

# Verkehrssicherheit und automatisierte Mobilität M7174

Studie E / M7.4: Begleitstudien/Monitoring mit dem Fokus Mensch-  
Maschine-Interaktion und Verkehrssicherheit zu Leitprojekten und  
Testumgebungen

Band 100



## **Impressum**

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

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

Inhaltliche Erarbeitung:

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

Wien, 28.02.2023

Schriftenleitung: Dipl.-Ing. Alexander Nowotny

### **Erklärung der Schriftenleitung:**

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

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an [road.safety@bmk.gv.at](mailto:road.safety@bmk.gv.at).

## Inhalt

<b>1 Einleitung</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Schwerpunkte (MMI und Verkehrssicherheit) der österreichischen Leitprojekte</b> .....	<b>7</b>
2.1 Connecting Austria.....	7
2.1.1 Schwerpunkte und Ergebnisse zu Verkehrssicherheit und MMI.....	8
2.1.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder .....	10
2.2 Digibus® Austria .....	11
2.2.1 Schwerpunkte und Ergebnisse zu Verkehrssicherheit und MMI.....	12
2.2.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder .....	14
<b>3 Schwerpunkte und laufende Tätigkeiten (MMI und Verkehrssicherheit)</b> .....	<b>16</b>
3.1 Testumgebung AIRlabs Austria .....	18
3.1.1 Tätigkeiten und (Zwischen-)Ergebnisse .....	18
3.1.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder .....	19
3.2 Testumgebung ALP.Lab.....	20
3.2.1 Tätigkeiten und (Zwischen-)Ergebnisse .....	20
3.2.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder .....	22
3.3 Testumgebung DigiTrans .....	23
3.3.1 Tätigkeiten und (Zwischen-)Ergebnisse .....	23
3.3.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder .....	25
3.4 Bike2CAV.....	26
3.4.1 Tätigkeiten und (Zwischen-)Ergebnisse .....	26
3.4.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder .....	28
3.5 COPE.....	29
3.5.1 Tätigkeiten und (Zwischen-)Ergebnisse .....	30
3.5.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder .....	31
3.6 SIMPLE .....	33
3.6.1 Tätigkeiten und (Zwischen-)Ergebnisse .....	33
3.6.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder .....	35
3.7 UT4AD .....	36
3.7.1 Tätigkeiten und (Zwischen-)Ergebnisse .....	36
3.7.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder .....	38
3.8 Kooperationen zwischen Projekten und Testumgebungen im Laufe der Begleitung... 40	
AIRlabs Austria .....	40
ALP.Lab .....	40
Digitrans .....	41
Bike2CAV .....	41

COPE	41
SIMPLE.....	42
UT4AD42	
<b>4 Fazit und Identifikation von weiteren Handlungsfeldern .....</b>	<b>43</b>
4.1 Künftige Handlungsfelder .....	45
Handlungsfeld 1: Proaktive, regelmäßige Kommunikation und Kooperation zwischen relevanten nationalen Stakeholdern aus Forschung, Industrie und Behörden organisieren.....	45
Handlungsfeld 2: Neue Möglichkeiten zur Hebung der Straßenverkehrssicherheit durch Integration digitaler Infrastruktur verstärkt nutzen .....	45
Handlungsfeld 3: Anforderungen mit Fokus Verkehrssicherheit bei der Zulassung und beim Betrieb von Level 4-Systemen mitdenken .....	46
Handlungsfeld 4: Warnkonzepte bzw. Mensch-Maschine Interaktion bei C-ITS Applikationen .....	46
<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>48</b>
<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>49</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>50</b>
<b>Anhang A: Zusammenfassung Kurz-Updates Dezember 2021 .....</b>	<b>51</b>
<b>Anhang B: Zusammenfassung Kurz-Updates Juni 2022.....</b>	<b>56</b>
<b>Anhang C: Zusammenfassung Kurz-Updates Dezember 2022 .....</b>	<b>61</b>

# 1 Einleitung

In dem vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der Umsetzung der Maßnahme 7.4. aus dem Aktionspaket „Automatisierte Mobilität 2019-2022“ des Bundesministeriums für Klimaschutz (BMK) dargelegt. Ziel der Umsetzung der Maßnahme war die Durchführung von Begleitstudien bzw. einem Monitoring zu Leitprojekten und Testumgebungen im Bereich automatisierte Mobilität mit dem Fokus Mensch-Maschine Interaktion (MMI) und Verkehrssicherheit zur Gewährleistung eines breiten Systemnutzens zum besseren Verständnis von Mensch-Maschine Interaktionen.

Zu Beginn der Umsetzung wurden hierzu neben den beiden bereits abgeschlossenen Leitprojekten Digibus® Austria und Connecting Austria und derzeitigen Testumgebungen AIRLabs Austria, ALP.Lab sowie DigiTrans auch noch weitere aktuell laufende nationale Forschungsprojekte im Themenbereich für die Berücksichtigung in der vorliegenden Begleitstudie bzw. Monitoring gemeinsam mit der Stabstelle Intelligente Verkehrssysteme & Digitale Transformation im BMK ausgewählt. Hierzu gehören die Forschungsprojekte Bike2CAV, COPE, SIMPLE und UT4AD.

Im Vordergrund des Monitorings der Projekte und Testumgebungen im Bereich automatisierter Mobilität standen folgende Inhalte bzw. Forschungsfragen:

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

Für die Umsetzung des Monitorings bzw. Erstellung der Begleitstudien wurde zu Beginn im September 2021 zunächst ein Kick-Off Workshop durchgeführt, in dessen Rahmen alle Projekte einen Überblick über ihre Tätigkeiten bzw. Projektergebnisse im Bereich Verkehrssicherheit und Mensch-Maschine Interaktion präsentierten und eine erste Möglichkeit zum Austausch zwischen den Projekten zu diesen Themen bestand.

Anschließend erfolgte durch eine Literaturrecherche und -analyse von bisherigen Projektberichten und Präsentationen sowie wissenschaftlichen Publikationen die

Identifizierung der (bisherigen) Schwerpunkte der abgeschlossenen Leitprojekte Digibus® Austria und Connecting Austria sowie der Testumgebungen hinsichtlich Verkehrssicherheit und Mensch-Maschine Interaktion und die Zusammenfassung der wesentlichen Erkenntnisse. Zusätzlich fanden mit den Projektleiter:innen der Leitprojekte bzw. mit den in den jeweiligen Leitprojekten für die Themen verantwortlichen Personen vertiefende leitfragengestützte Interviews statt, um zusätzliche Informationen zu erhalten und um die Erkenntnisse für die Begleitstudie abzustimmen und aufzubereiten.

Die Analyse der laufenden Entwicklungen bzw. Tätigkeiten der Testumgebungen sowie der aktuell laufenden Projekte erfolgte durch halbjährliche Befragungen (weitestgehend standardisierte Fragen sowie einzelne vertiefende, projektspezifische Fragen) durch Kurz-Updates im Sinne von halbstündigen Interviews mit Leitfragen sowie zeitversetzt durch die halbjährliche Abhaltung von weiteren Workshops im März 2022 und September 2022 mit allen laufenden Projekten und Testumgebungen. Hierdurch konnte eine laufende, quartalsweise Aktualisierung über die inhaltlich relevanten Entwicklungen und Tätigkeiten im Projektverlauf erreicht werden. Da auch die wesentlichen Ergebnisse der Kurz-Updates an alle anderen Projekte übermittelt wurden, konnte gemeinsam mit der Abhaltung der Workshops auch ein intensiver inhaltlicher Austausch zu Verkehrssicherheits- und MMI-Aspekten zwischen den Projekten erreicht und das Bewusstsein der Akteure für Verkehrssicherheits- und MMI-Aspekte geschärft werden.

Die vorliegende Studie beschreibt die durchgeführten Tätigkeiten und Erkenntnisse im Zuge der Umsetzung des Monitorings der Projekte und Testumgebungen im Bereich automatisierter Mobilität. Am Ende der Studie werden mit einem abschließenden Resümee ausgehend von den Projekten, den erzielten Ergebnissen und laufenden Tätigkeiten weitere relevante Handlungsfelder im Themenfeld identifiziert und abgeleitet.

## 2 Schwerpunkte (MMI und Verkehrssicherheit) der österreichischen Leitprojekte

Für die Darstellung der Schwerpunkte der abgeschlossenen Leitprojekte wurden bestehende Projektberichte und Präsentationen sowie aus den Projekten hervorgegangene wissenschaftliche Publikationen analysiert. Wichtige Inhalte lieferten dabei insbesondere die Präsentationen der beiden Leitprojekte im Rahmen des Kick-Off Workshops. Zudem wurden mit Wolfgang Schildorfer, FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH (Connecting Austria) sowie Alexander Mirnig und Elisabeth Füssl (Digibus Austria) vertiefende Interviews geführt.

### 2.1 Connecting Austria

Im Projekt Connecting Austria wurden die Voraussetzungen für die Bildung, Durchführung und Auflösung eines teilautomatisierten LKW-Platoons betrachtet. Ein besonderes Augenmerk lag dabei auf der Sicherheit und der (Energie-)Effizienz der Abläufe. Durch Messfahrten und Simulationen kam man zu dem Ergebnis, dass durch Platooning die Potenziale von Windschatteneffekten ausgenutzt werden können und somit eine signifikante Treibstoffersparnis erzielt werden kann (vgl. Connecting Austria 2020). Für das Projekt wurden vier Anwendungsfälle von Platooning definiert:

- Autobahnauffahrt
- Annäherung an eine Gefahrenstelle
- Autobahnabfahrt
- Fahrt über eine Ampelgeregelte Kreuzung

Der Fokus des Projekts lag nicht ausschließlich auf der notwendigen Fahrzeugtechnologie, sondern auf einer breiteren Betrachtung von Platooning, die Themen wie Verkehrssicherheit und Infrastruktur umfasste. Mit Hilfe der gesammelten Ergebnisse soll es nun – so die Projektverantwortlichen in den Interviews – ermöglicht werden Ableitungen zu machen, die unabhängig von der eingesetzten Technologie der

verschiedenen Hersteller sind. Die Projekthinhalte gliederten sich in drei technologische Schwerpunkte: Sensorik, Regelungsstrategien und Datenaustausch. Im technologischen Schwerpunkt Sensorik hat man sich vor allem mit infrastrukturbasierter Sensorik befasst, die es im Kreuzungs-Anwendungsfall ermöglichen soll, die Absichten von gefährdeten Verkehrsteilnehmenden in die sichere Fahrt des Platoons miteinzubeziehen. Im Schwerpunkt Regelungsstrategien wurden Fahrzeug- und infrastrukturseitige Daten verwendet, um Bildung und Auflösung des Platoons zu regeln. Im technologischen Schwerpunkt Datenaustausch wurde die Kommunikation zwischen Fahrzeugen und zwischen Fahrzeugen und Infrastruktur mithilfe von ITS-G5 betrachtet.

