



Automatisierte Mobilität in Österreich

Monitoringbericht 2024

Februar 2025



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

Vincent Bretschneider, Sarah Gross, Jovana Karahasanović, Wolfram Klar, Michael Nikowitz, Martin Russ,
Dominik Schallauer, Aggelos Soteropoulos, Jasmina Turković

Redaktion

Stabstelle Kommunikation & Transformation
Kristina Maria Brandstetter
Nicole Grubeck-Siudek
Paul Linzbauer

Druck

Bösmüller Print Management GesmbH & Co. KG

Layout & Grafik

SUNNY ROCKET MediaHouse

Die Inhalte des Berichts wurden in Zusammenarbeit mit ausgewählten Projekten erstellt. Wir bedanken
uns herzlich für die Mitarbeit bei unseren Partner:innen von AIT Austrian Institute of Technology, ALP.Lab,
DB Regio Straße, DigiTrans, EUROCITIES, FKFS, JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft, RMV,
RWTH Aachen University, Stadt Wien, SURAAA, TU Graz, Verkehrsverbund Kärnten, Wiener Linien.

Die Informationen spiegeln den Stand Februar 2025 wider. Variationen von Länge und Umfang der
Beiträge stellen kein Indiz für deren Wichtigkeit oder Erfolg dar, sondern sind lediglich redaktioneller
Natur.

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

AustriaTech-Publikationen sind als PDF unter www.austriatech.at/downloads verfügbar.

Titelbilder: © DigiTrans GmbH, © ALP.Lab GmbH,
© Virtual Vehicle Research GmbH, © Razvan Vasile/Shutterstock.com,
© BGStock72/Shutterstock.com, © ABCDstock/Shutterstock.com,
© Dorde Krstic/Shutterstock.com

Titelillustration: © SUNNY ROCKET MediaHouse

Stand: Februar 2025

Inhaltsverzeichnis



Einleitung	4
Kontaktstelle Automatisierte Mobilität	6
Aktuelle Entwicklungen im Jahr 2024	12
Trends in der automatisierten Mobilität	20
Nationale Initiativen und Projekte	24
Im Fokus: China	38
Internationale Aktivitäten und Projekte	44
Zusammenfassung und Ausblick	54



Einleitung

Im Jahr 2024 hat die kommerzielle Einführung der automatisierten Mobilität vor allem in den USA und China weiter an Fahrt gewonnen. Aber auch Österreich positioniert sich als aktiver Mitgestalter dieses Wandels. Der vorliegende Monitoringbericht 2024 bietet einen umfassenden Überblick über die aktuellen Entwicklungen, Trends und Herausforderungen im Bereich der automatisierten Mobilität – sowohl in Österreich als auch auf internationaler Ebene.

Die bei AustriaTech eingerichtete **Kontaktstelle Automatisierte Mobilität** blickt auf ein intensives Jahr zurück, geprägt von einem Anstieg an eingereichten Testanträgen und durchgeführten Beratungsstunden. Insgesamt wurde 2024 die Einreichung von zehn Testanträgen begleitet, wobei die Karte auf den Seiten 8-9 einen Überblick über alle aktuellen Testaktivitäten auf Österreichs Straßen bietet. Zudem wurde die **Verordnung zum automatisierten Fahren (AutomatFahrV)** zum dritten Mal novelliert. Dabei wurden die Anwendungsfälle für das Testen der automatisierten Personenbeförderung zusammengeführt, die Testmöglichkeiten erweitert und der neue Anwendungsfall „Automatisiertes Absicherungsfahrzeug“ geschaffen.

Der Monitoringbericht bietet darüber hinaus einen Einblick in die Ergebnisse ausgewählter nationaler Initiativen wie **eVAN (Digitrans)**, **RIAMO**, **auto.Flotte**, **InVADE**, **KASSA.AST**, **SenseRoad_AD** und **TORUS (Alp.Lab)**. Im Jahr 2024 wurden auch wieder zahlreiche nationale Forschungsprojekte gestartet, darunter das Projekt **auto.Ready**, das sich mit der Entwicklung eines Readiness Framework für automatisierte Mobilität in Österreich beschäftigt.

Von besonderer Bedeutung waren auch in diesem Jahr die **internationale Zusammenarbeit** und der **Wissensaustausch**, um von den Erfahrungen anderer Länder zu lernen. 2024 reisten verschiedene österreichische Akteur:innen nach **China**, um sich vor Ort ein Bild von den Fortschritten Chinas im Bereich der automatisierten Mobilität zu machen, insbesondere im Bereich der Robotaxis, der automatisierten Lkw und Arbeitsmaschinen. Aber auch in Europa konnten in den letzten Jahren erhebliche Fortschritte erzielt werden. Die **Europäische Kommission** hat in einem umfassenden Arbeitsdokument **zehn Schlüsselergebnisse** hervorgehoben, wobei allein seit 2021 rund 159 Millionen Euro in europäische Projekte zum Thema CCAM investiert wurden. Mit insgesamt rund einer Milliarde Euro, die im Rahmen von Horizon Europe für den Bereich CCAM bereitstehen, wurden klare Prioritäten gesetzt. Einblicke in die Ergebnisse ausgewählter europäischer Projekte finden sich in diesem Bericht in den Kapiteln zu **AWARD**, **FAME**, **SHOW** und **ULTIMO**.

Im Rahmen der österreichischen **Strategischen Allianz Automatisierte Mobilität** fanden im Jahr 2024 fünf weitere Workshops statt, um den Wissenstransfer und die Vernetzung zwischen Industrie, Forschung und öffentlicher Hand in Österreich zu stärken. Auf europäischer Ebene wurde außerdem mit der Gründung des **European Forum for Automated Transport** ein wichtiger Schritt gesetzt, um den Wissensaustausch zwischen den EU-Mitgliedsstaaten zu vertiefen. Der vorliegende Bericht zeigt, dass Österreich eine aktive Rolle bei der Gestaltung der Zukunft der Mobilität einnimmt, um die Potenziale der Automatisierung zu nutzen. Der intensive Austausch mit internationalen Akteur:innen und die Förderung innovativer nationaler Projekte schaffen eine solide Grundlage für die Entwicklung eines nachhaltigen, sicheren und effizienten Verkehrssystems.

Kontaktstelle Automatisierte Mobilität

Aktivitäten 2024

Die Kontaktstelle Automatisierte Mobilität blickt auf ein **intensives Jahr 2024** zurück, das von einer hohen Anzahl an eingereichten **Testanträgen** und zahlreichen **Beratungstunden** geprägt war. Die steigende Nachfrage zeigt das anhaltende Interesse an der Erprobung automatisierter Fahrzeuge auf Straßen mit öffentlichem Verkehr in Österreich. Dies unterstreicht die wachsende Bedeutung des Themas. In einer Vielzahl an durchgeführten Beratungen, konnte die Kontaktstelle den Antragstellenden Unterstützung und individuelle Empfehlungen zu deren Testvorhaben bieten.



www.austriatech.at/kontaktstelle-automatisiert

austriatech
›› kontaktstelle
automatisierte
mobilität

Effizienzsteigerung im Testantragsprozess

Für einen erfolgreichen und reibungslosen Antragsprozess ist die Bereitstellung der entsprechenden Dokumente von zentraler Bedeutung. Im Jahr 2024 hat sich die Kontaktstelle das Ziel gesetzt, die bestehenden Prozesse und Dokumente einer umfassenden Evaluation zu unterziehen. In enger Abstimmung mit dem BMK sowie basierend auf dem kontinuierlichen Erfahrungsaustausch über das Testprozedere, welcher u.a. im Zuge von On-Site-Visits mit den testenden Unternehmen erfolgt, wurden sämtliche Vorlagen und Begleitdokumente optimiert.

Antragsteller:innen sind aufgefordert, stets die neuesten Dokument-Versionen für die Einreichung eines Testvorhabens bei der Kontaktstelle Automatisierte Mobilität zu verwenden, unter <https://www.austriatech.at/de/testen-kontaktstelle/>.



Downloadbereich
der Kontaktstelle

Wesentliche Updates im Überblick

Das **Testantragsformular** wurde überarbeitet und holt nun zusätzliche Informationen zum Fahrzeug sowie zu dessen Funktionalitäten ein. Außerdem weist das Formular eine übersichtlichere Strukturierung auf. Darüber hinaus wurden in einem **Leitfaden für die Vorgehensweise bei Unfällen** die entsprechenden Zuständigkeiten klargestellt und eine neue Vorlage für den **Unfallbericht** bereitgestellt.

Darüber hinaus wurden im Jahr 2024 folgende Veränderungen im Testprozess eingeführt:

- › Zusätzlich zu den Testberichten, in denen Testorganisationen halbjährlich ihre Erfahrungen der jeweils letzten sechs Monate reflektieren, findet mit Beendigung der Testfahrten ein **Abschlussgespräch** statt. Dadurch rückt der aktive Austausch über die gesammelten Erkenntnisse stärker in den Fokus, während gleichzeitig der administrative Aufwand für die Antragstellenden reduziert wird.
- › Zudem wurde die Vorlage zur Zusammenfassung der Streckenanalyse und Risikobewertung eingeführt, die bei Antragstellung verpflichtend ist. Diese Zusammenfassung dient einer schnelleren und reibungslosen Bearbeitung durch die verantwortlichen Stellen.

Das Testen neuer Technologien stellt Unternehmen zunehmend vor komplexere behördliche Anforderungen. Als Kontaktstelle übernehmen wir sehr gerne die Aufgabe, Organisationen bei der Antragstellung zu unterstützen und freuen uns, anhand deren Feedback, diesen Prozess sowie die begleitenden Dokumente laufend zu verbessern.

Jovana Karahasanović ›
Expertin Automated Mobility, AustriaTech



Testfahrten in Österreich im Überblick

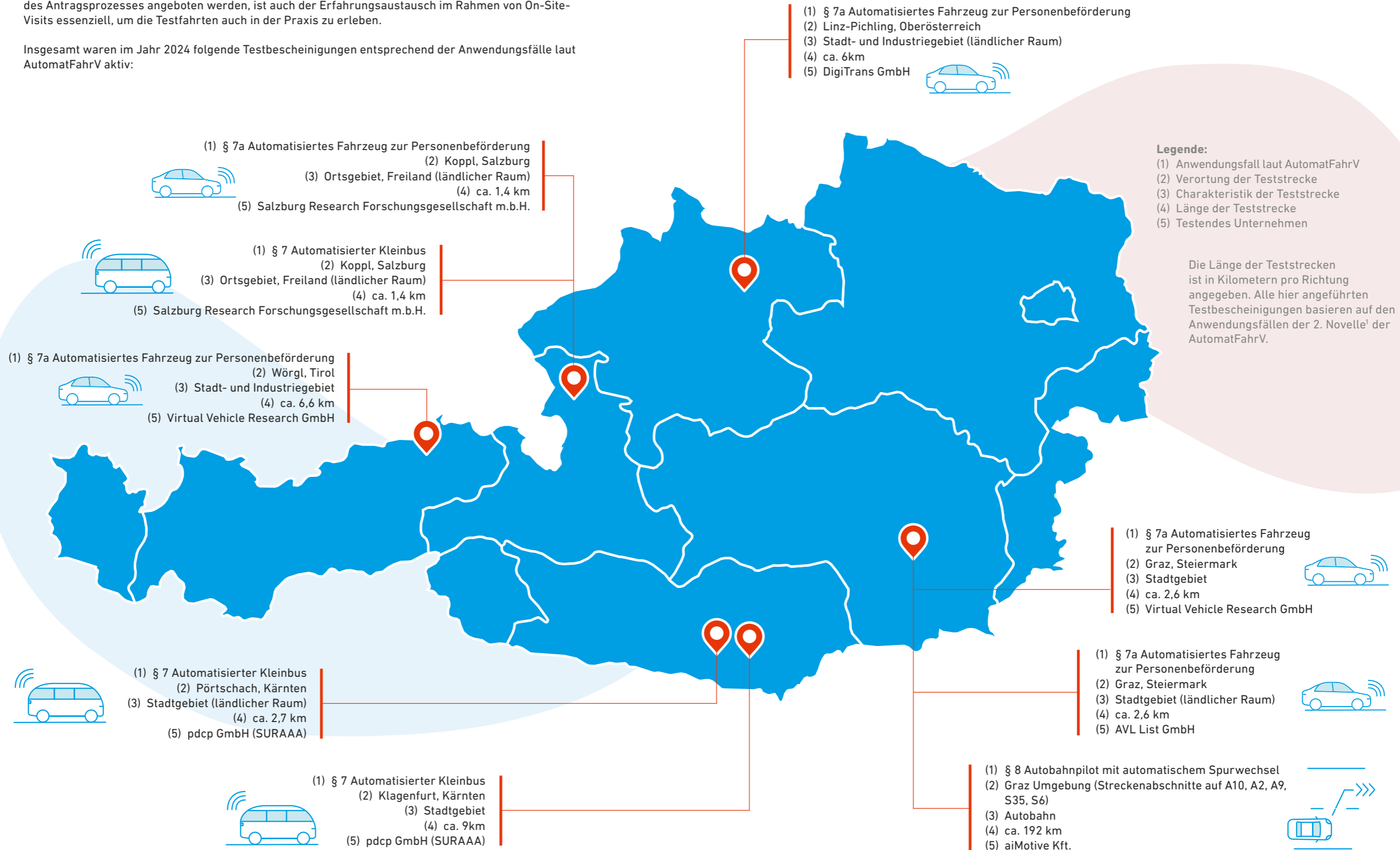
Der aktive Austausch zwischen den testenden Unternehmen, der Kontaktstelle Automatisierte Mobilität und dem BMK erfolgt laufend. Neben Beratungsgesprächen mit der Kontaktstelle, die vor und während des Antragsprozesses angeboten werden, ist auch der Erfahrungsaustausch im Rahmen von On-Site-Visits essenziell, um die Testfahrten auch in der Praxis zu erleben.

Insgesamt waren im Jahr 2024 folgende Testbescheinigungen entsprechend der Anwendungsfälle laut AutomatFahrV aktiv:

Legende:

- (1) Anwendungsfall laut AutomatFahrV
- (2) Verortung der Teststrecke
- (3) Charakteristik der Teststrecke
- (4) Länge der Teststrecke
- (5) Testendes Unternehmen

Die Länge der Teststrecken ist in Kilometern pro Richtung angegeben. Alle hier angeführten Testbescheinigungen basieren auf den Anwendungsfällen der 2. Novelle¹ der AutomatFahrV.



Assistenzsysteme in Österreich: Wo die rechtlichen Grenzen liegen

Die Nutzung von Fahrerassistenzsystemen wie „Ford BlueCruise“, dem Mercedes-Benz „Drive Pilot“, dem Tesla „Autopilot“ und „Full-Self Driving-Paket“ sowie dem BMW „Driving Assistant (Professional)“ werfen in Österreich wichtige rechtliche Fragen auf. 2024 rücken diese Technologien zunehmend in den Fokus, während die gesetzlichen Regelungen klare Grenzen für deren Einsatz setzen.

Gemäß aktuell gültiger Rechtslage in Österreich definiert die AutomatFahrV bisher zwei Ausnahmen für **genehmigte Systeme in Serie**, deren reguläre Aktivierung rechtlich zulässig ist:

- › **Einparkhilfe** = ein System, welches die Fahraufgaben beim Ein- und Ausparken des Fahrzeugs mittels automatischer Lenkfunktion im Sinne der ECE-Regelung Nr. 79 übernehmen kann.
- › **Autobahn-Assistent mit automatischer Spurhaltung** = ein System, welches die Längsführung des Fahrzeugs bei Aktivitäten wie Beschleunigen, Bremsen, Anhalten, Abstandskontrolle sowie die Querführung des Fahrzeugs zur Spurhaltung mittels automatischer Lenkfunktion im Sinne der ECE-Regelung Nr. 79 auf Autobahnen und Schnellstraßen übernehmen kann.

Basierend auf der europäischen Gesetzgebung und den Regelungen der UNECE, ist derzeit die Verwendung weiterer Systeme rechtlich nicht erlaubt.

Seit 2024 treten Begriffe, die für Fahrerassistenzsysteme verwendet werden und von verschiedenen Automobilherstellern in Fahrzeugen verbaut werden, stärker in den Vordergrund. Ein Beispiel hierfür ist „Ford BlueCruise“. Dies ist eine fortgeschrittene Fahrerassistenztechnologie, die für freihändiges Fahren auf (vom Hersteller) ausgewählten Autobahnabschnitten, sogenannten „Blue Zones“, konzipiert ist. BlueCruise übernimmt **Lenkung, Beschleunigung und Bremsung**, erfordert aber stets die Aufmerksamkeit des:der Fahrer:in. Aktuell ist die Option in Ford Mustang Mach-E-Modellen verfügbar.² Aktiviert man hingegen den „Drive Pilot“ bei Mercedes-Benz Fahrzeugen, so ist das System in der Lage, dynamische Fahraufgaben zu übernehmen. Anwendung findet dieses System allerdings bisher nur im deutschen Autobahnnetz sowie auf ausgewählten Freeways in den US-Bundesstaaten Kalifornien und Nevada. Der Drive Pilot regelt bei Aktivierung durch den:die Fahrer:in eigenständig die **Geschwindigkeit, den Abstand** sowie die **Spurführung**.³ **Andere Automobilhersteller** werben ebenfalls mit fortschrittlichen Ausstattungen von Fahrerassistenzsystemen in ihren Fahrzeugen, die ein längeres Loslassen des Lenkrades bzw. einen automatisierten Spurwechsel ermöglichen, wie beispielsweise BMW (mit dem „Driving Assistant (Professional)“) oder Tesla (mit dem „Autopilot“ und dem „Full-Self-Driving-Paket“).

Wichtig zu wissen: Obwohl beispielsweise Ford auch in Österreich sogenannte „Blue Zones“ ausgewiesen hat, ist der Einsatz von BlueCruise auf Straßen mit öffentlichem Verkehr in Österreich nicht erlaubt, da dieses System auch den **automatisierten Spurwechsel** beinhaltet. Dasselbe gilt für **weitere Systeme**, die **freihändiges Fahren** und insbesondere den automatisierten Spurwechsel ermöglichen, die – wie oben genannt – zum Beispiel von Mercedes-Benz, BMW oder Tesla verbaut sind. In Österreich besteht nach § 102 Abs. 3 KFG die Pflicht, die Lenkvorrichtung während der Fahrt mit mindestens einer Hand festzuhalten.

Resümee

Assistenzsysteme bieten neuen Fahrkomfort, stoßen in Österreich jedoch an rechtliche Grenzen. Endnutzer:innen sollten daher die geltenden Vorschriften kennen, bevor sie diese Technologien verwenden. „Ford BlueCruise“, Mercedes-Benz „Drive Pilot“, Tesla „Autopilot“ und BMW „Driving Assistant (Professional)“ zeigen exemplarisch, wie Innovationen auch (nationale) regulatorische Grundlagen erfordern. Auch weitere Automobilhersteller verbauen Assistenzsysteme in ihren Fahrzeugen, deren Einsatz rechtlich betrachtet in Österreich noch nicht zugelassen sind.

Novellierung AutomatFahrV

Der Austausch mit testenden Unternehmen ist für das BMK und die Kontaktstelle von zentraler Bedeutung, um nicht nur laufende Testfahrten zu evaluieren, sondern auch um von potenziellen Testvorhaben zu erfahren, die über die derzeitigen Vorgaben der Automatisiertes Fahren Verordnung (AutomatFahrV) hinausgehen. Dieser Dialog ermöglicht es dem BMK und der Kontaktstelle, den Bedarf zu erheben sowie Vorschläge zur Erweiterung des Rechtsrahmens für das automatisierte Fahren für Testzwecke auszuarbeiten.

Angesichts der identifizierten Nachfrage sowie der raschen Weiterentwicklung von Fahrerassistenz- und automatisierten Fahrsystemen ist es erforderlich, dass die rechtlichen Rahmenbedingungen diese technologischen Fortschritte begleiten. Um deren Einsatz, auch zu Testzwecken, zu ermöglichen, wurde die AutomatFahrV im Oktober 2024 zum dritten Mal novelliert.

In der geltenden Fassung werden im **§ 7 „Automatisiertes Fahrzeug zur Personenbeförderung“** die zuvor getrennten Anwendungsfälle „§ 7 Automatisierter Kleinbus“ und „§ 7a Automatisiertes Fahrzeug zur Personenbeförderung“ zusammengeführt. Darüber hinaus wurde ein neuer Anwendungsfall für Testzwecke in die Verordnung aufgenommen: **§ 9c „Automatisiertes Absicherungsfahrzeug“**. Mit der Novellierung 2024 wurde außerdem der Einsatz von externen straßenseitigen Sensoren und C-ITS-Kommunikation zur Unterstützung automatisierter Fahrfunktionen für alle Anwendungsfälle erlaubt.

§ 7 „Automatisiertes Fahrzeug zur Personenbeförderung“:

- › Erweiterung auf die gesamte Fahrzeugklasse M (umfasst die Fahrzeugklassen M1, M2 und M3)
- › Wegfall der bisherigen Begrenzung auf maximal 15 Personen und die Schaffung der Möglichkeit von Stehplätzen
- › Erhöhung der maximalen Geschwindigkeit auf bis zu 30 km/h für nicht typengenehmigte Fahrzeuge

§ 9c „Automatisiertes Absicherungsfahrzeug“:

- › genehmigtes Fahrzeug der Klasse N
- › System muss in der Lage sein, bei einer Geschwindigkeit bis zu 20 km/h alle Fahraufgaben zu übernehmen
- › darf ausschließlich zu Absicherungszwecken auf Autobahnen und Schnellstraßen verwendet werden
- › bei einer maximalen Geschwindigkeit von 10 km/h darf sich unter bestimmten Umständen der:die Operator:in auch außerhalb des Fahrzeuges (in unmittelbarer Nähe) befinden

Diese Anpassungen unterstreichen die dynamische Weiterentwicklung der AutomatFahrV und deren Bedeutung für die Förderung innovativer Mobilität in Österreich.

Die Kontaktstelle Automatisierte Mobilität bei AustriaTech ist die zentrale Anlaufstelle für Organisationen, die automatisierte Fahrzeuge auf österreichischen Straßen mit öffentlichem Verkehr testen möchten. Testvorhaben können mittels eines Antragsformulars per E-Mail an die Kontaktstelle (automatisierung@austriatech.at) übermittelt werden.

Die aktuelle Novelle der Verordnung zum automatisierten Fahren zeigt, dass der rechtliche Rahmen laufend an die Erfordernisse von Wirtschaft und Forschung angepasst wird. Sofern entsprechender Bedarf an die Kontaktstelle kommuniziert wird, können die Anwendungsfälle erweitert oder ergänzt werden.

