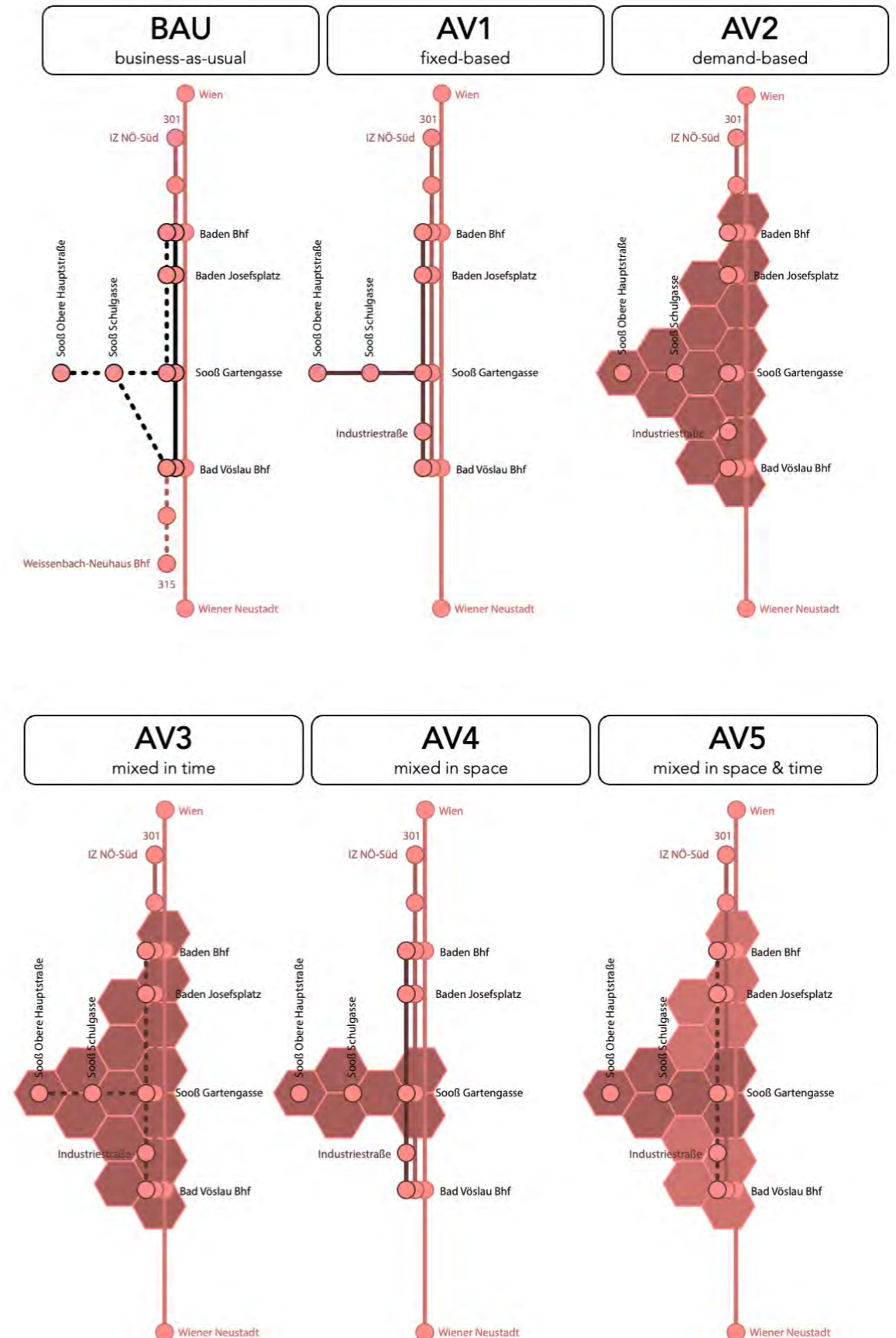


Abbildung 1: Angebotsszenarien für automatisierten Öffentlichen Verkehr

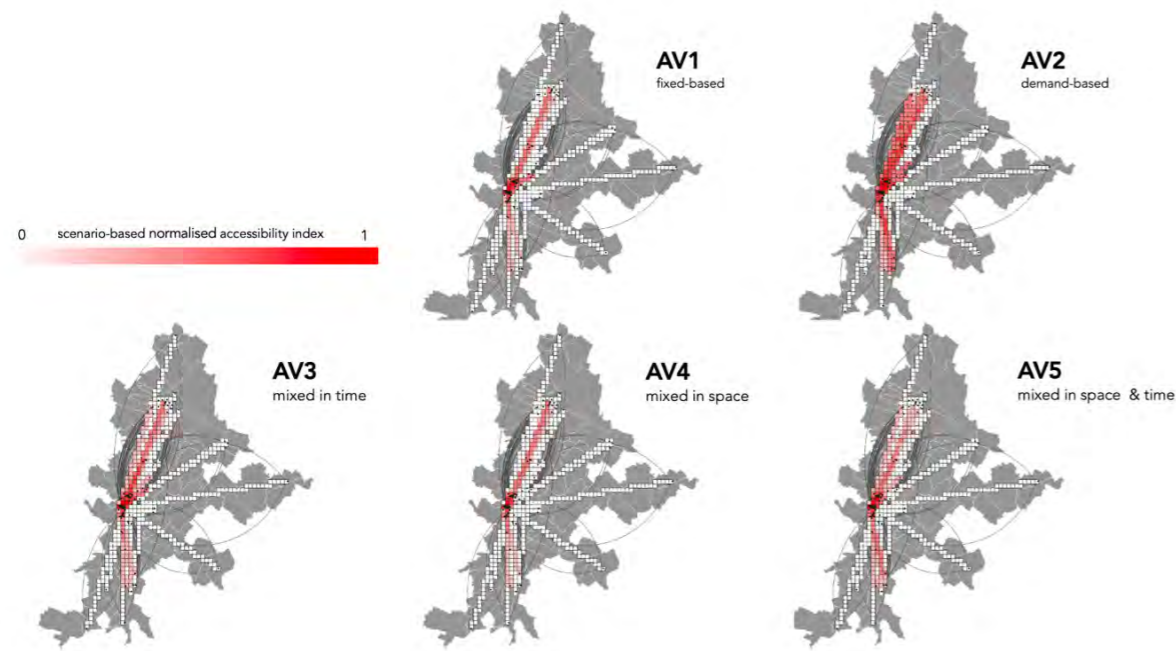


Abbildung 2: Veranschaulichung der Veränderung in der wegebezogenen Erreichbarkeit in den RAAV-Szenarien (AV1-5) in Form eines normalisierten Erreichbarkeitsindex. In den rot gekennzeichneten Bereichen kommt es zu einer Verbesserung.



# Autonomes Fahren als Gamechanger

Mobil zu sein, ist globales Bedürfnis und Anforderung unserer Zeit. Ob im Alltag, sozialen Leben oder Arbeitsverhältnissen: Verfügbarkeit von Mobilität ist ein Erfolgsfaktor für Städte, Regionen und Kommunen. Und auch die Mobilität selbst ist in Bewegung und fordert ständig Anpassung und Entwicklung. In Pörschach am Wörthersee startete 2017 das Forschungsprojekt SURAAA (Smart Urban Region Austria Alps Adriatic) mit dem Probebetrieb von selbstfahrenden Shuttles. Seit 2018 ist ein elektrischer Shuttlebus sogar täglich und nach Fahrplan im Straßenverkehr unterwegs, transportiert Einheimische und Gäste und liefert so dem öffentlichen Verkehr (ÖPNV) wertvolle wissenschaftliche und technologische Erkenntnisse zur Entwicklung von Mobilitätsangeboten. 2024 ist sind erstmals ein autonomer Flottenbetrieb und ein On Demand-Verkehr geplant!

Der öffentliche Verkehr steht vor großen Herausforderungen: laut Wirtschaftskammer Österreich (WKÖ) gibt es derzeit rund 8.000 offene Stellen für Berufsfahrer, das durchschnittliche Alter liegt bei ca. 55 Jahre. Demografische Entwicklungen, Klimaziele, aber auch unvorhergesehene Krisen, wie COVID-19 etc. zeigen schnell die Grenzen des aktuellen Systems auf. Und auch das aktuelle Mobilitätsverhalten verlangt ein dringendes Umdenken und ein rasches Handeln von allen Verantwortlichen, zu welchem der Einsatz autonomer Shuttles beitragen kann!

## Projekt SURAAA ist wegweisend in der Mobilität!

Im Beisein zahlreicher Vertreter:innen aus Politik und Wirtschaft, sowie den Forschungs- und Bildungseinrichtungen Kärntens, startete im September 2017 das Projekt SURAAA (Smart Urban Region Austria Alps Adriatic) mit einem 3-Tages-Showcase in Pörschach am Wörthersee. Rund 7.000 interessierten Besucherinnen und Besuchern aus allen Bevölkerungsschichten wurden erstmals automatisierte und elektrische Mobilitätskonzepte gezeigt und damit auch der offizielle Betrieb der fahrerlosen, autonomen Mobilität in Kärnten aufgenommen. Seit Mai 2018 befindet sich ein autonomes Shuttle, täglich und nach Fahrplan im Straßenverkehr in Pörschach am Wörthersee (seit 2019 sogar auf der Bundesstraße) und wird seither auch auf der österreichischen Kompetenzkarte für automatisierte Mobilität vom Bundesministerium (BMK) geführt. Aktuell nimmt SURAAA an zehn angewandten F&E-Projekten teil. Vom autonomen Fahren über V2X (C-ITS), Mobilitätsdaten und KI, bis hin zu Akzeptanzstudien und ist für neue Projekte offen.

## Die sechs Stufen (0 bis 5) des automatisierten Fahrens (nach SAE, Society of Automotive Engineers, www.sae.org)



**0: Manuelles Fahren.** Ohne Unterstützung



**1: Assistiertes Fahren.** Mit elektronischer Unterstützung wie z.B. ACC (Adaptive Cruise Control).



**2. Teilautomatisiertes Fahren.** Etwa mit einem Spurhalteassistenten, der das Auto selbstständig in der Spur hält. Der Fahrer behält aber die Kontrolle und muss jederzeit die Fahraufgabe wieder aufnehmen können.