Tabelle 1: Projektübersicht Connecting Austria

<b>Langtitel</b>	Connecting Austria - Verbindung von effizientem und automatisiertem Güterverkehr von der Autobahn in die Stadt
<b>Website</b>	<a href="http://connecting-austria.at">connecting-austria.at</a>
<b>Koordinator</b>	Vereinigung High Tech Marketing
<b>Projektpartner</b>	Siemens Mobility Austria GmbH, TRANSDANUBIA Speditionsgesellschaft m.b.H., ANDATA GmbH, IESTA (Institut für Innovative Energie- und Stoffaustauschsysteme), Kuratorium für Verkehrssicherheit, Universität für Bodenkultur Wien, SWARCO FUTURIT Verkehrssignalsysteme Ges.m.b.H., Technische Universität Wien, FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH, Virtual Vehicle Research GmbH, Software Competence Center Hagenberg GmbH, Business Upper Austria-OÖ Wirtschaftsagentur GmbH, Siemens Aktiengesellschaft Österreich, Digibus Austria (2018-2021)

### 2.1.1 Schwerpunkte und Ergebnisse zu Verkehrssicherheit und MMI

Neben der Betrachtung der (Energie-)Effizienz der Abläufe beim Lkw-Platooning und technischer Aspekte wie infrastrukturbasierter Sensorik, war ein wesentlicher Aspekt im Projekt Connecting Austria die Interaktion und Kommunikation mit anderen Verkehrsteilnehmenden. Dabei wurden auch Methoden und Tools zur Bewertung der Verkehrssicherheit von LKW-Platoons erarbeitet. Einer der aktuellen Hauptgründe für Unfälle, in die LKWs involviert sind, ist Unaufmerksamkeit der lenkenden Person; hier könnte der Einsatz von Platooning Abhilfe leisten und Unfälle vermeiden. Aus Sicht der Verkehrssicherheit gilt laut Projektverantwortlichen dementsprechend ein System

zwischen zwei Fahrzeugen, ohne den Faktor Mensch miteinbeziehen zu müssen, als sicherer.

Da die rechtlichen Rahmenbedingungen der Straßenverkehrsordnung und der Automatisiertes Fahren Verordnung eine reale Erprobung eines LKW-Platoons im Kontext des Connecting Austria Projekts nicht zuließen, wurden Verkehrsbeobachtungen und Simulationen durchgeführt (vgl. Blass et al. 2019). Eine bearbeitete Fragestellung beschäftigte sich beispielsweise mit der sogenannten Gap Acceptance: Hier wurde durch ANDATA und TU Wien erforscht bei welchen Abständen sich PKW-Lenker:innen noch bzw. gerade nicht mehr zwischen zwei LKW einordnen würden, wenn sie in Kürze eine Abfahrt erreichen müssen. Außerdem war von Interesse, welche Faktoren das Entscheidungsverhalten in solchen Situationen beeinflussen (vgl. Schildorfer 2021). Um die Forschungsfrage zur Gap Acceptance bestmöglich beantworten zu können, wurde eine Fahrverhaltensstudie als Methode ausgewählt und durch Testfahrten im Raum Wien Entscheidungssituationen mit hintereinanderfahrenden LKW beobachtet. Daraufhin konnten so die theoretische Entscheidungshaltung der PKW-lenkenden Person und der jeweilige Abstand zwischen den zwei LKW dokumentiert werden, ohne, dass das Manöver daraufhin tatsächlich ausgeführt wurde. Die Untersuchungen ergaben, dass sich die Testpersonen bei einem Abstand von 23-45 Metern oftmals noch zwischen den zwei LKW einordnen würden, um eine Ausfahrt zu erreichen. Durch die Erhebung der Risikobereitschaft der Teilnehmenden konnte festgestellt werden, dass sich Personen mit niedriger Risikobereitschaft auch bei größeren Abständen nicht einordnen würden. Um zu gewährleisten, dass sich alle Fahrer:innen von PKWs, unabhängig von der Risikobereitschaft, einordnen würden, müsste der Abstand ca. bei 45 Metern liegen. Hier würden jedoch die Effizienzgewinne eines Platoons größtenteils verloren gehen (vgl. Schildorfer 2021).

Die Distanz zwischen den Fahrzeugen im Platoon ist im Hinblick auf Sicherheit und Effizienz ein bedeutsames Kriterium und muss von den jeweiligen Gegebenheiten, wie zum Beispiel dem Verkehrsaufkommen, abhängig gemacht werden. Der derzeitige für LKWs verpflichtende Sicherheitsabstand von 50 Metern wird oftmals nicht eingehalten. Bei einer Implementierung von Platooning bedarf es – so die Projektverantwortlichen im Interview – einer Gesetzesänderung, da nur bei einem geringeren Sicherheitsabstand Gewinne für Effizienz und Sicherheit erzielt werden können. Inwieweit sich ein geringerer Sicherheitsabstand im realen Verkehr auf andere Verkehrsteilnehmende und die Gap Acceptance auswirken würde, konnte im Projekt noch nicht untersucht werden.

Neben der Untersuchung der Gap Acceptance wurde im Rahmen des Connecting Austria Projekts zudem eine dynamic risk-rated map erstellt, um aufzuzeigen welche Streckenabschnitte auf Österreichs Autobahnen für Platooning geeignet sind. Diese Karte soll ein dynamisches Verkehrsmanagement ermöglichen, indem über C-ITS kommuniziert wird, ob bzw. unter welchen Rahmenbedingungen ein Streckenabschnitt im Platoon befahren werden darf (vgl. Connecting Austria 2020). So gelten beispielsweise Autobahnauffahrten und -abfahrten als sehr risikobehaftete Abschnitte. In den bisherigen Untersuchungen zu Platooning konnte laut Projektverantwortlichen noch nicht gänzlich geklärt werden, wann das Auf- und Abfahren auf Autobahnen im Platoon sicher erfolgen kann. Deshalb wurde dieses Manöver im Connecting Austria Projekt ausgespart und man ging davon aus, dass ein Platoon vor Autobahnauffahrten und -abfahrten aufgelöst werden müsste.

### **2.1.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder**

Um zukünftig die sichere und effiziente Bildung, Durchführung und Auflösung eines LKW-Platoons gewährleisten zu können, ergaben sich entsprechend den Ergebnissen des Connecting Austria Projekts Handlungs- und Forschungsfelder, so auch im Bereich der Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit. Technisch wäre Platooning in verschiedenen Ausführungen bereits machbar und der betriebswirtschaftliche Nutzen gegeben. Um einen tatsächlichen Einsatz der Technologie sicherzustellen, müssen jedoch die rechtlichen Voraussetzungen geschaffen und Rahmenbedingungen definiert werden. Außerdem bedarf es – wie vorher erwähnt – entsprechenden Anpassungen von bestehender Gesetzgebung, wie zum Beispiel einer Verringerung des gesetzlich vorgeschriebenen Sicherheitsabstandes zwischen LKWs bei Platooning. In Bezug auf die Erhöhung der Verkehrssicherheit in Gefahrensituationen konnte im Projekt Connecting Austria die Auflösung eines Platoons unter Berücksichtigung der dynamic risk-rated map als wichtige Orientierung identifiziert werden. Ein weiterer bedeutsamer Aspekt in der Implementierung von Platooning ist die Rolle der österreichischen Infrastruktur – hierzu ergab sich aus dem Projekt das weiterführende Forschungsfeld, welche Maßnahmen gesetzt werden müssten, um durch Platooning keine Schädigung oder überproportionale Belastung für den Straßenoberbau der Autobahnen entstehen zu lassen (vgl. Connecting Austria 2020). Die Infrastruktur kann zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und der Verbesserung der Kommunikation zwischen Verkehrsteilnehmenden beitragen. Beispielsweise indem die Bildung eines Platoons mithilfe von C-ITS an andere Verkehrsteilnehmende kommuniziert wird (vgl. Schildorfer 2021). Dies kann – so die

Projektverantwortlichen im Interview – maßgeblich dazu beitragen Gefahrensituationen zu vermeiden und somit die Verkehrssicherheit zu erhöhen.

Als Begleitmaßnahme ist es laut Projektverantwortlichen von großer Bedeutung die Ausbildung von LKW-Fahrer:innen hinsichtlich Platooning und automatisierter Technologien auszuweiten und das Vertrauen und die Akzeptanz in automatisierte Technologien generell zu erhöhen. Vorhandene Systeme werden oftmals nicht verwendet, weil sie nicht als notwendig angesehen werden oder die Funktionen nicht ausreichend bekannt sind. Die Implementierung von Schulungen für automatisierte Fahrassistenzsysteme, die in verschiedenen Sprachen angeboten werden, wird als großer Hebel gesehen, um diesem Umstand entgegenzuwirken und die vollen Potenziale von Platooning für Verkehrssicherheit und Effizienz auszuschöpfen. Dabei gilt es zu beachten, dass Fahrer:innen in der Logistikbranche oftmals unterschiedliche Fahrzeuge verwenden und somit auch die zur Anwendung kommenden Assistenzsysteme variieren. Deshalb wäre eine herstellereinspezifische Schulung sinnvoll. Bei allen Fahrassistenzsystemen und den entsprechenden Ausbildungskonzepten muss – so die Projektverantwortlichen im Interview – jedenfalls ein besonderes Augenmerk auf die Usability und Akzeptanz gelegt werden, um eine tatsächliche Anwendung im Berufsalltag zu gewährleisten.

## 2.2 Digibus® Austria

Das Projekt Digibus® Austria hat sich mit der Integration von automatisierten Shuttlebussen in ein intermodales, regionales Verkehrssystem beschäftigt. Das Projektkonsortium hat sich dabei mit einer Vielzahl unterschiedlicher Themenbereiche befasst. Dazu zählen die digitale und physische Infrastruktur, Konnektivität, Verkehrssicherheit und Straßentauglichkeit, Human Factors, neue Mobilitätsdienste und regulatorische Maßnahmen. Praktische Tests mit einem automatisierten Shuttlebus haben dabei – so die Projektverantwortlichen im Interview – auf Teststrecken in der Gemeinde Koppl (Erste/Letzte Meile Szenario), im Stadtzentrum von Wiener Neustadt und auf nicht-öffentlichen Teststrecken im ÖAMTC Fahrtechnikzentrum Teesdorf und am Salzburg Ring stattgefunden.

Tabelle 2: Projektübersicht Digibus® Austria

<b>Langtitel</b>	Österreichisches Leitprojekt für Erforschung und Erprobung von automatisiertem Fahren im öffentlichen Personennahverkehr
<b>Website</b>	<a href="http://digibus.at">digibus.at</a>
<b>Koordinator</b>	Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H.
<b>Projektpartner</b>	Apptec Ventures GmbH, EasyMile SAS, FLUIDTIME Data Services GmbH, Universität Salzburg, Universität für Bodenkultur Wien, Österreichische Bundesbahnen-Holding Aktiengesellschaft, FACTUM Chaloupka & Risser OG, Virtual Vehicle Research GmbH, Commend International GmbH, HERRY Consult GmbH, Kapsch TrafficCom AG, PRISMA solutions EDV-Dienstleistungen GmbH, AIT Austrian Institute of Technology GmbH

### 2.2.1 Schwerpunkte und Ergebnisse zu Verkehrssicherheit und MMI

Im Bereich Verkehrssicherheit und MMI wurden sowohl Interaktionskonzepte mit anderen Verkehrsteilnehmenden („externe“ Interaktion) als auch Methoden zur Fahrgastinteraktion („interne“ Interaktion) betrachtet und hierdurch zahlreiche relevante Aspekte identifiziert. Ein für die Verkehrssicherheit wesentlicher Aspekt ist die Betrachtung der Kommunikationskanäle nach außen, also zur Interaktion zwischen dem automatisierten Shuttlebus und anderen Verkehrsteilnehmenden wie Fußgänger:innen und Radfahrer:innen. Im Rahmen der praktischen Tests wurden dabei verschiedene Kommunikationskanäle erprobt; ein Fokus lag dabei auf visuellen Elementen, wie zum Beispiel Icons (Verkehrsschilder o.ä.), Countdowns und LED-Farbleisten (siehe hierzu auch Studie A). Da sich bei den Fahrzeugen des Herstellers Easymile, die im Projekt Digibus zur Anwendung kamen, die „train bell“ (ähnlich einer akustischen Glocke) nicht deaktivieren lässt und somit bei näherem Kontakt mit dem Fahrzeug ein Signal ertönt, konnte jedoch keine isolierte Betrachtung der visuellen Kommunikationskanäle, ohne Einsatz von Audiosignalen, erfolgen. Um die visuellen Kommunikationselemente zu untersuchen, wurde ein iterativer Prozess gewählt, wobei eine anfangs komplexe Bildsprache auf eine minimalistischere Kommunikation, mittels Animationen und der Orientierung an Ampelfarben, reduziert wurde. Um die Eignung der verschiedenen erprobten Kommunikationselemente zu bewerten, wurden anschließend verschiedene Befragungen mit den Teilnehmenden der Untersuchungen durchgeführt. Hier kamen laut Projektverantwortlichen Methoden wie ein User Experience Questionnaire (UEQ), mit offenen sowie auch geschlossenen Fragen, oder eine Standard Usability Scale zur Anwendung.