Wolfram Klar ›
Teamleiter Automated Mobility, AustriaTech



AutomatFahrV im
Rechtsinformations-
system des Bundes





Aktuelle Entwicklungen im Jahr 2024

Im Jahr 2024 war ein Fortschreiten der rechtlichen Rahmenbedingungen für die automatisierte Mobilität zu beobachten. Dazu zählen etwa die Harmonisierung von Fahrerassistenzsystemen durch die **UN-Regelung Nr. 171 für DCAS** (Driver Control Assistance Systems) sowie neue, umfassende Regelwerke im **Vereinigten Königreich** und in der **Schweiz**. In Deutschland wurden die seit 2021 bzw. 2022 gültigen Regelungen für das „autonome“ Fahren in festgelegten Betriebsbereichen durch einen Begutachtungsleitfaden ergänzt, der die Genehmigungsverfahren vereinfachen soll.

Beim **ARTS (Automated Road Transportation Symposium)** in San Diego wurden die notwendigen Rahmenbedingungen für die Skalierung automatisierter Mobilitätslösungen diskutiert. In Europa wurde mit der Gründung des **European Forum for Automated Transport** ein wichtiger Schritt unternommen, um den Wissensaustausch zwischen den EU-Mitgliedstaaten zu vertiefen. Mit **Wien** hat zudem erstmals eine österreichische Stadt eine klare Position zur automatisierten Mobilität entwickelt.

Die folgenden Kapitel geben einen Überblick über diese ausgewählten Entwicklungen des Jahres 2024.

Automatisierte Mobilität in der Stadt

150.000 kommerzielle Fahrten pro Woche im Oktober 2024: Waymo zeigt in den Städten San Francisco, Phoenix und Los Angeles, wie der Hochlauf eines automatisierten Mobilitätsangebots in einer Stadt aussehen kann. Während in den USA Unternehmen wie **Waymo oder Zoox** den Ridehailing-Markt verändern wollen, planen europäische Städte etwas anderes: eine enge Verzahnung mit dem öffentlichen Verkehr durch gemeinsam genutzte Fahrzeuge. So soll in **Oslo** eine Flotte von 30.000 automatisierten Fahrzeugen 600.000 private Autos in der Region ersetzen. Auch **Hamburg** hat sich mit 10.000 automatisierten Fahrzeugen für den Bedarfsverkehr ein ehrgeiziges Ziel gesetzt.

Viele andere Städte haben sich bislang aber nur wenig mit der Rolle der automatisierten Mobilität auseinandergesetzt. Im Juli 2024, mit dem Inkrafttreten der überarbeiteten TEN-T-Verordnung, wurden 431 europäische Städte als **städtische Knotenpunkte** ausgewiesen. Dies bringt die Verpflichtung mit sich, Pläne für nachhaltige urbane Mobilität („**Sustainable Urban Mobility Plans**“, SUMP) zu entwickeln. Bei der Ausarbeitung dieser Pläne sollten die **Rolle der automatisierten Mobilität** berücksichtigen.

Die Stadt Wien hat als erste österreichische Stadt eine klare Position zur automatisierten Mobilität entwickelt. Zwischen 2023 und 2024 wurden die **Wiener Grundpositionen zum automatisierten Fahren** erarbeitet. Im Mittelpunkt stand die Überlegung, wie die Weichen gestellt werden müssen, damit automatisiertes Fahren dazu beiträgt, dass Wien eine der lebenswertesten Städte der Welt bleibt. Im Rahmen des SHOW-Projekts hat sich EUROCIITIES gemeinsam mit weiteren Projektpartnern intensiv mit den Perspektiven der Städte auf die automatisierte Mobilität auseinandergesetzt. **Empfehlungen, Tools** und eine **Broschüre für Städte** sind auf der [EUROCITIES-Homepage](#) verfügbar.

The phased integration of CCAM is striking, as it requires addressing systemic needs like administrative capacity and knowledge-building within SUMPs. This approach is surprising because it highlights that these issues must be tackled not just for CCAM but for future urban developments – such as data handling, AI, and similar innovations.

◀ **Clarisse de Cerjat**
Project Coordinator, EUROCIITIES



Automatisierte Mobilität wird früher oder später eine große Rolle spielen. Daher gilt es, die Auswirkungen frühzeitig abzuschätzen und gegebenenfalls steuernd einzugreifen. Die zentrale Frage für Wien ist: Unter welchen Rahmenbedingungen macht automatisierte Mobilität das Leben in der Stadt besser, was trägt sie aktiv zum Klimaschutz bei?

▶ **Clemens Horak** ▶

Leiter der Abteilung für Stadtentwicklung und Stadtplanung, Stadt Wien



Neue UN-Regelung über Fahrerassistenzsysteme (DCAS)

Die im März 2024 verabschiedete und am 30. September 2024 in Kraft getretene **UN-Regelung Nr. 171 für Driver Control Assistance Systems (DCAS)** stellt einen bedeutenden Fortschritt in der internationalen **Harmonisierung von Fahrerassistenzsystemen** dar. Ziel der Regelung ist es, die Verkehrssicherheit und Alltagstauglichkeit fortschrittlicher Fahrerassistenzsysteme, die Fahrende bei der Längs- und Quersteuerung des Fahrzeugs unterstützen, ohne jedoch die vollständige Fahrverantwortung zu übernehmen, zu erhöhen und eine globale Standardisierung zu gewährleisten. Die Regelung ergänzt bzw. erweitert bestehende Vorschriften wie die UN-Regelung Nr. 79 für die Genehmigung von Fahrzeugen in Bezug auf Lenkausrüstung und Nr. 157 für Automated Lane Keeping Systems (ALKS).

Ein zentraler Bestandteil der Regelung ist die strikte Vorgabe zur **kontinuierlichen Überwachung** durch den/die Fahrer:in. DCAS müssen den Fahrzustand des/r Fahrenden überprüfen können und haben bei Ablenkung oder Inaktivität Warnstrategien anzuwenden, um potenzielle Gefährdungen zu verhindern. Darüber hinaus erweitert die Regelung den **Einsatzbereich** dieser Fahrerassistenzsysteme, da DCAS nicht auf den Betrieb auf Autobahnen beschränkt sind, sondern auch auf Landstraßen und in urbanen Bereichen eingesetzt werden dürfen, was die Alltagstauglichkeit erheblich steigert. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der **Nutzer:innenaufklärung**. Hersteller sind rechtlich verpflichtet, den Funktionsumfang und die Systemgrenzen transparent zu kommunizieren. Dies gilt für Verkaufsunterlagen, Fahrzeugübergaben und andere Informationsmaterialien. Ziel ist es, Fehleinschätzungen und Missverständnisse über die Fähigkeiten der DCAS zu vermeiden und das Vertrauen in diese Technologien zu stärken.

Die neue DCAS-UN-Regelung Nr. 171 unterscheidet sich klar von der ALKS-UN-Regelung Nr. 157, die auch SAE-Stufe-3-Systeme umfasst. Während ALKS unter bestimmten Bedingungen die Fahraufgabe temporär übernehmen können, bleibt bei DCAS der/die Fahrer:in **jederzeit verantwortlich** und muss die Umgebung **aktiv überwachen**. Auch der Einsatzbereich unterscheidet sich deutlich: ALKS sind auf Autobahnen beschränkt, während DCAS auf einer Vielzahl von Straßentypen, einschließlich urbaner Bereiche, eingesetzt werden können.

Die UN-Regelung Nr. 171 bietet erhebliche Vorteile für die Entwicklung und den Einsatz fortschrittlicher Fahrerassistenzsysteme. Sie schafft harmonisierte Anforderungen, die die internationale Markteinführung solcher Technologien erleichtern, stärkt durch strenge Sicherheitsstandards das Vertrauen der Nutzer:innen und trägt somit auch zur gesellschaftlichen Akzeptanz bei. Gleichzeitig legt die Regelung den Grundstein für die Weiterentwicklung automatisierter Fahrfunktionen und die Annäherung an höhere Automatisierungsstufen.



UN-Regelung
Nr. 171 für DCAS



Grundpositionen
der Stadt Wien



Empfehlungen,
Tools und Bro-
schüre für Städte

Leitfaden zur Betriebsbereichsgenehmigung in Deutschland veröffentlicht

Seit der Änderung des Straßenverkehrsgesetzes (StVG) im Jahr 2021 und dem Inkrafttreten der Autonome-Fahrzeuge-Genehmigungs- und Betriebs-Verordnung (AFGBV) im Jahr 2022 besteht in Deutschland ein Rechtsrahmen, der den Betrieb von „autonomen Fahrzeugen“⁴ in festgelegten Betriebsbereichen hierzulande ermöglicht. Doch trotz dieses fortschrittlichen Rechtsrahmens wurde bislang kein Betriebsbereich für den Regelbetrieb genehmigt. Gründe dafür liegen unter anderem auch in der Komplexität des Genehmigungsprozesses – man betritt Neuland. Mit dem heuer veröffentlichten **Begutachtungsleitfaden**, der als Entscheidungshilfe für die Genehmigung von Betriebsbereichen für „autonome Fahrzeuge“ dient, hat Deutschland einen wichtigen Schritt zur praktischen Umsetzung des Rechtsrahmens für „autonomes Fahren“ gemacht. Er bietet den zuständigen Behörden eine klare und transparente **Entscheidungsgrundlage**, um Anträge zu prüfen und Genehmigungen zu erteilen. Unter anderem konkretisiert er die **Prüfkriterien**, die sicherstellen, dass die Geeignetheit des Betriebsbereichs und die Fahreignung des Kraftfahrzeugs transparent und nachvollziehbar geprüft werden. Gleichzeitig bietet der Begutachtungsleitfaden Antragsteller:innen eine **strukturierte Orientierung**, wie die Anforderungen aus StVG und AFGBV konkret erfüllt werden können. Zu den Kerninhalten des Leitfadens zählen ein **standardisierter Musterantrag**, der die erforderlichen Nachweise zu Fahrzeug, Betriebsbereich und technischer Aufsicht umfasst, sowie ein **Bewertungskatalog**, der detailliert festlegt, wie die Leistungsfähigkeit eines autonomen Fahrzeugs beurteilt wird. Dies erleichtert nicht nur die Arbeit der Genehmigungsbehörden, sondern gibt Antragsteller:innen klare Vorgaben, wie sie den Prozess erfolgreich durchlaufen können.

Der neue Begutachtungsleitfaden ist damit ein zentrales Instrument, um die praktische Anwendung des Rechtsrahmens für autonome Fahrzeuge in Deutschland voranzutreiben. Er schafft Klarheit, Struktur und Transparenz in einem komplexen Prozess und bietet allen Beteiligten eine verlässliche Entscheidungsgrundlage. Dies ist ein entscheidender Schritt, um die ersten Projekte mit autonomen Fahrzeugen in genehmigten Betriebsbereichen auf den Weg zu bringen. Überdies könnten wichtige Impulse für die Weiterentwicklung regulatorischer Standards auf europäischer Ebene gesetzt werden. Im November 2024 wurde zudem die Publikation **„Autonomes Fahren im öffentlichen Verkehr: Ein Handbuch mit Vorschlägen für die Umsetzung in der kommunalen Praxis“** vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr vorgestellt. Sie soll Kommunen, Mobilitätsanbieter und Verkehrsverbände bei der strategischen und operativen Integration autonomer und vernetzter Fahrzeuge in den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) unterstützen.⁵ Die Bundesregierung hat im Dezember 2024 außerdem eine neue **„Strategie zum autonomen Fahren im Straßenverkehr“** beschlossen, die den Weg in den Regelbetrieb ebnet. Anwendungsschwerpunkte sind der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) und der Güterverkehr.⁶

Rechtsrahmen in Bewegung: Automatisierte Fahrzeuge im Vereinigten Königreich und der Schweiz

Neben Deutschland haben auch das Vereinigte Königreich und die Schweiz heuer wichtige Fortschritte gemacht, um klare rechtliche Rahmenbedingungen für Fahrzeuge mit Automatisierungssystemen zu schaffen. Beide Länder setzen dabei auf klare Regelungen, die Innovation fördern und die Sicherheit gewährleisten sollen.

Im Vereinigten Königreich trat im Mai 2024 der **Automated Vehicles Act** in Kraft. Das Gesetz schafft einen umfassenden rechtlichen Rahmen für Fahrzeuge, die in zwei Automatisierungsmodi betrieben werden können: den **„User-in-Charge Mode“** und den **„No-User-in-Charge Mode“**. Im User-in-Charge Mode muss ein:e Fahrer:in verfügbar sein, um bei Bedarf die Kontrolle zu übernehmen, während der No-User-in-Charge Mode den vollständig fahrerlosen Betrieb ermöglicht, wobei jedoch eine **Fernüberwachung** durch einen lizenzierte:n Operator:in vorgeschrieben ist. Automatisierte Fahrzeuge müssen einen **Self-Driving Test** bestehen, um ihre Sicherheit und Leistungsfähigkeit nachzuweisen. Zudem werden klare **Verantwortlichkeiten** und **Haftungsregeln** geschaffen, indem Zuständigkeiten und Pflichten definiert werden. Zur Stärkung des **Verbraucherschutzes** enthält das Gesetz umfassende Regelungen, um Fehlinformationen und Missverständnisse in der Öffentlichkeit zu vermeiden. Hierzu gehören klare **Vorgaben für das Marketing** automatisierter Fahrzeuge, einschließlich einer spezifischen Terminologie und eindeutiger Symbole, die nur für zugelassene automatisierte Fahrzeuge verwendet werden dürfen. Dadurch soll sichergestellt werden, dass



Begutachtungsleitfaden beim Verkehrsblatt-Verlag



Automated Vehicles Act (UK)

Verbraucher:innen die Fähigkeiten und Einsatzgrenzen solcher Systeme genau verstehen. Darüber hinaus wird die automatisierte Personenbeförderung an eine **behördliche Genehmigung** geknüpft. Diese Genehmigung ermöglicht es, spezifische Auflagen zu erteilen, die den sicheren Betrieb und die Einhaltung aller relevanten Vorschriften sicherstellen sollen. Wichtige Details wie technische Standards und spezifische Sicherheitsanforderungen werden noch ab 2025 durch eine entsprechende Sekundärgesetzgebung präzisiert.

Um automatisiertes Fahren in der Schweiz zu ermöglichen, hat das Parlament Anfang 2023 eine Teilrevision des Straßenverkehrsgesetzes (SVG) beschlossen und damit die gesetzlichen Rahmenbedingungen für Fahrzeuge mit Automatisierungssystemen geschaffen. Das SVG enthält jedoch nur **grundlegende Regelungen**, weshalb die konkreten Anforderungen an Sicherheit, Technik und Betrieb durch ergänzende Bestimmungen präzisiert werden müssen. Hier setzt die Verordnung über das automatisierte Fahren (AFV) an, die entscheidende Details für den Einsatz und Betrieb solcher Fahrzeuge regelt. Sie wurde am 13. Dezember 2024 verabschiedet und tritt am **1. März 2025** in Kraft. Ein zentraler Punkt der AFV ist die Unterscheidung zwischen zwei Kategorien von Fahrzeugen mit Automatisierungssystemen.

Fahrzeuge mit Übernahmeaufforderung: Lenker:innen eines automatisierten Fahrzeugs auf Autobahnen dürfen einen Autobahnpioten verwenden. Ist der Autobahnpiote aktiviert, dürfen sie die Lenkvorrichtung loslassen und müssen den Verkehr sowie das Fahrzeug nicht mehr dauernd überwachen. Sie müssen aber bereit bleiben, die Fahrzeugbedienung jederzeit wieder selbst auszuüben, wenn sie das Automatisierungssystem dazu auffordert.

Führerlose Fahrzeuge: Der Einsatz ist auf behördlich genehmigten Strecken erlaubt, wobei die Genehmigung im Ermessen der Kantone liegt. Die führerlosen Fahrzeuge müssen durch Operator:innen in einer Zentrale überwacht werden. Wenn das Fahrzeug eine Situation nicht selbst lösen kann, fordert das System den:die Operator:in beispielsweise auf, dem Fahrzeug ein Fahrmanöver vorzuschlagen. Wer ein führerloses Fahrzeug manuell bedient, gilt als Fahrzeugführer:in, nicht als Operator:in. Die manuelle Bedienung kann über Bedienelemente im Fahrzeug oder per Fernbedienung erfolgen. Fahrzeuge ohne konventionelle Bedienelemente dürfen nur gemäß den Vorgaben des Herstellers oder im Rahmen der Abfahrtskontrolle manuell gesteuert werden. Ein Wechsel zwischen automatisierter und manueller Steuerung ist ausschließlich im Stillstand erlaubt. Darüber hinaus regelt die AFV weitere zentrale Aspekte. Hersteller müssen im Rahmen von **Typengenehmigungen** nachweisen, dass ihre Systeme sicher und mit den realen Einsatzbedingungen kompatibel sind. Dies umfasst insbesondere Nachweise über die **bauartbedingten Einsatzbereiche** und **geprüfte Verkehrsszenarien**. Zudem definiert die Verordnung klare Verantwortlichkeiten und spezifische Pflichten für Fahrzeughalter:innen, Operator:innen und Hersteller:innen. Fahrzeughalter:innen müssen beispielsweise das Automatisierungssystem des führerlosen Fahrzeugs gemäß den Vorgaben des Herstellers aktualisieren und warten sowie sicherstellen, dass die verpflichtende tägliche Abfahrtskontrolle vor der Inbetriebnahme erfolgt. Operator:innen müssen ihren Arbeitsort in der Schweiz haben, der sich innerhalb oder außerhalb des Fahrzeugs befinden kann. Zu ihren Aufgaben gehören die Prüfung der Infrastruktur, der Betrieb des Systems gemäß den Vorgaben, die Überwachung und Steuerung von Manövern, die Kommunikation mit Insass:innen sowie die unverzügliche Meldung von Unfällen. Die AFV ist von zentraler Bedeutung für den regulären Einsatz und Betrieb von Fahrzeugen mit Automatisierungssystemen, indem sie die allgemeinen Vorgaben des SVG um präzise rechtliche, technische und organisatorische Anforderungen ergänzt.

Die regulatorischen Lösungsansätze im Vereinigten Königreich und in der Schweiz könnten – abhängig von ihrer praktischen Umsetzung – wertvolle Impulse für die Weiterentwicklung regulatorischer Standards auf europäischer Ebene geben.

Innovative Regelwerke verbinden Recht, Technologie und Akzeptanz. Sie schaffen klare Orientierung für Hersteller:innen, Betreiber:innen und Behörden, fördern Sicherheit und Innovation und sind entscheidend für den sicheren Betrieb und die erfolgreiche Integration automatisierter Fahrzeuge in ein zukunftsorientiertes Mobilitätssystem.

Vincent Bretschneider ›
Stabstellenleiter Recht, AustriaTech



Automated Road Transportation Symposium (ARTS) 2024

Das Automated Road Transportation Symposium (ARTS) des Transportation Research Board (TRB) hat sich über die Jahre hin zu einem fest etablierten Zusammentreffen verschiedener Stakeholder aus Forschung, Industrie und Politik entwickelt. Das jährlich in den USA stattfindende Symposium präsentiert einerseits den aktuellen Forschungs- und Entwicklungsstand in der automatisierten Mobilität, andererseits konkrete Ergebnisse aus der Praxis.

Das ARTS 2024, das vom 29. Juli bis 1. August in San Diego stattfand, konzentrierte sich inhaltlich auf die Auswirkungen und die notwendigen Rahmenbedingungen für die **Skalierung automatisierter Mobilitätslösungen**. In einer Kombination aus Plenarsitzungen, Keynotes und Podiumsdiskussionen sowie mehr als 20 thematischen Breakout-Sessions bot das ARTS 2024 eine intensive Auseinandersetzung mit den Schwerpunkten „**Safety**“, „**Operations**“ und „**Policies**“. Im Anschluss an das Symposium gab es die Möglichkeit (organisiert durch PAVE Europe), in Los Angeles Google/Waymo zu besuchen und die aktuellen Robotaxis von Waymo zu erproben.⁷

Wegbereiter für die Zukunft – Erkenntnisse vom ARTS 2024

Die AustriaTech wurde auch dieses Jahr wieder durch unseren Geschäftsführer Martin Russ vertreten. Folgende wichtige Punkte konnte er von dem ARTS 2024 mitnehmen:

Die Politik spielt eine zentrale Rolle bei der Förderung zukunftsorientierter Technologien und benötigt **kohärente Strategien** auf allen Ebenen. Ebenso essenziell sind **(internationale) Kooperationen** bei der Entwicklung automatisierter Mobilität. Rechtliche Rahmenbedingungen sollten nicht nur die technischen Möglichkeiten der Fahrzeuge abdecken, sondern auch Themen wie **Datenmanagement, Verkehrsorganisation, Remote-Services und Lizenzmodelle** umfassen. Skalierbare Geschäftsmodelle sind wesentlich für die Optimierung der Kosten. Standards für **digitale Infrastrukturen** sind von großer Bedeutung, ebenso wie Flexibilität in der Implementierungsphase. Auch die Integration eines **Sicherheitsmanagementsystems** ist hierbei essenziell. Begriffliche Klarheit und eine bessere Erklärung der Lösungen sind notwendig, um das Verständnis und die Akzeptanz der Bevölkerung für automatisierte Systeme zu erhöhen. Die Automatisierung bietet zudem erhebliches Potenzial, den Güterverkehr durch höhere Sicherheit und die Entlastung beim Fahrer:innenmangel zu optimieren, ohne Geschäftsmodelle grundlegend zu verändern.



Abbildung 1: AustriaTech-Geschäftsführer Martin Russ beim Testen der Waymo-Robotaxis © Tom Alkim

Im Bereich der Personenmobilität gibt es einen klaren Trend zu automatisierten und gemeinsam genutzten Mobilitätsangeboten. Private L4-Fahrzeuge werden wohl nicht die Regel. Klare Rahmenbedingungen und Anreize für On-Demand-Services oder Car-Sharing sowie die Integration in Planungen, etwa via SUMPs, sind entscheidend für effiziente Verkehrssysteme.

◀ **Martin Russ**
Geschäftsführer AustriaTech

High Level Ministerial Dialog und Gründung des European Forum on Automated Transport

High Level Ministerial Dialog

Im Rahmen der belgischen EU-Ratspräsidentschaft fand vom 18.-19. Juni 2024 der High Level Ministerial Dialog (HLD) in Gent statt. Dieses Veranstaltungsformat geht zurück auf die „**Declaration of Amsterdam**“, welche 2016 im Rahmen der Niederländischen Ratspräsidentschaft ins Leben gerufen wurde und dabei **Anforderungen und Handlungsempfehlungen** zur Implementierung von kooperativen, vernetzten und automatisierten Mobilitätstechnologien (CCAM) adressiert. Seit 2016 fanden im Rahmen des HLD insgesamt acht Treffen statt.