**3. Hochautomatisiertes Fahren.** Das Auto lenkt, bremst und beschleunigt selbstständig. Der Lenker muss aber im Bedarfsfall nach Aufforderung mit kurzer Reaktionszeit jederzeit die Fahraufgabe übernehmen können.



**4. Vollautomatisiertes Fahren.** Aber nur in klar definierten Bereichen, etwa auf der Autobahn. Darüber hinaus behält der Mensch die Kontrolle.





### Worum geht es bei diesem Pionier-Projekt?

Zur Erreichung der Klimaziele ist ein größerer Anteil des Öffentlichen Verkehrs an der Mobilität notwendig. Aktuell ist laut VCÖ-Statistik jede 14. Autofahrt kürzer als ein Kilometer und vier von zehn Autofahrten sind kürzer als fünf Kilometer bzw. 2,5 Kilometer in eine Richtung.

Der Besetzungsgrad pro Pkw liegt bei 1,16 Personen und sinkt tendenziell weiter, womit der Anteil von Transporten mit fossilen Energieträgern weiter steigt. Derzeit gibt es zahlreiche Fahrten öffentlicher Verkehrsmittel, die ohne Passagiere (Leerfahrten) durchgeführt werden und damit keine vollständige Auslastung gewährleisten.

Ziel von SURAAA ist es, den Personennahverkehr (ÖPNV) in Zukunft durch ein integriertes multimodales Mobilitätsangebot mit Fokus auf die erste/letzte Meile attraktiver, leistungsfähiger und umweltfreundlicher zu gestalten und Kärnten als innovative Mobilitäts-Vorzeigeregion im ÖPNV und Tourismus zu positionieren. Die Digitalisierung eröffnet ebenfalls neue flexible Möglichkeiten: Mobilitätsangebote, E-Mobilität und Automatisierung können in Zukunft zur Verringerung der Verkehrsprobleme und Verbesserung der Klimabilanz beitragen. Für die erfolgreiche Umsetzung greift SURAAA auf ein großes, internationales Experten- und Partnernetzwerk zurück. Darunter sind u.a. Land Kärnten, Uniqa, Drei, AustriaTech, ALP.Lab, AIT, FH Kärnten, JOANNEUM RESEARCH, Virtual Vehicle, Yunex, ZTE etc.

### SURAAA findet auch europaweit Beachtung!

Seit 2021 ist SURAAA Teil der „größten Initiative zur Erprobung automatisierter Fahrzeuge in Europa“: Das EU-Projekt **SHOW (SHARED automation Operating models for Worldwide adoption)** ist eine Initiative zum Test von automatisierten Fahrzeugen in städtischer und angrenzender Umgebung in Europa und weltweit. An SHOW sind 69 Projektpartner aus 13 EU-Ländern beteiligt und Kärnten ist, durch das Forschungsprojekt SURAAA, eine der Pilotregionen für das automatisierte Fahren. Bis Ende 2024 wird das engagierte Ziel verfolgt, den Einsatz vernetzter, elektrischer, shared Mobility und Automatisierungslösungen zu unterstützen, um nachhaltige, städtische Mobilität voranzutreiben. Im Zuge des SHOW-Projektes, werden reale Demonstrationen in 20 unterschiedlichen Städten über ganz Europa stattfinden.

Neben Pörschach zählt auch Klagenfurt am Wörthersee zur Testregion des fahrerlosen Shuttles.



© SURAAA

## TRENDS UND ENTWICKLUNGEN

### Autonome Mobilität auch in der Landeshauptstadt!

SURAAA-Projektleiter Walter Prutej sieht in autonomen Shuttles „ein großes Potenzial, um den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) sicherer, einfacher, sauberer und günstiger zu gestalten“. Prutej sieht auch eine weitere Chance: „Autonome Fahrzeuge eröffnen flexible und bedarfsorientierte Mobilitätsangebote bei der ersten und der letzten Meile und werden helfen, den Mangel an Berufskraftfahrern zu entschärfen.“

Ein zukunftsweisendes Projekt wie die autonome Mobilität erregt viel Aufmerksamkeit. Grund genug, dass auch schon zahlreiche prominente Vertreter:innen aus Politik und Wirtschaft den Weg nach Pörschach und auch Klagenfurt angetreten sind, um sich über den Projektfortschritt zu informieren: So kam im Oktober 2021 EU-Kommissar Johannes Hahn oder im Juli 2021 Bundespräsident Alexander Van der Bellen. Ebenso nahmen auch schon Bundeskanzler Nehammer, die Minister:innen Raab, Edtstadler, Brunner, Staatssekretärin Plakolm u.v.m. im fahrerlosen 8-Sitzer Platz. Aber auch die Landespolitik, angeführt vom Kärntner Landeshauptmann Peter Kaiser, mit Amtskollegen aus Tirol Anton Mattle und Wiens Bürgermeister Michael Ludwig, sowie weiteren Vertreter:innen der Europa-, Landes- und Kommunalpolitik.

### SURAAA bietet auch ein Kompetenzzentrum für die autonome Mobilität!

Speziell Vertreter:innen der Kommunalpolitik sind sehr am Projekt interessiert. Denn gerade im Bereich der ersten/letzten Meile bietet die autonome Mobilität in Zukunft viele Lösungen. Ganz gleich, ob es sich um niederschwellige Zubringermöglichkeiten zu Verteilerpunkten des ÖPNV handelt oder im gezielten Einsatz z.B. in Tourismusorten, zur Beförderung von Gästen zu zentral gelegenen Mobilitätsknoten von Bus und Bahn. Genau in diesen Bereichen wird händierend nach Lösungen gesucht, die durch die autonome Mobilität gelöst werden können. Gleichzeitig kann so auch auf das wichtige Thema Fachkräftemangel reagiert und damit in Zukunft der ÖPNV abgesichert werden.



### SURAAA autonomes Fahren (Auszug)

- 2017:** Showcase in Pörschach am Wörthersee
- 2018:** Showcase in Klagenfurt am Wörthersee  
Showcase in Ljubljana, Slowenien  
tägliches Fahrbetrieb in Pörschach  
tägliches Fahrbetrieb in Klagenfurt
- 2019:** Integration autonomes Fahren in ÖPNV  
Buchbarkeit über Mobilitäts-APPS
- 2021:** Testregion für EU-Projekt SHOW, Barrierefreiheit
- 2022:** Umsetzung Mischverkehr Passagiere und Güter
- 2024:** Erster Flottenbetrieb in Österreich (geplant)
- 2024:** Erster On-Demand-Betrieb in Österreich (geplant)
- 2025:** Tele-Operation/Remote Control (geplant)

Unter der Projektbezeichnung smart:MOBIL konnte sich das SURAAA-Team seit 2017 im realen Testbetrieb die notwendige Kompetenz in unterschiedlichen Themenbereichen aufbauen. Mit dem „**smart:MOBIL Kompetenzzentrum - Intelligente Mobilität**“ wird dieses Wissen nun in einem kompletten Rund-Um-Paket weitergegeben.

So liefert smart:MOBIL schnell umsetzbare Lösungen, wie z.B. Machbarkeitsstudien, Strategieworkshops, Seminare mit Know-how Transfer, Entwicklung individueller kommunaler Mobilitätskonzepte, z.B. für den Tourismus, die Erarbeitung neuer Geschäftsmodelle, die Entwicklung von mobilen Buchungssystemen, wie z.B. App's oder aber die Kommunikation und Information in Formaten wie Bürger-Dialogen oder im Rahmen von Ideenwettbewerben.

Und auch vom weitreichenden SURAAA-Netzwerk können alleinteressierten Projektpartner:innen profitieren: Genehmigungsstellen, Hersteller autonomer Fahrzeuge, Infrastrukturanbieter, Mobilfunkanbieter und Förderstellen finden sich in den Adressbüchern der Mobilitätsexperten aus Pörschach und bieten so den direkten Draht zur Information.



### Die Zukunft zum Einsteigen als Incentive für Gruppen!

Gegen Voranmeldung kann das automatisierte Shuttle für Gruppen unterschiedlichster Personenanzahl zu Demonstrations- und Testzwecken in Pörschach gebucht werden. Neben einer Fahrt durch Pörschach beinhaltet das Angebot viel Knowhow und Infotainment:

Am Programm stehen Begrüßung und Kennenlernen des Expert:innen-Teams mit Kaffee, Getränke und Snacks, der Praxistest automatisiertes Fahren in Pörschach, inkl. Erklärungen im/am Fahrzeug,

ein Fachvortrag „Skepsis, Staunen, Alltag. Der Linienbetrieb eines autonomen Shuttles“, eine anschließende Diskussion mit Klärung von Fragen und der Austausch mit Politik und/oder Verwaltung, u.v.m. Treffpunkt ist im Innovationsraum **see:PORT, Hauptstraße 204 (BKS-Gebäude, 2.OG), in Pörschach am Wörthersee. Anmeldung: office@suraaa.at**

Ausführliche Infos zu dieser autonomen Mobilität, dem Projekt SURAAA inkl. Fahrplan u.v.m. erfahren Sie auf der Webseite [www.suraaa.at](http://www.suraaa.at).



### Autonomes Shuttle, Typ Navya Arma:

- >> 15 Passagiere, 11 Sitz- und 4 Stehplätze
- >> Länge 4,75 m, Breite 2,11 m, Höhe 2,65 m
- >> Gewicht 2.400 kg (leer), 3.450 kg (gesamt)
- >> Geschwindigkeit 25 km/h (Einsatz), 45 km/h (max.)
- >> Batterielaufzeit 9 Stunden (h), Leistung 33 kWh
- >> Batterieladezeit 8 h (3,6 kW), 4 h (7,2 kW)
- >> Barrierefreiheit u.a. mit elektrischer Rampe
- >> Kameras für Bilderkennung und Umweltanalyse
- >> GNSS-Antenne (GPS) bestimmt die genaue Position
- >> LIDAR-Sensoren (2D, 3D) erkennen Position und Hindernisse
- >> Odometrie misst Geschwindigkeit und berechnet Position
- >> Kommunikation mit Passagieren (intern) und extern (Displays etc.)