Zur fahrzeuginternen Kommunikation im automatisierten Shuttlebus lässt sich festhalten, dass ein transparenter Umgang mit den potenziellen Gefahrensituationen, die in einem automatisierten Fahrzeug auftreten können, entscheidend ist. Die Passagiere müssen darüber informiert werden, welches Verhalten in solchen Situationen wichtig ist und wie sie grundsätzlich erkennen können, ob ein Funktionsfehler oder eine Gefahrensituation vorliegt. Für die Fahrgäste muss stetig klar sein, wie das System arbeitet und welche Bezugspunkte dabei wichtig sind. Eine genaue Instruktion im Vorfeld der Nutzung und eine exakte und minimalistisch gestaltete Informationsübermittlung während der Fahrt sind dabei essenziell. Ein weiterer Faktor, der über die Fahrgastkommunikation hinaus auch aus funktioneller Sicht eine große Rolle spielt, ist die Anwesenheit eines Sicherheitsoperators bzw. einer Sicherheitsoperatorin an Bord des automatisierten Shuttlebusses. Dieser hat sowohl Auswirkungen auf die fahrzeuginterne Kommunikation mit Passagieren, als auch auf die externe Kommunikation mit anderen Verkehrsteilnehmenden, wobei die externe Kommunikation – so die Projektverantwortlichen im Interview – eine eher untergeordnete Rolle spielt (siehe hierzu auch Studie A): Der Blickkontakt zwischen Sicherheitsoperator:in und anderen Verkehrsteilnehmenden, der oft als relevanter Aspekt in der Kommunikation mit Externen angeführt wird, ist beispielsweise nur bei sehr geringer Distanz, also oftmals im Stillstand, von Bedeutung. In solchen Szenarien ist jedoch auch kein großes Sicherheitsrisiko mehr vorhanden. Besonders für das Sicherheitsgefühl der Passagiere ist die Anwesenheit von Sicherheitsoperator:innen laut Projektverantwortlichen allerdings von großer Relevanz, dies zeigte sich auch in den Befragungen, die im Rahmen des Digibus Projekts durchgeführt wurden (siehe hierzu auch Studie B).

Bezüglich der Kommunikation mit externen Verkehrsteilnehmenden konnte im Projekt Digibus festgestellt werden, dass Menschen in der Verkehrsumgebung eine Meldung des Shuttlebusses nach außen in vielen Fällen falsch interpretieren. Außerdem kam man zu der Erkenntnis, dass die Verbesserung der Kommunikation bei Verwendung im Vergleich zu Nicht-Verwendung von externer HMI geringer war als anfangs angenommen. Die Position und das beobachtbare Fahrverhalten des Shuttlebusses spielten wiederum eine größere Rolle (vgl. Mirnig et al. 2021). Obwohl von den Verkehrsteilnehmenden beobachtet wurde, wie sich der automatisierte Shuttlebus verhält, scheiterte die Informationsübermittlung vielfach daran, dass das Verhalten nicht richtig interpretiert wird oder nicht nachvollziehbar ist. Eine auf den Displayanzeigen des Fahrzeugs animierte Ampelmeldung wurde zum Beispiel vermehrt als Anweisung durch den Shuttlebus verstanden. Um solche Anweisungen an andere Verkehrsteilnehmende jedoch tatsächlich zu implementieren fehlt laut Projektverantwortlichen eine auf europäischer Ebene

einheitliche regulative Grundlage. Ein weiteres Beispiel für die falsche Interpretation von Kommunikationselementen war die animierte Darstellung von einem sich füllenden Kreis, der mit dem Batteriestand des Fahrzeugs in Verbindung gebracht wurde. Diese Trugschlüsse können – so die Projektverantwortlichen im Interview – damit begründet werden, dass die menschliche Psyche bei Unwissen oder Verwirrung oftmals auf alte bereits bekannte Indikatoren für Symbole zurückgreift. Deshalb ist es von großer Bedeutung gewohnte Signale im Kontext der bereits bekannten Kommunikationsmetaphern zu verwenden.

Eine zentrale Erkenntnis im Rahmen des Projekts war außerdem, dass kurze stetige Anzeigen im Vergleich zu langen animierten Anzeigen besser zur Informationsübermittlung nach außen geeignet sind. Dies liegt unter anderem an der kurzen Aufmerksamkeitsspanne der Verkehrsumgebung, die noch limitierter ist als ursprünglich angenommen wurde. Besonders bei autofahrenden Personen besteht eine Gewohnheitshaltung gegenüber vorherrschenden Reizen und Eindrücken im Straßenverkehr, weshalb die Aufnahme neuer Informationen oftmals schwerfällt. Darüber hinaus weisen automatisierte Shuttlebusse laut Projektverantwortlichen oft kein dynamisches Fahrverhalten auf und tendieren dazu den Verkehr aufzuhalten, zum Beispiel in Deadlock Situationen. Ein dynamisches Fahrverhalten wäre aber von Relevanz um durch implizite Kommunikation des Shuttlebusses anhand seines Fahrverhaltens (z. B. Bremsen, Beschleunigen) auf seine Absichten zu schließen (siehe hierzu auch Studie A).

Um also eine Falschinterpretation der Meldungen des automatisierten Shuttlebusses zu vermeiden und sicherzugehen, dass die Informationsübermittlung nicht an einer zu langwierigen und komplexen Darstellung scheitert, müssen – so die Projektverantwortlichen im Interview – kurze und präzise Signale eingesetzt werden. Dabei muss darauf geachtet werden, dass nur die relevantesten Informationen in einem kurzen Zeitraum übermittelt und bereits bekannte Symbole im gewohnten Kontext eingesetzt werden. Eine Integration in die bestehende Kommunikationsstruktur ist ausschlaggebend, um falschen Interpretationen entgegenwirken zu können.

## **2.2.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder**

Hinsichtlich weiterführender Forschungs- und Handlungsfelder merkten die Projektverantwortlichen im Rahmen des Interviews an, dass Studien zeigen, dass vor allem Kinder auf eine klare und deutliche Kommunikation angewiesen sind und eine besonders

hohe Erwartungshaltung an automatisierte Fahrzeuge haben. Dies konnte jedoch im Projekt Digibus aufgrund des kleinen Samples nicht verifiziert werden. Eine hohe Erwartungshaltung, die die tatsächlichen Fähigkeiten der automatisierten Technologien übertrifft, lässt sich auch in anderen Altersgruppen wiederfinden. Daher bedarf es generell einer transparenten Kommunikation zu den Fähigkeiten und Grenzen der Systeme. Besonders in der Übergangsphase hin zur Implementierung von automatisierten Fahrzeugen in bestehende Verkehrssysteme muss laut Projektverantwortlichen die Gewöhnung an die Funktionsweisen und Kommunikationskanäle von automatisierten Fahrzeugen forciert werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass in allen Szenarien, die im Projekt Digibus betrachtet wurden, die Kommunikation mit anderen Verkehrsteilnehmenden eine wichtige Rolle einnimmt, wenn das Fahrzeug in Bewegung ist, muss die Informationsübermittlung jedoch besonders schnell passieren. Durch Priming, also der gezielten Aktivierung von Gedächtnisinhalten durch eine Kombination von visuellen und akustischen Reizen, könnte eine effiziente Kommunikation erzielt werden. Dies war im Projekt Digibus aufgrund der „train bell“ der Fahrzeuge des Herstellers Easymile jedoch nicht möglich, weswegen hier noch weiterer Forschungsbedarf besteht. Darüber hinaus kam man laut Projektverantwortlichen zu dem Ergebnis, dass die Nützlichkeit der Kommunikation nach außen nicht für alle Arten von Verkehrsteilnehmenden gleich ist und die Anforderungen ebenfalls stark variieren.

Insgesamt kamen die Projektverantwortlichen zu der Schlussfolgerung, dass eine zunehmende Automatisierung im Straßenverkehr eine Verbesserung der Verkehrssicherheit bedeuten und die Einhaltung der Verkehrsregeln forcieren kann. In der weiterführenden Forschung im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit ist es von Bedeutung, relevante Verkehrssituationen noch besser aufzuschlüsseln. Eine Ausweitung auf „Non-Standard Scenarios“ muss stattfinden, um breitflächig verschiedene Kontexte von Gefahrensituationen zu betrachten und nicht nur die am häufigsten auftretenden Situationen zu berücksichtigen. Im Kontext der Mensch-Maschine Interaktion ist es von zentraler Bedeutung eine reduzierte Menge an Indikatoren zu verwenden und mit jenen Indikatoren zu arbeiten, die bereits breitflächig eingesetzt werden, wie z. B. Ampelfarben. Die Regulation muss laut Projektverantwortlichen aktiv vorangetrieben werden, um eine Standardisierung von geeigneten Instrumenten, Kommunikationssprachen und die Kombinationen dieser zu forcieren.

# 3 Schwerpunkte und laufende Tätigkeiten (MMI und Verkehrssicherheit)

Wie in Kapitel 1 beschrieben, erfolgte die Begleitung der laufenden Projekte und Testumgebungen einerseits durch persönliche Kurz-Updates zwischen AustriaTech und den Projektverantwortlichen und andererseits durch insgesamt drei Workshops, an denen von allen Projekten und Testumgebungen ein oder mehrere Vertreter:innen teilgenommen haben. Während der erste und zweite Workshop noch online abgehalten wurden, konnte der dritte Workshop am 29. September 2022 als persönliches Treffen stattfinden. Insgesamt haben sich an diesem Tag 22 Teilnehmer:innen in der AustriaTech eingefunden. Neben den Präsentationen über aktuelle Entwicklungen in den Projekten und Testumgebungen wurde auch die Möglichkeit zum persönlichen Austausch intensiv genutzt.

Abbildung 1: Workshop am 29.09.2022 in der AustriaTech. Foto: © AustriaTech/Dearing



Durch den laufenden Austausch konnte ein umfangreicher Einblick in die Projekte und Testumgebungen, insbesondere hinsichtlich der Aktivitäten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit gewonnen werden. Das Feedback der Teilnehmer:innen hat gezeigt, dass die Förderung des Austauschs zwischen den Testumgebungen und Projekten besonders positiv wahrgenommen wurde.