Abbildung 2: Workshop des HLD mit Vertreter:innen der Mitgliedsstaaten in Gent © Flemish Department of Mobility and Public Works, 2024

Im Zuge des HLD in Gent wurden gleich mehrere thematische Bereiche adressiert. Unter den Teilnehmer:innen befanden sich hochrangige Vertreter:innen aus 16 EU-Mitgliedstaaten, Norwegen, der Schweiz, dem Vereinigten Königreich sowie Expert:innen der Europäischen Kommission, Industrie und Forschung – darunter auch Vertreter:innen von BMK und AustriaTech.

Im Rahmen von Break-out Sessions fanden Diskussionen zu folgenden Themenblöcken statt:

- › Hürden und Barrieren zur Skalierung und Implementierung von CCAM-Lösungen
- › Shared CCAM-Lösungen
- › Harmonisierung von Rahmenbedingungen zur Unterstützung des Test- und Regelbetriebs
- › Nationale Strategien, harmonisierte Wirkungsanalysen und Monitoring sowie Möglichkeiten neuer Kooperationen.

Am zweiten Tag des Events positionierten sich die Vertreter:innen der einzelnen Mitgliedstaaten hinsichtlich einer gemeinsamen Sicht-, und Vorgehensweise zur Adressierung nächster Schritte. In diesem Kontext wurde von den Mitgliedstaaten eine Erklärung („Joint Commitments and Call for Action“) zu den gemeinsamen Verpflichtungen und Aufforderungen an die Industrie und Europäische Kommission (EK) zum Handeln unterzeichnet und anschließend an Vertreter:innen der EK übergeben. Darin betonen die Mitgliedstaaten auch weiterhin die Wichtigkeit von CCAM zur **Gestaltung der Mobilitätswende** und sprechen gleichzeitig **Handlungsempfehlungen** an die Industrie und EK aus, um die weitere Entwicklung und Implementierung in Europa zu ermöglichen. Gleichzeitig sind sich die Mitgliedstaaten der Notwendigkeit eines **verstärkten Austausches** untereinander bewusst, insbesondere im Umgang mit gesellschaftlichen Fragen. Vor diesem Hintergrund wurde das European Forum on Automated Transport ins Leben gerufen.

Gründung des European Forum on Automated Transport

Das im Rahmen des HLD gegründete European Forum on Automated Transport (EFAT) soll als Forum zum direkten **Wissensaustausch** zwischen den EU-Mitgliedstaaten fungieren. Ziel des Forums ist es, den Wissenstransfer zwischen den Mitgliedstaaten zu forcieren, um ein besseres Verständnis über Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu erlangen und dabei jene Bereiche zu adressieren, wo es bislang wenig bis keine Möglichkeit zur Diskussion gab. Dieses Verständnis bildet die Grundlage für die Entwicklung **harmonisierter Rahmenbedingungen** in Europa. Die im Rahmen des Forums ermittelten Ergebnisse stellen keine Verpflichtung zur Umsetzung dar, sondern dienen als Input für europäische Arbeitsgruppen und Prozesse und damit als Beitrag zur Harmonisierung innerhalb Europas.

Im Sommer 2024 wurde mit den ersten Workshops gestartet. Dabei standen folgende Themenbereiche im Vordergrund:

- › Prioritäre Anwendungsfälle
- › Rechtliche Perspektiven zu Verantwortung und Haftung
- › Regulierung des automatisierten Verkehrs im Mischverkehr

Im Rahmen weiterer Workshops sollen unter anderem die Auswirkungen von CCAM auf den Verkehr, gesellschaftliche Auswirkungen und die Einbindung der Öffentlichkeit diskutiert werden. Das Format richtet sich dabei vorrangig an Vertreter:innen von Behörden und schließt damit die bestehende Lücke für Austausch und Diskurs innerhalb dieser Akteur:innengruppe.

Österreichische Vertreter:innen waren maßgeblich an der Etablierung des EFAT beteiligt und konnten dabei nationale Erfahrungen in die Ausgestaltung einfließen lassen. Die Diskussion innerhalb der ersten Workshops hat verdeutlicht, wie wichtig die offene und transparente Diskussion zwischen den Vertreter:innen einzelner Mitgliedstaaten ist. Der damit verbundene Wissensaustausch kann nationale Prozesse maßgeblich unterstützen und beschleunigen, wie beispielsweise die Erstellung von Rechtsrahmen oder strategischen Plänen. Zukünftig bietet sich ein intensiver bidirektionaler Erfahrungsaustausch mit der österreichischen Strategischen Allianz für automatisierte Mobilität an, um gesammelte Erfahrungen an die Akteur:innen der Allianz weiterzugeben und deren Expertise in den weiteren Diskussionsverlauf einzubringen.



Mit dem European Forum on Automated Transport wurde eine Lücke geschlossen, um den Diskurs zwischen Behördenvertreter:innen auf europäischer Ebene zu unterstützen. Damit kann es uns gelingen, besser voneinander zu lernen, um gemeinsam schneller das Ziel - die Implementierung von CCAM - zu erreichen.

- ‹ **Michael Nikowitz**
Koordinator Automatisierte Mobilität, StS IVS-DT, BMK



Trends in der automatisierten Mobilität

AustriaTech beschäftigt sich kontinuierlich mit der Analyse und dem Überblick über **aktuelle Trends** im Bereich der automatisierten Mobilität. Im Jahr 2024 zeichnen sich die Trends insbesondere durch die zunehmende Bedeutung von **Künstlicher Intelligenz (KI)**, aber auch durch neue Möglichkeiten im Bereich der **Quantentechnologie** aus. Bei der Entwicklung immer komplexer werdender technischer Systeme ist es außerdem entscheidend, die **unterschiedlichen Anforderungen** der verschiedenen Nutzer:innengruppen von Beginn an zu berücksichtigen. Die folgenden Kapitel bieten einen Überblick über ausgewählte Trends des Jahres 2024.

Value Alignment von künstlicher Intelligenz

Während der Einsatz von KI zum Trajectory Planning bzw. zur Lösung eines Routenoptimierungsproblems schon vor über 30 Jahren in der wissenschaftlichen Literatur diskutiert wurde⁸, hat insbesondere die rasante Entwicklung der letzten Jahre dazu geführt, dass KI heute eine immer größere Rolle in der automatisierten Mobilität spielt. So gab Tesla im April 2024 in der Release Note⁹ eines FSD-Updates (Full Self Driving) bekannt, dass **300.000 Zeilen** herkömmlichen **Codes durch ein KI-basiertes System** ersetzt wurden, das mit **Millionen** von Videoclips trainiert wurde.

Der Übergang zu KI-Systemen, die im Gegensatz zu bisherigem Code nicht auf festen Regeln und Entscheidungsbäumen basieren, sondern selbstständig lernen und Entscheidungen treffen, verdeutlicht die Wichtigkeit des „Value Alignment“, um unerwünschtes Verhalten zu vermeiden.

Was ist Value Alignment?

Value Alignment bezeichnet den Prozess, KI so zu programmieren, dass sie **menschliche Werte** und **Moralvorstellungen** berücksichtigt. Die Herausforderung bei der Entwicklung einer solchen KI besteht darin, dass es keine einheitlichen moralischen Vorstellungen gibt, sondern diese von Mensch zu Mensch unterschiedlich sind (Beispiel Weiterentwicklung des Trolley-Problems¹⁰).

Zudem werden die meisten Unfälle heute durch menschliches Fehlverhalten verursacht. Warum also sollen sich automatisierte Fahrzeuge wie Menschen verhalten? Ein Grund dafür ist, dass viele Menschen dieser Technologie skeptisch gegenüberstehen und befürchten, dass Maschinen Fehler machen oder Entscheidungen treffen, die nicht mit menschlichen Werten übereinstimmen¹¹. Die Notwendigkeit **moralisch handelnder** automatisierter Fahrzeuge wird auch von Cecchini et al. (2023)¹² betont: Die Programmierung automatisierter Fahrzeuge mit ethischen Parametern sei vor allem aus zwei Gründen notwendig: Erstens, da Unfälle mit automatisierten Fahrzeugen **unvermeidbar** sind, müssen sie funktionale Äquivalente moralischer Entscheidungen treffen. Zweitens, wenn automatisierte Fahrzeuge Teil des Verkehrs sein sollen, müssen die Nutzer:innen **Vertrauen** in ihre autonomen Entscheidungen haben.

State of the Art

Die Forschung zum Value Alignment beschäftigt sich vor allem mit der Erhebung von Daten darüber, wie Menschen auf verschiedene Verkehrssituationen reagieren. Dabei ist es von essenzieller Bedeutung, dass die untersuchten Szenarien eine **hohe Realitätsnähe** aufweisen. Im Hintergrund stehen verschiedene Modelle ethischer Entscheidungsfindung. Zu den bedeutsamsten Modellen zählen unter anderem das „**ADC-Modell**“¹³ und das „**Integrated AV ethical decision-making framework**“¹⁴. Währenddessen sind bereits automatisierte Fahrzeuge auf den Straßen unterwegs, bei denen die KI wesentliche Entscheidungen im Verkehr trifft. Tesla und chinesische Hersteller wie Xpeng und NIO verfolgen dabei einen „**end-to-end**“ Ansatz¹⁵: Input sind die **Rohdaten** der Sensoren und Output die **Steuerbefehle** für das Fahrzeug. Aurora ist der Ansicht, dass dieser Ansatz ungeeignet ist, und dass zusätzliche Lösungen gefunden werden müssen, um ein „**Alignment**“ zu gewährleisten¹⁶. Aurora kombiniert KI, die von erfahrenen Fahrer:innen lernt, mit der Codierung von Verkehrsregeln und nennt diesen Ansatz „**verifiable AI**“.

Resümee

Verschiedene Studien und Artikel zeigen, dass das KI Value Alignment im Kontext der automatisierten Mobilität wichtig ist, damit alle Menschen **Vertrauen** in automatisierte Fahrzeuge aufbauen können – auch jene, die dieser Technologie skeptisch gegenüberstehen. Man möchte nicht, dass ein automatisiertes Fahrzeug in gefährlichen Unfallszenarien willkürlich und nicht im Einklang mit menschlichen Werten handelt. Es bleibt jedoch noch zu klären, welcher Ansatz am besten geeignet ist, um menschliches Verhalten und menschliche Werte zu erfassen.

Inwieweit die beispielhaft genannten Hersteller Tesla, Xpeng, NIO oder Aurora ihre KI an menschlichen Werten ausrichten, ist anhand der öffentlich verfügbaren Informationen schwer zu beurteilen. Während Aurora die Verkehrsregeln fest einprogrammieren will, stellen gerade Situationen, in denen **keine klaren Regeln** anwendbar sind, eine Herausforderung beim Alignment dar – etwa bei unvermeidbaren Unfällen.

Die Umsetzung des Value Alignment stellt eine komplexe Herausforderung dar, da ein breites Spektrum menschlicher Wertvorstellungen bei der Entwicklung berücksichtigt werden muss. Eine erfolgreiche Umsetzung würde jedoch die gesellschaftliche Akzeptanz fördern und durch das gewonnene Vertrauen die Verkehrssicherheit erhöhen.

Sarah Gross >

Expertin Automated Mobility, AustriaTech



Inklusive Zukunft: Automatisierte Mobilität intersektional gedacht

Die Einführung automatisierter Fahrzeuge (AF) birgt eine vielversprechende Möglichkeit, den Verkehrssektor zu revolutionieren und die Mobilitätswende voranzutreiben, stellt jedoch gleichzeitig auch Herausforderungen für die **soziale Gerechtigkeit** dar. Bestehende Vorbehalte betreffen vor allem die **Inklusion** und **Zugänglichkeit** der Technologie. Besonders gefährdet sind dabei benachteiligte Gruppen wie z.B. Menschen mit Behinderungen und ältere Personen, die von den Vorteilen ausgeschlossen werden könnten, wenn ihre Bedürfnisse nicht berücksichtigt werden. Durch den breiten Wirkungsgrad dieser Technologien müssen automatisierte Fahrzeuge daher so gestaltet werden, dass sie soziale Ungleichheiten **abbauen**, statt diese zu verstärken. Der intersektionale Ansatz bietet dabei eine wertvolle Perspektive, um zu analysieren, wie unterschiedliche soziale Kategorien wie Geschlecht, Ethnizität, Menschen mit Behinderungen und sozioökonomischer Status den Zugang und die Nutzung von Mobilitätsangeboten beeinflussen.

Die Herausforderungen einer inklusiven automatisierten Mobilität

In Bezug auf automatisierte Mobilität bedeutet dies, dass in der Praxis möglicherweise einige Bevölkerungsgruppen ungleich von der Einführung dieser Technologien betroffen sind als andere. So zeigen Studien, dass automatisierte Fahrzeuge das Potenzial bergen, Mobilitätsbarrieren für Menschen mit Behinderungen und Ältere zu reduzieren, indem diesen sozialen Gruppen theoretisch eine größere

Unabhängigkeit ermöglicht wird. Dennoch berücksichtigen diese Technologien genau die speziellen Bedürfnisse dieser sozialen Gruppen noch nicht vollständig und erschweren damit den Zugang zu diesen. Oft fehlen barrierefreie Funktionen wie Rampen, spezielle Sitzsysteme oder akustische Unterstützung. Eine unzureichende Integration dieser Personengruppen in den Entwicklungsprozess erschwert somit auch die Einrichtung dieser Systeme. Diese Herausforderungen schränken nicht nur die betroffenen Personen selbst ein, automatisierte Fahrzeuge zu nutzen, sondern führen generell dazu, dass die Akzeptanz von automatisierten Mobilitätsangeboten in der Bevölkerung stark variiert. Hinzu kommt, dass **geschlechterspezifische Aspekte** ebenfalls eine große Rolle spielen, da besonders Frauen automatisierten Fahrzeugen oft skeptischer gegenüberstehen, was vorwiegend auf emotionale Reaktionen wie Angst oder Unsicherheit zurückzuführen ist.¹⁷ Obwohl Frauen häufig mehr auf öffentliche Verkehrsmittel angewiesen sind als Männer, profitieren diese eher weniger davon, da **Sicherheitsaspekte** in automatisierten Fahrzeugen nicht ausreichend nach außen kommuniziert werden. Hinzu kommt, dass die Nutzung von derzeit verfügbaren automatisierten Mobilitätsservices (wie z.B. Waymo¹⁸) mit relativ hohen Kosten verbunden ist und damit vorerst potentiell wohlhabenden Gruppen vorbehalten sein könnte, was sozioökonomische Ungleichheiten verschärfen kann.

Inklusive Mobilität umfasst jedoch weit mehr als die Fahrzeuge selbst: Der Zugang zu automatisierten Mobilitätsdiensten beginnt bei der Gestaltung **barrierefreier Infrastrukturen**, benutzerfreundlicher **Buchungssysteme** und leicht zugänglicher **Informationskanäle**. Daher birgt automatisierte Mobilität das Potenzial, bestehende Mobilitätsbarrieren abzubauen, insbesondere für Gruppen mit eingeschränktem Zugang zu konventionellen Mobilitätsangeboten, wie ältere Menschen, Kinder oder Personen mit Behinderungen. Wichtig ist dabei die Einbindung dieser Gruppen in den **Entwicklungsprozess** neuer Mobilitätslösungen. Dies zeigte auch das EU-geförderte Projekt CATAPULT, welches einen Ansatz verfolgte, vulnerable Zielgruppen frühzeitig in den Prozess einzubinden. Ziel war es, nicht nur die individuellen Mobilitätsoptionen zu verbessern, sondern besonders gesellschaftliche Vorbehalte abzubauen und die Akzeptanz neuer Technologien unter allen sozialen Gruppen zu fördern. Das Projekt zeigte einerseits, dass der partizipative Ansatz große Vorteile birgt, Vorbehalte abzubauen, und andererseits, dass es keine universelle Lösung gibt. Jede Region und Zielgruppe erfordern **angepasste Ansätze**, die kulturelle, soziale und technologische Faktoren berücksichtigen.¹⁹

Resümee

Automatisierte Fahrzeuge bergen großes Potenzial, soziale Ungleichheiten abzubauen, könnten diese aber auch unbewusst verschärfen, wenn Inklusion vernachlässigt wird. Wissenschaft, Forschung und Projekte wie CATAPULT liefern heute bereits wertvolle Ansätze, um eine gerechte Implementierung zu fördern. Politische Entscheidungsträger:innen sollten diese Erkenntnisse aufgreifen und Rahmenbedingungen schaffen, die allen Bevölkerungsgruppen den **Zugang** zu automatisierter Mobilität ermöglichen. Zudem liegt ein entscheidender Hebel in der Stärkung **offener Kommunikation** von Vorteilen. Emotionale Barrieren können durch klare Botschaften und das Hervorheben von **Sicherheit, Effizienz und Inklusion** überwunden werden. Dies trägt dazu bei, automatisierte Mobilität für alle Bevölkerungsgruppen zugänglich und attraktiv zu machen. Nur so können automatisierte Fahrzeuge nicht nur den technologischen, sondern auch sozialen Fortschritt vorantreiben.

Automatisierte Mobilität bietet enormes Potenzial, Mobilitätsbarrieren für vulnerable Gruppen zu überwinden, doch nur durch die gezielte Einbindung dieser Gruppen in den Entwicklungsprozess der Mobilitätslösung kann eine gerechte Implementierung erreicht werden.

◀ **Jasmina Turković**
Expertin Automated Mobility, AustriaTech

Quantentechnologie und automatisierte Mobilität

Quantentechnologie bezieht sich auf eine Reihe neu entstehender Technologien, die sich die Fähigkeit zunutze machen, einzelne Quantenobjekte, d.h. Atome, Elementarteilchen oder mikroskopische elektronische Schaltkreise, zu manipulieren, um bestimmte Funktionen auszuführen. Dabei kann Quantentechnologie in vier Hauptbereiche eingeteilt werden: 1) Quantenkommunikation, 2) Quantensensorik, 3) Quantensimulation und 4) Quantencomputer.²⁰

Im Themenfeld Mobilität und Verkehr finden diese unterschiedlichen Bereiche bereits in vielfältiger Weise Anwendung: So können beispielsweise Quantencomputer im Bereich der **Verkehrssteuerung** langfristig dazu beitragen, Verkehrsströme zu optimieren, indem unterschiedliche Verkehrsträger wie Straßenbahnen, U-Bahnen sowie Car-, Bike- und E-Scooter-Sharing schneller integriert werden können.²¹ Auch hinsichtlich einer in Zukunft verstärkt **vernetzten Mobilität**, die auf einen **Datenaustausch** in Echtzeit mit rapide steigenden Datenmengen angewiesen ist, können Quantentechnologien wichtige Beiträge liefern.²² Aktuell findet zudem eine immer stärkere Integration von **quantenbasierter Sensorik** sowie sogenannten **Quantum Processing Units in Fahrassistenzsystemen und automatisierten Fahrsystemen** statt.

State of the Art

Sensoren mit Quantentechnologien eröffnen dabei im Vergleich zu herkömmlichen Fahrzeugsensoren mehr Möglichkeiten für automatisierte Fahrzeuge und vereinen Vorteile wie eine **höhere Robustheit** und **Zuverlässigkeit** in der **Informationserfassung**, **Positionierung** und **Navigation** sowie durch **Selbstoptimierung**.²³ Zudem können Quantencomputer **Daten viel schneller verarbeiten** als klassische Computer, was zur **Beschleunigung des Prozesses der Planung und des Treffens einer entsprechenden Fahrentscheidung** durch automatisierte Fahrzeuge auf Basis der Umfelderkennung und -abbildung beitragen kann.^{24,25} Allerdings befinden sich diese Sensoren aktuell erst im Anfangsstadium ihrer Entwicklung.²⁶

Verschiedene Unternehmen sind in diesem Bereich bereits aktiv. **Hyundai** beispielsweise arbeitet gemeinsam mit **IonQ** an Möglichkeiten, Daten von Sensoren automatisierter Fahrzeuge wie Lidar oder Radar mithilfe von **Quantencomputing** zu interpretieren, d.h. u.a. **Objekterkennungen** dreidimensionaler Daten durchzuführen. Beispielsweise werden Bilder von Verkehrszeichen in einen Quantenzustand für die Klassifizierung und Objekterkennung kodiert, was die Erkennung und Klassifizierung von Objekten, Autos, Menschen und Gebäuden im Straßenumfeld erheblich beschleunigt.²⁷ In **Österreich** forscht das Projekt „**GIRAFFE**“ an der Entwicklung von **Quantengyroskopen** (Sensoren, die Drehungen und Winkelgeschwindigkeiten um drei orthogonale Achsen erfassen können), die auf der Messung von Kernspins von Punktdefekten in Diamanten basieren. Hierdurch soll eine **bessere Sensorleistung** erreicht und damit eine **stabile und präzise Navigation für automatisiertes Fahren** ermöglicht werden.²⁸

Auch im Bereich des Trainings neuronaler Netzwerke bzw. Künstlicher Intelligenz, die für automatisierte Fahrzeuge von besonderer Wichtigkeit ist, bieten Quantencomputer Vorteile: So können Quantencomputer **neuronale Netze** für automatisierte Fahrzeuge im Vergleich zu klassischen Computern **effektiver und effizienter trainieren**, da sie in der Lage sind, große Datenmengen in deutlich kürzeren Zeiträumen zu verarbeiten.²⁹

Wie bereits beschrieben, liegt auch im Bereich Verkehrssteuerung und Routenplanung ein Vorteil. Dies ist speziell auch beim **Flottenmanagement von automatisierten Fahrzeugflotten** von Relevanz, indem beispielsweise anhand verschiedener Datensätze Quantenalgorithmen unter Berücksichtigung verschiedener Größen wie der aktuellen Verkehrslage, jedoch auch aufgrund von Straßenbedingungen oder Komplexitäts- bzw. Risikofaktoren die **optimalen Routen** ermitteln.^{30,31}

Resümee

Aktuell scheint das Thema Quantentechnologie für automatisierte Mobilität **noch in der Entwicklung** und ist Gegenstand zahlreicher Forschungsaktivitäten, u.a. bei den Automobilherstellern. Auch in Österreich finden sich neben **umfassender Grundlagenforschung** zu dem Thema Quantentechnologie **auch erste Forschungsaktivitäten** im Zusammenhang mit der **automatisierten Mobilität**. Zukünftig gilt es, das Themenfeld weiter zu betrachten, da die Quantentechnologie umfassende Potenziale für die automatisierte Mobilität aufweist und auch damit zu rechnen ist, dass verstärkt am Einsatz der Technologie zur Optimierung der **Umfelderfassung**, **Navigation** sowie des **Flottenmanagements** von automatisierten Fahrzeugen gearbeitet wird.