## Walter Prutej (SURAAA) über ...



**Walter Prutej**  
Projektleiter  
SURAAA

### ... die Kundenakzeptanz und das Kundeninteresse bisher:

Bisher wurden mit unseren autonomen Shuttles rund 14.000 Passagiere befördert. Die Kundenakzeptanz liegt in Kärnten bei 72 Prozent. Die hohe Zustimmung ist auch auf BürgerInnen-Dialoge und -Beteiligungen zurückzuführen. Akzeptanz schafft Vertrauen. Auch international ist das Interesse enorm. Wir hatten Besucherdelegationen aus China und zahlreichen europäischen Ländern, die größte umfasste ca. 60 Personen.

### ... die technische Zuverlässigkeit:

Die Entwicklung von autonomen Shuttles selbst und vor allem der Software, die das automatisierte Fahren möglich macht, haben die letzten Jahre in punkto Zuverlässigkeit, Funktionen und Einsatzmöglichkeiten einen großen Sprung gemacht. Kameras, Radar und Lidar (Laser) sind gut aufeinander abgestimmt. Es fehlt noch die notwendige technische Robustheit! Wir arbeiten hier mit verschiedensten Firmen und Forschungseinrichtungen aus dem In- und Ausland zusammen. Wichtig ist für uns testen, testen, testen - Daten schaffen Wissen!

### ... das Einsatzgebiet:

Unsere Shuttles fahren seit 2018 im Mischverkehr auf öffentlichen Straßen, auf Bundes- wie Gemeindestraßen – learning by doing! Derzeit ist in Österreich für autonome Shuttles laut Verordnung für Automatisiertes Fahren ein Höchsttempo von 20 km/h erlaubt. Hier wäre eine schrittweise Erhöhung wünschenswert.

Ab Mitte 2024 werden bei uns vier autonome Shuttles im Flottenbetrieb nach Fahrplan, aber auch On-demand (auf Bestellung) auf Straßen mit Ampeln, Autobahnzubringern oder in Bereichen mit Kreisverkehren

unterwegs sein – beides erstmalig in Österreich. Derzeit ist allerdings noch ein Sicherheitsfahrer (Operator) an Board, der im Notfall die Fahraufgabe übernehmen kann. Dies ist in Österreich gesetzlich vorgeschrieben. Spätestens ab 2025/26 sollte dieser durch einen Tele-Operator, der den Bus aus der Ferne kontrolliert und steuert, abgelöst werden.

### ... die führenden Anbieter autonomer Fahrzeuge in Europa:

Aktuell dominieren französische Anbieter den Markt. Insgesamt arbeiten aktuell rund 20 Hersteller an der Markteinführung von autonomen Shuttles. Für 2025/26 kündigen auch namhafte Autokonzern wie VW, Holon und Toyota solche Fahrzeuge an.

### ... öffentliche Unterstützung:

Die finanzielle Unterstützung der öffentlichen Hand ist für die Marktreife bzw. Markteinführung essenziell. Alle Projekte in Österreich haben sich bisher durch angewandte nationale und EU-Forschungen finanziert. Damit wird und wurde wichtiges Knowhow in Österreich aufgebaut und zukünftige Wertschöpfung geschaffen. Das ist auch uns sehr wichtig. Wir wollen nicht, dass unsere Shuttles etwa von Asien oder den USA aus kontrolliert und gesteuert werden.

### ... die Zukunft:

Unter den aktuellen Bedingungen wird ein Bestellservice für autonome öffentliche Shuttlebusse bereits 2024 erstmalig bei uns möglich sein. Generell könnten solche Dienstleistungen ab 2025/26 Teil des Alltags werden. Ein wichtiger Treiber wird der Fachkräftemangel sein. Alltäglich werden autonome Fahrzeuge ab 2030 werden. Willkommen in der Mobilität der Zukunft!



GAMECHANGER

# KI im Bahnverkehr: Chancen und Herausforderungen, EU AI ACT & Realitätslabore

Dieser Artikel gibt einen Einblick in die fortschreitende Nutzung von Künstlicher Intelligenz (KI) im Bahnverkehr. Erfahren Sie, wie KI die Effizienz der Betriebsführung, die Sicherheit und die Kundenerfahrung verbessert. Wir beleuchten auch die aktuellen Entwicklungen in der Regulierung von KI sowie die Bedeutung von KI-Realitätslaboren für die sichere Innovation. Erfahren Sie mehr über die vielfältigen Anwendungen und Potenziale von KI im Bahnsektor.

Der Einsatz künstlicher Intelligenz (KI) im Bahnverkehr hat in den letzten Jahren eine signifikante Entwicklung erfahren und trägt entscheidend zur Verbesserung der Effizienz, Sicherheit und Kundenerfahrung bei. Verschiedene kritische Anwendungen von KI sind in diesem Bereich zu beobachten.

Ein zentraler Bereich, in dem KI eingesetzt wird, betrifft die **Betriebsführung und Planung**. KI-Systeme werden verwendet, um den Betrieb von Zügen zu optimieren, Fahrpläne zu erstellen und Ressourcen effizient zu verwalten. Durch die Analyse großer Datenmengen können diese Systeme präzise Vorhersagen über die Fahrzeugverfügbarkeit, Streckenauslastung und optimale Rou-

ten treffen, was zu einer verbesserten Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit des Bahnverkehrs führt.

Ein weiterer wichtiger Einsatzbereich von KI liegt in **Wartung und Instandhaltung von Zügen und Bahninfrastrukturen**. KI-Systeme überwachen kontinuierlich den Zustand von Zügen, Gleisen und Signalen, um potenzielle Probleme frühzeitig zu erkennen. Der Einsatz künstlicher Intelligenz (KI) im Bahnverkehr hat in den letzten Jahren eine signifikante Entwicklung erfahren und trägt entscheidend zur Verbesserung der Effizienz, Sicherheit und Kundenerfahrung bei. Verschiedene kritische Anwendungen von KI sind in diesem Bereich zu beobachten.

GAMECHANGER



**Sicherheitssysteme**, die auf KI basieren, spielen ebenfalls eine entscheidende Rolle im Bahnverkehr. Diese Systeme überwachen Bahnanlagen, Gleise und Bahnübergänge, um Unfälle zu vermeiden. Darüber hinaus tragen sie dazu bei, unautorisierten Zugriff auf Bahnanlagen zu erkennen und zu verhindern, was die Sicherheit des gesamten Bahnnetzes weiter verbessert.



Neben der Effizienz- und Sicherheitsverbesserung wird KI auch für die Bereitstellung von **Passagierinformationen und Kundenservice** eingesetzt. Fahrpläne werden dynamisch angepasst, Echtzeitinformationen werden bereitgestellt und personalisierte Reiseempfehlungen werden basierend auf individuellen Präferenzen und aktuellen Bedingungen gegeben. Dies trägt wesentlich zu einer positiven Kundenerfahrung bei und erleichtert die Navigation durch das Bahnnetz.

Schließlich werden auch Bestrebungen unternommen, KI für die Automatisierung und den **autonomen Betrieb von Zügen** einzusetzen. Teilautonome oder vollständig autonome Züge könnten menschliche Fehler minimieren und die Effizienz weiter steigern. Obwohl dies noch in der Ent-

## Vita



### FH-Prof. Dr. Adrowitzer Alexander

Studiengangsleiter Digital Innovation and Research (MA), Stellvertretender Studiengangsleiter Data Science and Business Analytics (BA), FH-Dozent, Internationaler Koordinator, Department Informatik und Security

[www.fhstp.ac.at](http://www.fhstp.ac.at)



### Dr. Thomas Höllweger

ist als CTO für den Bereich OneCloud bei Eviden Austria tätig. Er verfügt über umfangreiche Erfahrungen im Advisory, in der Entwicklung zukunftsorientierter Technologiestrategien, Plattformlösungen und der digitalen Transformation mit. Als externer Dozent an der Fachhochschule Kärnten und der Universität Klagenfurt vermittelt er sein Wissen in digitaler Transformation und Innovationsmanagement.

wicklung ist, zeigen solche Initiativen das Potenzial von KI, den Bahnverkehr der Zukunft zu gestalten.

Insgesamt verdeutlichen diese kritischen Anwendungen von künstlicher Intelligenz im Bahnverkehr die vielfältigen Möglichkeiten, wie diese Technologie dazu beiträgt, die Effizienz zu steigern, die Sicherheit zu erhöhen und die Kundenerfahrung zu verbessern. Künstliche Intelligenz (KI) ist aber auch eine schnell wachsende

Technologie die mit Gefahren und Risiken verbunden ist. Zu diesem Zweck schlägt die EU Kommission den ersten Rechtsrahmen für KI vor, der darauf abzielt KI-Entwicklern und -Nutzern klare Anforderungen und Verpflichtungen in Bezug auf die spezifische Nutzung von KI vorzugeben den EU AI ACT<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> EU AI Act: first regulation on artificial intelligence | Topics | European Parliament (europa.eu)

Der EU AI Act stärkt die Sicherheit von KI-Anwendungen durch klare Standards, Risikobewertungen, Transparenz und das Verbot gefährlicher Anwendungen. Er legt Sicherheitsanforderungen fest, erfordert Risikobewertungen und -management, fördert Transparenz und dokumentiert KI-Systeme. Zudem verbietet er bestimmte riskante KI-Anwendungen. Insgesamt trägt der AI Act dazu bei, das Vertrauen in KI-Technologien zu stärken und ihre sichere Entwicklung und Nutzung zu unterstützen.



Der Regulierungsrahmen definiert vier Risikostufen in KI, welche die im Bereich Schienenverkehrs beispielsweise diese folgendermaßen angewendet werden können:

1. Unannehmbares Risiko: KI-Anwendungen, die aufgrund ihrer potenziellen negativen Auswirkungen auf die Sicherheit, die Grundrechte oder andere gesetzliche Anforderungen unannehmbar sind. Darunter fällt etwa die Identifikation von Fahrgästen mittels Gesichtserkennung und davon abgeleitete Handlungen<sup>2</sup>
2. Hochriskante KI-Systeme: Ein Beispiel wäre ein KI-basiertes System zur Streckenüberwachung, das zwar das Potenzial hat, Unfälle zu verhindern, aber aufgrund von Fehlern oder unzureichender Trai-

ningsdaten möglicherweise nicht zuverlässig genug ist und daher Sicherheitsrisiken birgt.