Die nachfolgenden Kapitel beinhalten für jede der drei Testumgebungen (AIRlabs Austria, ALP.Lab, Digitrans) und jedes der vier Projekte (Bike2CAV, COPE, SIMPLE, UT4AD) eine Zusammenfassung der Tätigkeiten, (Zwischen-)Ergebnisse und weiterführenden Forschungs- und Handlungsfelder. Der Fokus liegt dabei auf dem Bereich MMI und Verkehrssicherheit. Die vollständigen Zusammenfassungen der drei Kurz-Updates sind in Anhang A, B und C zu finden.

## 3.1 Testumgebung AIRlabs Austria

AIRlabs Austria beschäftigt sich mit dem Aufbau und Betrieb einer Testinfrastruktur für UAS (Unmanned Aircraft Systems). Dabei können einerseits Indoor-Tests und Simulationen durchgeführt werden oder auch der reale Luftraum genutzt werden. Es werden auch unterschiedliche Anwendungsgebiete abgedeckt werden, wie etwa der alpine Raum, urbane Gebiete oder Gebiete mit kritischer Infrastruktur.

Tabelle 3: Übersicht Testumgebung AIRlabs Austria

<b>Langtitel</b>	Aeronautical Innovation & Research Laboratories Austria
<b>Website</b>	<a href="http://airlabs.at">airlabs.at</a>

### 3.1.1 Tätigkeiten und (Zwischen-)Ergebnisse

Als Teil der Testinfrastruktur wurden im Begleitzeitraum die zeitweiligen Flugbeschränkungsgebiete (TRA) Steinalpl und Frauschereck verlautbart und bereits durch AIRlabs genutzt. Zur Nutzung durch externe Partner gab es bereits erste Anfragen. In weiterer Folge sollen nationale und internationale Partner verstärkt angesprochen werden bzw. die verfügbare Infrastruktur beworben werden. AIRlabs unterstützt mit seiner Infrastruktur auch Projekte, die Demonstrationen in Realumgebungen planen. Dazu zählt unter anderem das Projekt „6G for Connected Sky“<sup>1</sup>. Es hat sich gezeigt, dass ein wenig besiedeltes Gebiet wie in Steinalpl auch für die Mobilfunkbranche interessant ist, um dort Tests durchzuführen.

AIRlabs konnte im Begleitzeitraum eine gute Öffentlichkeitswahrnehmung erreichen und war bei zahlreichen Veranstaltungen vertreten. Bei der AIRlabs Zukunftskonferenz im November 2022 in Klagenfurt, an der auch internationale Gastredner:innen teilgenommen haben, hat sich die Vielfalt an Anwendungsbereichen und Nutzungsmöglichkeiten von UAS gezeigt. Beim Drohnenforum Österreich, das im November 2022 stattgefunden hat, lag der Fokus auf den dazugehörigen regulatorischen Anforderungen und Entwicklungen.

---

<sup>1</sup> <https://www.celticnext.eu/project-6g-sky>

Zu den diskutierten Anwendungsmöglichkeiten von UAS im Bereich des Straßenverkehrs zählen „Sensing“ Aufgaben hinsichtlich Verkehrssituationen, die Erhebung von Infrastrukturdaten zur zentralen Steuerung der Verkehrsinfrastruktur mit Echtzeitalgorithmen und die stärkere Vernetzung verschiedener Mobilitätsanbieter sowohl in der Luft als auch auf der Straße. Es können auch Unterstützungsleistungen bzw. Schulungen hinsichtlich der Verkehrsbeobachtung durch Drohnen erbracht werden. Bei all diesen Anwendungen gilt es die Synergien aus unterschiedlichen Feldern möglichst umfänglich zu nutzen und die Möglichkeiten und den Nutzen öffentlichkeitswirksam darzustellen.

Abbildung 2: e-VTOL UAV Tango des Herstellers ElevationX (Foto: © AIRlabs Austria)



### 3.1.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder

Es gilt in Zukunft, verstärkt durch eine sektorübergreifende Vernetzung, die Synergien aus verschiedenen Themen- und Anwendungsgebieten von UAS zu nutzen. Dafür gibt es zwar großes Potenzial, es gilt aber genauer zu identifizieren, welche einzelnen Technologieelemente noch fehlen, um höhere Technology Readiness Level (TRL) zu erreichen. In einem ersten Schritt sollte man sich dabei auf einfache, schnell umsetzbare Einsatzszenarien als Pilotbeispiele konzentrieren. U-Space und Unmanned Traffic Management (UTM) sind Schlüsseltechnologien, deren Chancen und (Implementierungs-) Risiken jedoch erst genauer verstanden werden müssen. Im Verkehrssektor können UAS verstärkt genutzt werden, um zu verstehen wie Verkehr passiert: vor allem dort, wo ein engmaschiges, hochauflösendes Beobachten von Vorteil ist.

## 3.2 Testumgebung ALP.Lab

ALP.Lab versteht sich als Testzentrum und Innovationsumfeld für das automatisierte Fahren mit Personenkraftfahrzeugen. Das Konzept beinhaltet dabei auch die vollständige Durchgängigkeit in allen Schritten von der Simulation und Tests auf gewidmeten Teststrecken bis zu Tests auf öffentlichen Straßen. Die Teststrecken decken dabei auch spezifische Fahrumgebungen wie Tunnel, Abschnitte mit geringen Kurvenradien, Mautstationen und schwierige Witterungsbedingungen ab.

Tabelle 4: Übersicht Testumgebung ALP.Lab

<b>Langtitel</b>	Austrian Light Vehicle Proving Region for Automated Driving
<b>Website</b>	<a href="http://alp-lab.at">alp-lab.at</a>

### 3.2.1 Tätigkeiten und (Zwischen-)Ergebnisse

Abbildung 3 gibt einen Überblick über das Leistungsspektrum von ALP.Lab. Eine der zentralen Tätigkeiten mit Fokus auf Straßenverkehrssicherheit im Begleitungszeitraum war die Ausstattung von Infrastruktur mit Traffic-Monitoring Lösungen. Zur Verkehrsbeobachtung wurden dazu Lidar, Radar und Kameras installiert. Diese Beobachtungen fanden an mehr als 15 Standorten in Österreich statt und die Daten wurden für vielfältige Anwendungszwecke für verschiedene Kunden und Forschungsprojekte aufbereitet und zur Verfügung gestellt.

Bei der Beobachtung können alle Objekte im beobachteten Abschnitt erfasst, klassifiziert und deren Trajektorien aufgezeichnet werden. Letztendlich sollen die aufbereiteten Daten das effiziente Analysieren von Verkehrssituationen zur Hebung der Verkehrssicherheit, als auch das Szenario-basierte Testen von automatisierten Fahrfunktionen ermöglichen. Ein weiterer Anwendungsfall ist die Vorhersage der Trajektorien und Kollisionswahrscheinlichkeiten zur Warnung per C-ITS. ALP.Lab kann hier ein Komplettpaket von der Planung bis zum Betrieb der Verkehrsbeobachtungssysteme anbieten. Daneben bekommt eine entsprechende Verarbeitung der Daten eine immer höhere Bedeutung.

Beispiele wie das Proof of Concept (PoC) Projekt Periscope, an dem ALP.Lab beteiligt ist, zeigen welches Potenzial sich eröffnet, wenn man solche Verkehrsbeobachtungslösungen

auf eine kooperative Ebene hebt und die Informationen aus der infrastrukturseitigen Verkehrsbeobachtung zur Warnung von Fahrzeuglenker:innen vor Gefahren verwendet. Gemeinsam mit den Partnern TE Connectivity und Cepton gelang es bei diesem Proof-of-concept die Potenziale zur Erhöhung der Verkehrssicherheit aufzuzeigen. Im Rahmen des Projekts wurde ein Szenario getestet, bei dem ein:e Fußgänger:in an einer uneinsichtigen Kreuzung die Straße überquerte. Der:die Fahrer:in des um die Ecke herannahenden Fahrzeugs konnte vor der Situation bereits fünf Sekunden bevor der:die Fußgänger:in für ihn:sie sichtbar wurde gewarnt werden.

Abbildung 3: ALP.Lab Overview © ALP.Lab



Im Begleitungszeitraum fand auch eine enge Zusammenarbeit mit Forschungsprojekten statt. Neben der Zurverfügungstellung von Daten aus der Verkehrsbeobachtung wurden von ALP.Lab auch Testfahrten mit Laienfahrer:innen für das Projekt UT4AD organisiert. Im Fokus der im Realverkehr stattfindenden Fahrten stand die Anwendung von Fahrassistenzsystemen.

Eine weitere zentrale Tätigkeit im Begleitzeitraum waren die Arbeiten an der Akkreditierung als EuroNCAP Testlabor für Active Safety Tests. Diese Arbeiten wurden gemeinsam mit Dr. Steffan Datentechnik (DSD) im Rahmen des Safety Labs Austria Konsortiums vorangetrieben.

### **3.2.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder**

Entsprechend aufbereitete Verkehrsbeobachtungsdaten aus realen Umgebungen sollen in Zukunft entsprechend aufbereitet Unternehmen angeboten werden. Dabei ist ein besonderes Augenmerk auf die Anforderungen und Wünsche von Kundenseite einzugehen, um die Nutzbarkeit der Daten zur Erhöhung der Verkehrssicherheit zu gewährleisten. Neben den Aspekten, die ausschließlich den Automotive-Sektor betreffen, wird die Mobilität an sich stärker in den Fokus rücken. Dabei geht es insbesondere auch darum, die Verkehrssicherheit für alle Verkehrsteilnehmenden zu erhöhen. Insbesondere in Kreuzungssituationen sollte das Potenzial von C-ITS Kommunikation in Zusammenhang mit ungeschützten Verkehrsteilnehmer:innen ausgeschöpft werden.

### 3.3 Testumgebung DigiTrans

DigiTrans baut eine Testregion für automatisiertes und vernetztes Fahren mit dem Schwerpunkt auf Gütermobilität auf. Das beinhaltet einerseits ein Testareal (Proving Ground) in St. Valentin, andererseits auch Feldteststrecken auf Autobahn, Flughafen und Hafan.