Nationale Initiativen und Projekte

Im Jahr 2024 wurde die Arbeit in der österreichischen Strategischen Allianz für Automatisierte Mobilität mit fünf weiteren Workshops fortgesetzt. Darüber hinaus wurde der Startschuss für eine Reihe von innovativen nationalen Projekten im Bereich der automatisierten Mobilität gegeben. Die folgenden Kapitel geben auch einen Überblick über die Ergebnisse ausgewählter nationaler Projekte, die im Jahr 2024 bereits weiter fortgeschritten waren oder abgeschlossen wurden.

Strategische Allianz Automatisierte Mobilität

Bereits im Jahr 2023 wurde mit dem Aufbau der „**Strategischen Allianz Automatisierte Mobilität**“ begonnen, ein Akteur:innennetzwerk bzw. eine Kooperationsstruktur mit Akteur:innen aus Industrie, Forschung sowie der öffentlichen Hand zum Thema automatisierte Mobilität in Österreich zu initiieren. Durch die Allianz erfolgt eine **ganzheitliche Kooperation** im Bereich automatisierter Mobilität, bei welcher die Akteur:innen Bereitschaft zur aktiven Gestaltung und Mitwirkung zeigen und ihren Beitrag zur Realisierung automatisierter Mobilität entlang eines nachhaltigen Verkehrssystems leisten.

Die gemeinsame Vision der Strategischen Allianz Automatisierte Mobilität, die bereits 2023 formuliert wurde, ist:
1) der bestmögliche Einsatz automatisierter Mobilität in Österreich und
2) Österreichs Technologieführerschaft erreichen.

Wesentliche inhaltliche Säulen der Strategischen Allianz sind:
1) **Strategische Ausrichtung**
2) **Wissenstransfer und Kompetenzaufbau**
3) **Mitwirkung in Gremien und in anderen Plattformen**
4) **Vernetzung und Matchmaking.**

Entlang dieser Vision und Säulen fanden im Jahr 2024 eine weitere Zusammenarbeit und ein weiterer Austausch der Akteur:innen der Strategischen Allianz im Rahmen von Workshops statt.

Aktivitäten 2024

Im Jahr 2024 wurden die Zusammenarbeit und Vernetzung zwischen den nationalen Akteur:innen der Strategischen Allianz fortgesetzt sowie auch der Wissenstransfer und -austausch verstärkt vorangetrieben. Insgesamt fanden im Jahr 2024 **fünf Workshops** im Rahmen der Strategischen Allianz Automatisierte Mobilität in unterschiedlichen Städten und bei verschiedenen Akteur:innen der Allianz statt: z.B. Automobil-Cluster Oberösterreich, Linz; AVL, Graz; SURAAA, Pörschach, AIT, Wien. Im Fokus der Workshops standen insbesondere die Aspekte **Use Cases**, **horizontale Themen** entlang der Umsetzung automatisierter Mobilität, **(inter)nationaler Wissenstransfer** und **Kompetenzaufbau** sowie Austausch und Diskussion zu **aktuellen Entwicklungen** und **Forschungsschwerpunkten**.

Use Cases

Ein übergeordnetes Thema, mit dem sich die Strategische Allianz im Rahmen der Workshops im Jahr 2024 beschäftigte, waren Use Cases. Hierfür wurden zunächst durch ausgewählte Akteur:innen in den Bereichen **Personenmobilität**, **Gütermobilität** und **Arbeitsmaschinen** Vorschläge für eine **Struktur** zur Beschreibung der Use Cases ausgearbeitet und darauf aufbauend eine gemeinsame Struktur für die Use Case Beschreibung entwickelt. Im Rahmen eines weiteren Workshops wurden entlang dieser Struktur Use Cases, an denen jeweils von den Akteur:innen der Strategischen Allianz gearbeitet wird, vorgestellt und sich zu diesen in großer Runde ausgetauscht. Infolgedessen erfolgte ein **Matchmaking** zu den Use Cases und die Akteur:innen der Allianz konnten hier ihre Aktivität und möglichen Beiträge bei den Use Cases (informiert bleiben, potenziell beitragen) eintragen. In weiterer Folge konnten die Akteur:innen ihre potenziellen **Beiträge** für einzelne Use Cases vorstellen sowie der Austausch und Wissenstransfer zwischen den Akteur:innen im Hinblick auf die Use Cases verstärkt werden.

Horizontale Themen entlang der Umsetzung automatisierter Mobilität

Einen weiteren übergeordneten Diskussionspunkt zwischen den Akteur:innen nahmen im Rahmen der Workshops die horizontalen Themen entlang der Umsetzung automatisierter Mobilität wie **digitale Infrastruktur**, **Service**, **Betrieb** und **Flottenmanagement**, **Deployment**, **Bewertung** und **Validierung** oder **Mapping** und **Lokalisierung** ein. Hierbei wurden im Rahmen der Workshops zunächst jene Themen, die für die Umsetzung automatisierter Mobilität von Wichtigkeit sind, identifiziert und im Hinblick auf den Beitrag für die Erreichung der Technologieführerschaft Österreichs sowie der Aktivität innerhalb der Strategischen Allianz (z.B. monitoren, selbst entwickeln und umsetzen) bewertet. In einem weiteren Workshop wurde dargestellt, welche Akteur:innen bei welchen Themen **Kompetenzen** aufweisen sowie auch vorhandene **Kontakte** bei einzelnen Themen identifiziert. Hierdurch konnte aufgezeigt werden, bei welchen Themen in Österreich noch **Lücken** bestehen und mit welchen inter(nationalen) Akteur:innen im Sinne von Kooperation und Wissensaustausch zukünftig eine **Vernetzung** stattfinden könnte.

(Inter)Nationaler Wissenstransfer und Kompetenzaufbau

Ein wesentlicher Punkt, der mit den Workshops forciert werden konnte, war ebenso der (inter) nationale Wissenstransfer und Kompetenzaufbau zwischen den Akteur:innen. Die Workshops wurden nicht nur zum stetigen Austausch zwischen den Akteur:innen innerhalb der Allianz genutzt. Durch **Vorträge internationaler Expert:innen** konnte auch Wissen über die Entwicklungen automatisierter Mobilität in der **Schweiz** und **Deutschland**, speziell Hamburg, gewonnen und Anknüpfungspunkte für zukünftige Kooperation identifiziert werden.

Austausch und Diskussion zu aktuellen Entwicklungen und Forschungsschwerpunkten

Diskutiert wurden in den Workshops überdies relevante aktuelle und zukünftige Entwicklungen im Bereich automatisierter Mobilität. Zudem gab es für die Akteur:innen der Allianz die Möglichkeit, aktuelle und zukünftige **Forschungsschwerpunkte** auch vor dem Hintergrund von Aktivitäten auf europäischer Ebene (**CCAM-Partnership**) zu diskutieren und sich hierzu auszutauschen.



Abbildung 3: Überblick über die Aktivitäten der Strategischen Allianz Automatisierte Mobilität © AustriaTech

Ausblick 2025

Im Rahmen der Ausschreibung Mobilitätswende im Frühjahr 2024 wurde eine Mobilisierungs- und Vernetzungsmaßnahme zur Unterstützung einer Allianz für automatisierte Mobilität gestartet. Die geförderte Maßnahme soll den Wissens- und Erfahrungsaustausch, die Positionierung und Sichtbarmachung der österreichischen Community nach innen und außen sowie die Erstellung von Roadmaps unterstützen. Das Konsortium unter der Federführung des Automobil-Clusters der Business Upper Austria, das im Rahmen der Ausschreibung den Zuschlag erhalten hat, hat Anfang 2025 mit dem Management der entsprechenden Aktivitäten zur Strategischen Allianz begonnen.

Kick-off 2024: Neue Projekte im Überblick

Im Jahr 2024 fiel der Startschuss für eine Reihe innovativer nationaler Projekte mit Bezug zur automatisierten Mobilität. Während das Projekt auto.Ready darauf abzielt, die grundlegenden Rahmenbedingungen für die Implementierung automatisierter Mobilität zu schaffen, konzentrieren sich die weiteren Initiativen auf spezifische Mobilitätslösungen für Städte, Regionen und alpine Gebiete. Gefördert werden die Projekte vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) bzw. vom Klima- und Energiefonds.

HyFAR Hybride Flotten und Automatisierung für regionale Entwicklung

Projektlaufzeit:
01.10.2024 - 30.09.2026

Das Projekt HyFAR untersucht die Integration hybrider und automatisierter Flotten in Mobilitäts- und Transportsysteme in Österreich. Ziel ist die Entwicklung interoperabler Leitstellen, nachhaltiger Einsatzszenarien und optimierter Komponenten für sicheren Flottenbetrieb. HyFAR unterstützt die Skalierung automatisierter Flotten vom Pilotprojekt bis zum großflächigen Einsatz in Regionen.



CarryMeHome Energieeffizienter, modularer und nahtloser Personen- & Warentransport mit Fokus auf aktive Mobilität

Projektlaufzeit: 01.10.2023 - 30.09.2026

Das Projekt „CarryMeHome“ entwickelt unter anderem ein Mobilitäts- und Fahrzeugkonzept für die Regionen Weiz und Feldkirchen. Im Fokus stehen Sharing-Angebote für private und gewerbliche Nutzung mit regionalen, flexiblen und nachhaltigen Fahrzeugen. Das „CarryMeHome“ ist ein universeller Transport-Trolley, der einen durchgängigen Warentransport vom Geschäft bis zur Haustüre ermöglichen und somit alltägliche Einkäufe erleichtern soll.

auto.Ready Readiness Framework für automatisierte Mobilität in Österreich

Projektlaufzeit: 01.10.2024 - 31.03.2026

Das Projekt auto.Ready entwickelt ein „Readiness Framework“ für automatisierte Mobilität, um Stakeholder und öffentliche Institutionen bei der Implementierung zu unterstützen. Es zielt darauf ab, Fokus-Use Cases, Erhebungs- und Bewertungstools sowie Begleit- und Evaluierungssysteme zu schaffen, um effiziente und nachhaltige Effekte zu sichern.



HAF-ALP-TOUR Hybride und automatisierte Flotten (HAF) in alpinen Tourismusregionen

Projektlaufzeit: 02.09.2024 -
01.09.2027

Das Projekt HAF-ALP-TOUR adressiert Mobilitätsprobleme in Österreichs alpinen Regionen durch den Einsatz hybrider und automatisierter Flotten (HAF). Ziel ist es, nachhaltige, effiziente und flexible Mobilitätslösungen zu entwickeln, die den spezifischen Anforderungen alpiner Tourismusgebiete gerecht werden, die Resilienz erhöhen und Umweltauswirkungen reduzieren. Zusätzlich soll das Projekt eine Basis für den Anwendungsfall von HAF in alpinen Tourismusregionen schaffen.



FLIP-FLOP Flexible Line and On-demand Public transport

Projektlaufzeit: 01.06.2024 -
31.05.2026

Das Projekt FLIP-FLOP entwickelt ein AI-basiertes Tool zur Optimierung urbaner Mobilitätsdienste, das traditionelle Buslinien und Anrufsammeltaxis kombiniert. Mithilfe generativer Netze, maschinellen Lernens und Optimierungstechniken wird die Fahrzeugnutzung und Routenplanung in Echtzeit an die Passagierbedürfnisse angepasst, um Effizienz und Flexibilität zu steigern. Ebenso werden alternative Antriebssysteme und fortschrittliche Technologien wie Elektrobusse und automatisierte Fahrzeuge analysiert und bewertet.

Projekt-Highlights

2024 wurden in zahlreichen nationalen Projekten bedeutende Fortschritte erzielt – von technischen Innovationen im Bereich der Sensorfusion und der Überprüfung sicherer Fahrfunktionen über die Umsetzung automatisierter On-Demand-Shuttle-Betriebe bis hin zur Entwicklung von Handlungsempfehlungen für die öffentliche Hand und ÖV-Betreiber. Das vorliegende Kapitel bietet ausgewählte Einblicke in die Highlights nationaler Projekte.

auto.Flotte

auto.Flotte hatte das Ziel, aktuelle und absehbare Entwicklungen im Bereich automatisierter Fahrzeugflotten im ÖV-Einsatz frühzeitig zu erfassen, zu bewerten und Handlungsoptionen für die öffentliche Hand sowie Mobilitätsbetreiber abzuleiten. Dieses Ziel wurde auf Basis von Desk-Research, Expert:innen- und Stakeholder:inneninteraktionen, szenarien- und simulationsgestützten Untersuchungen und der Koordination mit dem Auftraggeber erreicht.

In Zusammenarbeit zwischen AIT Austrian Institute of Technology GmbH, ALP.Lab GmbH, pdcp GmbH und Tech Meets Legal GmbH wurden **Sammlungen** zu folgenden Themenbereichen entwickelt und bereitgestellt: a) **Testsites**, b) **Checklisten** für die einmalige sowie wiederkehrende Prüfungen zur **technischen Funktions- und Sicherheitsbewertung**, c) Aufgaben einer **technischen Aufsicht** sowie deren Arbeitsplatzgestaltung, d) **Qualifizierung der Mitarbeiter:innen**, deren Personalmanagement, Flottenmanagement, e) einen Maßnahmenkatalog für das **Ausfallmanagement**, f) eine Liste an Unternehmen und existierenden **Teleoperation-Systemen**, g) Begriffsbestimmungen rund um Teleoperation, h) **regulative Anforderungen** in Bezug auf Anwendungsszenarien, Fahrzeug, Leitstand, Kommunikationstechnologie und gesellschaftsordnende Aspekte, i) eine Übersicht an **relevanten Normen** und j) eine **Analyse der Rechtsrahmen** zum automatisierten Fahren im ÖV-Kontext für die EU mit Fokus KI-Verordnung sowie für die Länder Deutschland und Frankreich.

Neben dem Zulassungs-, versicherungstechnischen- und rechtlichen Rahmen sowie der Ausbildung von qualifiziertem Personal ist eine kritische Masse an Fahrzeugbestellungen durch entsprechende Partnerschaften notwendig. Nur damit wird die Industrie geeignete Lösungen für ÖV-Flotten entwickeln können.

▼ Wolfgang Ponweiser

Senior Research Engineer, Transport Optimisation & Energy Logistics, Center for Energy, AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Die bedeutendsten Effekte der Einführung automatisierter ÖV-Flotten (wenngleich auch bei vielen erst auf lange Sicht) werden bei **erhöhter Flexibilität des ÖV-Angebotes, Verbesserung der Versorgungssicherheit und Versorgungsqualität, sowie Verbesserungen im Bereich Verkehrssicherheit und Inklusion** erwartet. Organisations- und Geschäftsmodelle sind vor allem rund um die Kooperationen zwischen Automatisierungsspezialist:innen und Fahrzeugherstellern zu erkennen. Für die **Betreiberstrukturen** gibt es jedoch unterschiedliche Modelle. Hierin eröffnet sich eine **große Chance für österreichische Akteur:innen**, sich auch international zu platzieren. Aus all diesen Ergebnissen wurden **Handlungsempfehlungen für die öffentliche Hand und ÖV-Betreiber** erstellt:

- | | |
|--|---|
| 1 Prozesse für Zulassung bzw. Typengenehmigung | 6 Klare Zielsetzung für Einsatz Autonomer Fahrzeugflotten |
| 2 Erstellung eines Leitfadens | 7 Teleoperation – Voraussetzungen |
| 3 Teleoperation – Taxonomie | 8 Automatisierte Mobilität - Datenaustausch |
| 4 Akzeptanz und Beteiligungen | 9 Geschäftsmodelle |
| 5 Bildung strategischer Partnerschaften | 10 Definition notwendiger Ausbildungen des Personals |

eVAN

Beim „**Digitrans eVAN**“ handelt es sich um ein wegweisendes, automatisiertes Fahrzeug für das Testen im Realeinsatz. Ausgestattet mit Elektroantrieb und modernster Technologie, bietet das straßentaugliche automatisierte Versuchsfahrzeug vielfältige Vorteile und kann für unterschiedlichste Einsatzgebiete im Bereich des automatisierten Fahrens genutzt werden. Der eVAN von Digitrans kann von Unternehmen und Forschungseinrichtungen für Test- oder Demozwecke sowie als Messfahrzeug und Datensammler angemietet werden. Er bietet Platz für **sechs Passagiere**, kann aber auch für den Transport von Gütern genutzt werden. In Österreich kam das automatisierte Fahrzeug 2024 im Rahmen des RIAMO Projektes in Linz-Pichling zum Einsatz (nähere Informationen zum RIAMO Projekt und Testbetrieb in Linz-Pichling können im nächsten Beitrag nachgelesen werden).



Abbildung 4: Das automatisierte Versuchsfahrzeug Level 4 © DigiTrans GmbH

Technische Erweiterungen für optimale Einsatzbedingungen

2024 wurde das Fahrzeug mit mehreren technischen Erweiterungen ausgestattet und zu einem der modernsten automatisierten Testfahrzeuge Österreichs aufgerüstet. Unter anderem wurde das **SpaceX-Satellitenmodem Starlink** eingebaut, das dem Shuttle in abgelegenen Gebieten eine stabilere Internetverbindung ermöglicht. Weiters wurde ein **neues GPS-Modul** eingebaut, um die Operational Design Domain (ODD) und damit das Einsatzgebiet des „Digitrans eVAN“ zu vergrößern. Im Sommer wurde der **Zulassungsprozess mit der TÜV Süd AG** in Deutschland erfolgreich abgeschlossen und die Level-2-Zulassung für den Betrieb in Deutschland erteilt. Ein weiterer Meilenstein im Jahr 2024 war die Umsetzung eines **Use Cases in Spiegelau (Deutschland)**, bei dem das Shuttle auf einer anspruchsvollen Strecke eingesetzt wurde. Die Herausforderungen bestanden in der teilweise nicht asphaltierten Straße, fehlenden Bodenmarkierungen sowie dichtem Baumbewuchs entlang und über der Fahrbahn. Eine Lokalisierung mittels LiDAR war aufgrund des Fehlens nutzbarer Landmarken nicht möglich. Zusätzlich erschwerte das fehlende Mobilfunknetz in diesem Gebiet den Empfang von Korrekturdaten für die GPS-Lokalisierung. Als Lösung wurde ein Satellitenmodem integriert, das diese Herausforderungen erfolgreich kompensierte.

Durch die Erweiterungen ist es dem Fahrzeug nun möglich, eine Internetverbindung über Satelliten aufzubauen, wodurch die Einsatzfähigkeit enorm verbessert wird. Die GPS-Lokalisierung bietet für automatisierte Fahrzeuge zahlreiche Vorteile, die sowohl die Sicherheit als auch die Effizienz verbessern.

▼ Stefan Reisinger

Testing Manager, DigiTrans GmbH

▼ Förderung

Gefördert im Rahmen der 18. Ausschreibung Mobilität der Zukunft der FFG, ist das automatisierte Versuchsfahrzeug „Digitrans eVAN“ das Ergebnis innovativer Forschung.

RIAMO

Das Projekt RIAMO (Rural Communities enabled for integrated automated mobility) verfolgt die Umsetzung eines effizienten automatisierten **On-Demand-Shuttle-Services**. Der Fokus liegt dabei auf **ländlichen Regionen**, welche oftmals über eine schlechte öffentliche Verkehrsanbindung verfügen und deren Anrainer:innen daher meist auf das Auto angewiesen sind. Demnach soll das Projekt insbesondere Bewohner:innen in ländlichen Gegenden eine bessere Anbindung an das öffentliche höherrangige Verkehrsnetz ermöglichen.

Als Kernelement für den automatisierten On-Demand-Service wurden im Projekt eine **Buchungsplattform** und das erforderliche **Routenplanungssystem** entwickelt. Die **Buchungsplattform** ermöglicht es den Mitarbeiter:innen von ausgewählten Unternehmen, den On-Demand-Shuttle-Service zu nutzen, indem sie den Bedarf für eine Fahrt anmelden und das automatisierte Fahrzeug zur gewünschten Haltestelle bestellen. Dieser Service trägt dazu bei, dass nur jene Haltestellen angefahren werden, an denen sich auch tatsächlich Fahrgäste befinden. Für den Testbetrieb wird das automatisierte Versuchsfahrzeug „eVAN“ von DigiTrans eingesetzt, mit dem sechs Fahrgäste befördert werden können. Aufgrund der aktuellen rechtlichen Lage sitzt hinter dem Steuer eine **Sicherheitslenker:in**, welche:r im Notfall eingreifen kann.

Erster Testbetrieb in Linz-Pichling auf Straßen mit öffentlichem Verkehr

Ende August 2024 startete die Streckeneinrichtung mit dem automatisierten Versuchsfahrzeug eVAN als Vorbereitung auf den darauffolgenden Testbetrieb. Neben der Buchungsplattform und dem Routenplanungssystem wurde auch eine **automatisierte Ladelösung** für das elektrisch angetriebene automatisierte Fahrzeug eingerichtet. Damit konnte sichergestellt werden, dass das automatisierte Fahrzeug bei Bedarf auch ohne menschliche Hilfe geladen werden kann.

Ziel des ersten Testbetriebes im Rahmen von RIAMO war es, die Anbindung vom Gewerbegebiet Südpark Pichling an die höherrangigen Verkehrsknotenpunkte Westbahnhalttestelle Pichling und Straßenbahnhalttestelle solarCity durch eine flexible und nachhaltige Mobilitätslösung sicherzustellen. Dieser Testbetrieb wurde von September bis November 2024 durchgeführt. Im Frühjahr 2025 findet ein zweiter Testdurchlauf in St. Florian statt.



Abbildung 5: Die vorübergehenden Haltepunkte des Versuchsfahrzeugs sind mit Schildern gekennzeichnet. © DigiTrans GmbH

Das Buchungs- und Routenplanungssystem wurde eigens für das On-Demand Shuttle im Projekt entwickelt und ermöglicht erst die flexible und einfache Nutzung des automatisierten Fahrzeuges. Die gesammelten Erfahrungen dazu im Testbetrieb sollen zur Verbesserung ähnlicher Systeme in Zukunft beitragen.

◀ **Hannes Watzinger**
Deployment Manager, DigiTrans GmbH

▼ Förderung

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie im Rahmen der „Regionen & Technologien Ausschreibung 2022“ gefördert.