3. Risikobehaftete KI-Systeme: Hier könnte ein System zur automatischen Zugsteuerung genannt werden, das zwar in der Lage ist, Züge zu steuern, jedoch gelegentlich aufgrund von Umweltbedingungen oder Signalstörungen fehlerhaft arbeitet und daher eine moderate Risikobewertung erhält.
4. Minimales Risiko: Eine KI-Anwendung zur Fahrplangenerierung oder zur Optimierung von Wartungsarbeiten könnte als Beispiel dienen. Solche Anwendungen haben in der Regel ein geringes Risiko, da Fehler oder Ausfälle nur begrenzte Auswirkungen auf den Zugverkehr hätten.

<sup>2</sup> Schwarzfahrer und Co.: Kritik nach KI-Versuch in Londons U-Bahn - news.ORF.at

### KI Realitätslabore

Für ihre Entwicklung und Prüfung sind neue Regulierungsmethoden und sichere Testumgebungen notwendig. Diese müssen verantwortungsvolle Innovationen unterstützen und Schutzmaßnahmen gewährleisten. Um einen flexiblen und widerstandsfähigen Rechtsrahmen zu schaffen, sollten nationale Behörden Realitätslabore für KI einrichten. Diese Labore sollen dazu dienen, Innovationen zu fördern und eine sichere Testumgebung für neue KI-Systeme zu bieten. Dabei müssen die Systeme mit geltenden Gesetzen übereinstimmen. Die Realitätslabore sollen außerdem die Sicherheit für Innovatoren verbessern und den Marktzugang erleichtern, besonders für kleine Unternehmen und Start-ups.

### Ausgestaltung von KI Realitätslaboren

Es sollten gemeinsame Regeln für die Labore festgelegt werden, um eine einheitliche Umsetzung zu gewährleisten. Diese Regeln sollen auch die Zusammenarbeit zwischen den beteiligten Behörden fördern. Die Verwendung von personenbezogenen Daten für die Entwicklung von KI-Systemen in den Laboren sollte gesetzlich geregelt sein und strenge Schutzmaßnahmen erfordern. Die Beteiligten an den Laboren sollten die Anweisungen der Behörden befolgen und schnell handeln, um Risiken für Sicherheit und Grundrechte zu minimieren. Das Verhalten der Beteiligten kann berücksichtigt werden, wenn Behörden entscheiden, ob Bußgelder verhängt werden müssen.

Der Einsatz von KI im Bahnverkehr verbessert Effizienz, Sicherheit und Kundenerfahrung durch optimierte Betriebsführung, Wartung, Sicherheits-

systeme und Passagierinformationen. Die EU schlägt einen Regulierungsrahmen vor, der Risiken minimiert und KI-Realitätslabore zur Entwicklung sicherer KI-Systeme fördert.

KI bietet enorme Vorteile für den Bahnverkehr, erfordert jedoch eine angemessene Regulierung. Die vorgeschlagenen Maßnahmen der EU, einschließlich eines Regulierungsrahmens und KI-Realitätslaboren, bieten eine ausgewogene Herangehensweise zur Förderung innovativer und sicherer KI-Anwendungen im Bahnverkehr.





# Digitalisierte Vorhersage von Straßenschäden

## Prognosen zur Entwicklung von einzelnen Schäden auf der Fahrbahn

Digitalisierung der Straße schreitet in großen Schritten voran, um ressourcenschonend mit Instandhaltungsmaßnahmen umgehen zu können. Die Experten im Bereich Softwareentwicklung und künstliche Intelligenz (KI) der Evolit Consulting GmbH entwickeln Prognosen zur Entwicklung von Straßenschäden mit nationalen und internationalen Partnern.

### Die Herausforderung

Die europäischen Straßennetze werden immer weiter ausgebaut und Instandhaltungskosten machen mittlerweile einen erheblichen Teil der Budgets der Infrastrukturbetreiber aus. Deswegen wurde das Projekt „ESRIUM“ mit dem Ziel der Entwicklung eines automatisierten Systems zur frühzeitigen Erkennung von Schäden ins Leben gerufen, um die Qualität von Straßenoberflächen zu quantifizieren und hochauflösende Karten zu erstellen und somit die Wartungskosten massiv zu senken. Die Innovation ist ein genaues und kosteneffizientes Auswertesystem, das die Verwaltung, Instandhaltung und Nutzung von Straßen in der Zukunft deutlich verbessert.

### Vorhersage von Straßenschäden

Basierend auf einem entwickelten Straßenerkennungs- und Schadenskartierungssystem wird dem Straßenbetreiber eine Abnutzungskartenebene bereitgestellt, wel-

che die von Evolit entwickelten KI-basierten Vorhersagen zur Prognose von Straßenschäden nutzt. Zur Erkennung und Sammeln der Daten wird ein Sensorsystem auf ein beliebiges Fahrzeug montiert und Zentimeter um Zentimeter von der Fahrbahnoberfläche erfasst. Basierend auf den prognostizierten Entwicklungen von Straßenschäden kann der Straßenbetreiber einen daraus abgeleiteten prädiktiven Straßeninstandhaltungs- und Aktionsplan erstellen, um schwerwiegendere Straßenschäden proaktiv zu reduzieren. Es wurden Algorithmen programmiert, welche die Entwicklung verschiedener Arten von Straßenverschleiß vorhersagen. Die Daten für die Algorithmen werden aus drei unterschiedlichen Quellen, nämlich Wetter-, Verkehrs- und Bodenwirklichkeitsdaten verwendet. Indem wir unsere Algorithmen mit historischen Daten dieser verschiedenen Datenquellen trainieren, können folglich verschiedene Schadensentwicklungen vorhergesagt werden, die von Umweltfaktoren beeinflusst werden. Die



Prognoseergebnisse: (a) Original Schaden, (b) Prognose nach 1 Jahr, (c) Prognose nach 2 Jahren

Ergebnisse werden an eine Datenplattform weitergeleitet, in der die Vorhersageergebnisse mit weiteren Daten über Eigenschaften des Schadens zusammengeführt und für nächste Schritte aufbereitet werden.

Jedes Straßenobjekt, wie Spurrillen, Risse, Löcher oder Markierungen, wird mit genauer Position erfasst, zeitlich verfolgt und in Bezug zu früheren Zuständen gesetzt, ergänzt durch umfangreiche Metadaten wie Bilder und Prognoseergebnisse.

### Anwendungsfall

Jeder Datensatz ermöglicht es dem Straßenbetreiber, zu dem Schaden zu navigieren und detailliertere Daten und eine vergrößerte Ansicht zu erhalten. So ist jeder Schaden dokumentiert und nachvollziehbar. Dieses Datenmaterial wird automatisch klassifiziert und weitere Schritte werden nach definierten Regeln automatisiert erstellt. Die Vision ist, in Zukunft mit Unterstützung neuester KI-Algorithmen automatisch Wartungsaufträge zu erstellen, welche ein Minimum an Personal zur Administration benötigen. Infrastrukturbetreiber profitieren von automatisierten Reparaturaufträgen, die auf Handlungsempfehlungen und Priorisierungen basieren. Zukünftige Straßenschäden werden vorhergesagt, was die Planung und Budgetierung vereinfacht. Meldungen für die Fahrzeugkommunikation und Handlungsempfehlungen unterstützen autonome Fahrzeuge bei der Navigation und

Entscheidungsfindung. Die Optimierung von Routenempfehlungen für Logistikunternehmen trägt zu einer effizienten, ressourcenschonenden Straßeninstandhaltung bei.

### Ausblick und andere Anwendungsfälle

Die von Evolit entwickelten innovativen Ansätze zur digitalen Schadensvorhersage demonstrieren das breite Anwendungsspektrum von KI und Digitalisierung. Die zugrundeliegenden Technologien sind nicht nur auf die Infrastrukturwartung beschränkt. So können prädiktive Modelle und maschinelles Lernen unter anderem in den Bereichen Energie und Mobilität eingesetzt werden, um frühzeitig Veränderungen und Risiken zu erkennen. Beispielsweise könnten Energieversorger Ausfälle und Engpässe vorhersagen oder im Mobilitätssektor ähnliche Ansätze dazu dienen, die Wartungsplanung von Fahrzeugflotten zu optimieren, indem Verschleiß vorhergesagt und präventive Instandhaltungsarbeiten effizient geplant werden. Diese Beispiele verdeutlichen das transformative Potenzial der KI-gestützten Vorhersagetechnologien. Die Vision von Evolit ist es, diese intelligenten Systeme weiterzuentwickeln und zu skalieren, um sie an die spezifischen Anforderungen und Herausforderungen verschiedener Branchen anzupassen. Dabei steht immer das Ziel im Vordergrund, durch effiziente und ressourcenschonende Methoden einen Beitrag zu einer nachhaltigen Zukunft zu leisten.

## Vita



### Ing. Michael Astleitner MSc

ist Senior IT-Projektmanager bei der Evolit Consulting GmbH im Bereich Softwareentwicklung und künstliche Intelligenz. Er studierte Wirtschaftsinformatik mit Spezialisierung Information Systems an der Wirtschaftsuniversität Wien. Der „Jason Statham“ unter den IT-Projektmanagern.

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

# Das Positionspapier für automatisierte Mobilität

Ein Beitrag von Michael Nikowitz, BMK

Der Einfluss der zunehmenden Automatisierung im Verkehrssektor beschleunigt die Transformation des Mobilitätssektors, deren Auswirkungen bereits heute spürbar sind. Automatisierte Mobilität birgt sowohl in der Personen- als auch in der Gütermobilität ein signifikantes Potenzial zur Reduktion der negativen Klima- und Umweltwirkungen durch den Verkehr, zur Erhöhung der Verkehrssicherheit sowie zur Generierung von Wertschöpfung und dem Schaffen von Arbeitsplätzen. Zur Realisierung dieses Potenzials bedarf es einer umfangreichen und zielgerichteten Zusammenarbeit der wesentlichen Akteurinnen und Akteure sowie einer starken Positionierung Österreichs im europäischen und internationalen Umfeld.