Tabelle 5: Übersicht Testumgebung DigiTrans

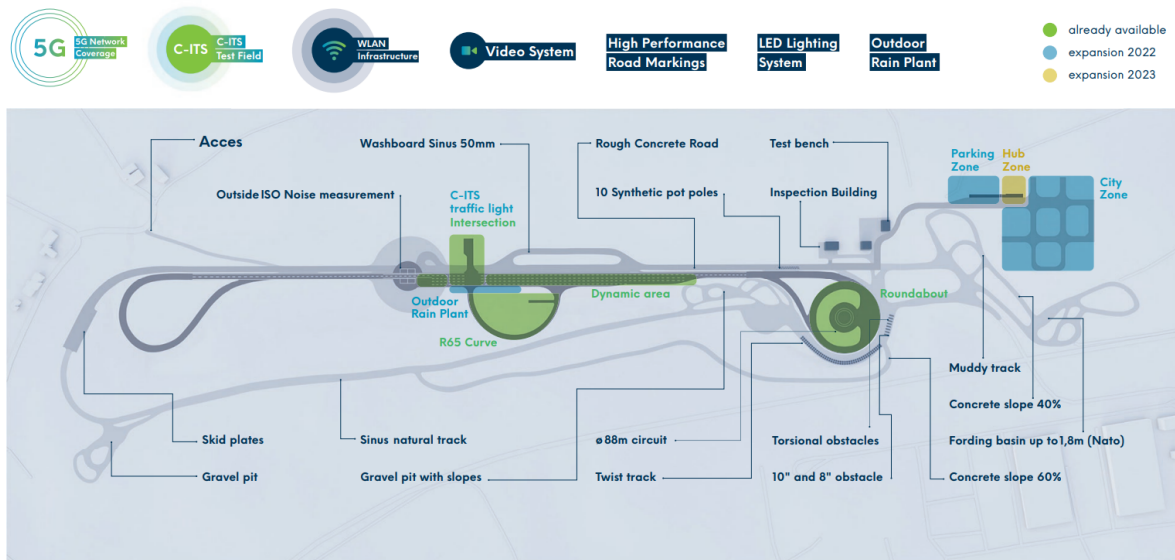
<b>Langtitel</b>	Testregion Österreich-Nord für automatisiertes Fahren mit Fokus auf Digitalisierungs- und Logistikaspekte
<b>Website</b>	<a href="http://digitrans.expert">digitrans.expert</a>

#### 3.3.1 Tätigkeiten und (Zwischen-)Ergebnisse

Zu Beginn des Begleitzeitraums standen abschließende Arbeiten an der Teststrecke in St. Valentin an Regenanlage, City-Zone und Ausrüstung mit C-ITS bzw. V2X Equipment im Vordergrund. Diese konnten bis zum Ende des Begleitzeitraums fertiggestellt werden und wurden bereits von Kunden benutzt. Die Regenanlage hat den Probebetrieb aufgenommen und es wurden mit mehreren Kunden erste Tests mit unterschiedlichen Regenbildern durchgeführt. Zusätzlich wurde eine 3D Map des Testgeländes erstellt und eine DGPS Anlage aufgebaut, um Korrekturdaten zur Steigerung der Positionierungsgenauigkeit zur Verfügung zu stellen. Neben der Streckeninfrastruktur selbst kann auf der Teststrecke auch Testequipment wie Robot Plattformen und Dummies zur Verfügung gestellt werden. Hier ist die Zusammenarbeit mit dem Anbieter „Humanetics“ von besonderer Bedeutung, der mit einem Büro und Garagen ständig vor Ort ist.

Zusätzlich zur „statischen“ Infrastruktur, stehen auch Versuchsfahrzeuge zur Verfügung bzw. sind derzeit im Aufbau. Neben einem Versuchs- und Forschungs-LKW wird im Begleitzeitraum auch das Versuchsfahrzeug eVAN zum automatisierten Fahren ausgerüstet. Dieser automatisierte VW e-Crafter kann nationalen Projekten für Forschungszwecke zur Verfügung gestellt werden.

Abbildung 4: Übersicht Teststrecke © DigiTrans GmbH 2022



Ein weiterer wichtiger Aspekt im Begleitzeitraum war die Weiterarbeit an der Entwicklung des Trainings für Sicherheitsfahrer:innen bzw. der AD-Sensibilisierung. Um zukünftig solche Trainings anbieten und durchführen zu können, wurde ein Übungskatalog entwickelt. Aber auch Testvorschriften und -prozesse für das Training der eigenen Mitarbeiter:innen wurden entwickelt, sodass diese Tests mit Dummies und Targets durchführen können.

Um eine Grundlage für zukünftige Zulassungsprozesse zu schaffen, wurde an der Beurteilung der Vertrauenswürdigkeit von künstlicher Intelligenz (KI) gearbeitet. Neben Arbeiten an bestehenden Ansätzen zur Verifikation (z. B. Szenarien-basierte Verifikation) wurde auch die Erhebung oberösterreichischer Daten und Szenarien im Testfeld Nord und deren Verifikation am Proving Ground initiiert. Zusätzlich waren weitere Projekte im Bereich Verkehrssicherheit und Mensch-Maschine Interaktion, insbesondere zu Verifikation, Sicherheit ungeschützter Verkehrsteilnehmer:innen und Test der Sicherheit von MMI-Konzepten bei unterschiedlichen Wetterlagen in Planung.

Neben der Unterstützung von Forschungsprojekten bei der Erhebung und Aufzeichnung von Daten im Kontext Verkehrssicherheit (beispielsweise COPE), gab es auch Gespräche mit AIRLabs Austria zu einer möglichen sektorübergreifenden Zusammenarbeit.

### **3.3.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder**

Während des Begleitzeitraums war eine Komplettlösung zur Durchführung von Tests in Vorbereitung, die auch eine zentrale Verarbeitung der Testdaten inkludiert. Damit sollen zukünftig auch Themen wie Remote Operation und Fleet Management bei Tests abgedeckt werden können, da diese Themen in Zukunft verstärkt eine Rolle spielen werden. Ein erster Anknüpfungspunkt dazu ist das Projekt AWARD, an dem Digitrans beteiligt ist.

Neben der Durchführung von praktischen Tests, werden auch Beratungsleistungen für Kunden eine große Rolle spielen. Insgesamt sollen dabei auch Themen auf der Verkehrssystem-Seite verstärkt behandelt werden - vor allem in Zusammenhang mit dem Einsatz des eVAN Versuchsfahrzeugs.

Für die Testumgebung werden in Zukunft auch Themen rund um die Zulassung eine immer wichtigere Rolle einnehmen, insbesondere wenn es um Tests hinsichtlich der Operational Design Domain (ODD) der Systeme geht – beispielsweise unter unterschiedlichen Umweltbedingungen. Neben den Tests auf abgeschlossenem Gelände soll auch die Möglichkeit geschaffen werden, den Einsatz von automatisierten Fahrzeugen im Betrieb zu überwachen und ein unabhängiges Monitoring sicherzustellen. Dazu wird in mobile Überwachungssysteme (Anhänger) investiert. Um ein lückenloses Monitoring in einem Betriebsgebiet sicherzustellen sollten zumindest 5-10 solcher Anhänger eingesetzt werden.

## 3.4 Bike2CAV

Das Projekt Bike2CAV befasst sich mit dem Proof-of-Concept einer kooperativen Detektion und nicht-ablenkenden Warnung vor Kollisionsrisiken für Radfahrende. Dabei werden sowohl Methoden zur Verbesserung der Umfeldwahrnehmung und Detektion von Intentionen validiert, ein Verfahren zur kooperativen Detektion von Kollisionsrisiken entwickelt und Methoden entwickelt, wie Radfahrende vor diesen Kollisionsrisiken gewarnt werden können. Diese entwickelten und validierten Methoden werden anschließend in einem Prototyp kombiniert und in realen Szenarien evaluiert.

Tabelle 6: Projektübersicht Bike2CAV

<b>Langtitel</b>	Entwicklung und Validierung von Methoden zur Kollisionsvermeidung von RadfahrerInnen durch Fahrzeug-zu-X-Kommunikation
<b>Website</b>	<a href="http://bike2cav.at">bike2cav.at</a>
<b>Koordinator</b>	Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H.
<b>Projektpartner</b>	BB Boreal Bikes GmbH, Bike Citizens Mobile Solutions GmbH, Universität Salzburg, Kuratorium für Verkehrssicherheit, Kapsch TrafficCom AG, AIT Austrian Institute of Technology GmbH

### 3.4.1 Tätigkeiten und (Zwischen-)Ergebnisse

Zu Projektstart stand die Entwicklung der Methoden und Verfahren zur a) Verbesserung der Umfeldwahrnehmung und Detektion von Intentionen, b) kooperativen Detektion von Kollisionsrisiken sowie c) Warnung von Radfahrer:innen vor Kollisionswirkungen im Vordergrund. Daneben wurde das Evaluierungsdesign bzw. die Methodik für die praktischen Tests entwickelt.

Zur Entwicklung der Warnkonzepte für Radfahrer:innen wurde eine Think Tank Veranstaltung mit 20 Personen organisiert. Dabei wurden zuvor erarbeitete Warnkonzepte vorgestellt und mit Expert:innen und Stakeholdern hinsichtlich Sicherheit, Benutzerfreundlichkeit, Design und weiteren Aspekten diskutiert. Die zentralen Erkenntnisse waren dabei unter anderem, dass die Warnung durch ein visuelles Signal auf der App aufgrund der Befürchtung einer Abkehr des Blicks vom Verkehrsgeschehen eher schlechter bewertet wird. Außerdem wurde erwähnt, dass die Verantwortung nicht auf

die Radfahrenden abgegeben werden sollte, sondern beim automatisierten Fahrzeug verbleiben sollte.

Aufbauend auf den Ergebnissen des Co-Creation-Prozesses, der aus Befragungen und Fokusgruppenworkshops bestand, wurden zur Ausgabe des Warnsignals letztlich drei Methoden verwendet. Zum einen gibt der verwendete Fahrradhelm ein akustisches Signal ab, über die Bike Citizens App wird eine visuelle Warnung abgegeben und der Lenkergriff des Forschungsfahrrads warnt haptisch durch Vibration. Bevor die praktischen Experimente starten konnten, wurde Einzelkomponenten getestet und weitere Optimierungen für die Erstellung des Gesamtprototypen vorgenommen.

Schließlich haben im Oktober 2022 an zwei Testtagen die Realerprobungen an den zwei ausgewählten Kreuzungen in Koppl und der Stadt Salzburg stattgefunden. Dabei wurden jeweils drei verschiedene Szenarien in je 5 Iterationen getestet. In allen Szenarien wurden auf Basis der vorab definierten Szenarien reale Kollisionspunkte zwischen dem Connected Autonomous Vehicle (CAV) und Radfahrenden erzeugt. Eine Herausforderung bei den Tests war der Realverkehr, der nicht beeinflussbar war. So konnte z. B. das CAV aufgrund nachkommenden Verkehrs nicht auf die Radfahrenden warten. Bei nahezu allen Testfahrten wurde auch tatsächlich eine Kollisionswarnung erzeugt und der Roundtrip der C-ITS Nachrichten generiert. Neben der visuellen Warnung durch ein rotes Blinken in der Bike Citizens App am Smartphone erfolgte auch eine Warnung durch einen Piepston über den Helm der Radfahrer:innen.

Abbildung 5: Realerprobungen im August 2022 in der Stadt Salzburg. Foto: © Salzburg Research/wildbild



Im Fokus des Projekts stand die technische Evaluierung des Gesamtprototypen bis zur Ausgabe des Warnsignals, allerdings konnten auch Erfahrungen zur Wahrnehmung der Warnsignale gesammelt werden. Insbesondere die Warnung über das Audiosignal wurde von den Testpersonen gut bewertet und sie könnten sich vorstellen, das System in der Praxis zu nutzen. Als besonders hilfreich wurde das System bei der Annäherung des CAV von hinten empfunden.

Ein wesentlicher Faktor für die Funktion des Systems ist die GPS-Genauigkeit. Sie war an der ländlichen Kreuzung in Koppl deutlich besser als in der städtischen Umgebung. Dort wurden größere Verzerrungen festgestellt, die durch Abschattungen durch die Gebäude oder im Tunnel entstanden sind. Ein ebenso wichtiger Faktor sind die Latenzzeiten bis zur Ausgabe der Warnung, da die Warnung idealerweise bereits einige Sekunden vor der Kollision erfolgen sollte.