InVADE

Integrated Vehicle-in-the-Loop for Automated Driving and E-mobility

Eine wesentliche Herausforderung für die Markteinführung von Fahrzeugen mit höherem Automatisierungsgrad ist die **Komplexität der Absicherung** einer sicheren Fahrfunktion. Hierbei geht es um die Überprüfung, dass das System unter allen vorgesehenen Bedingungen sicher und zuverlässig funktioniert. Die Literatur ist sich einig, dass eine Absicherung durch Tests auf der öffentlichen Straße nicht mehr sinnvoll ist.

Das InVADE-Projekt ermöglicht die Verlagerung des Absicherungsaufwands von der Straße in das Labor. Zu diesem Zweck wurde ein bestehender Antriebstrangprüfstand **auf automatisiertes Fahren erweitert** und ein entsprechender Prototyp erstellt.

Herangehensweise

Die Integration der Fahrumgebungssensorik (ADAS Sensorik) im geschlossenen Labor ist jedoch hochgradig problematisch, insbesondere bei Regen, Gegenlicht und Nebel. Durch geeignete Hard- und Software-Prototypen konnte die Integration dieser ADAS Sensorik (Kamera, Radar, Lidar) realisiert werden. Durch intensive Tests auf der **DigiTrans Teststrecke** mit einer **Berechnungs- und Beleuchtungssimulation** wurde die ADAS Sensorik **systematisch analysiert** und in das Prüfstandskonzept integriert.

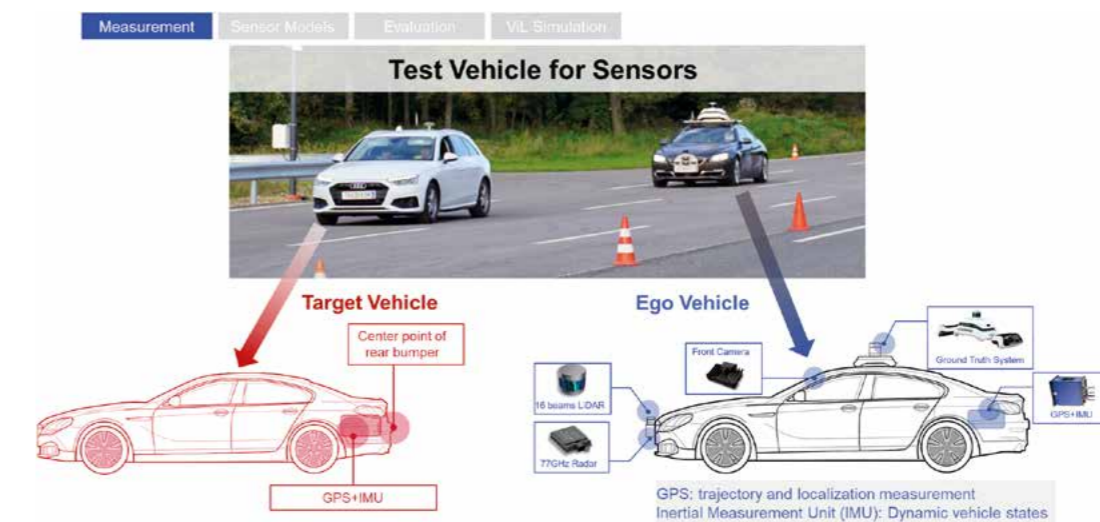


Abbildung 6: Testkampagne zur Charakterisierung von ADAS Sensorik auf der DigiTrans Teststrecke © Technische Universität Graz: Rigorosum Hexuan Li

Ergebnisse

Ein Highlight dabei sind **neuartige Metriken**, mit denen die Gültigkeit der Aussagen aus dem Laborversuch in Bezug auf reale Fahrversuche quantifiziert werden kann. Zusätzlich wurde eine **selbstfahrende Fahrfunktion** (Robotertaxi) in ein Testfahrzeug integriert und deren Funktion am Prüfstand geprüft. Dabei ist die **Auswahl relevanter Testszenarien** von entscheidender Bedeutung für die systematische Absicherung. Für Normalfahrten wurde ein **Verkehrsflusssimulationsmodell** an einem Abschnitt der Autobahn A2 erarbeitet und in Echtzeit implementiert. **Konfliktsituationen** wurden anhand realer Unfälle, die im Detail rekonstruiert wurden, dargestellt.

Um die Anwendbarkeit der Methode für die Entwicklung nachzuweisen, wurde mit der Selbstfahrfunktion eine **Wirkungsanalyse** durchgeführt. Es wurde gezeigt, dass Energieverbrauch, Schadstoffausstoß, Fahrkomfort und Sicherheit **positiv** beeinflusst werden.

Measurement Sensor Models Evaluation **VIL Simulation**



Constant-velocity joint shafts are used instead of the original vehicle wheels

connect the wheel hubs to the dynos

Abbildung 7: Testfahrzeug mit integrierter Selbstfahrfunktion und Sensors(t)imulation auf dem Vehicle-in-the-Loop Prüfstand © Technische Universität Graz: Rigosum Hexuan Li



Das neue und weltweit einzigartige Prüfstandskonzept ermöglicht eine hochintegrierte Absicherung von hochautomatisiertem Fahren und elektrifizierten Antrieben nicht nur bei normalen Fahrsituationen, sondern auch bei kritischen und hochdynamischen Manövern.

Arno Eichberger

Leiter des Arbeitsbereiches für assistiertes und automatisiertes Fahren (ADAS), Institut für Fahrzeugtechnik, Technische Universität Graz

Ausblick & Fazit

Während sich der Prototyp grundsätzlich bewährt hat, müssen in Zukunft **Standards** erarbeitet werden, um die **Gültigkeit des Laborversuchs** zu beweisen. Es ist ebenso notwendig, standardisierte Schnittstellen zu verwenden, um rasch ein Fahrzeug für den Laborversuch vorzubereiten. Die ausgearbeitete Prüfmethodik ermöglicht es Unternehmen und Forschungseinrichtungen in Österreich, sich im Bereich der automatisierten Elektromobilität in führender Weise zu behaupten und automatisiertes Fahren sicher und effektiv in ein **Gesamtmobilitätskonzept** zu integrieren.

Förderung



Gefördert durch die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG im Rahmen des Förderprogrammes Mobilität der Zukunft - nachhaltige Fahrzeugtechnologien.

KASSA.AST

Im Jahr 2024 konnte das FFG-Projekt „KASSA.AST“ (Kooperative Automatisierte Shared Services an Autobahn Anschlussstellen) abgeschlossen werden, dessen übergeordnete Projektziele in ein umfassendes Gesamtkonzept gegliedert wurden. Dieses Konzept umfasst die Entwicklung vernetzter Mobilitätsdienste an Mobilitätsknoten, die in Beziehung zu Autobahnanchlussstellen stehen, wobei besonderer Wert auf effiziente, platz- und ressourcenschonende sowie barrierefreie **Übertrittsmöglichkeiten** gelegt wurde. Ein zentrales Anliegen war die Schaffung eines nachfrageorientierten Angebots an **Mobilitätsservices**, das sich an den **Bedürfnissen der Nutzer:innen** orientiert. Gleichzeitig sollte der Umstieg auf umwelt- und ressourcenschonende Mobilitätsdienste gefördert werden, indem **Umstiegsbarrieren** durch gebündelte und zielgerichtete Information sowie die Möglichkeit zur Buchung und Bezahlung auf einer MaaS-Plattform (Mobility as a Service) reduziert wurden. Ein weiterer Schwerpunkt war die **Integration des automatisierten Fahrens** in den Mobilitätsprozess, welches im Rahmen des Projekts auch pilotiert wurde.

Hätten Sie Interesse an der Nutzung folgender (automatisierter) Angebote im Bereich von Autobahnanchlussstellen oder Ortseinfahrten?

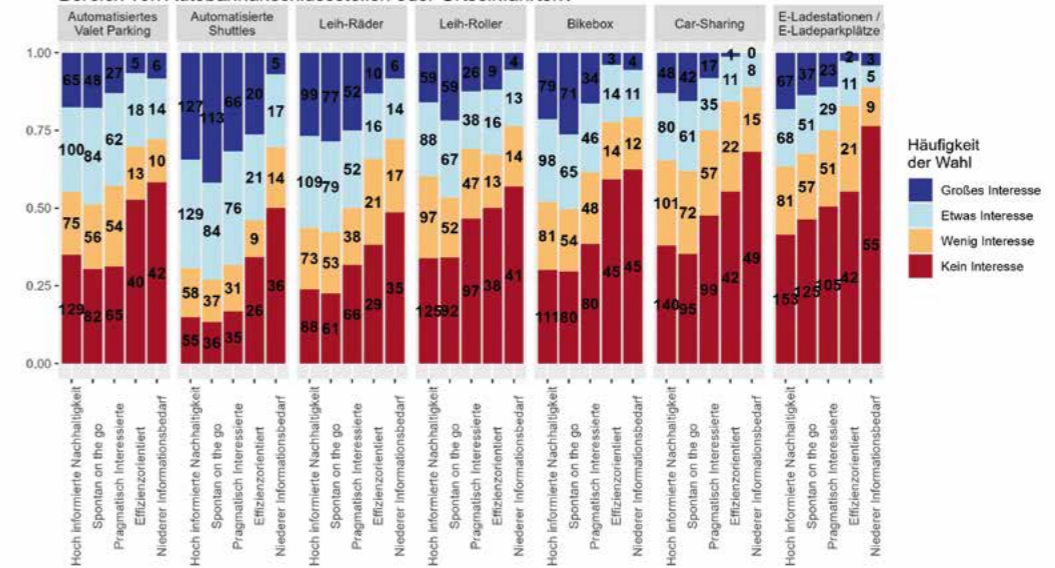


Abbildung 8: Ergebnisse der Mobilitätsbefragung zum Interesse an Services. © AIT Austrian Institute of Technology GmbH, 2023

Der Schwerpunkt des Projekts lag 2024 in einer umfassenden Analyse der Integrationsmöglichkeiten automatisierter Services, insbesondere des automatisierten Fahrens in das Gesamtmobilitätsangebot. Ein zentrales Element war dabei die **planerische Konzeption** des Mobilitätsknotens „Klagenfurt West“, die sich auf die physische Integration der untersuchten automatisierten Mobilitätsservices fokussierte. Ergänzend dazu wurde im Rahmen einer **Mobilitätsbefragung** das Interesse der Nutzer:innen an diesen Services ermittelt und die Befragungsergebnisse als wesentliche Einflussgröße für das agentenbasierte Simulationsmodell herangezogen, mit dem das Nachfragepotenzial und die daraus resultierende Auslastungssituation simuliert wurden.



Abbildung 9: Linienführung des fahrplanbasierten Shuttlebetriebes im Bereich „Klagenfurt West“ © SURAAA, 2024



Abbildung 10: Automatisierte Shuttles im Flottenbetrieb © SURAAA, 2024

Das identifizierte hohe, zielgruppenspezifische Interesse an automatisierten Services bildete die Grundlage für weiterführende Maßnahmen, die gezielt auf die Bedürfnisse der Nutzer:innen abgestimmt wurden.

Zwischen Juli und September 2024 wurde im Rahmen von KASSA.AST ein **Pilotbetrieb** mit **drei automatisierten Shuttles** im Bereich Klagenfurt West durchgeführt. Die Shuttles waren sowohl im **Fahrplanbetrieb**, als auch als **On-Demand Service** im Einsatz.

Die wesentlichen Erkenntnisse aus dem Pilotbetrieb lassen sich in folgende Themenbereiche gliedern:

- **Genehmigungen und rechtlicher Rahmen:** Die durch AutomatFahrV vorgegebene maximale Geschwindigkeit von 20 km/h für automatisierte Kleinbusse stellt für die Auswahl geeigneter Verkehrsträger eine Einschränkung dar.
- **Komplexität der Pilotstrecke:** Der Aufwand für die Implementierung hängt stark von der Streckenbeschaffenheit ab, insbesondere von Faktoren wie geregelte Kreuzungen, Fahrbahnquerungen und dem Verkehrsaufkommen.
- **Infrastruktur an Mobilitätsknoten:** Der Einsatz von Sensorik und intelligenter Parkraumbewirtschaftung bietet Potenzial für die Bereitstellung relevanter Daten und Informationen, wie etwa zur Auslastung, Flächennutzung oder alternative Routen.
- **Integration in das ÖV-System:** Automatisierte Shuttles eignen sich als vertaktete Ergänzung zum klassischen öffentlichen Verkehr und zeigen besonders Potenzial für den On-Demand-Service in Schwachlastzeiten.

Das agentenbasierte Simulationsmodell ermöglicht die Abschätzung der Verkehrsnachfrage, Parkplatzauslastung und Optimierung der ÖV und Shuttleanbindung am Mobilitätsknoten. Die Mikrosimulationsebene ermöglicht die Identifikation und Optimierung von Konfliktpunkten und Verkehrsführung.

Christian Joachim Gruber

JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

Förderung

Das Projekt KASSA.AST wurde von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG), dem Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) und der ASFINAG AG gefördert.

SenseRoad_AD

Serienmäßige Systeme mit einem Automatisierungsgrad bis SAE-Level 2 sind für die Vermeidung von Unfällen auf **trockenen** Fahrbahnen ausgelegt. Die rechtliche Verantwortung für **die Anpassung der Fahrweise an den tatsächlichen Straßenzustand** liegt entweder nach wie vor bei Fahrer:innen, wie im Fall des automatisierten Notbremsassistenten, oder das System wirkt bewusst nicht bis in den fahrdynamischen Grenzbereich wie beim Abstandsregeltempomaten. Ab SAE-Level 3 sind bisher angewandte Strategien nicht mehr ausreichend. Erste Fahrzeuge mit hohen Automatisierungsgraden wie Mercedes EQS oder Google Waymo schränken die Verfügbarkeit ihrer Dienste bei schlechten Witterungen stark ein.

Ziel und Highlights des Forschungsprojekts

Das zentrale Ziel des Forschungsprojekts SenseRoad_AD war es, die Schlüsseltechnologien **Time-of-Flight-Kamera** und **Fahrdynamik-Zustandsbeobachtung** gezielt in einer **Sensorfusion** zu kombinieren, um den Reifen-Straßen-Zustand während der Fahrt robust zu ermitteln.

In Zusammenarbeit zwischen dem Institut für Fahrzeugtechnik der **TU Graz**, **Infineon Technologies AG** und **AVL List GmbH** konnten die folgenden Highlights in diesem dreijährigen Forschungsprojekt erreicht werden:

1. **Robuste Detektion von Wasser und Wasserfilmhöhen mit der Time-of-Flight-Kamera** auf einer Vielzahl von Untergründen, bei verschiedenen Wasserfilmhöhen und Beleuchtungszuständen
2. **Entwicklung und testen von fahrdynamikbasierten Schwimmwinkel- und Reibwertbeobachtern** sowie
3. eine **Sensorfusionsstrategie** zwischen fahrdynamikbasierten Verfahren und der vorausschauenden Time-of-Flight Kamera, deren Ergebnisse in allen untersuchten Szenarien besser waren als jene der Einzelmethoden.

Kund:innen werden nicht akzeptieren, wenn Fahrzeuge automatisierte Fahrfunktionen bei schlechten Witterungsbedingungen abschalten. Gerade diese Bedingungen sind auch für die Fahrer:innen herausfordernd. Manöver wie Ausweichen und Bremsen sind sicherheitsrelevant und müssen mit exakter Information geplant werden.

Cornelia Lex

Assoziierte Professorin, Institut für Fahrzeugtechnik, TU Graz

Herausforderungen und Ergebnisse

Die größte Herausforderung im Projekt war es, die **Time-of-Flight Kamera** für die Anforderungen im Außenbereich des Fahrzeugs tauglich zu machen. Ausreichende Robustheit gegen Vibrationen sowie die erwartete Vorausschauweite konnten im laufenden Projekt leider nicht erreicht werden. Hier sind Weiterentwicklungen nötig.

Die **Sensorfusionsstrategie** hat gezeigt, wie groß das Potential einer Kombination von zwei so verschiedenen Ansätzen wie fahrdynamikbasierten Beobachtern und einem optischen System ist. Mit den Ergebnissen dieses 2024 abgeschlossenen Forschungsprojekts werden die Sicherheit menschlicher gelenkter, wie auch automatisierter Fahrzeuge erhöht und witterungsabhängige Einschränkungen reduziert.

Förderung

Die Forschung, die zu diesen Ergebnissen geführt hat, wurde durch das Programm „Mobilität der Zukunft“ gefördert. Mobilität der Zukunft war ein Forschungs-, Technologie- und Innovationsförderungsprogramm der Republik Österreich, Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Die Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) wurde mit dem Programmmanagement beauftragt.



Abbildung 12: Exemplarische Testoberflächen des Digitrans-Geländes © Cornelia Lex



Abbildung 11: Messaufbau für Time-of-Flight-Kamera und Referenzsensor bei den Fahrversuchen in St. Valentin am Digitrans-Gelände © Cornelia Lex

TORUS

Eine systemoffene Testplattform für die Zukunft der Mobilität

ALP.Lab stellt mit dem batterieelektrischen City-Bus TORUS eine einzigartige **Testplattform** in Österreich bereit, die es Industrie, **Mobilitätsanbietern**, **Kommunen** und **Forschung** ermöglicht, innovative Mobilitätslösungen praktisch zu erproben. Der 6,9 Meter lange Bus entstand in Zusammenarbeit mit **eVersum mobility solutions** und **Virtual Vehicle Research**. Im Wandel des öffentlichen Verkehrs, geprägt durch Elektrifizierung, Digitalisierung und multimodale Nutzung, bietet TORUS eine optimale Lösung. Er ermöglicht die **Erprobung neuer Schlüsseltechnologien** im realen Einsatz und verbindet diese flexibel mit eigenen Systemen. So können Unternehmen den Bus als Level-4-automatisierten City-Bus oder manuell als batterieelektrischen Bus nutzen.

TORUS dient als Plattform für viele Anwendungsfälle: als **E-Bus im Realbetrieb**, als **vernetzter** oder **kooperativ** kommunizierender Bus und als Basis für projektspezifische Erweiterungen, z. B. zur **Leitstellenkommunikation** oder zur **Fahrgastintegration**. Damit unterstützt TORUS neue Mobilitätsmodelle, die Städte effizienter gestalten können.

Start 2025 – Ein Bus, zwei Modi

Ab 2025 ist TORUS einsatzbereit und in zwei Modi nutzbar: **manuell** als City-Bus oder **automatisiert** (Level 4 mit Sicherheitsfahrer:in), wofür spezielle Zulassungen gemäß der österreichischen Verordnung für automatisiertes Fahren notwendig sind. Diese duale Flexibilität erlaubt vielfältige reale Tests.



Abbildung 13: Der TORUS Bus – batterieelektrisch und automatisiert als Testträger für Forschung, Mobilitätsbetreiber und Industrie. © ALP.Lab

Offenheit für Forschung und Entwicklung

TORUS zeichnet sich durch seine **systemoffene** Architektur aus, die es erlaubt, Software und Hardware flexibel projektspezifisch zu integrieren. Diese Offenheit fördert **Kooperationen** und **Innovationen**, um die Mobilität der Zukunft praxisnah zu entwickeln. Der TORUS Bus stärkt Österreichs Innovationskraft in der F&E-Landschaft: Er bietet eine **flexible, offene Testplattform** für automatisierte Mobilität. Industrieunternehmen können Technologien für nachhaltige Mobilität testen. Kommunen und Mobilitätsanbieter können moderne Verkehrslösungen erproben und Forschungseinrichtungen erhalten eine Basis für Entwicklungen ohne hohe Anfangsinvestitionen.

Der TORUS Bus leistet einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung automatisierter Mobilität in Österreich. **Ab 2025** steht er für Projekte zur Verfügung, um Mobilitätslösungen **sicherer, effizienter** und **nachhaltiger** zu gestalten.

TORUS bietet als systemoffener Testträger maximale Anpassungsfähigkeit. Anders als geschlossene Systeme erlaubt er, neue Komponenten oder neue Software-Funktionen einfach zu integrieren und so innovative Mobilitätslösungen in Echtzeit zu erproben.

Christoph Knauder ›
Geschäftsführer, ALP.Lab



▼ Förderung



Unterstützt von der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) und dem Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK).



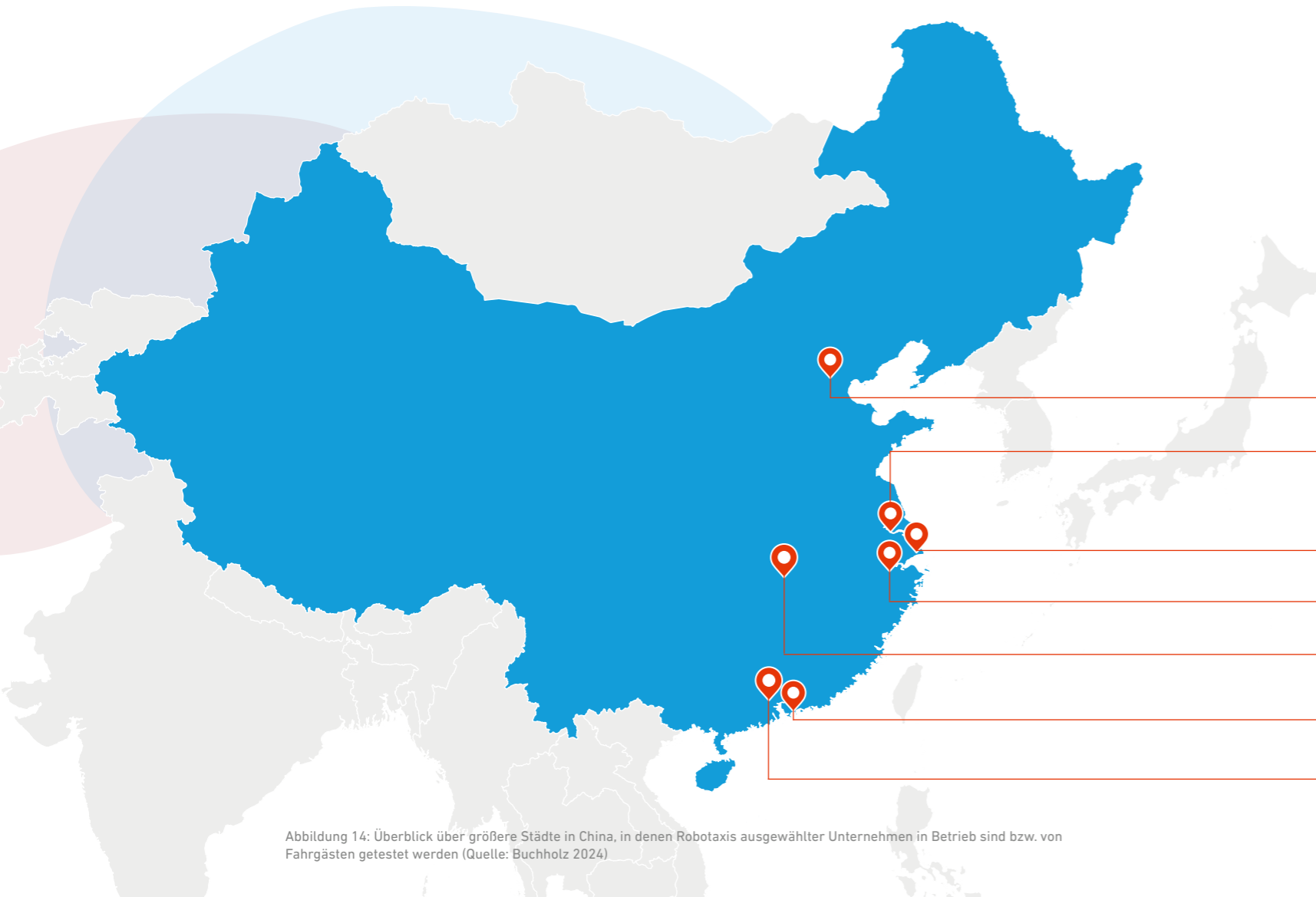
Im Fokus: China

Neben den USA findet die Entwicklung automatisierter Fahrzeuge derzeit vor allem in einem anderen Land statt: **China**. Mittlerweile gibt es in China zahlreiche Unternehmen im Bereich automatisierter Mobilität, wobei nicht zuletzt **pony.ai**, **WeRide** oder **Apollo** von Baidu in den letzten Jahren auch über die Grenzen Chinas hinweg Bekanntheit erlangten. Der Fokus liegt bei den meisten dieser Unternehmen zumeist auf **Robotaxis**, allerdings werden die automatisierten Fahrsysteme zum Teil auch für andere Fahrzeuge wie **Busse**, **Shuttles** oder **Arbeitsmaschinen** wie Reinigungsfahrzeuge eingesetzt. Zudem gibt es auch einige Unternehmen, wie z.B. **Trunk.TECH**, die sich speziell auf den Logistikbereich fokussieren sowie chinesische Automobilhersteller wie **SAIC** und **BYD**, die ebenso automatisierte Fahrfunktionen bis Stufe 3 anbieten.