Das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) hat sich bereits frühzeitig mit der Forschung und Entwicklung im Bereich der automatisierten Mobilität, sowie den damit verbundenen Technologien, auseinandergesetzt. Mit der „Austrian Research, Development & Innovation Roadmap for Automated Vehicles“ wurde 2016 eine umfangreiche Roadmap veröffentlicht, welche zukünftige Entwicklungsstufen, notwendige Handlungsfelder sowie Entwicklungsschritte am Weg zum autonomen Fahren darstellt. Darauf aufbauend erfolgte mit der Strategie „Automatisiert - Vernetzt - Mobil: Aktionsplan Automatisiertes Fahren 2016 - 2018“ die Priorisierung von Anwendungsbereichen automatisierter Mobilitätssysteme nach gesellschaftlichem Mehrwert. Mit der Erstellung des „Aktionspakets Automatisierte Mobilität 2019-2022“ gelang es, gemeinsam mit Akteurinnen und Akteuren aus interdisziplinären Bereichen, Handlungsfelder mit um-

fangreichen Maßnahmen zu definieren, welche eine verkehrlich sichere und sinnvolle Einführung automatisierter Mobilitätssysteme unterstützen sollen. Die ganzheitliche Betrachtung der automatisierten Mobilität ermöglichte den Aufbau und Betrieb von Testmöglichkeiten und Infrastrukturen, das Vorantreiben von Forschungsförderungen, die Realisierung von Rahmenbedingungen für den rechtlichen Umgang und die Analyse von Wirkungen. Das BMK hat damit erste Impulse gesetzt, gemeinsame Kooperationen initiiert und das Mitlernen der öffentlichen Hand unterstützt.

Obwohl die Entwicklung der automatisierten Mobilität weit fortgeschritten ist und besonders in den letzten Jahren deutliche Fortschritte erzielt werden konnten, gehen mit deren Integration in das Mobilitätssystem zahlreiche offene Fragen einher. Die Bewältigung der damit verbundenen Herausforderungen ist für die öffentliche Hand

von großer Bedeutung. Geeignete Lenkungsmaßnahmen und Rahmenbedingungen tragen zu einer sinnvollen und nachhaltigen Implementierung der Technologien bei. Zu diesem Zweck bedarf es einer klaren Haltung und Positionierung gegenüber der automatisierten Mobilität. Aus diesem Grund wurde im BMK, im Rahmen einer sektionsübergreifenden Zusammenarbeit, ein Positionspapier erstellt, welches den Umgang mit automatisierter Mobilität adressiert und Handlungsempfehlungen aufzeigt (vgl. Abbildung 1).



Abbildung 1: Positionspapier des BMK zur automatisierten Mobilität

Das Positionspapier umfasst sowohl die Bestandsaufnahme bisheriger Aktivitäten Österreichs auf dem Gebiet des automatisierten Fahrens, als auch einen Ausblick auf künftige Maßnahmen. Ausgehend von europäischen Klimaneutralitätszielen und dem Zielbild des Mobilitätsmasterplans 2030 (Vermeiden, Verlagern, Verbessern), werden im Positionspapier Visionen, Leitprinzipien und Grundsätze definiert, die wesentlich zur Zielerreichung beitragen sollen. (vgl. Abbildung 2).



Abbildung 2: Schematischer Aufbau des Positionspapiers zur Automatisierten Mobilität

Der Beitrag der automatisierten Mobilität zum Zielbild ist geprägt von Aspekten (vgl. Abbildung 3):

- >> des Klimaschutzes,
- >> der Verkehrssicherheit,
- >> der Inklusion,
- >> einer umfassenden Akzeptanz,
- >> hochqualifizierter Arbeitsplätze,
- >> der Generierung von Wertschöpfung und der damit verbundenen Technologiesouveränität,
- >> eines starken automatisierten ÖV und damit verbundenen Kooperationen
- >> sowie der Stärkung Österreichs als Vorreiter und Pionier in ausgewählten Bereichen der automatisierten Mobilität.

<sup>1</sup> [https://www.bmk.gv.at/themen/mobilitaet/alternative\\_verkehrskonzepte/automatisiertesFahren/publikationen/positionspapier.html](https://www.bmk.gv.at/themen/mobilitaet/alternative_verkehrskonzepte/automatisiertesFahren/publikationen/positionspapier.html)

<sup>2</sup> <https://www.bmk.gv.at/themen/mobilitaet/mobilitaetsmasterplan/mmp2030.html>



Abbildung 3: Beitrag der Automatisierten Mobilität zur Zielerreichung des MMP 2030

Die Erreichung des Zielbildes kann nur gelingen, wenn ein einheitliches und geeintes Verständnis für Grundsätze und Herangehensweisen existiert. Diese Grundsätze sind in Rahmen von Leitprinzipien formuliert und adressieren folgende Richtungsvorgaben (vgl. Abbildung 4):

- >> Die Automatisierung muss einen Beitrag zur Klimaneutralität 2040 liefern.
- >> Der Öffentliche Verkehr nimmt einen großen Stellenwert ein.
- >> Die Verkehrssicherheit aller Beteiligten hat oberste Priorität.
- >> Der Mensch steht im Mittelpunkt der Entwicklung.
- >> Die Automatisierung ist ein Mittel um den Zugang zu Mobilität zu vereinfachen.

- >> Der Umgang mit Daten erfordert eine verantwortungsvolle Vorgehensweise.
- >> Bei der Entwicklung automatisierter Fahrzeuge muss die Kooperation und Vernetzung mit anderen Fahrzeugen und anderen Verkehrsträgern berücksichtigt werden.
- >> Erfahrungen und Systemveränderungen werden transparent analysiert und kommuniziert.
- >> Die Automatisierte Mobilität ist eine Chance für den Wirtschaftsstandort sowie die Exzellenzforschung und benötigt spezielle Förderungen.
- >> Ziel ist die proaktive Mitgestaltung auf internationaler Ebene, nicht nur die Teilnahme.



Abbildung 4: Leitprinzipien des Positionspapiers

Um das angestrebte Zielbild erreichen zu können, bedarf es der Definition von Themenblöcken und Schwerpunkten. Dies trägt zur Bündelung von Ressourcen bei und hilft in der Priorisierung von Maßnahmen und Aktivitäten der kommenden Jahre. Themenblöcke von hoher Priorität sind:

- >> Mensch und Gesellschaft
- >> Fahrzeug und System
- >> Infrastruktur
- >> Services und Geschäftsmodelle.

In den Themenblöcken enthalten sind jene Handlungsempfehlungen und Anwendungsbereiche, die das BMK als prioritär betrachtet und welchen besondere Beachtung geschenkt werden muss (vgl. Abbildung 5). Die definierten Handlungsempfehlungen sollen sicherstellen, dass österreichische Akteurinnen und Akteure geeint zur Entwicklung neuer Technologien beitragen und damit einen wertvollen Beitrag zur gesellschaftlich sinnvollen und nachhaltigen Implementierung liefern. Sie sollen auch die ganzheitliche Betrachtung des Themas unterstützen - von der Forschung bis hin zur Umsetzung im Regelbetrieb.



Abbildung 5: Themenblöcke und prioritäre Betrachtungen

Die Umsetzung der Schwerpunkte und damit verbundener Maßnahmen muss von allen relevanten Handelnden gemeinsam realisiert werden. Dies erfordert eine ganzheitliche Kooperation auf allen Ebenen und zwischen allen Akteurinnen und Akteuren. Das vorliegende Positionspapier wurde Ende 2023, im Rahmen des Forums Automatisierte Mobilität, veröffentlicht. Es versteht sich in diesem Zusammenhang als Wegweiser zur Realisierung und Steuerung der erforderlichen strategischen Kooperation entlang der dargestellten Handlungserfordernisse (vgl. die schematische Darstellung des Aufbaus in Abbildung 6). Zur starken Positionierung Österreichs sowie zur Reaktion auf weltweite Entwicklungen ist es notwendig, dieses Positionspapier laufend und unter Einbindung aller Akteurinnen und Akteure zu evaluieren und an die Entwicklungen anzupassen.

automatisierte Mobilität einen wesentlichen Beitrag zur Mobilitätswende liefern kann. Durch die Ausschreibungen des FTI-Schwerpunkts „Mobilitätswende“ sowie „Digitale Transformation in der Mobilität“ wird sowohl die Forschung und Entwicklung als auch die Überleitung in den Realbetrieb aus Mitteln des BMK unterstützt.

Wie und in welcher Form sich die automatisierte Mobilität weiterentwickeln wird bietet noch großen Gestaltungsspielraum. Mit dem Positionspapier sind nun für das BMK die wesentlichen Startpunkte gesetzt, damit



Abbildung 6: Positionspapier des BMK zur automatisierten Mobilität im Überblick

# Schulungen und Seminare

Weiterbildungen im Bereich Autonome Systeme

TERMINE



## Automotive Cybersecurity Level 1 | Foundation

ACstyria ACADEMY in Kooperation mit CYRES Consulting Austria GmbH >>>

Das ACP Level 1 „Foundation“-Training ist ein zweimal dreistündiges Training, das die Herausforderungen von Cybersicherheit für die Automobilindustrie thematisiert. Das Training bietet verschiedenen Rollen in der automobilen Wertschöpfungskette einen informativen Überblick über die weitreichenden Auswirkungen von Cybersicherheit auf automobile Entwicklungsprojekte. Entlang der wichtigsten Standards und Regulierungen sowie unter Berücksichtigung der Praxis-Perspektive lernen Teilnehmer:innen die Auswirkungen von Cybersicherheit für ihre Rolle, ihr Projekt und ihre Organisation kennen.

Termin: 23.05.2024

## Automotive Cybersecurity Level 2 | Advanced Engineering

ACstyria ACADEMY in Kooperation mit CYRES Consulting Austria GmbH >>>

Das ACP Level 2 „Advanced Engineering“ Training ist ein weiterführendes Trainingsangebot rund um die anwendungsorientierte Cybersicherheit in der Automobilindustrie, bestehend aus sechs jeweils dreistündigen Sessions. Das Training bietet einen vertiefenden und praktischen Einblick in den konkreten Umgang mit den zuvor kennengelernten Cybersicherheitsanforderungen in der Automobilindustrie.