### **3.4.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder**

Im Projekt selbst lag der Fokus vorrangig auf der technischen Evaluierung von der Erkennung von potenziellen Kollisionsrisiken, über die Generierung der Kollisionswarnung bis zur erfolgreichen Ausgabe des Warnsignals und weniger auf Nutzer:innenstudien zur Mensch-Maschine Interaktion. Aufbauend auf den Ergebnissen aus Bike2CAV könnten

allerdings in weiterführenden Projekten intensivere Studien mit Nutzer:innen in verschiedenen Szenarien durchgeführt werden. Dabei sollte insbesondere die zentrale Fragestellung: „Welche Ausgabe der Warnsignale ist vor dem Hintergrund der Verkehrssicherheit oder aus Sicht der Nutzer:innen am effektivsten?“ behandelt werden. Eine große Herausforderung bei der Durchführung von größeren Nutzer:innenstudien ist jedoch das Testen im öffentlichen Raum unter realen und stets variierenden Bedingungen bei gleichzeitiger Gewährleistung der Sicherheit der Testpersonen.

Der zukünftige reale Einsatz des im Projekt getesteten Systems steht in engem Zusammenhang mit der dafür notwendigen technischen Ausstattung. Während das im Projekt verwendete Forschungsfahrrad eine Maximalausstattung an technischer Ausstattung aufwies, ist für den realen Einsatz – je nach Einsatzzweck - deutlich weniger Sensorik notwendig. Bei der Weiterentwicklung für die praktische Anwendung des Systems stellen sich die grundsätzlichen Fragen: was sind die Parameter für das Kollisionsrisiko und wovor möchte man gewarnt werden?

### 3.5 COPE

Das Projekt COPE beschäftigt sich mit der übergeordneten Fragestellung „Wie können Kreuzungssituationen durch Kooperation und Kommunikation (C-ITS) aller Verkehrsteilnehmer:innen „sicherer“ gemacht werden?“

Dabei geht es vorrangig um die „Kollaboration aller vernetzten Verkehrsteilnehmer:innen“ (inklusive VRUs) und die Erweiterung der Sensorik bzw. Kombination von Informationen.

Tabelle 7: Projektübersicht COPE

<b>Langtitel</b>	Collective Perception
<b>Website</b>	<a href="http://project-cope.eu">project-cope.eu</a>
<b>Koordinator</b>	FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH
<b>Projektpartner</b>	ANDATA GmbH, SWARCO FUTURIT Verkehrssignalsysteme Ges.m.b.H., Vereinigung High Tech Marketing, JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH

### 3.5.1 Tätigkeiten und (Zwischen-)Ergebnisse

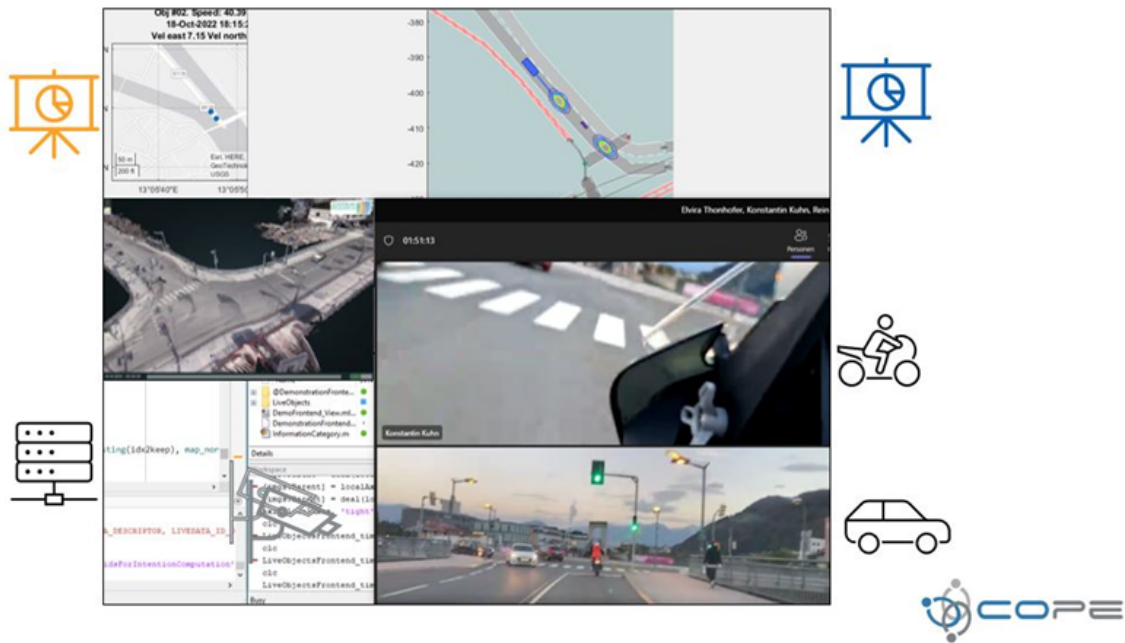
Zu Beginn des Begleitzeitraums stand der Aufbau und die Einrichtung der technischen Ausrüstung an den geplanten Kreuzungen bzw. Abschnitten in Hallein und Linz im Vordergrund. Die eingesetzte infrastrukturseitige Ausrüstung mit Kameras ermöglicht es die einzelnen Fahrtrajektorien der Verkehrsteilnehmer:innen zu erfassen. Darüber hinaus wurde daran gearbeitet, die Trajektorien in die durch das Joanneum Research erstellte UHD-Karte zu integrieren.

Die Verkehrsbeobachtungsdaten wurden anschließend in einer Simulationsumgebung genutzt, um Vorhersagen über die Trajektorien von Fußgänger:innen, Radfahrer:innen und Motorradfahrer:innen zu treffen. Diese Vorhersagen werden zur Generierung von Warnungen vor Kollisionen genutzt. Dafür konnte auch auf Beispieldaten zurückgegriffen werden, die im Projekt Connecting Austria gesammelt wurden.

Für Oktober 2022 wurde eine Live-Demonstration im Rahmen des von der ASFINAG koordinierten ATTC (Austrian Traffic Telematics Cluster) Events vorbereitet. Ziel der Live-Demonstration war es, die gesamte Kette bis hin zur Ausgabe der Warnung darzustellen und erlebbar zu machen. Dafür wurde die Verkehrsbeobachtung aus Hallein in Echtzeit auf vier Bildschirme übertragen, in eine UHD Karte integriert und die Kollisionswahrscheinlichkeiten, die in weiterer Folge für verkehrssicherheitsfördernde Maßnahmen genutzt werden können, dargestellt. Abbildung 6 zeigt die Darstellung aus der Live-Demo.

Neben der Kreuzung in Hallein ist während des Begleitungszeitraums auch eine Kreuzung in Linz mit der notwendigen Infrastruktur zur Verkehrsbeobachtung ausgestattet worden. Auch die notwendigen Verbindungen zum sogenannten „OPC-UA“ Server, der als Industriestandard gilt, sind bereits funktionsfähig. Allerdings war während des Begleitzeitraums die Trajektorienauswertung über Videobild noch nicht aktiv. Die Aktivitäten in Linz werden aber nach Ende des COPE Projekts von Digitrans weitergeführt.

Abbildung 6: COPE Live-Demo im Oktober 2022. Foto: © COPE Konsortium 2022



### 3.5.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder

Um infrastrukturseitig generierte Informationen in Fahrzeuge zu bringen, ist es notwendig Vertrauen bei den Fahrzeugherstellern aufzubauen. Mit COPE konnte ein großer Schritt zur Vorbereitung und Positionierung des Themas Collective Perception gemacht werden um die nächsten Schritte mit den Fahrzeugherstellern zu gehen. Diese verfügen zwar über eigene Sensorik im Fahrzeug, allerdings kann die Erweiterung des Sichtfeldes ein großer Mehrwert zur Erhöhung der Verkehrssicherheit sein. Im Kern geht es darum, verstärkt Vertrauen in die Nachrichteninhalte der Infrastruktur aufzubauen und damit die Integration in die Fahrzeuge zu ermöglichen. In der weiteren Bearbeitung des Themas sollte man sich mit technischen und organisatorischen vertrauensbildenden Maßnahmen noch intensiver beschäftigen. Die Aufbereitung der in der C-ITS Nachricht übermittelten Information ist von hoher Bedeutung, damit Fahrzeughersteller in der übermittelten Information einen Mehrwert sehen und diese in ihre Fahrzeuge bzw. die Umfeldwahrnehmung integrieren. Ein wichtiger Faktor ist dabei auch die Standardisierung der jeweiligen C-ITS Nachrichten.

Seitens des LOI-Partners KTM besteht großes Interesse die Verkehrssicherheit von Motorradfahrer:innen, insbesondere in Kreuzungssituationen zu erhöhen. Hier gilt es auf

Basis der Ergebnisse von COPE weiter zu erforschen, wie Zweiradfahrer:innen die Warnung am besten empfangen können.

Neben der Vertrauensbildung bei Fahrzeugherstellern muss bei Infrastrukturbetreibern Awareness zur Ausstattung der Infrastruktur mit intelligenter Sensorik und einem dazugehörigen digitalen Zwilling geschaffen werden. Der Mehrwert kann dabei durch Pilotinstallationen, die über einen bestimmten Zeitraum laufen, aufgezeigt werden. Ein noch nicht behandeltes Feld ist die Unterstützung von nicht-ampelgeregelten Kreuzungen mit C-ITS Technologie, um Verkehrssicherheit zu erhöhen (z. B. Linksabbieger mit Fußgängerübergang oder Radweg).

## 3.6 SIMPLE

Das Projekt SIMPLE beschäftigt sich mit der automatischen Erkennung von Konfliktsituationen in Kreuzungsbereichen und der Warnung von beeinträchtigten Verkehrsteilnehmer:innen. Auf ausgewählten Kreuzungen soll dabei auch die technische Machbarkeit demonstriert und die Zuverlässigkeit und der Sicherheitsgewinn evaluiert werden.

Tabelle 8: Projektübersicht SIMPLE

<b>Langtitel</b>	road Safety IMProvement for vulnerabLE users
<b>Website</b>	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3802157">projekte.ffg.at/projekt/3802157</a>
<b>Koordinator</b>	JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH
<b>Projektpartner</b>	PLANUM Fallast Tischler & Partner GmbH, Neuroth International AG, Technische Universität Graz

### 3.6.1 Tätigkeiten und (Zwischen-)Ergebnisse

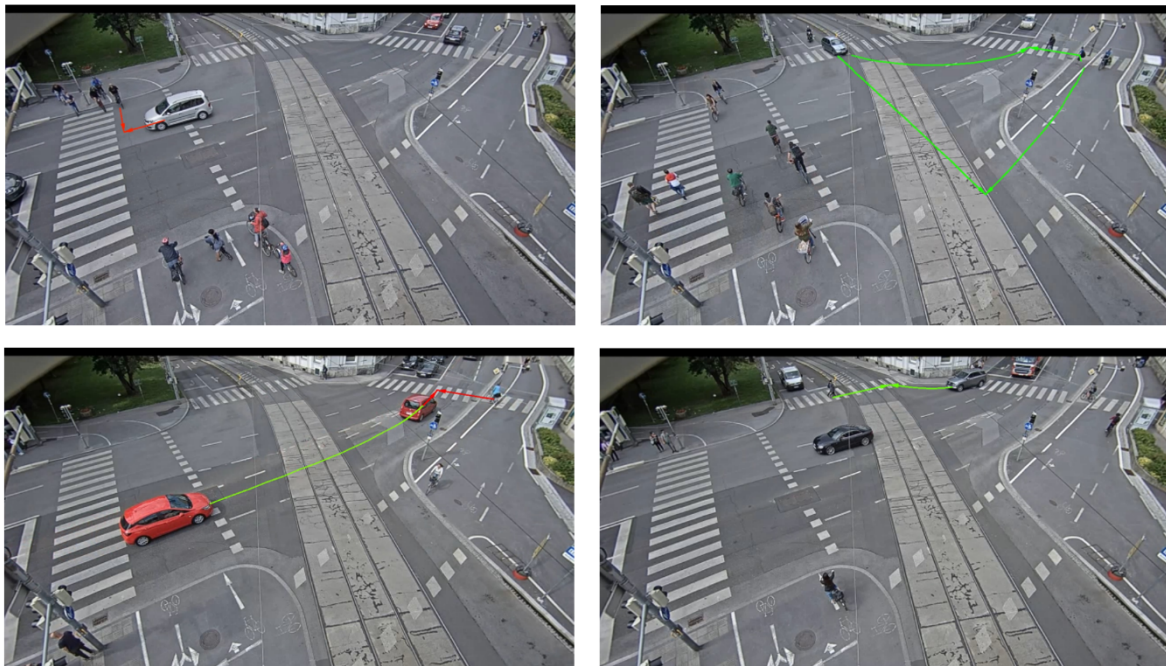
Da das Projekt bereits 2020 angelaufen ist, wurde zu Beginn des Begleitzeitraums bereits an der Finalisierung des technischen Gesamtsystems gearbeitet. Dabei ist die Erfassung des Verkehrsgeschehens und Sammlung entsprechender Daten über audiovisuelle Sensorik ein zentrales Element. Es gilt festzustellen, wo sich die Verkehrsteilnehmenden im Kreuzungsbereich bewegen und abzuleiten, wo kritische Situationen entstehen könnten. Das System, das sowohl infrastrukturseitige Ausrüstung (Kamera) als auch eine mobile App umfasst, wurde entwickelt, implementiert und getestet.