Rechtliche Rahmenbedingungen und Strategien zu automatisierter Mobilität in China

Gekoppelt ist die aufstrebende Entwicklung von Unternehmen im Bereich automatisierter Mobilität und der zunehmende Einsatz von automatisierten Fahrzeugen in China vor allem durch die **starke Unterstützung** und **fördernden Rahmenbedingungen** durch die chinesische Regierung, mit dem Ziel, die Verkehrssicherheit zu erhöhen sowie Innovationen zu fördern und auch den wirtschaftlichen Fortschritt der Branche voranzutreiben.³²

Bereits im November 2023 erfolgte per Verordnung die Einführung eines umfassenden **Pilotprogramms** für die Zulassung und den Betrieb von intelligenten, vernetzten Fahrzeugen auf öffentlichen Straßen, um die Durchführung von Fahrversuchen mit automatisierten Fahrzeugen der Stufen 3 und 4 auf öffentlichen Straßen voranzutreiben.³³ Aufbauend auf diesem Programm erhielten mit 4. Juni 2024 **neun Unternehmen** – darunter BYD und SAIC – Lizenzen für automatisiertes Fahren der Stufe 3, wobei die Fahrzeuge in sieben chinesischen Städten, darunter Peking, Shanghai und Guangzhou eingesetzt werden sollen.³⁴ Darüber hinaus trat im Dezember 2023 – ebenso aufbauend auf der Verordnung zum Pilotprogramm – die erste chinesische Verordnung über den **kommerziellen Betrieb** von automatisierten Fahrzeugen auf Straßen mit öffentlichem Verkehr in Kraft. Diese ermöglicht den kommerziellen Einsatz von automatisierten Fahrzeugen und gibt diesbezügliche Regeln vor. Demnach können **Robotaxis** auch **ohne Sicherheitsfahrer:in** im Fahrzeug mittels Remote-Operator:innen betrieben werden, wohingegen bei automatisierten Lkw und Shuttles weiterhin ein:e Sicherheitsfahrer:in an Bord sein muss.^{35,36} Im August 2024 hatte China bereits **16.000 Lizenzen** für die Erprobung automatisierter Fahrzeuge erteilt und 32.000 Kilometer öffentlicher Straßen für Tests freigegeben, mit dem Ziel, die Weiterentwicklung und Validierung automatisierter Fahrsysteme zu fördern. Hinzu kommt, dass Chinas Politik der offenen Daten (weniger Regulierung und Datenschutz) den Unternehmen den Zugang zu riesigen Mengen an (Fahr)Daten für das Training der Künstlichen Intelligenz innerhalb der automatisierten Fahrsysteme ermöglicht und damit ebenso die Entwicklung der automatisierten Mobilität vorantreibt.³⁷



Verordnung über den kommerziellen Betrieb von automatisierten Fahrzeugen auf Straßen mit öffentlichem Verkehr

- › **Trat im Dezember 2023 in Kraft**
- › **Gültig für Personen- und Güterverkehr**
- › **Sicherheitsfahrer:in bei automatisierten Bussen oder Shuttles und Lkw erforderlich**
- › **Vollautomatisierte Robotaxis ohne Sicherheitsfahrer:in mit Remote-Operator:innen möglich, wobei ein:e Remote-Operator:in für maximal drei Fahrzeuge zuständig sein darf**
- › **Äußeres Design automatisierter Fahrzeuge muss mit auffälligen Mustern, Texten oder Farben gestaltet sein**

- Peking ● ● ●
- Cangzhou ●
- Suzhou ●
- Shanghai ● ● ● ● ●
- Hangzhou ● ●
- Wuhan ● ●
- Shenzhen ● ● ● ● ●
- Guangzhou ● ● ● ● ●

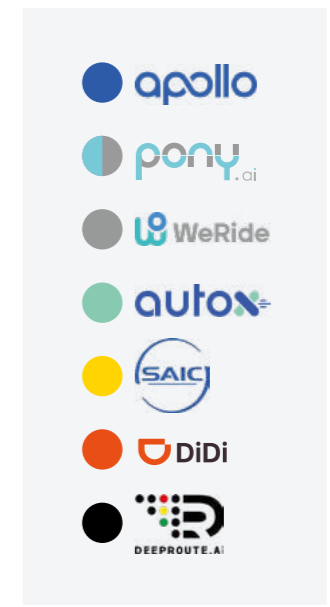


Abbildung 14: Überblick über größere Städte in China, in denen Robotaxis ausgewählter Unternehmen in Betrieb sind bzw. von Fahrgästen getestet werden (Quelle: Buchholz 2024)

Robotaxis: Verschiedene Unternehmen in zahlreichen Städten

Ausgehend von diesen Rahmenbedingungen und Richtlinien zur Förderung automatisierter Mobilität gab es in den letzten Jahren eine **massive Erweiterung** der Anzahl der Städte in China, in denen Tests und kommerzielle Betriebe mit automatisierten Fahrzeugen stattfinden. Speziell Robotaxis verschiedener Anbieter wie Apollo, Pony.ai, SAIC, autox oder DiDi können bereits in einer Vielzahl der größeren Städte Chinas wie **Shanghai, Peking, Shenzhen, Guangzhou** oder **Wuhan** von der Öffentlichkeit genutzt werden. WeRide ergänzt zudem das Angebot durch automatisierte Shuttles wie Robobus.

Insgesamt sind in ganz China etwa **10.000 Robotaxis** unterwegs, die meisten davon sicherheitshalber noch mit Sicherheitsfahrer:in. Verfügbar sind die Robotaxis meist nur in einzelnen Gebieten bzw. Bezirken oder Vororten der Städte und zu bestimmten Tageszeiten (z.B. von 10 Uhr bis 17 Uhr), zum Teil aber auch im nahezu gesamten Stadtgebiet und im Stadtzentrum. AutoX bietet seinen Robotaxi Service beispielsweise in Shenzhen im östlich gelegenen Bezirk Pingshan an.³⁸ Pony.ai verkehrt neben anderen Städten im Vorort von Peking. Apollo Go ist in Wuhan mittlerweile auch im inneren Stadtgebiet unterwegs.

Wuhan: Erste Stadt mit nahezu flächendeckendem Robotaxi Service

Neben anderen Städten in China ist speziell die Stadt Wuhan zu einem Schwerpunkt für den Betrieb automatisierter Mobilität in China geworden. Anfang 2024 gehörten mehr als 3.000 Kilometer des Straßennetzes in Wuhan zum Testbereich für automatisierte Fahrzeuge, mehr als in jeder anderen chinesischen Stadt.³⁹

In Wuhan waren im Sommer 2024 bereits 400 Robotaxis von **Apollo Go** sowie auch Robotaxis von **Deeproute.ai** unterwegs. Bis zum Ende des Jahres 2024 hat Apollo Go geplant, die Flotte auf 1.000 Robotaxis zu erweitern und will die Zahl der Robotaxis in den nächsten Jahren noch weiter erhöhen.⁴⁰ Auch das Betriebsgebiet von Apollo Go ist in den letzten Jahren deutlich angewachsen: Wurde das Robotaxi Service im Jahr 2022 noch in einem nur 13 km² großen Betriebsgebiet angeboten, umfasst das Betriebsgebiet von Apollo Go mittlerweile nun **3.000 km²** – damit stellt Apollo Go in Wuhan das erste nahezu über die gesamte Stadt verfügbare Betriebsgebiet in einer chinesischen Stadt dar.

Zum Vergleich: Das Betriebsgebiet von Waymo in Phoenix Arizona beträgt 315 Quadratmeilen, also etwa 815 km².^{41,42} Allerdings verfügt Waymo in Phoenix über eine Flotte von 200 Robotaxis, gemessen an der Größe des Betriebsgebiets im Vergleich mit Apollo Go in Wuhan also verhältnismäßig über mehr Fahrzeuge.⁴³

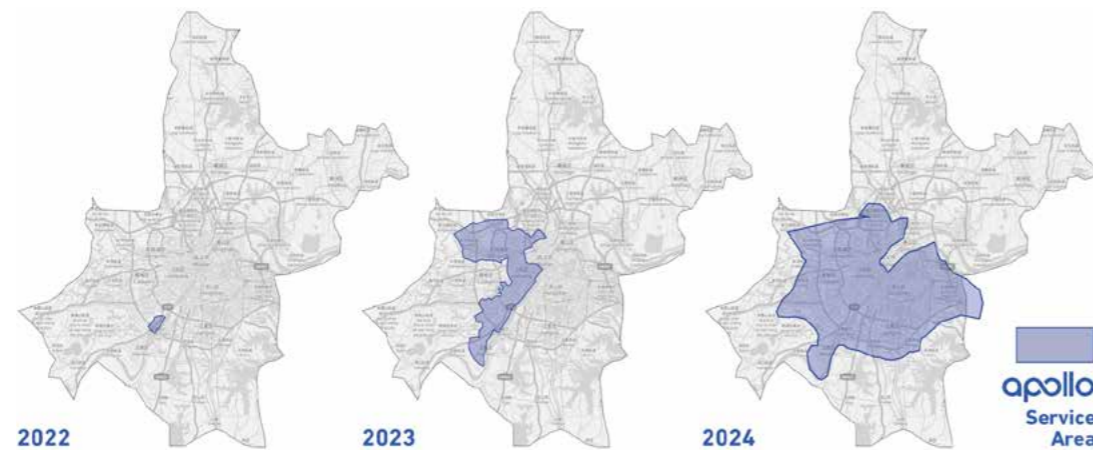


Abbildung 15: Überblick über Entwicklung des Betriebsgebiets von Apollo Go in Wuhan 2022 bis 2024 (Quelle: eigene Darstellung nach Zhanhang & Jingyang 2024; cnBeta 2024)

Auch Gütermobilität und Arbeitsmaschinen im Fokus

Die Entwicklung automatisierter Mobilität in China konzentriert sich jedoch nicht nur auf Robotaxis oder automatisierte Shuttles für den Personenverkehr. Vielmehr gibt es auch im Bereich der **Gütermobilität** und **Logistik** sowie im Bereich von **Arbeitsmaschinen** umfassende Entwicklungen.

Pony.ai beispielsweise erhielt Anfang 2024 für seine automatisierten Lkw zum ersten Mal eine **provinzübergreifende** Testgenehmigung auf einem mehr als 100 Kilometer langen Abschnitt der Autobahn zwischen Peking, Tianjin und Tanggu. Gemeinsam mit dem Logistikunternehmen Sinotrans testet Pony.ai dort **automatisierte Lkw**, wobei aus Sicherheitsgründen noch ein:e Sicherheitsfahrer:in mit an Bord ist.⁴⁴ Trunk.TECH – ein Unternehmen aus Peking – fokussiert vor allem auf automatisierte Lkw der Stufe 4 und begann im Rahmen des Projekts Tonggang Dayuan im Januar 2024 Tests mit ihrem automatisierten Fahrsystem aiTrucker auf der Autobahn zwischen Peking, Tianjin und Tangshan.⁴⁵ **WeRide** erhielt im Mai 2024 für seinen **Robovan** die erste Lizenz für das Testen ohne Sicherheitsfahrer:in für automatisierte Fahrzeuge im Logistikbereich. Seitdem testet WeRide seine Robovans allein mit Remote-Operator:innen in der Stadt **Guangzhou** in einem Gebiet mit 3.247 Testkilometern (vgl. WeRide 2024). Darüber hinaus kommt auch das Straßenreinigungsfahrzeug von WeRide, der **Robosweeper S1**, vermehrt zum Einsatz – so startete WeRide im August 2024 in der Stadt Shantou in der östlichen Region Guangdong gemeinsam mit der Stadtverwaltung den kommerziellen Einsatz des automatisierten Reinigungsfahrzeugs.⁴⁶



Abbildung 16: Überblick über automatisierte Fahrzeuge im Bereich der Gütermobilität und Arbeitsmaschinen von Pony.ai (links)⁴⁷, WeRide (Mitte)⁴⁸ und Trunk.TECH (rechts)⁴⁹

In China wird automatisierte Mobilität als wichtiger Bestandteil in der Vision des zukünftigen Mobilitätssystems und als wesentlicher Faktor für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation betrachtet. Gemeinsam mit umfassenden Investitionen, entsprechenden Programmen und rechtlichen Rahmenbedingungen schafft dies fördernde Gegebenheiten für die Skalierung automatisierter Mobilität.

Aggelos Soteropoulos ›
 Experte Automated Mobility, AustriaTech



Ausgewählte Aktivitäten österreichischer Akteur:innen

Auch österreichische Akteur:innen im Bereich der automatisierten Mobilität waren im Jahr 2024 in China aktiv. Zahlreiche Unternehmen unternahmen Reisen nach China, um unter anderem die Entwicklungen automatisierter Mobilität in unterschiedlichen Städten zu betrachten und automatisierte Fahrzeuge wie Robotaxis oder automatisierte Busse zu testen.

Wiener Linien

Im Sommer 2024 reisten die Wiener Linien im Rahmen einer Delegationsreise nach Lingang, nahe Shanghai und erkundeten Entwicklungen und Technologien, u.a. automatisierte Taxis und Busse und deren Einsatzmöglichkeiten.



»Die Erfahrungen aus China unterstreichen die Bedeutung, internationale Entwicklungen & Technologien zu beobachten, um zukünftige Trends in Wien und Österreich zu berücksichtigen. Besonders überraschend war der nahezu störungsfreie Echtzeitbetrieb autonomer Fahrzeuge. Dabei beeindruckten die Integration fortschrittlicher Sensorik und die perfekt abgestimmte Infrastruktur.«

Gudrun Senk

Geschäftsführerin, Technischer Bereich,
WIENER LINIEN GmbH & Co KG

ALP.Lab

ALP.Lab reiste im Herbst 2024 im Rahmen einer Delegationsreise nach Shanghai, Nantong, Zhenjiang, Nanjing und Peking. Besucht wurden unter anderem die Fahrzeughersteller SAIC, NIO, Arcfox und Huawei. Auch über die Robotaxis von Didi und Pony.AI konnten wertvolle Erkenntnisse gesammelt werden.



»Der chinesische Handelsminister hat im direkten Gespräch die große Bedeutung von smarten Mobilitätslösungen für die chinesische Wirtschaft betont. Diese Überzeugung zeigt sich ähnlich in der Privatwirtschaft und im MindSet der Bevölkerung. Auch Österreich muss mutig neue Möglichkeiten nutzen.«

Martin Aichholzer

Head of Business Development, Prokurist,
ALP.Lab GmbH

SURAAA

SURAAA reisen seit 2018 nach China, um vor Ort automatisierte Shuttles, Kleinbusse und Robotaxis zu testen. Zuletzt waren Vertreter:innen im Oktober 2024 in Guangzhou und Shenzhen, davor in Suzhou und Shanghai. Getestet wurden u.a. Lösungen von WeRide, Pony.ai, Didi, Baidu Apollo, Tencent, Huawei, XPeng, AutoX, Higer, Yutong, Dongfeng und QCraft.



»Die Fortschritte der letzten fünf Jahre sind enorm. Bisher waren die USA mit Waymo führend. Durch einen einheitlichen Rechtsrahmen, gezielte Förderungen, gute Marktbedingungen und mittlerweile ca. 20 Millionenstädte als Testfelder schreiten die Kommerzialisierung und der Ausbau des automatisierten Fahrens rasch voran. China schafft sich damit einen globalen Wettbewerbsvorteil.«

Walter Reinhard Prutej

Geschäftsführer, SURAAA, pdcp GmbH

Digitrans

Digitrans reiste im Juli 2024 im Rahmen des Forschungsprojekts AURORA nach China. Neben einem Meeting mit den chinesischen Projektpartner:innen in der Stadt Suzhou stand auch ein Besuch der Firma Zelos Technologies am Plan, einem Hersteller von hochautomatisierten Logistikfahrzeugen.



»Die Fahrzeuge von Zelos werden bereits in einer ersten Flotte ohne Sicherheitslenker:in auf der öffentlichen Straße getestet. Nach Angaben der Firma Zelos werden täglich in Summe über 10.000 km gefahren. Im Jahr 2025 sollen eintausend Fahrzeuge in China in den Realbetrieb gehen. Die Performance dieser Fahrzeuge war sehr beeindruckend.«

Alexander Barth

Geschäftsführer, DigiTrans GmbH



Internationale Aktivitäten und Projekte

Im Jahr 2024 wurden auf internationaler Ebene bei zahlreichen Projekten erhebliche Fortschritte erzielt. In den folgenden Kapiteln liegt der Schwerpunkt insbesondere auf den Entwicklungen in Europa. Die Europäische Kommission hat hierzu ein umfassendes Arbeitsdokument veröffentlicht, das zehn Schlüsselinitiativen sowie die europäische Vision für die Umsetzung von CCAM darlegt. Der Einblick in die Ergebnisse ausgewählter Projekte verdeutlicht außerdem die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten automatisierter Mobilität – sowohl im Bereich der Personenmobilität als auch im Güterverkehr und in der Logistik.

Wo steht Europa im Hinblick auf automatisierte Mobilität?

Wenn sich Anforderungen an den Verkehrssektor drastisch wandeln, steht Europa vor der Aufgabe, Mobilität neu zu denken – nachhaltiger, sicherer und effizienter. Die vernetzte, kooperative und automatisierte Mobilität nimmt dabei eine Schlüsselrolle ein und die Europäische Kommission treibt diesen Wandel durch bedeutende Investitionen und klare Leitlinien konsequent voran. Das übergeordnete Ziel besteht darin, die Mobilität von Personen und Gütern zu optimieren und dabei Mensch und Umwelt gleichermaßen zu berücksichtigen, während Grundlagen für neue Geschäftsmodelle und technische Innovationen gelegt werden. Mit dem Start des Forschungs- und Innovationsprogramms Horizon Europe im Jahr 2021 hat die Europäische Kommission einen Ausgangspunkt für die Umsetzung der CCAM-Ziele geschaffen. Hierbei spielt auch die Gründung der **CCAM Partnership** eine entscheidende Rolle. Diese Partnerschaft vereint wichtige Akteur:innen aus Industrie, Forschung und Politik, um gemeinsame Lösungen auf europäischer Ebene zu entwickeln und zu demonstrieren.

Die Amsterdamer Erklärung und die EU-Strategie für automatisierte Mobilität

Der Weg zur CCAM-Umsetzung in Europa wurde bereits 2016 mit der sogenannten Amsterdamer Erklärung gestartet, in der die Mitgliedstaaten die Europäische Kommission aufforderten, eine Strategie zur Automatisierung des Straßenverkehrs zu entwickeln. Diese mündete 2018 in der Mitteilung „Auf dem Weg zur automatisierten Mobilität: Eine EU-Strategie für die Mobilität der Zukunft“, in welcher eine Reihe von Zielen für die CCAM-Entwicklung in Europa definiert wurden. Diese Strategie sieht unter anderem die Harmonisierung von Forschungsinstrumenten, Regularien und Finanzierungsprogrammen auf EU-Ebene vor und setzt auf die enge Einbindung des privaten Sektors.⁵⁰

Die zehn Schlüsselinitiativen der Europäischen Kommission

Im April 2024 veröffentlichte die Europäische Kommission ein weiteres umfassendes Arbeitsdokument („Staff Working Document“), das **zehn** zentrale Fortschritte auf europäischer Ebene in den Bereichen **Regulierung, Forschung, Politikgestaltung, Standardisierung, Anpassung der Infrastruktur und Datenkonnektivität** aufzeigt. Diese Fortschritte sind von entscheidender Bedeutung, um Europa der Einsatzreife und umfassenden Einführung von CCAM-Technologien einen großen Schritt näherzubringen.⁵¹

Die thematischen Schwerpunkte der Ergebnisse:⁵²

- › CCAM Partnership and Horizon Europe
- › Automated Driving Systems und General Safety Regulation
- › Platz für CCAM
- › Intelligente Transportsysteme
- › Kooperative-ITS (C-ITS)
- › Gemeinsamer europäischer Datenraum für Mobilität
- › Datengesetz
- › Chip-Gesetz und Chips Joint Undertaking
- › AI-Act Gesetz über künstliche Intelligenz
- › Konnektivität

Dieses Dokument präsentiert eine **einheitliche europäische Vision** zur umfassenden Realisierung von CCAM, indem es die Schritte von der **Forschung** bis zur **Einführung** beschreibt. Mit **einer Milliarde Euro**, die im Rahmen von Horizon Europe für CCAM zur Verfügung steht, hat die EU klare Prioritäten gesetzt. Allein seit 2021 wurden rund **159 Millionen Euro** in 19 europäische Projekte investiert, um die Umsetzung von CCAM zu unterstützen.⁵³

Inzwischen erleben wir eine schrittweise Einführung von CCAM-Technologien in Europa, wie beispielsweise automatisierte Funktionen in Personenkraftwagen, Shuttles, Logistikoperationen und Dienstleistungen für die letzte Meile. Doch die Einführung solcher Systeme bleibt auch 2024 weiterhin eine **technologische** und **regulatorische** Herausforderung. Die verschiedenen Verkehrssysteme und Infrastrukturen Europas harmonisch miteinander zu verbinden, bedarf weiterer Anpassungen. Bei diesen und vielen weiteren Themen zeigen europäische Unternehmen ihre Stärken, indem diese aktiv an EU-Projekten arbeiten und so ihr Know-How engagiert einsetzen.