Termin: 11.- 13.06.2024

## Automatisiertes Fahren – Absicherung und Markteinführung

carhs GmbH >>>

Das Seminar stellt die notwendigen und hinreichenden Voraussetzungen für das Inverkehrbringen automatisierter Fahrzeuge dar. Darüber hinaus werden Anforderungen an die Produktbeobachtung und Marktüberwachung abgeleitet, mit deren Hilfe die Bewährung der Technologie im gesamten Produktlebenszyklus sichergestellt werden kann. Es wird der Frage nachgegangen, welche Ausprägungen des automatisierten Fahrens im Individualverkehr, im Personen- und Güternahverkehr, im Fernverkehr sowie in ganz speziellen Einsatzbereichen zu erwarten sind und welche Möglichkeiten Konnektivität und Digitalisierung der Technologie eröffnen.

Termin: 05.06.2024

## Briefing zum weltweiten Status der Regulierung von automatisierten Fahrzeugen

carhs GmbH >>>

Die Validierung von AD erfordert Langzeittests und -entwicklungen, um das korrekte Verhalten bei stark schwankenden Straßenverhältnissen sicherzustellen. Herkömmliche Regulierungsverfahren, die in den letzten fünfzig Jahren entwickelt wurden, verfügen nicht über Methoden und Instrumente zur Bewertung dieser Leistung und zwingen die Sicherheitsbehörden, nach neuen Wegen zu suchen, um sicherzustellen, dass AD für die öffentliche Nutzung sicher ist.

Termin: 20.-21.06.2024

## Einführung in die aktive Sicherheit von Kraftfahrzeugen

carhs GmbH >>>

In diesem Seminar wird zunächst eine kurze Einführung zur aktiven Sicherheit in Abgrenzung zur passiven Sicherheit gegeben. Es folgen eine Vorstellung aktueller Systeme sowie ein Überblick der Anforderungen seitens des Gesetzgebers und von Verbraucherschutzorganisationen. Im Weiteren werden aktuelle und kommende Entwicklungen im Bereich Fahrerassistenzsysteme und automatisiertem Fahren aufgezeigt.

Termin: 23.04. - 24.04.2024

## Grundlagen Künstliche Intelligenz und Machine Learning für Fahrerassistenz- und automatisierte Fahrfunktionen

carhs GmbH >>>

Die Funktionen des automatisierten Fahrens - egal mit welchem Automatisierungsgrad - erfordern meist die Anwendung moderner Verfahren der Künstlichen Intelligenz, um die gewünschten Funktionalitäten überhaupt realisieren zu können. In diesem Seminar werden die grundlegenden Methoden der Künstlichen Intelligenz und des Machine Learning vorgestellt und mit konkreten Beispielen aus den Bereichen des assistierten und automatisierten Fahrens demonstriert.

Ende Bewerbungsfrist: 16.10. - 17.10.2024

TERMINE

## Szenario-, simulations- und datenbasierte Entwicklung, Validierung und Absicherung automatisierter Fahrfunktionen

carhs GmbH >>>

Die Komplexität moderner Fahrerassistenzsysteme und automatisierter Fahrfunktionen erfordert mitunter komplett neue Methoden und Ansätze für deren Entwicklung, Validierung und Absicherung. In dem Kurs geht es darum, dass die Grundlagen der Szenario-basierten und Daten-basierten Entwicklung vorgestellt und in einen gesamtheitlichen Kontext gestellt werden.

Ende Bewerbungsfrist: 23.10. - 24.10.2024

## System Test Engineering

FH Joanneum Graz >>>

In der Elektronik- und Fahrzeugindustrie, aber auch in anderen Industriezweigen ist Fachexpertise in der systematischen Testung von komplexen elektronikbasierten und mechatronischen Systemen stark gefragt. Hier setzt das innovative Masterstudium an und bildet Sie zu Expertinnen und Experten in System Test Engineering aus.

TERMIN: 20.03.2024

## Online-Seminar | Cybersecurity für die Automobilindustrie

Lorit Consultancy GmbH >>>

Der Kursinhalt bezieht sich auf Cybersecurity für die Automobilbranche im Allgemeinen mit Verweisen auf IEC 62443, ISO/SAE 21434 und NIST und umfasst Betrachtungen auf Systemebene, als auch unterstützende Informationen, wie z.B. die Risikoeinstufung. Sie erlernen, wie Cybersecurity integraler Bestandteil Ihrer Projekte wird und profitieren von unseren Branchenkenntnissen und -erfahrungen.

TERMIN: 26.09.2024

## Online-Seminar | ISO 26262 – Funktionale Sicherheit in der Automobilindustrie

Lorit Consultancy GmbH >>>

Der Kursinhalt bezieht sich auf die Ausgabe 2.0 der ISO 26262 Norm und umfasst eine Übersicht und Betrachtungen auf Systemebene, sowie zu Hardware und Software, als auch unterstützende Informationen (Sicherheitsanalyse, Dependend Failure Analysis (DFA), Betrachtung der Produktionsprozesse). Sie erlernen die Grundlagen der ISO 26262 Norm mit Anwendungsbeispielen, Gruppenübungen und profitieren von unseren Branchenkenntnissen und -erfahrungen.

Termin: 23.-24.09.2024

## Product Safety & Conformity Representative (PSCR)

ÖQA - Österreichische Arbeitsgemeinschaft zur Förderung der Qualität >>>

Jedes Unternehmen in der automobilen Lieferkette ist verpflichtet, die Sicherheit und Konformität seiner Produkte zu gewährleisten. Dazu zählen die Einhaltung gesetzlicher Regelungen der jeweiligen Länder sowie die Erfüllung der Sicherheitserwartungen der Allgemeinheit. Hier setzt die Aufgabe des/der Product Safety & Conformity Representative an.

Termin: 04.-05.11.2024

## Teil 1: Einführung in die Funktionale Sicherheit

TeLo GmbH >>>

Dieses Seminar bietet einen Überblick über den Umgang sowie die Unterschiede der verschiedenen Normen im Bereich der Funktionalen Sicherheit (FuSi). Anhand von Beispielen aus der Praxis soll der grundlegende Umgang mit Sicherheitsfunktionen nähergebracht werden.

Termin: auf Anfrage





## Teil 2: Funktionale Sicherheit von Maschinen und Anlagen

TeLo GmbH >>>

Dieses Seminar bietet Ihnen einen vertiefenden Einblick in die Funktionale Sicherheit mit Fokus auf den Hardware-Bereich zu geben. Anhand von Normen werden praxisnahe Beispiele und Berechnungen durchgeführt und der Umgang mit Sicherheitsfunktion gefestigt.

Termin: auf Anfrage

## Universitätslehrgang Traffic Accident Research

TU Graz >>>

Jeden Tag sterben weltweit tausende Menschen im Straßenverkehr. Forschung im Bereich Fahrzeugsicherheit leistet einen entscheidenden Beitrag, um Unfälle zu vermeiden und Unfallfolgen zu verringern. Das Masterprogramm „Traffic Accident Research“ an der TU Graz bildet die TeilnehmerInnen zu Expertin bzw. zum Experten in den Bereichen Unfallrekonstruktion, Unfallaufnahme, Unfallforschung und Fahrzeugsicherheit aus und bereitet Sie auf die Herausforderungen des globalen Arbeitsmarktes vor!

Termin: Herbst 2024

## Automotive Ethernet – Physikalische Infrastruktur, Anwendungen, Kommunikationsmechanismus, Protokolle

VDI Wissensforum >>>

Die Elektrifizierung des Antriebs und der Trend zum automatisierten Fahren wird die elektrische und elektronische Architektur (EEA) in Fahrzeugen verändern. War bisher für jede neue Funktion ein neues Steuergerät nötig, ändert sich aktuell die Architektur so, dass neue Funktionen durch Software-Updates in der zentralen Steuerung aufgespielt werden.

Termin: 04.-05.10.2023

## Universitätslehrgang Traffic Accident Research – Aviation Safety

TU Graz >>>

Obwohl sich Technik, Sicherheit und Unfallverhütung ständig weiterentwickeln, nehmen Unfälle und Close to Collision-Events zu. Grund dafür ist die starke Zunahme des nationalen und globalen Flugverkehrs. Im österreichweit einzigartigen Masterprogramm „Traffic Accident Research – Aviation Safety“ an der TU Graz vermitteln international anerkannte Expertinnen und Experten Wissen in den Bereichen Flugzeugtechnik, Elektronik, Umweltbedingungen und menschliche Faktoren in der Luftfahrt. Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen alle Arten von Flugunfällen zu rekonstruieren, um aus Untersuchungsergebnissen präventive Verbesserungsmaßnahmen zu erarbeiten.

Termin: auf Anfrage

## Automotive Software Engineering / Grundlagen – Werkzeuge -Methoden Prozesse

VDI Wissensforum >>>

Nahezu alle Funktionen eines modernen Fahrzeugs werden inzwischen elektronisch gesteuert, geregelt oder überwacht. Die Realisierung von Funktionen durch Software bietet einzigartige Freiheitsgrade beim Entwurf. In der Fahrzeugentwicklung müssen jedoch Randbedingungen wie hohe Zuverlässigkeits- und Sicherheitsanforderungen, vergleichsweise lange Produktlebenszyklen, begrenzte Kosten, verkürzte Entwicklungszeiten und zunehmende Variantenvielfalt berücksichtigt werden.

Termin: 25.-26.04.2024

## Cyber Security in Fahrzeugen

VDI Wissensforum >>>

Verschaffen Sie sich in diesem VDI-Praxisseminar einen Gesamtüberblick über die Grundlagen der Cyber Security mit dem Blick auf fahrzeugspezifische Aspekte. Aus dem Blickwinkel von Hackern erhalten Sie einen Einblick in eine vielschichtige Materie. Sie lernen Vorgehensweisen und Techniken kennen, wie Hacker sie anwenden. Somit werden Sie in die Lage versetzt, die Sicherheit Ihrer Cyber Security Systeme besser beurteilen und nachweisen zu können. Zudem lernen Sie bewährte Konstruktionsprinzipien für Software und Hardware kennen, die es Hackern besonders schwer machen, in Systeme einzudringen.

Termin: 05.-06.06.2024



## Fahrerassistenzsysteme und aktive Sicherheit im Fahrzeug

VDI Wissensforum >>>

Mithilfe von Fahrerassistenzsystemen und aktiven Sicherheitssystemen werden Fahrzeuge sicherer – sie entlasten und unterstützen den Fahrer und tragen dazu bei, die Verkehrssicherheit und -effizienz zu erhöhen. Sie erhalten in diesem VDI-Praxisworkshop einen Überblick über aktuelle und zukünftige Fahrerassistenzsysteme, ihre Anforderungen und Technologien sowie deren Entwicklung und Validierung mit Hilfe entsprechender Methoden.