Die mobile App soll vor potentiell gefährlichen Geschehnissen warnen. Insbesondere wurde das Design des Interfaces und das audiovisuelle Warnkonzept entwickelt, wobei das Spannungsfeld zwischen Warnung und Ablenkung vom Verkehrsgeschehen berücksichtigt wurde. Auch wurden Rückmeldungen von seh- und hörbeeinträchtigten Personen in das Konzept eingearbeitet. Es wurden technische Umsetzungskonzepte geprüft, die es der App ermöglichen, bei einer bevorstehenden Kollision audiovisuelle Informationen an ungeschützte Verkehrsteilnehmende weiterzugeben und durch Anmeldung eine Grünzeitverlängerung bei einer Ampel auszulösen.

Im Frühjahr 2022 fanden auf dem ÖAMTC Gelände in Graz Reininghaus die praktischen Tests statt, bei denen die abgeleiteten kritischen Situationen berücksichtigt wurden. Die Tests wurden in zwei Phasen durchgeführt: Am 12. April wurden Vortests mit nicht beeinträchtigten Personen durchgeführt, während am 30. April Tests mit Menschen mit Behinderungen stattfanden. Die Teilnehmer:innen wurden durch den Sehbehindertenverband und das Forum Besser Hören Kärnten vermittelt.

Es wurden zwei Szenarien getestet: die Warnung bei Annäherung eines Einsatzfahrzeugs und die Warnung bei einem Abbiegevorgang von Kfz/Fahrrad und paralleler Fußgängerquerung.

Abbildung 7: Erkannte potentielle Kollisionspfade an einer komplexen Kreuzung. Die Farbe der Pfade zeigt die Gefährlichkeit der Situation an (von weniger gefährlich – grün – bis sehr gefährlich – rot. Foto: © JOANNEUM RESEARCH



Die Ergebnisse zeigten, dass Seh- und Hörbehinderungen sehr unterschiedliche Problemfelder aufweisen. Es müssen also verschiedene Funktionen angeboten werden, um die verschiedenen Nutzer:innengruppen zu unterstützen. So ist etwa die notwendige Geschwindigkeit für Sprachausgaben sehr unterschiedlich. Bei Hörbehinderung ist auch die Geräuschortung ein weiteres Problemfeld. Die Proband:innen sehen den Nutzen von solchen Systemen vor allem bei sehr komplexen Kreuzungen (z. B. mit vielen Straßen,

öffentlichem Verkehr, Straßenbahnen) und völlig unregelmäßigen Kreuzungen, wo keine Signalisierung vorhanden ist.

### **3.6.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder**

Während der Fokus im Projekt eher auf der Beurteilung der Verkehrssituation und der Identifikation von gefährlichen Situationen lag, sollten zukünftige Forschungen sich auf die Untersuchung der verschiedenen Warnkonzepte konzentrieren und dabei auch Menschen mit Behinderungen noch stärker einbinden.

Das Projekt hat gezeigt, dass die Unterstützung durch solche Systeme prinzipiell funktioniert, aber die richtige Ausgestaltung von hoher Bedeutung ist. Es ist auch wichtig zu beachten, wie die Informationen zur Person gelangen. Hierauf sollte in Zukunft ein verstärktes Augenmerk gelegt werden. Die im Projekt entwickelte App sollte zur Verbesserung des Verständnisses und der Akzeptanz der Nutzer:innen noch weiterentwickelt werden. Eine große Herausforderung besteht dabei darin, genau zu übermitteln, wo sich die Gefährdung befindet und möglichst konkret davor zu warnen. Es sollte auch in Betracht gezogen werden, ob bestimmte Warnmeldungen standardisiert werden sollten, um sicherzustellen, dass ähnliche Informationen immer dasselbe bedeuten und widersprüchliche Informationen vermieden werden.

Zudem wäre es sinnvoll, in die Nutzung der C-ITS Infrastruktur zu intensivieren, da dies im Projekt aufgrund fehlender oder nicht installierter C-ITS-Hardware mit Unterstützung neuerer Nachrichtenformate (z. B. SRM/SSM) nicht möglich war.

Während den Tests wurden Probleme mit der Positionierungsgenauigkeit über GPS festgestellt. Bluetooth Beacons könnten eingesetzt werden, um die Positionierungsgenauigkeit auch mit handelsüblichen GNSS Chipsätzen im Smartphone zu verbessern. Eine solche Unterstützung müsste praktisch erprobt und in die App integriert werden. Für einen zukünftigen realen Einsatz könnten die Beacons Teil der öffentlichen Infrastruktur sein.

## 3.7 UT4AD

Das Projekt UT4AD beschäftigt sich mit der Bedienbarkeit, dem Vertrauen und der Akzeptanz von Assistenzsystemen im Realverkehr. Dabei wird auch die Wirkung auf Verkehrseffizienz und Verkehrssicherheit betrachtet.

Tabelle 9: Projektübersicht UT4AD

<b>Langtitel</b>	Nutzerzentriertes Testen automatisierter Fahrfunktionen auf Bedienbarkeit, Vertrauen und Akzeptanz im Realverkehr
<b>Website</b>	<a href="http://projekte.ffg.at/projekt/3991187">projekte.ffg.at/projekt/3991187</a>
<b>Koordinator</b>	Trafficon - Traffic Consultants GmbH
<b>Projektpartner</b>	Virtual Vehicle Research GmbH

### 3.7.1 Tätigkeiten und (Zwischen-)Ergebnisse

Zu Beginn des Begleitzeitraums wurde am Studiendesign für die nutzer:innenzentrierten Testfahrten gearbeitet, das eine Kombination aus Fragebögen und quantitativen Methoden wie der Analyse von Fahrzeugdaten, Eye-Tracking Daten und In-Car-Video-Systemen beinhaltet. Zudem wurde auf Basis der Auswertung von naturalistischen Fahrdaten aus dem Vorgängerprojekt GENDrive eine Zeitreihen-Modellierung und Berechnung von Kausalinterferenz durchgeführt. Es wurde untersucht, welchen Effekt es hätte, wenn das Fahrassistenzsystem sich nicht deaktiviert.

Im Rahmen von Stakeholderbefragungen mit Verantwortlichen von Testfeldern in Deutschland wurden die Relevanz der Verständlichkeit und Nachvollziehbarkeit von Fahrassistenzsystemen für Laienfahrer:innen betont sowie die Reduktion des subjektiven Sicherheitsempfindens bei der Anwendung von Fahrassistenzsystemen diskutiert.

Es wurde auch festgestellt, dass der Übergang von Level 2 (ACC + Spurhalteassistent aktiviert) zum manuellen Fahren schwierig ist, da Personen in dieser Situation häufig verstärkt auf das Dashboard statt auf die Straße schauen. Manche Personen schauen aber überhaupt nicht auf das Dashboard und wissen somit nicht, dass das Fahrassistenzsystem nicht mehr aktiviert ist. Insbesondere wenn die Personen merkten, dass das System deaktiviert ist, beschleunigten sie in diesen Situationen häufiger.

Weitere Stakeholderbefragungen wurden durchgeführt, um die Teststrategie weiter zu schärfen. Als Herausforderung beim nutzer:innenzentrierten Testen wurde bei den Interviews unter anderem die Standardisierung der Tests bzw. die Diversität an Nutzer:innen genannt – diese Aspekte wurden in der Teststrategie berücksichtigt. Es wurden auch Vorstudien durchgeführt, um die Positionierung von Kameras im Testfahrzeug zu optimieren und Emotionen im Gesicht der Proband:innen aufzuzeichnen.

Abbildung 8: Testsetup im Fahrzeug © UT4AD



Zur Durchführung der Tests wurde der serienmäßig verbaute ACC und der Lane Change Assist der Mercedes-Benz A-Klasse genutzt. Zusätzlich wurde das Fahrzeug mit weiterer Sensorik ausgestattet, einschließlich eines Eyetracking Systems und eines Systems zur Überwachung des Assistenzsystem-Status. Diese Informationen sind schwer direkt über eine fahrzeugseitige Schnittstelle zu erhalten. Die Daten der verschiedenen Sensoren werden in der Data Beam Software des Projektpartners Virtual Vehicle zusammengeführt und synchronisiert.

An den Feldtests haben 32 Proband:innen teilgenommen, wobei diese eher erfahrene Autofahrer:innen waren und ein gewisses Maß an Vertrautheit mit Fahrassistenzsystemen bereits vorhanden war. Es wurden nur standardisierte Verfahren bei den Tests angewendet, welche bereits vielfach erprobt worden sind. Inklusive der Befragungen hat jede Fahrt ungefähr 2 Stunden gedauert und währenddessen wurde eine Strecke von ca. 60 km zurückgelegt.

Eine erste Auswertung der Ergebnisse zeigte, dass das Situationsbewusstsein und Vertrauen in die Fahrassistenzsysteme über die Zeit signifikant anstiegen. Das Vertrauen ist jedoch in einem Baustellenbereich signifikant abgefallen, da die Proband:innen dort die Erfahrung machten, dass die Systemgrenze erreicht wurde. Obwohl es einen

Vertrauensverlust gab, war dieser nicht von Dauer, da das Vertrauen sofort danach wieder gestiegen ist. Der Abstandshaltetempomat war das System, dem am meisten Vertrauen geschenkt wurde, während dem Lane Change Assistant am wenigsten Vertrauen geschenkt wurde, da hier noch keine Vorerfahrung vorhanden war.

Das Projekt musste um ein Quartal verlängert werden, um ausreichend Zeit für die Auswertung der Daten zur Verfügung zu haben. Insbesondere musste mehr Zeit in die Qualitätssicherung der Daten investiert werden als ursprünglich geplant, da Artefakte auftraten, die durch kurzzeitige Ausfälle des Messequipments (Eyetracking und Kamerasystem zur Erkennung des Systemzustands) entstanden sind und verstanden werden mussten.