Projekt-Highlights

In diesem Jahr wurden bedeutende Erfolge in EU-Projekten erzielt. Die Projekte AWARD und SHOW wurden erfolgreich abgeschlossen, während die Projekte FAME und ULTIMO weit fortgeschritten sind und wesentliche Zwischenergebnisse präsentieren konnten. Neben den genannten EU-Projekten, deren Ergebnisse in den folgenden Kapiteln ausführlicher vorgestellt werden, sind auch die national in Deutschland geförderten Projekte KIRA und RABus ihrem Ziel, den öffentlichen Nahverkehr durch automatisierte Mobilitätsservices zu verbessern, ein gutes Stück nähergekommen.

autotech.agil

Das Projekt autotech.agil (Architektur und Technologien zur Orchestrierung automobiltechnischer Agilität) zielt auf die Entwicklung einer **offenen Software- und Elektrik/Elektronik-Architektur** für die Mobilität der Zukunft mit Fokus auf automatisierten Fahrzeugen ab. Der Schwerpunkt liegt dabei auf **Standardisierung** und **Modularität**, um die Wiederverwendbarkeit, Aktualisierbarkeit und Erweiterbarkeit einzelner Komponenten zu ermöglichen. Es baut auf dem Projekt **UNICARagil** auf und erweitert dessen Architektur auf das gesamte Verkehrssystem. Ziel des Projekts ist die Entwicklung eines „**Baukastenprinzips**“, das eine einfache Anpassung und Erweiterung des Systems ermöglicht. Die offene Architektur ermöglicht eine größere Flexibilität und Innovationsfähigkeit bei der Entwicklung zukünftiger Mobilitätssysteme. Durch die Beteiligung einer Vielzahl von Partner:innen werden die Bedürfnisse der unterschiedlichen Interessensgruppen im Verkehrsökosystem berücksichtigt. Das Projekt befindet sich derzeit in der Halbzeitphase und hat im Rahmen des internationalen VDI-Kongresses Electronics In Vehicles (ELIV) am 16. und 17. Oktober 2024 in Bonn erste Forschungsergebnisse präsentiert. Dazu gehörten Demonstrationen mit zwei vollautomatisierten und mit intelligenter Infrastruktur vernetzten Forschungsfahrzeugen. Weitere Projektergebnisse, beispielsweise zu **Software und Werkzeugen** für die Entwicklung robuster Fahrzeugautomatisierung wurden in einem Magazin veröffentlicht. Die **Abschlussveranstaltung** von autotech.agil findet am 11. September 2025 auf dem Aldenhoven Testing Center bei Aachen statt.



autotech.agil
Magazin

Wir haben in Europa zahlreiche exzellente Organisationen in Industrie und Wissenschaft, die Experten auf ihren Gebieten sind. Durch intensive Zusammenarbeit haben wir die Chance, im internationalen Wettbewerb auf dem Gebiet des automatisierten Fahrens vorne mitzuspielen. Daher schaffen wir ein offenes Ökosystem, an dem alle eingeladen sind, mitzuwirken.

Lutz Eckstein ›

Institutsleiter, Institut für Kraftfahrzeuge, RWTH Aachen University



▼ Förderung



Das Forschungsvorhaben wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) in der Förderrichtlinie „Elektronik und Softwareentwicklungsmethoden für die Digitalisierung der Automobilität (Mannheim)“ gefördert.

AWARD

Das EU-Projekt AWARD hat im Juni 2024 mit einer Abschlussveranstaltung in Brüssel geendet. Das Projekt konzentrierte sich auf vier verschiedene Anwendungsfälle in der **automatisierten Logistik**. Ziel war es auch, zusätzliche Sensorik einzusetzen, um diese Anwendungsfälle **allwettertauglich** zu machen. Weitere Informationen und Videos zu den vier Anwendungsfällen sind auf der [AWARD-Homepage](#) verfügbar.



Informationen und Videos zu den Anwendungsfällen



Abbildung 17: Die Anwendungsfälle in Österreich: Forklift (AIT) und Hub-to-Hub (Digitrans) (c) AIT/tm-photography.at & AWARD-H2020

Bei der Abschlussveranstaltung wurden die **zentralen Ergebnisse** der erfolgreichen Demonstrationen in allen vier Use Cases präsentiert. Die während des Betriebs der Anwendungsfälle aufgezeichneten Daten ermöglichten eine umfassende Bewertung hinsichtlich **Allwettertauglichkeit** sowie der Auswirkungen von automatisierten Güterfahrzeugen im Vergleich zu manuell gesteuerten Fahrzeugen. Von besonderer Bedeutung war dabei die **Interaktion mit dem FMS** (Fleet Management System). Zudem fanden Panel-Diskussionen zu den Themen **Geschäftsmodelle, rechtliche Rahmenbedingungen** und die **Integration in multimodale Logistik** statt.

Die Konferenz endete mit Abschlussstatements von Andrea De Candido (Generaldirektion Forschung und Innovation), Fernando Liesa (ALICE), Nathalie Teer (EasyMile) und Sergio Escriba (CINEA), der betonte, dass das Ende der Veranstaltung kein Abschluss, sondern vielmehr der Auftakt für weitere Innovationen und Zusammenarbeit sei.



FAME

Das EU-Projekt FAME arbeitet nach der Veröffentlichung der Analyse von nationalen rechtlichen Rahmenbedingungen für das Testen automatisierter Fahrzeuge in Europa weiter an deren Harmonisierung. So war auch der **Workshop** im Rahmen des **High Level Dialogues (HLD)** ein Highlight im Jahr 2024, aus dem u.a. folgende wesentliche Erkenntnis resultiert: „Clear regulatory frameworks, mutual recognition of regulations among member states, and addressing biases in algorithms are necessary for effective implementation“⁵⁴. Eben diesen Ansatz verfolgt auch FAME. Zur Sicherstellung einer europaweiten Unterstützung der Projektempfehlungen, erfolgt im Rahmen diverser Formate (Workshops, Summer School etc.) eine enge Kooperation mit relevanten Stakeholdern. Dazu zählen beispielsweise die **States Representatives Group (SRG)** der **CCAM-Partnership**, die **Europäische Kommission** sowie deren **Joint Research Center (JRC)** und auch weitere Projekte, die an der kooperativen, vernetzten und automatisierten Mobilität forschen.



FAME
Deliverable 5.1

Das Deliverable 5.1 des EU-Projekts FAME „Analysis of testing procedures and administrative framework conditions on CCAM testing“ umfasst einen europäischen Vergleich der nationalen rechtlichen und administrativen Rahmenbedingungen für das Testen automatisierter Fahrzeuge auf Straßen mit öffentlichem Verkehr. Analysiert wurden alle EU-Mitgliedstaaten sowie Norwegen, die Schweiz und das Vereinigte Königreich.

Die im Folgenden beschriebenen Aktivitäten sind nur eine Auswahl an Elementen, mit denen das Projekt die europäische Politik bei der Ausarbeitung richtungsweisender Richtlinien unterstützt. Ein wesentlicher Baustein dabei ist die **EU Knowledge Base**⁵⁵. Die Projektpartner:innen haben diese um eine einheitliche **Taxonomie** erweitert, welche eine Standardisierung und Vergleichbarkeit von Projekten ermöglicht. Diese stellt außerdem einen wichtigen Link zur in FAME entwickelten **EU Common Evaluation Methodology (CEM)** her. Das entsprechende **EU-CEM-Handbook**⁵⁶ dient als Anleitung für eine einheitliche, erfolgreiche Evaluierung von CCAM-Projekten, die sowohl Behörden als auch Industrie eine leichtere Vergleichbarkeit der (Evaluierungs-)Ergebnisse bringen soll. Zur Validierung des EU-CEM-Handbooks hat das Projekt zudem eine dreitägige Summer School mit 20 Repräsentant:innen anderer nationaler und internationaler Projekte durchgeführt.

Ein gemeinsamer Datenraum erfährt im Kontext automatisierter Fahrzeuge immer intensivere Diskussionen. So setzt sich auch FAME mit dem Thema einer einheitlichen und vergleichbaren Datenerhebung auseinander. Im Jahr 2024 konnten die Projektpartner:innen das weiterentwickelte **Data Sharing Framework**⁵⁷ auf der EU Knowledge Base veröffentlichen. Dieses stellt einen empfohlenen Rahmen für das Erheben, Sammeln sowie Zurverfügungstellen von Daten dar und ist sowohl für neue als auch bereits existierende Projekte relevant.

Die EU Knowledge Base stellt auch eine Liste von F&E-Projekten im Bereich CCAM bereit.⁵⁸ Um eine vollständige Übersicht aller laufenden und abgeschlossenen Projekte sicherzustellen, braucht es die Unterstützung der Community. In einem Formular können Projekte bekanntgegeben werden.



Bekanntgabe von Projekten



KIRA

KIRA („KI-basierter Regelbetrieb autonomer On-Demand-Verkehre“) ist das Pilotprojekt zum Testen selbstfahrender Fahrzeuge im öffentlichen Nahverkehr (ÖPNV) von den Projektinitiatoren Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) und Deutsche Bahn (DB). Im Rhein-Main Gebiet fahren seit Juni 2024 in weiten Teilen der Stadt Darmstadt und des Landkreises Offenbach die bundesweit ersten Fahrzeuge der Automatisierungsstufe „Level 4“ im normalen Straßenverkehr mit regulärer Geschwindigkeit. Dafür sind die insgesamt sechs elektrischen Shuttles mit dem autonomen Fahrsystem des Technologiepartners Mobileye ausgestattet. Sie sind entsprechend der Erprobungsgenehmigung des Kraftfahrtbundesamtes mit geschulten Sicherheitsfahrer:innen an Bord unterwegs.

Unser Pilotprojekt KIRA geht voran auf dem Weg hin zu dem öffentlichen Nahverkehr der nahen Zukunft, für den autonomes Fahren eine wesentliche Rolle spielt. Mit selbstfahrenden Fahrzeugen Level 4 für den ÖPNV, wie wir sie mit KIRA seit Sommer 2024 testen, ist es unser Ziel, flächendeckend Mobilität für alle Menschen zu ermöglichen.

Knut Ringat ›

Geschäftsführer und Vorsitzender der Geschäftsführung, RMV



Projektphasen und nächste Schritte

Zu Beginn erschließen die Fahrzeuge die Gebiete sukzessive. Dabei werden die **dynamischen Karten** im autonomen System stetig aktualisiert. Die Fahrten verlaufen seit Start gut und ohne nennenswerte Zwischenfälle.

Im nächsten Schritt können Fahrgäste, die sich zuvor registrieren, mit den KIRA-Shuttles mitfahren. In dieser anstehenden Projektphase wird der autonome Fahrbetrieb mit einer **On-Demand-Funktion** verknüpft; das bedeutet, dass die Fahrzeuge nach Bedarf per App bestellbar sind und Fahrgäste an ihr Fahrtziel innerhalb des Betriebsgebiets unserer Projektpartner Kreisverkehrsgesellschaft Offenbach und Heag mobilo bringen. Mit der Software des DB-Tochterunternehmens ioki lassen sich dann über eine projekteigene App Fahrten buchen, woraufhin automatisch die Routen geplant und für Fahrgäste mit derselben Reiserichtung bestmöglich gebündelt werden.



Abbildung 18: KIRA-Fahrzeug © RMV/Hendrik Nix

Die Zukunft des ÖPNV

Ziel von KIRA ist, zu beweisen, dass die autonome Fahrtechnik reif für den Einsatz im Regelverkehr im ÖPNV ist. Fahrer:innenloses Fahren ist ein wesentliches Element für den Nahverkehr der Zukunft, denn autonome Angebote machen den Nahverkehr für alle Menschen zugänglicher, flexibler und damit noch attraktiver. Nach Bedarf („On-Demand“) per App bestellbare Shuttles, wie es sie im RMV mit Fahrpersonal in zehn Gebieten gibt, können perspektivisch autonom fahrend auch in ländlichen Gegenden flächendeckende öffentliche Mobilität ermöglichen.

▼ Förderung



Das Pilotprojekt wird vom Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV) im laufenden Jahr 2024 mit insgesamt rund 2,2 Millionen Euro sowie vom Land Hessen finanziell unterstützt. Die Projektpartner Karlsruhe Institut für Technologie und Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt begleiten das Projekt zu den Themen Technische Aufsicht, Stakeholderakzeptanz und Verkehrsentwicklungen. Der Verband Deutscher Verkehrsunternehmen hält die Erkenntnisse in einem Leitfaden fest, der mit der Branche geteilt wird.

RABus

Das Projekt RABus (Reallabor für den Automatisierten Busbetrieb im ÖPNV in der Stadt und auf dem Land) hat zum Ziel, die Einsatzmöglichkeiten autonomer Shuttles im öffentlichen Nahverkehr in **Friedrichshafen** und **Mannheim** umfassend zu erforschen. Während die ersten Jahre des Projekts auf die technische Entwicklung und die Erprobung der Fahrzeuge in kontrollierten Umgebungen fokussierten, standen 2024 vor allem die Vorbereitung und der Start des Proband:innenbetriebs im Mittelpunkt.



Abbildung 19: RABus-Shuttle und aktives AD System © RABus | ZF

Aktivitäten und Ergebnisse 2024: Vorbereitung und Start des Proband:innenbetriebs

Im Jahr 2024 konzentrierten sich die Projektpartner:innen⁵⁹ intensiv darauf, den Proband:innenbetrieb, der im Oktober begann, vorzubereiten und sicherzustellen, dass alle nötigen Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Durchführung geschaffen wurden. Dazu gehörten:

- **Datenschutz und Proband:innenmanagement:** Um die Einhaltung des Datenschutzes zu gewährleisten, wurden detaillierte Klärungen und Abstimmungen durchgeführt. Erst dann konnte die Registrierung der Proband:innen gestartet werden.
- **Proband:innenregistrierung und Buchungssystem:** Mit der Öffnung der Proband:innenregistrierung wurde eine Plattform zur Verfügung gestellt, über die sich interessierte Bürger:innen für die Mitfahrt registrieren können. Die Auswahl der Proband:innen orientiert sich an der deutschen Alterspyramide, um eine ausgewogene und repräsentative Stichprobe zu gewährleisten. Sobald Proband:innen zugelassen sind, erhalten sie Zugang zum Buchungskalender, über den sie ihre Fahrten buchen können.
- **Wissenschaftliche Begleitung:** Der Proband:innenbetrieb wird wissenschaftlich begleitet, um sowohl subjektive Eindrücke der Mitfahrenden als auch repräsentative Einstellungen der Bevölkerung zu den Shuttles zu erfassen. Diese Begleitforschung ermöglicht es, die Akzeptanz, Nutzungserfahrung und die verkehrlichen Wirkungen autonomer Shuttles fundiert zu bewerten.

Durch diese Vorbereitungen konnte der Proband:innenbetrieb reibungslos starten und bietet nun wertvolle Einblicke in die öffentliche Wahrnehmung und die Akzeptanz der autonomen Shuttles im realen Betrieb.

Langfristige Perspektiven: Zukunft des automatisierten ÖPNV und wirtschaftliche Potenziale

Die im Projekt RABus gesammelten Daten und Erfahrungen sollen langfristig dazu beitragen, ein wirtschaftlich tragfähiges Modell für den automatisierten Busbetrieb zu entwickeln.

Das Interesse der Öffentlichkeit an den automatisierten Shuttles und am Proband:innenbetrieb ist groß. An sogenannten Tagen der Technik hatten Bürger:innen die Möglichkeit, sich umfassend über das Projekt und die Funktionsweise der Shuttles zu informieren – dies fördert das Verständnis und die Akzeptanz.

Ulrike Weinrich >

Projektleiterin, Automotive Mechatronics 3 | Mobility, FKFS



▼ Förderung



Das Projekt wird vom Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg gefördert und ist Teil des Strategiedialogs Automobilwirtschaft Baden-Württemberg.

SHOW

20 Pilotstandorte in ganz Europa, **80 automatisierte Fahrzeuge** und mehr als **150.000 Fahrgäste**: Im EU-Projekt SHOW (SHared automation Operating models for Worldwide adoption) wurden seit 2020 verschiedene Aspekte der kooperativen, vernetzten und automatisierten Mobilität erforscht und getestet. Im September 2024 wurde das Projekt mit einer **Abschlussveranstaltung in Tampere** (Finnland) abgeschlossen. Das Spektrum der Forschungsaktivitäten umfasste unter anderem die **technische Weiterentwicklung** von Fahrzeugen und deren Software, Empfehlungen für **rechtliche Rahmenbedingungen** und **Geschäftsmodelle**, die Analyse der Auswirkungen auf **Gesellschaft** und **Umwelt** sowie die Entwicklung von **Trainingsprogrammen** für den öffentlichen Verkehrssektor. Im Rahmen des Projekts wurden verschiedene Anwendungsfälle unter **realen Verkehrsbedingungen** getestet.



Abbildung 20: Austrian Mega Pilot Final Event am 23. Juli 2024 © AustriaTech/Hude

In SHOW wurde durch den Projektpartner SURAAA erstmals in Österreich eine **Flotte von drei automatisierten Shuttles** eingesetzt. Die Fahrzeuge waren in Klagenfurt auf drei Linien unterwegs und konnten auch über eine App on-demand gebucht werden. In Graz und Salzburg waren – unter der Leitung von Virtual Vehicle und Salzburg Research – erstmals automatisierte Fahrzeuge mit höheren Geschwindigkeiten von bis zu 50 km/h unterwegs, was eine bessere Integration im Mischverkehr ermöglicht.

Insgesamt wurden in Österreich mit **sieben** automatisierten Fahrzeugen **11.000 Fahrgäste** und **203 Pakete** transportiert. Dabei konnte überall ein hohes Interesse der Fahrgäste beobachtet werden. Dies war insbesondere in Kärnten der Fall, wo zahlreiche Aktivitäten zur Einbindung der Bürger:innen und Interessensvertreter:innen umgesetzt wurden. Dazu zählten Kindergartengruppen, Gruppen von Senior:innen oder auch verschiedene Einsatzorganisationen und Politiker:innen. Ein zusätzliches Element zur Vertiefung der Erkenntnisse aus den Pilotstandorten war die Einbindung einer Gruppe von **„Supertester:innen“**, einer gleichbleibenden Personengruppe, die die verschiedenen österreichischen Pilotstandorte besuchte und die Einsatzszenarien und Fahrzeugtypen miteinander vergleichen konnte.

Das Open Access Buch „*Shared Mobility Revolution*“ gibt Einblick in ausgewählte Ergebnisse des Projekts, unter anderem zu den Erkenntnissen der Supertester:innen. Detaillierte Projektergebnisse finden sich auch in den *SHOW Deliverables*.

Das Projekt war ein wichtiger Schritt für die weitere Entwicklung der automatisierten Mobilität in Europa. Es konnten wesentliche Erkenntnisse für die zukünftige **Ausgestaltung des Betriebs** gewonnen werden. Der Schwerpunkt lag dabei auf der **Integration in den öffentlichen Verkehr**, wobei sich auch zeigte, dass für einen zuverlässigen Betrieb noch technische Weiterentwicklungen an den eingesetzten automatisierten Fahrzeugen notwendig sind.



SHOW hat gezeigt, was machbar ist und wo die Grenzen der eingesetzten Technologien liegen. Das Besondere am Projekt war für mich die Zusammenarbeit mit 70 Projektpartner:innen aus ganz Europa. An den Pilotstandorten hat sich ein lokales Ökosystem gebildet, das über das Projekt hinaus an der automatisierten Mobilität arbeiten wird.

Dominik Schallauer ›
Experte Automated Mobility, AustriaTech



Shared Mobility
Revolution



SHOW Deliverables

ULTIMO

Im zweiten Jahr des ULTIMO Projekts lag der Schwerpunkt auf der Vorbereitung des bald startenden Passagier:innenbetriebs. In allen drei beteiligten Städten wurden sogenannte **Co-Creation-Workshops** mit den Bürger:innen durchgeführt. Ziel dieser Workshops war es, die **Erwartungen und Anforderungen** an autonome On-Demand-Dienste zu ermitteln, um diese dann im realen Betrieb umsetzen und anbieten zu können. Das ULTIMO Projekt verfolgt das Ziel, **Mobilität für alle** anzubieten. Daher nahmen auch Menschen mit Behinderungen an den Workshops teil, um deren Bedürfnisse entsprechend berücksichtigen zu können. Im Mittelpunkt standen Fragen wie die Nutzung autonomer Dienste durch blinde Menschen oder Rollstuhlfahrer:innen.



Abbildung 21: Fahrzeuge des ULTIMO-Projekts © ULTIMO

Zukunft der Mobilität: Autonome On-Demand-Fahrzeuge

Obwohl es Herausforderungen gibt, autonome Level-4-Fahrzeuge in Europa zu beschaffen, konnten dennoch erste Tests und Fahrgastproben durchgeführt werden. In **Oslo** laufen bereits Tests mit fünf Fahrzeugen, bei denen Testfahrgäste die neuen Dienste ausprobieren. Ab 2025 sollen auch in **Herford** und **Genf** autonome Level-4-Fahrzeuge zum Einsatz kommen. So wird die Flotte in allen drei Gebieten stetig steigen, bis die Flottengröße bei 15 Fahrzeugen pro Bedienegebiet liegt.



Die KI-basierte Innenraumüberwachung hat eine enorme Bedeutung, besonders weil man sich auf engem Raum mit meist fremden Personen befinden kann. Es ist wichtig, dass man das Gefühl hat, dass immer jemand aufpasst und man im Notfall auch mit jemandem sprechen kann.

◀ Lars Abeler

Projektmanager Autonomes Fahren, Innovative Verkehrskonzepte, DB Regio Straße

Aktuell finden die Testfahrten noch mit Operator:innen im Fahrzeug statt, die neben der eigentlichen Fahraufgabe wichtige Funktionen für die Fahrgäste übernehmen. Da diese jedoch zeitnah aus den Fahrzeugen entfernt werden sollen, arbeiten die ULTIMO-Partner daran, diese Aufgaben bestmöglich durch KI zu automatisieren. Bereits jetzt erkennt das **Innenraumsystem** beispielsweise vergessene Gegenstände, Vandalismus oder verbale und körperliche Auseinandersetzungen unter den Passagier:innen.