Termin: 04.06.2024

## Grundlagenwissen Sensoren im Fahrzeug – Technologien, Funktionen, Einsatz, Test

VDI Wissensforum >>>

Die Elektronik im Kraftfahrzeug wird zunehmend wichtiger. Sensoren spielen dabei die Rolle von „Sinnesorganen“ im Fahrzeug (Pkw, Nfz, Mobile Arbeitsmaschinen). Im Zuge von immer komplexeren Systemen und automatisierten Funktionen ist die Sensorik zur Schlüsseltechnologie geworden. Sensoren messen und registrieren unterschiedlichste Messgrößen und wandeln die Messergebnisse in elektrische Signale um. Diese Signale sind für viele Steuerungs- und Regelungsfunktionen, für Sicherheit und Komfort im Fahrzeug unverzichtbar.

Termin: 03.06.2024

## Crashkurs Automatisiertes Fahren für Einsteiger und Nicht-Techniker

VDI Wissensforum >>>

Das automatisierte/autonome Fahren ist einer der Megatrends in der Automobilindustrie. Die Potentiale des automatisierten Fahrens sind enorm - die technischen Herausforderungen jedoch auch. Diese Potenziale sorgen dafür, dass unterschiedliche Branchen zunehmend miteinander kooperieren und gemeinsam die Mobilität der Zukunft zu gestalten. Sicherheit, Komfort und Verkehrsplanung sind nur einige Themen, die sich in unserer Mobilität in den kommenden Jahren verändern wird.

Termin: 29.-30.10.2024

## Künstliche Intelligenz (KI) in der Fahrzeugentwicklung – Grundlagen und Anwendungen

VDI Wissensforum >>>

Ziel des Seminars ist die Vermittlung eines grundlegenden Verständnisses datengetriebener Verfahren im Kontext von Produktentwicklungsprozessen. Dazu gehört neben der eigentlichen Methodik auch die Kenntnis der Anwendungsmöglichkeiten in der Fahrzeugentwicklung, die nötigen Voraussetzungen, die Limitierungen des Ansatzes sowie absehbare zukünftige Entwicklungen.

Termin: 19.-20.03.2024

## Sensorfusion und Multisensorsysteme in mobilen Anwendungen

VDI Wissensforum >>>

Die kontinuierliche Umgebungserfassung im Automobil gilt im Zuge des autonomen Fahrens als eine der treibenden Schlüsseltechnologien. Mit Hilfe von Sensordatenfusion können Stärken und Schwächen der einzelnen Sensortechnologien ausgeglichen werden. Die Gewinnung und Verarbeitung von Echtzeitinformationen sind die Herausforderungen an die Technik. Die Verschmelzung der klassischen Mobilität mit dem Zukunftsgedanken des autonomen Fahrens ist gerade im punkto Sicherheit ein stark diskutiertes Thema.

Termin: 21.06.2024

## Testen und Validieren (teil-)automatisierter Fahrfunktionen

VDI Wissensforum >>>

Selbstlernende und adaptive Systeme bieten großes Potential zur Realisierung automatisierter Fahrfunktionen. Jedoch stellen diese Technologien Hersteller und Prüfeinrichtungen bzgl. der Entwicklung und Zulassung vor neue und große Herausforderungen. Allgemeingültige Tests sind derzeit im realen Umfeld nur eingeschränkt möglich; zu groß ist der Variantenreichtum an Verkehrssituationen und Umweltbedingungen.

Termin: 05.-06.06.2024

## Kompaktwissen Umfeldsensorik im Fahrzeug

VDI Wissensforum >>>

Sensoren messen und registrieren unterschiedlichste Messgrößen und wandeln die Ergebnisse in elektrische Signale und Informationen um. Diese Informationen sind für viele Steuerungs- und Regelungsfunktionen im Automobil in Bezug auf Sicherheit und Komfort unverzichtbar. In diesem Seminar erhalten Sie einen breiten und praxisnahen Überblick über die verschiedenen Technologien der Umfeldsensorik, ihre Funktionsweisen sowie Stärken und Grenzen. Weiterhin gehen wir darauf ein, mit welchen Herausforderungen Elektronikentwickler und Softwarehersteller konfrontiert sind. Zum Abschluss erhalten Sie einen Ausblick auf die kommenden Entwicklungen der Technologie und deren Rolle bei der Fahrzeugautomatisierung.

Termin: 20.06.2024

# KOMPETENZLANDKARTE

## CONSULTING

**PROSE:** Als Consulting und Engineering Service Provider im Schienenfahrzeug-Sektor mit der Vision "Engineering Tomorrow's Mobility" arbeitet PROSE täglich an den Transportsystemen der Zukunft. Dabei bewegen wir uns thematisch in der Automatisierung von Transportsystemen, deren Architekturen, Zulassungsfähigkeit, sowie Kosten-/ Nutzenbetrachtungen. PROSE deckt dabei alle Phasen der strategischen Planung genauso ab, wie die Konzeption und Umsetzungen.

**Quality Austria:** Die Digitalisierung ist ständiger Begleiter in die Zukunft der Automobilzulieferindustrie – autonome Systeme sind dabei nicht mehr wegzudenken. Die staatlich akkreditierte Zertifizierungsgesellschaft Quality Austria unterstützt Organisationen dabei, das Thema auch in Managementsystemen nachhaltig zu verankern.

## FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

**FH Campus Wien:** Das Vienna Institute for Safety and Systems Engineering (VISSE) forscht im Bereich Artificial Intelligence und der inhärenten Systemsicherheit von AI-gestützten hochautomatisierten und autonomen Systemen, mit Fokus auf Embedded-AI/ AI of Things (AIoT). VISSE entwickelt spezifische Analysemethoden zur Identifikation kritischer Situationen und ermöglicht damit eine nahezu vollständige Identifikation von Hazards und potenziellen Unfallszenarien. Der Schwerpunkt liegt dabei auf innovativen Ansätzen zur Safety-Evaluierung von AI-Systemen.

**FH Joanneum:** FH JOANNEUM Institut Electronic Engineering: Entwickeln und Testen von Electronic Based Systems ist unsere Leidenschaft. Mit unseren praxisnahen und anwendungsorientierten Studiengängen bilden wir in den Bereichen Elektronik, Technische Informatik und Mechatronik Entwicklung- und Testingenieur\_innen für automatisierte und autonome Systeme aus.

**FH Joanneum:** An der FH JOANNEUM Institut für Energie-, Verkehrs- und Umweltmanagement bilden wir Expert:innen für die Mobilität der Zukunft aus. Im Fokus der Forschung stehen die Zusammenhänge zwischen autonomem Fahren und dynamischer Infrastrukturgestaltung sowie Aspekte des Mobilitätsmanagements und des öffentlichen Verkehrs. Überdies werden gesellschaftliche Aspekte wie das Zusammenspiel autonomer und aktiver Mobilität, raumplanerische und städtebauliche Auswirkungen sowie ethische Fragestellungen untersucht.

**FH Joanneum:** FH JOANNEUM Institut für Luftfahrt: Automation und in zunehmendem Maße auch autonome Systeme sind in der Luftfahrt auch als Nachhaltigkeitsbeitrag nicht mehr wegzudenken. Mit seinen aktualisierten praxisbezogenen und anwendungsorientierten Luftfahrtstudiengängen bildet das Institut für Luftfahrt an der FH JOANNEUM den Nachwuchs auch für diese disruptiven Technologien aus und forscht auch an diesen Themen.

**JOANNEUM RESEARCH:** Das Institut DIGITAL der JOANNEUM RESEARCH hat eine langjährige Expertise im Bereich der Entwicklung von kundenspezifischen Sensorsystemen, welche von autonomen Systemen zur KI-basierten Wahrnehmung ihrer Umgebung genutzt werden. Ein spezieller Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von Verfahren für Test und Validierung von autonomen Systemen basierend auf digitalen Zwillingen zur Sicherstellung des verlässlichen Betriebs dieser Systeme (DIGITAL-TWIN-LAB, UHMmaps®) und verschiedenen Verkehrs- und Wetterbedingungen.

**Silicon Austria Labs:** Institut für Fahrzeugtechnik: Der Arbeitsbereich „Vehicle Dynamics“ beschäftigt sich seit vielen Jahren intensiv mit verschiedenen Aspekten des automatisierten Fahrens und der automatisierten Mobilität. Der Fokus liegt dabei auf dem systematischen Testen und Absicherung auf Gesamtfahrzeugebene, der Mensch-Maschine Interaktion wie die Erkennung der Übernahmebereitschaft und die maschinelle Wahrnehmung der Umgebung, im speziellen dem Erstellen von Sensormodellen für Absicherungszwecke.

**Technische Universität Graz:** Institut für Fahrzeugtechnik: Der Arbeitsbereich „Vehicle Dynamics“ beschäftigt sich seit vielen Jahren intensiv mit verschiedenen Aspekten des automatisierten Fahrens und der automatisierten Mobilität. Der Fokus liegt dabei auf dem systematischen Testen und Absicherung auf Gesamtfahrzeugebene, der Mensch-Maschine Interaktion wie die Erkennung der Übernahmebereitschaft und die maschinelle Wahrnehmung der Umgebung, im speziellen dem Erstellen von Sensormodellen für Absicherungszwecke.

**Technische Universität Graz: Institut für Softwaretechnologie:** Technische Universität Graz: Institut für Softwaretechnologie: Die Forschungsgruppe Autonome Intelligente System beschäftigt sich seit vielen Jahren mit autonomen Systemen, die selbständig die Umgebung wahrnehmen, Entscheidungen treffen und diese Entscheidungen umsetzen. In den letzten fünf Jahren beschäftigte sich die Gruppe intensiv mit dem Automatisierten Fahren in schwierigen Offroad-Situationen, wobei hier speziell die Wahrnehmung, die Lokalisierung, das Verstehen der Umgebung sowie die Planung und Ausführung von Trajektorien abseits von HD-Maps, urbanen Umgebungen und vorhandener Infrastruktur im Fokus stehen.

**Virtual Vehicle Research GmbH:** VIRTUAL VEHICLE ist mit 320 MitarbeiterInnen Europas größtes Forschungszentrum für virtuelle Fahrzeugentwicklung und erforscht die enge Verknüpfung von numerischen Simulationen und Hardware-Tests in der Automobil- und Bahnindustrie. Der Fokus liegt auf Test- und Validierungsverfahren, komplexen HW-SW Gesamtsystemen und Green Digital Mobility. Damit ist VIRTUAL VEHICLE der Innovationskatalysator für die Mobilität der Zukunft. VIRTUAL VEHICLE kooperiert mit über 100 führenden OEMs, Tier-1 und Tier-2 Zulieferern, Software-Anbietern sowie renommierten internationalen wissenschaftlichen Institutionen.

## MOBILITÄTSDIENSTLEISTER UND TECHNOLOGIETREIBER

**ÖBB:** Österreichs größter Mobilitätsdienstleister und einer der größten österreichischen Technologieanwender, verfolgt mit der ÖBB-Technologiestrategie 2030 acht Schwerpunkte im Bereich Technologie- und Assetinnovationen, um Kapazität, Produktivität und Qualität zu steigern sowie durch Resilienz und Nachhaltigkeit und die Zukunft des Systems Bahn mit zu gestalten. Die ÖBB arbeiten hierbei mit europäischen und nationalen Partnerunternehmen zusammen und setzen u.a. auf Automatisierung im Betrieb und im Verschub sowie auf die Digitalisierung mit Projekten wie 100% Digital Twin und Condition Based Maintenance.

## UAV-HERSTELLER

**FACC:** Die FACC AG zählt zu den weltweit führenden Aerospace Unternehmen und entwickelt, designt und fertigt fortschrittliche Leichtbaustrukturen für die Luft- und Raumfahrt. Mit einem strategi-

schen Fokus auf den Wachstumsmarkt Urban Air Mobility arbeitet das Unternehmen gemeinsam mit seinen Partnern an autonomen Mobilitätslösungen von morgen. Als Fertigungs- und Entwicklungspartner bringt FACC den EHang 216, ein autonomes Fluggerät, zur Serienreife.

## KOMPONENTEN UND SOFTWARE

**AT&S:** AT&S ist ein weltweit führender Leiterplattenhersteller mit jahrzehntelanger Erfahrung in der Autoindustrie. Mit unseren innovativen Verbindungslösungen unterstützen wir die technologischen Fortschritte der Fahrzeughersteller bei der Entwicklung von selbstfahrenden Autos, elektrischen Antrieben und Mensch-Maschine-Interaktion. Wir liefern Verbindungslösungen für Fahrerassistenzsysteme, Infotainmentssysteme, drahtlose Netzwerkanbindung der nächsten Generation und Sensoren zur Umgebungserfassung. Unsere Leiterplatten, IC-Substrate und Module ermöglichen die zuverlässige Erkennung der Umgebung sowie die Verarbeitung und anschließende Übertragung von Daten an Infrastruktur und Verkehrsteilnehmer.

**AVL List:** AVL List ist führend in der Entwicklung, Simulation und Absicherung von Fahrerassistenzsystemen. Dabei stehen Sicherheit und Komfort aller Fahrzeuginsassen und Verkehrsteilnehmer im Vordergrund. AVL unterstützt ebenso die Entwicklung der komplexen Softwarelösungen für autonomes Fahren als auch die Absicherung in verschiedenen Testumgebungen (virtuell, Prüfstände, Testgelände). Das Testgelände AVL ZalaZONE (Ungarn) sowie das Mobilitäts- und Sensortestzentrum (Deutschland) ermöglichen zudem die Absicherung der entwickelten Funktionen unter realen und verschiedenen Verkehrs- und Wetterbedingungen.

**Infineon Technologies Austria AG:** Das Infineon Entwicklungszentrum Graz ist das weltweite Kompetenzzentrum für Kontaktlostechnologien und ermöglicht mit seinen Mikroelektroniklösungen die Mobilität der Zukunft wie das sichere automatisierte und autonome Fahren in einer vernetzten Welt.

**KNAPP Industry Solutions:** KNAPP Industry Solutions ist der Spezialist für maßgeschneiderte Lösungen für die Industrie-, Produktions- und Distributionslogistik sowie für autonome mobile Roboter innerhalb der KNAPP-Gruppe. Der Standort Dobl ist dabei das Zentrum der Entwicklung und Realisierung von Lösungen aus diesen Bereichen. Als Value Chain Tech Partner unterstützt KNAPP namhafte Produktionsbetriebe wie Fronius, Pankl Racing, Würth, Siemens, VW, Knorr-Bremse und Getriebebau Nord bei ihrer Wertschöpfung.

**NXP Semiconductors Austria:** Mit innovativen mikroelektronischen Lösungen für einen sicheren und komfortablen Fahrzeug-Zugang leistet NXP am Standort Gratkorn bei Graz einen wesentlichen Beitrag zu effizienten Mobilitätslösungen der Zukunft. An anderen europäischen Standorten werden weitere Schlüsseltechnologien im Bereich automatisierter Mobilität entwickelt.

**PJM:** PJM ist führender Systemspezialist für den Schienenverkehr. Mit zukunftsweisenden Lösungen wie einem digitalen Gesamtsystem für den Schienengüterverkehr oder dem autonomen Messsystem für Güterwagen ist PJM Innovations-Primus in der Eisenbahnbranche.

**Robert Bosch AG:** Als weltweit führender Automobilzulieferer verfolgt Bosch die Vision einer sicheren, nachhaltigen und begeisterten Mobilität der Zukunft. Bosch treibt die automatisierte Mobilität mit hoher Verantwortung und langjähriger Erfahrung voran – für nahezu alle Fahrzeugklassen und in fast allen Technologiefeldern. Viele Technologien sind nicht nur in der Theorie bereit für hochautomatisiertes Fahren, sie sind auch unter realen Bedingungen bis zur Serienreife entwickelt und getestet worden. Für Verlässlichkeit – egal, ob es um das Fahren an sich, um neue Auflagen oder Verfügbarkeit und Planungssicherheit geht.

**THALES:** Mit einem umgebauten Triebwagenzug namens LUCY betreibt Thales ein Labor auf Rädern für die Schiene. Ausgestattet mit verschiedensten Sensoren, dient der Zug als Prototyp für autonomes Fahren auf Hauptbahnen und wird unter anderem im deutschen „Living Lab“ in Annaberg-Buchholz getestet. Als Experte für Signal- und Zugsicherungstechnik hat Thales weltweit Erfahrung mit automatisiertem Bahnbetrieb. Bei der nächsten Stufe in Richtung eines autonomen Bahnverkehrs forscht und entwickelt Thales an vorderster Stelle mit, unter anderem im European Rail Joint Undertaking

**TRAFAG GmbH:** Drucktransmitter / Druckschalter. Trafag bietet Standardprodukte und Innovationen. Die qualitativ hochwertigen Produkte werden höchsten Anforderungen in (autonomen) Mobilitätslösungen gerecht. Jahrzehnte lange Erfahrung mit Seilbahnen, Schienenfahrzeugen, Forstmaschinen aber auch in der automatisierten Instandhaltung sprechen für die Schweizer. CANopen, IO-Link und Drucksensoren für Wasserstoff inklusive. Fragen Sie bezüglich Ihres Projektes einfach an.

**Vector:** Vector bietet umfassende Lösungen für die Entwicklung von ADAS-Anwendungen in Form von Software-/Hardware-Tools und Embedded-Komponenten. Die Vorteile: Schnelles Entwickeln, Debuggen und Testen von Multisensor-Applikationen, sowie hoch-performantes Loggen von Multisensordaten im Fahrzeug.

## PROVING GROUNDS & INFRASTRUCTURE

**AIRlabs Austria:** In diesem BMK Innovationslabor werden vor allem sehr große Luftraumbeschränkungsgebiete aber auch begleitende Kompetenzen zur Entwicklung, Erprobung und Validierung von UAS (Uncrewed Aerial Systems) bereitgestellt. Neben den technischen Aspekten dieser hochgradig automatisierten und teilweise autonomen Systeme kommt aber auch der Netzwerkgedanke mit dem ACStyria ins Spiel.

**ALP.Lab:** Der österreichische Innovation Hub für automatisierte, klimaneutrale Mobilität ist Ihr Testpartner für Mobilitätslösungen der Zukunft – sowie offizielles Euro NCAP Testlabor. Für nationale und internationale Industriekunden, Kommunen, Betriebe sowie Forschungsprojekte bietet ALP.Lab Versuchsfahrzeuge und umfangreiche Testmöglichkeiten von automatisierten Fahrlösungen. Zusätzlich sammelt ALP.Lab über 1,5 Mio km Realverkehrsdaten pro Jahr für Verkehrsoptimierungen und die Entwicklung von automatisierten Fahrsystemen.

**ASFINAG Maut Service GmbH:** setzt die technologischen Standards für automatisierte Mobilität auf Österreichs Autobahnen und Schnellstraßen. Dies betrifft einerseits den Ausbau von C-ITS zur Vernetzung der Verkehrsteilnehmer mit der Infrastruktur, aber auch die Nutzung und Weiterentwicklung von Sensorfusion, Edge Computing und künstlicher Intelligenz, mit denen wir infrastrukturseitig den aktuellen und kommenden Herausforderungen im Bereich der Automatisierung des Straßenverkehrs begegnen.

**SURAAA:** SURAAA, österreichweiter Pionierbetrieb, arbeitet seit 2017 an der Alltagstauglichkeit autonomer Shuttles (360°) und damit an völlig neuen Mobilitätslösungen für die erste/letzte Meile.

**Yunex Traffic Austria GmbH:** ist ein weltweit führendes Unternehmen für intelligente Verkehrssysteme und bieten das breiteste End-to-End-Portfolio an Lösungen für adaptive Verkehrssteuerung und -management, Autobahn- und Tunnelautomatisierung sowie intelligente Lösungen für V2X- und Mautsysteme. Gegründet und gereift unter dem Kompetenzdach von Siemens, ausgestattet mit marktführender Expertise und langjähriger Projekterfahrung bei Infrastrukturprojekten, sind wir heute ein unabhängiger, marktführender und agiler Mobilitätsinnovator.