Standardisierung als Beschleuniger

Die Integration von autonomen On-Demand-Fahrzeugen in die **MaaS-Anwendungen** (Mobility as a Service) schreitet weiter voran und ist teilweise bereits abgeschlossen. Die Fahrzeuge können über die jeweiligen Apps bequem gebucht werden. Derzeit wird noch daran gearbeitet, auch Fahrten mit diesen Fahrzeugen in intermodale Reiseketten zu integrieren. Damit diese Integration von autonomen Fahrzeugen in die Flottenmanagement- und MaaS-Systeme in Zukunft schneller abläuft, arbeitet das Projekt weiter daran, Standards bei den Schnittstellen zu entwickeln. Im Bereich der Standards bei den **HD-Karten** konnte eine Partnerschaft mit dem Horizon Europe Projekt **MODI** eingegangen werden. Auch die Partnerschaft mit dem japanischen Projekt **Cool4** zielt darauf ab, international gültige Standards gemeinsam zu entwickeln.



Kofinanziert von der Europäischen Union



Zusammenfassung und Ausblick

Der aktuelle Monitoringbericht zeigt, wie schnell sich die Entwicklung und der Einsatz automatisierter Fahrzeuge gezielt vorantreiben lassen. Ein Blick nach **China** verdeutlicht, dass Robotaxis und andere automatisierte Fahrzeuge dort bereits in vielen Städten im Einsatz sind, wobei die chinesische Regierung die Branche massiv fördert. Aber auch in Europa konnten große Fortschritte erzielt werden, unter anderem durch die umfassenden Investitionen im Forschungsprogramm **Horizon Europe** sowie in nationale Forschungsinitiativen. Für die Integration in das Mobilitätssystem wird in Europa jedoch ein deutlich vorsichtigerer Ansatz verfolgt.

Insbesondere Städte sollten sich im Rahmen der Erstellung von **Sustainable Urban Mobility Plans** (SUMP) frühzeitig mit der Rolle automatisierter Mobilität auseinandersetzen. Wien ist die erste österreichische Stadt, die eine Position zur automatisierten Mobilität formuliert hat – mit einem klaren Fokus auf die Lebensqualität in der Stadt und den Klimaschutz.

In Österreich war das Jahr 2024 geprägt von Fortschritten und Konsolidierung im Bereich der automatisierten Mobilität. Im EU-Projekt SHOW war es erstmals möglich, eine Flotte automatisierter Shuttles über eine On-Demand-App zu buchen. Auch in anderen nationalen Projekten, wie RIAMO, wurde der On-Demand-Betrieb erfolgreich getestet. Im Rahmen der strategischen Allianz wurde neben der Priorisierung von Use Cases auch wertvolles Know-how gebündelt und bestehende Lücken identifiziert, um die Weiterentwicklung der automatisierten Mobilität in Österreich gezielt voranzutreiben.

Mit der **dritten Novelle der AutomatFahrV** wurden die Rahmenbedingungen für das Testen automatisierter Fahrzeuge zur Personenbeförderung erweitert. Nun sind sämtliche M-Fahrzeugklassen abgedeckt, die bisherige Begrenzung auf maximal 15 Personen wurde aufgehoben, Stehplätze sind erlaubt, und die zulässige Höchstgeschwindigkeit für nicht genehmigte Fahrzeuge wurde auf 30 km/h angehoben. Darüber hinaus wurde mit dem neuen Anwendungsfall „§9c Automatisiertes Absicherungsfahrzeug“ die Grundlage für Tests mit genehmigten Lastkraftwagen geschaffen, die zur Absicherung von Baustellen und Arbeitsmaschinen auf Autobahnen und Schnellstraßen eingesetzt werden, um die Verkehrssicherheit zu erhöhen.

Außerdem wurde im Jahr 2024 deutlich, dass **künstliche Intelligenz** eine immer wichtigere Rolle in der automatisierten Mobilität spielen wird, nicht nur in Anwendungsfällen wie der Objektklassifikation, sondern auch bei der Planung der dynamischen Fahraufgabe. Gleichzeitig gehen damit neue Herausforderungen einher, wie die Entwicklung von KI entlang moralischer Grundsätze, um das Vertrauen der Nutzer:innen zu gewinnen und langfristig zu sichern.

Der Ausblick auf 2025 zeigt, dass die automatisierte Mobilität in Österreich und international weiter an Dynamik gewinnen wird. Die **Strategische Allianz Automatisierte Mobilität** wird unter neuer organisatorischer Leitung ihre Arbeit aufnehmen und die Weichen für die Zukunft stellen. Das Projekt **auto.Ready** soll Grundlagen und Strukturen schaffen, um automatisierte Mobilität erfolgreich in Österreich zu integrieren und die positiven Effekte im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung zu realisieren.

AustriaTech erstellt jährlich diesen Monitoringbericht, um einen Überblick über die aktuellen Entwicklungen im Bereich der automatisierten Mobilität zu geben. Dargestellt werden Aktivitäten, Projekte und Initiativen auf österreichischer, aber auch internationaler Ebene. Für Fragen, Anregungen und fachlichen Austausch stehen die Expert:innen des Teams Automated Mobility sehr gerne zur Verfügung: automatedmobility@austriatech.at



Endnoten

- 1 2. Novelle zur AutomatFahrV: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2022_II_143/BGBLA_2022_II_143.html. Die Änderungen in der ab dem 24.10.2024 gültigen 3. Novelle der AutomatFahrV werden im Unterkapitel „Novellierung AutomatFahrV“ auf Seite 11 beschrieben.
- 2 Ford. (n.d.). Ford BlueCruise: Fahrerassistenzsysteme. Abgerufen am 26. November 2024, von <https://www.ford.at/technologie/fahrerassistenzsysteme/bluecruise>
- 3 <https://www.mercedes-benz.de/passengercars/technology/drive-pilot.html?srsltid=AfmBOoqFbl-3T8JULtUdcsWDY3hxjPizNNJ3iuLzPuQ-YatqInxeSs8>
- 4 Gemeint ist SAE-Level 4, bei denen das Fahrzeug über ein automatisiertes Fahrsystem verfügt, das als Rückfallebene anstelle eines menschlichen Fahrer:in agiert
- 5 <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2024/105-wissing-handbuch-autonomes-fahren.html>
- 6 <https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2024/106-wissing-autonomes-fahren-ist-die-zukunft.html>
- 7 Transportation Research Board. (o.d.). Automated Road Transportation Symposium (ARTS). Abgerufen am 05.11.2024, von <https://trb.secure-platform.com/a/page/AutomatedRoadTransportationSymposium>
- 8 Eroglu, M., & Gill, K. F. (1993). Trajectory Planning Using Artificial Intelligence. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture, 207(3), 193–198. https://doi.org/10.1243/PIME_PROC_1993_207_080_02
- 9 2024.3.20 (FSD 12.3.5) Official Tesla Release Notes - Software Updates. (o. J.). Abgerufen 17. Dezember 2024, von <https://www.notateslaapp.com/software-updates/version/2024.3.20/release-notes>
- 10 To Help Autonomous Vehicles Make Moral Decisions, Researchers Ditch the 'Trolley Problem'. (2023, Dezember 1). NC State News. <https://news.ncsu.edu/2023/12/ditching-the-trolley-problem/>
- 11 The case for coding autonomous vehicles with human values. (2024, Juni 3). <https://cosmosmagazine.com/technology/automation/coding-autonomous-vehicles-with-human-values/>
- 12 Cecchini, D., Brantley, S., & Dubljević, V. (2023). Moral judgment in realistic traffic scenarios: moving beyond the trolley paradigm for ethics of autonomous vehicles. AI & SOCIETY. <https://doi.org/10.1007/s00146-023-01813-y>
- 13 Dubljević, V., & Racine, E. (2014). The ADC of Moral Judgment: Opening the Black Box of Moral Intuitions With Heuristics About Agents, Deeds, and Consequences. *AJOB Neuroscience*, 5(4), 3–20. <https://doi.org/10.1080/21507740.2014.939381>
- 14 Rhim, J., Lee, J.-H., Chen, M., & Lim, A. (2021). A Deeper Look at Autonomous Vehicle Ethics: An Integrative Ethical Decision-Making Framework to Explain Moral Pluralism. *Frontiers in Robotics and AI*, 8, 632394. <https://doi.org/10.3389/frobt.2021.632394>
- 15 Shen, J. (2024, Juli 1). China's carmakers take on Tesla FSD with vision approach, E2E AI · TechNode. <http://technode.com/2024/07/01/chinese-companies-take-on-teslas-full-self-driving-with-non-lidar-approach-end-to-end-ai/>
- 16 Aurora's Verifiable AI Approach to Self-Driving. (o. J.). Abgerufen 17. Dezember 2024, von <https://blog.aurora.tech/engineering/aurora-verifiable-ai-approach-to-selfdriving>
- 17 Hohenberger, C., Spörrle, M., & Welpe, I. M. (2016). How and why do men and women differ in their willingness to use automated cars? The influence of emotions across different age groups. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.09.022>
- 18 Herger, M. (2024, August 1). Costs of Waymo rides. *The Last Driver License Holder*. <https://thelastdriverlicenseholder.com/2024/08/01/costs-of-waymo-rides/>
- 19 Raunig, K., Zeisel, L., Spiegel, N., Rieß, J., & Bjurling, O. (2023). Target-group specific requirements for inclusive automated mobility. *Transportation Research Procedia*. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.11.771>
- 20 Calarco, T. (2023). Die Quantentechnologien. In: Chancen und Risiken von Quantentechnologien: Praxis der zweiten Quantenrevolution für Entscheider in Wirtschaft und Politik (S. 15-20). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- 21 Lahmann (2022). Wie Quantencomputer den Verkehr besser organisieren können. *Tagesspiegel Background Verkehr & Smart Mobility*. In: <https://tagesspiegel.de/verkehr-und-smart-mobility/briefing/wie-quantencomputer-den-verkehr-besser-organisieren-koennen>
- 22 Bundesministerium für Bildung und Forschung (2023). Handlungskonzept Quantentechnologien. In: https://www.quantentechnologien.de/fileadmin/public/Redaktion/Dokumente/PDF/Publikationen/Handlungskonzept-Quantentechnologien-2023_C1.pdf
- 23 Köllner, C. (2024). Quantentechnologie macht autonome Fahrzeuge sicherer. In: <https://www.springerprofessional.de/kuenstliche-intelligenz/automatisiertes-fahren/quantentechnologie-macht-autonome-fahrzeuge-sicherer/27097404>
- 24 Department for Transport (2024). Potential Socio-Economic Impacts of Quantum Technologies in UK Transport. In: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/672b27bafbd69e1861921bd3/potential-socio-economic-impacts-of-quantum-technologies-in-uk-transport.pdf>
- 25 McKinsey (2023). Gearing up for mobility's future with quantum computing. In: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/gearing-up-for-mobilitys-future-with-quantum-computing>
- 26 Köllner, C. (2024). Quantentechnologie macht autonome Fahrzeuge sicherer. In: <https://www.springerprofessional.de/kuenstliche-intelligenz/automatisiertes-fahren/quantentechnologie-macht-autonome-fahrzeuge-sicherer/27097404>
- 27 Ramey, J. (2022). Hyundai Bets on Quantum Computing for Autonomy. In: <https://www.autoweek.com/news/technology/a42197942/hyundai-researches-quantum-computing-for-autonomous-vehicles/>
- 28 Silicon Austria Labs (2024). GIRAFFE – Gyroskope für Autonome Flug- und Fahrzeuge. In: <https://silicon-austria-labs.com/forschung/projekte/details/giraffe>
- 29 Department for Transport (2024). Potential Socio-Economic Impacts of Quantum Technologies in UK Transport. In: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/672b27bafbd69e1861921bd3/potential-socio-economic-impacts-of-quantum-technologies-in-uk-transport.pdf>
- 30 McKinsey (2023). Gearing up for mobility's future with quantum computing. In: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/gearing-up-for-mobilitys-future-with-quantum-computing>
- 31 Department for Transport (2024). Potential Socio-Economic Impacts of Quantum Technologies in UK Transport. In: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/672b27bafbd69e1861921bd3/potential-socio-economic-impacts-of-quantum-technologies-in-uk-transport.pdf>
- 32 Yiming, G. (2024). China ramps up support for autonomous driving. In: http://english.scio.gov.cn/m/pressroom/2024-08/27/content_117390696.htm
- 33 Bestao (2023). China Launches Pilot Program for ICV Admission and On-Road Operation - Nov 2023. In: https://www.bestao-consulting.com/detail?id=1592&status=china_compliance
- 34 Bork, H. (2024). China wants to lead in autonomous driving. In: <https://www.all-about-industries.com/china-is-massively-promoting-autonomous-driving-a-6d2104317309d349100ae929fa70adc8/>
- 35 Yang, Z. (2024). How China is regulating robotaxis. In: <https://www.technologyreview.com/2024/01/24/1086989/china-regulation-robotaxi-autonomous-driving/>
- 36 Global Times (2023). China issues safety guidelines for autonomous vehicles in public transport. In: <https://www.globaltimes.cn/page/202312/1303066.shtml>
- 37 Van der Weijer, C. & Bakker, A. (2024). What the world could learn from China's autonomous vehicle innovations. In: <https://www.intertraffic.com/news/autonomous-driving/china-autonomous-vehicle-innovations>
- 38 AutoX (2021). AutoX Now Operates the Largest Fully Driverless RoboTaxi Service Area Covering 65 Square Miles of Shenzhen. In: <https://www.autox.ai/blog/20211116.html>
- 39 Zhanhang, Y. & Jingyang, W. (2024). In Wuhan, Robotaxis Put China's Self-Driving Ambitions to the Test. In: <https://www.sixthtone.com/news/1015767>
- 40 Wu, S. & Wang, E. (2024). China's drivers fret as robotaxis pick up pace - and passengers. In: <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/chinas-drivers-fret-robotaxis-pick-up-pace-passengers-2024-08-08/>
- 41 cnBeta (2024). Only 400 vehicles have been invested in Apollo Go, can it really ruin the jobs of online ride-hailing companies? In: <https://www.cnbeta.com.tw/articles/tech/1438037.htm>
- 42 Waymo (2024). Largest Autonomous Ride-Hail Territory in US Now Even Larger. In: <https://waymo.com/blog/2024/06/largest-autonomous-ride-hail-territory-in-us-now-even-larger/>
- 43 Rodriguez, A. (2024). Waymo receives \$5 billion investment from parent company Alphabet, expands service at Sky Harbor Airport. In: <https://www.fox10phoenix.com/news/waymo-receives-5-billion-investment-from-parent-company-alphabet-announces-expanded-service-sky-harbor>
- 44 Juan, D. (2024). Pony.ai secures historic permit for self-driving trucks <https://www.chinadaily.com.cn/a/202401/25/WS65b21210a3105f21a507e58b.html>
- 45 Trunk.TECH (2024). TRUNK.TECH Successfully Passed The On-site Verification Of The Achievements Of The "Tonggang Dayuan" Project On The Beijing Tianjin Tangshan Expressway. In: <https://en.trunk.tech/dynamic/info.html?id=15>
- 46 WeRide (2024b). WeRide's Robosweeper S1 Initiated Commercial Operation in Guangdong Shantou. In: <https://www.weride.ai/posts/182>
- 47 MarkLines (2024). Pony.ai granted Guangzhou's first license for testing ICVs on expressways, highways. In: <https://www.marklines.com/en/news/308549>
- 48 WeRide (2024). WeRide's Robosweeper S1 Initiated Commercial Operation in Guangdong Shantou. In: <https://www.weride.ai/posts/182>
- 49 Trunk.TECH (2024). TRUNK.TECH Successfully Passed The On-site Verification Of The Achievements Of The "Tonggang Dayuan" Project On The Beijing Tianjin Tangshan Expressway. In: <https://en.trunk.tech/dynamic/info.html?id=15>
- 50 Europäische Kommission. (2018). Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates über den Binnenmarkt für digitale Dienstleistungen (Digital Services Act). Abgerufen von <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0283>
- 51 Europäische Kommission. (2024). Arbeitsunterlage der Kommissionsdienststellen SWD (2024). Abgerufen von https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/1720a5ef-01bf-498e-85f5-c61bb3a7bc31_en?filename=swd_2024_92.pdf
- 52 European Commission: Directorate-General for Research and Innovation. (2024). Automated mobility in Europe. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2777/553520>.
- 53 Europäische Kommission. (2024, 17. April). Automated mobility in Europe: Where are we now? Abgerufen von https://research-and-innovation.ec.europa.eu/news/all-research-and-innovation-news/automated-mobility-europe-where-are-we-now-2024-04-17_en
- 54 https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1721382725/Report_Break-out_sessions_High-Level_Dialogue_on_Connected_and_Automated_Driving_2024_v2_clean_duxuxr.pdf, S. 2
- 55 <https://taxonomy.connectedautomateddriving.eu/>
- 56 <https://www.connectedautomateddriving.eu/blog/event/eu-cem-european-common-evaluation-methodology-for-ccam-webinar/>
- 57 <https://www.connectedautomateddriving.eu/data-sharing/ccam-data-sharing-framework/dsf-2-introduction/background/>
- 58 <https://www.connectedautomateddriving.eu/projects>
- 59 Zu den Projektpartnern gehören das Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren Stuttgart (FKFS), die Stadtverkehr Friedrichshafen GmbH (SVF), die Regionalverkehr Alb-Bodensee GmbH (RAB), die Rhein-Neckar-Verkehr GmbH (rnv), das Institut für Verkehrswesen (IfV) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) sowie die ZF Friedrichshafen AG.



Abkürzungsverzeichnis & Bildnachweise

AD	Automated Driving
ADAS	Advanced Driver Assistance Systems
ADC	Agent, Deeds, and Consequences
AF	Automatisierte Fahrzeuge
AFGBV	Autonome-Fahrzeuge-Genehmigungs- und Betriebs-Verordnung
AFV	Verordnung über das automatisierte Fahren
AIT	Austrian Institute of Technology
ALICE	Alliance for Logistics Innovation through Collaboration in Europe
ALKS	Automated Lane Keeping Systems
ARTS	Automated Road Transportation Symposium
ASFINAG	Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft
AutomatFahrV	Automatisiertes Fahren Verordnung
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie in Österreich
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr in Deutschland
CCAM	Connected, Cooperative & Automated Mobility, Kooperative, vernetzte und automatisierte Mobilität
CEM	Common Evaluation Methodology
CINEA	European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency
C-ITS	Cooperative Intelligent Transport Systems
DB	Deutsche Bahn
DCAS	Driver Control Assistance Systems
EFAT	European Forum on Automated Transport
EK	Europäische Kommission
EU	Europäische Union
F&E	Forschung und Entwicklung
FFG	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft
FKFS	Forschungsinstitut für Kraftfahrwesen und Fahrzeugmotoren Stuttgart
FMS	Fleet-Management-System
FSD	Full Self-Driving
HD	High-Definition
HLD	High Level Ministerial Dialog
JRC	Joint Research Center
KI	Künstliche Intelligenz, englisch: Artificial Intelligence (AI)
KFG	Kraftfahrgesetz
KIT	Karlsruhe Institute of Technology
LiDAR	Light Detection and Ranging
MaaS	Mobility as a Service
ODD	Operational Design Domain Funktionale Beschreibung der Design- und Layoutparameter eines (Straßen-) Infrastrukturabschnittes, für den die Nutzungsberechtigung bzw. Nutzungsmöglichkeit für automatisierte/vernetzte Fahrzeuge oder Fahrfunktionen, durch infrastrukturseitige, userseitige, fahrzeugseitige und rechtliche Aspekte sowie Witterungs- und andere Umweltbedingungen bestimmt wird
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PAVE	Partners for Automated Vehicle Education
RMV	Rhein-Main-Verkehrsverbund
rnv	Rhein-Neckar-Verkehr GmbH
SAE	Society of Automotive Engineers
SRG	States Representatives Group
SUMP	Sustainable Urban Mobility Plan
SURAAA	Smart Urban Region Austria Alps Adriatic
SVG	Straßenverkehrsgesetz (Schweiz)
TEN-T	Trans-European Transport Network
TRB	Transportation Research Board
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

Seite 7	Portrait Jovana Karahasanović © AustriaTech / Golden Hour Pictures
Seite 11	Portrait Wolfram Klar © AustriaTech / Golden Hour Pictures
Seite 12	Portrait Clarisse de Cerjat © Adélaïde de Cerjat
Seite 13	Portrait Clemens Horak © C. Jobst / Stadt Wien
Seite 15	Portrait Vincent Bretschneider © AustriaTech / Golden Hour Pictures
Seite 16	Portrait Martin Russ © AustriaTech / Golden Hour Pictures
Seite 18	Portrait Michael Nikowitz © Karl Nikowitz
Seite 21	Portrait Sarah Gross © AustriaTech / Golden Hour Pictures
Seite 22	Portrait Jasmina Turković © AustriaTech / Golden Hour Pictures
Seite 26/27	Kick-off 2024: Neue Projekte im Überblick © Simlinger/Shutterstock.com, © AllesSuper/Shutterstock.com, © DariaGa/Shutterstock.com
Seite 28	Portrait Wolfgang Ponweiser © AIT / Feuser
Seite 29	Portrait Stefan Reisinger © DigiTrans GmbH
Seite 30	Portrait Hannes Watzinger © DigiTrans GmbH
Seite 32	Portrait Arno Eichberger © Sissi Furgler Fotografie GmbH
Seite 34	Portrait Christian Joachim Gruber © JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, 2025
Seite 35	Portrait Cornelia Lex © TU Graz
Seite 37	Portrait Christoph Knauder © ALP.Lab GmbH
Seite 41	Portrait Aggelos Soteropoulos © AustriaTech / Golden Hour Pictures
Seite 42	Foto Gudrun Senk © Gudrun Senk
Seite 42	Foto Martin Aichholzer © ALP.Lab
Seite 43	Foto Walter Reinhard Prutej © SURAAA
Seite 43	Foto Alexander Barth © DigiTrans GmbH
Seite 45	Portrait Lutz Eckstein © ika, RWTH
Seite 47	Portrait Knut Ringat © RMV / Holger Peters
Seite 49	Portrait Ulrike Weinrich © Ulrike Weinrich
Seite 51	Portrait Dominik Schallauer © AustriaTech / Golden Hour Pictures
Seite 52	Portrait Lars Abeler © Lars Abeler