### **3.7.2 Weiterführende Forschungs- und Handlungsfelder**

Es gibt Überlegungen, dass zukünftige Tests eine Kombination aus Expert:innen und Laien als Teilnehmer:innen beinhalten könnten. Das würde es ermöglichen, zusätzliche Aspekte bzw. Problembereiche zu berücksichtigen, die von Expert:innen aufgezeigt werden, bevor die Tests mit einem größeren Pool von Laienfahrer:innen durchgeführt werden. Aus Sicht der Verkehrssicherheit wären auch Tests zur Nutzung von Fahrassistenzsystemen auf Landstraßen interessant. Allerdings werden dort die Systemgrenzen relativ schnell erreicht, sodass solche Tests eher nur mit erfahrenen Fahrer:innen möglich wären.

Um künftige Forschungsfragen zu diskutieren, wurden im Projekt Expert:innen großer Normierungsorganisationen, Automobilclubs und Universitäten zu einem Workshop eingeladen. Dabei wurden L3-Systeme als kritisches Level der Automatisierung identifiziert, auf das sich die Forschung stark konzentrieren wird. Dabei spielt einerseits die technische Reife dieser Systeme eine wichtige Rolle. Andererseits ist das Bewusstsein darüber, in welchem Modus sich das Fahrzeug befindet, von hoher Bedeutung.

In der Diskussion wurde auch eine verstärkte Integration von umfangreicherer Sensorik wie Lidar in Testanordnungen thematisiert, um bessere kontextspezifische Erkenntnisse zu erlangen, da diese beim Testen im öffentlichen Raum oft fehlen. Eine weitere Limitation vieler Tests ist der eingeschränkte zeitliche Horizont. Es ist wichtig, Erkenntnisse aus Langzeitstudien zu gewinnen. Solche Langzeitstudien sollten mindestens 5 Tage dauern, in denen 250km zurückgelegt werden.

Eine direkte Zusammenarbeit mit den Fahrzeugherstellern eröffnet neue Möglichkeiten im Versuchsaufbau. Die TU München hat etwa sogenannte "Wizard of Oz" Fahrzeuge für Testzwecke zur Verfügung. Bei diesen Fahrzeugen kann etwa auf Knopfdruck ein Assistenzsystem an einer bestimmten Stelle deaktiviert werden, um vergleichbare Ergebnisse zur Reaktion der Proband:innen zu erhalten.

Auch wurde diskutiert, dass es oft Schwierigkeiten gibt, die Ergebnisse von anderen Projekten einzuschätzen, insbesondere, wenn sie bei ähnlichen Setups widersprüchliche Ergebnisse liefern. Deshalb werden Versuche oft wiederholt durchgeführt. Ein großer Handlungsbedarf besteht auch bei der Gewährleistung der Datenqualität. Eine standardisierte Datenqualitätsprüfung könnte auch zum Servicekonzept von Testfeldern gehören.

### **3.8 Kooperationen zwischen Projekten und Testumgebungen im Laufe der Begleitung**

Die Zusammenarbeit der Projekte und Testumgebungen während des Begleitzeitraums war vielfältig. Durch die im Rahmen von Maßnahme 7.4 organisierten Workshops konnte der Austausch weiter angeregt werden.

#### **AIRlabs Austria**

In Zusammenarbeit mit der Testumgebung ALP.Lab wurde daran gearbeitet, verschiedene Mobilitätsanbieter stärker zu vernetzen. Auch wurde ein Austausch mit der Testumgebung Digitrans initiiert um die Möglichkeit von Drohmentests auf der Teststrecke in St. Valentin zu diskutieren. Darüber hinaus ist AIRlabs Austria aktiv in Zusammenarbeit mit dem ACStyria Mobilitätscluster, um die Expertise und Ressourcen in der Mobilitätsindustrie zu teilen. AIRlabs Austria bereitete sich mit weiteren Interessierten auf die Einreichung eines Projekts zum Thema Milkrun vor. In diesem Zusammenhang fand auch ein weiterer Austausch mit der Testumgebung Digitrans statt.

#### **ALP.Lab**

Hat die Expertise im Bereich Lidar-Technologie zur Echtzeit-Verkehrsbeobachtung zahlreichen österreichischen Stakeholdern zur Verfügung gestellt. Dabei fand unter anderem ein intensiver Austausch mit Salzburg Research hinsichtlich der Ausrüstung von Kreuzungen statt. ALP.Lab ist auch mit weiteren Projekten in Austausch getreten und kann Verkehrsbeobachtungssysteme und die dazugehörigen Prozesse auch an anderen Orten schnell aufbauen und nutzbar machen.

Mit der Testumgebung Digitrans fand ein Austausch zur gemeinsamen Nutzung von C-ITS Equipment in Projekten statt. Des Weiteren besteht eine Zusammenarbeit mit AIRlabs Austria, die bereits Messungen zum Verkehr mittels Drohnen durchgeführt haben. Diese Messungen werden analysiert, um weitere Erkenntnisse über das Verkehrsgeschehen zu gewinnen.

ALP.Lab betreibt zudem eine ECO-System Plattform, auf der verschiedene Partner Synergien zur Datenbereitstellung, Analyse- und Verarbeitungs-Tools nutzen und erweitern können. Des Weiteren unterstützte ALP.Lab als Drittleister das Projekt UT4AD,

indem es bei der Entwicklung der Testmethodik sowie der Durchführung der Testfahrten mitarbeitete.

Darüber hinaus hat ALP.Lab eine Schnittstelle zu den Infrastrukturdaten der ASFINAG hergestellt, die im Rahmen des Projekts genutzt werden.

## **Digitrans**

Eine wichtige Kooperation war der ständige inhaltliche Austausch mit dem Projekt COPE und die gemeinsamen Abstimmungen mit der Stadt Linz. Digitrans arbeitet auch mit der Testumgebung ALP.Lab zusammen, insbesondere im Bereich C-ITS. Hier geht es um die gemeinsame Nutzung von Soft- und Hardware in Projekten sowie um die gemeinsame Nutzung der Infrastruktur und Teststrecke. Neben diesen Kooperationen ist Digitrans auch mit anderen (inter-)nationalen Projekten im Austausch, wo Digitrans insbesondere bei der Erhebung und Aufzeichnung von Daten unterstützt. Schließlich gab es auch Gespräche mit AIRlabs Austria über eine mögliche Zusammenarbeit.

## **Bike2CAV**

Stand grundsätzlich in laufendem Austausch mit den Testumgebungen Digitrans und ALP.Lab. Auch mit der FH Oberösterreich hat ein Austausch im Bereich kooperative und automatisierte Mobilitätssysteme stattgefunden. ALP.Lab hat die Kreuzung in Salzburg, die für das Projekt Bike2CAV von Kapsch mit Kameras und RSU ausgestattet wurde, zusätzlich mit Lidar-Sensorik ausgestattet.

## **COPE**

Im Rahmen des Projekts fand ein laufender Austausch mit der Testumgebung Digitrans statt, die für die Installation der Hardware in Linz verantwortlich war. Das im Projekt DIGEST erarbeitete Modell des digitalen Zwillings wurde auch in COPE angewendet, um Synergien zu nutzen. Es gibt auch einen Austausch mit Joanneum Research und Salzburg Research, etwa über die ITS Arbeitsgruppe. Ein Austausch mit dem Projekt SIMPLE hinsichtlich Demonstrationen wurde angefragt und es wurde ein Austausch mit dem Projekt Bike2CAV über Zukunftsthemen zum automatisierten Fahren gestartet.

Weiteres wurde am ITS World Kongress in Hamburg eine Special Interest Session organisiert, um sich mit anderen Projekten über das Thema Erhöhung der Sicherheit

ungeschützter Verkehrsteilnehmer:innen durch Automatisierung und Vernetzung auszutauschen.

## **SIMPLE**

Im Rahmen der Erstellung des Endberichts fand ein Austausch mit den Projekten Bike2CAV und COPE statt, bei dem hauptsächlich die Ergebnisse der Tests und die technische Umsetzung im Fokus standen. Außerdem gab es eine laufende Abstimmung mit der Testumgebung ALP.Lab, da der Projektpartner Joanneum Research Gesellschafter von ALP.Lab ist und sich dadurch regelmäßige Austauschmöglichkeiten ergeben.

## **UT4AD**

Im Rahmen des Projekts gab es eine enge Zusammenarbeit mit der Testumgebung ALP.Lab zur Durchführung der Testfahrten. Es fand auch ein Austausch mit Testfeldern in Deutschland statt und es war geplant sich auch mit weiteren Testfeldern in Österreich wie beispielsweise Digitrans sowie mit der Stadt Graz in Bezug auf deren Smart City Initiativen auszutauschen. Darüber hinaus wurde im Rahmen des Projekts ein "Stakeholder Ecosystem" geschaffen, das die Erstellung einer Stakeholder-Karte und die Durchführung von Workshops mit Interessenvertretungen, Verbraucherschutzorganisationen, Testfeldern, Industrie, Forschung und anderen beinhaltet.

## 4 Fazit und Identifikation von weiteren Handlungsfeldern

Ein wichtiges Ergebnisziel bei der Umsetzung der Maßnahme 7.4 war die **Bewusstseinschaffung für Verkehrssicherheit bei österreichischen Testumgebungen und Leitprojekten sowie nationalen Projekten**, die sich heute schon mit dem Zukunftsthema „Automatisierung der Mobilität“ beschäftigen.

Im Zentrum unseres Projekts stand von Anfang an der **Mensch** und seine Voraussetzungen und Fähigkeiten mit den verschiedenen Erscheinungsformen der automatisierten Mobilität zu Recht zu kommen. Menschen müssen verstehen wie automatisierte Systeme funktionieren, wie sie zu bedienen sind und wo ihre Grenzen sind, um diese akzeptieren und richtig anwenden zu können. Nur so können persönliche und gesellschaftliche **Verkehrssicherheitsnutzen** realisiert werden.

Wie in der modernen Verkehrssicherheitsarbeit üblich, war auch uns eine **gesamthafte Systembetrachtung** wichtig. Eine gesamthafte Systembetrachtung (Rechtlicher Rahmen - Mensch – Fahrzeug – Infrastruktur – (Betriebskonzepte beim ÖV)) ist nötig, um Zusammenhänge und wichtige Wechselwirkungen zu verstehen, damit schlussendlich die für die Verkehrssicherheit entscheidenden Parameter identifiziert und verbessert werden.

Die Automatisierung der Mobilität erfolgt bereits seit Jahren und schreitet laufend voran. Deshalb war es uns wichtig, sowohl **bestehende Systeme** (Level 1, 2), d.h. Fahrassistenzsysteme (FAS) und teilautomatisierte Systeme zu betrachten und auch **künftige Systeme** (Level 3, 4) nicht außer Acht zu lassen.

Die im Rahmen der Umsetzung der Maßnahme 7.4 eingebundenen Stakeholder spiegelten die gesamtsystemische Vielfalt der Automatisierung der Mobilität wieder. Auch wurde versucht von andere Branchen – wie z. B. der Luftfahrt – zu lernen.

Insgesamt wurden im Rahmen der Umsetzung der Maßnahme 7.4 mehrere Veranstaltungen und Kurz-Updates mit allen Stakeholdern organisiert. Den Stakeholdern wurde ermöglicht, sich und ihre Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten eingehend zu präsentieren. Auch wurden gemeinsame Diskussionen über potentielle Kooperationsmöglichkeiten und Themen, die den Stakeholdern besonders wichtig sind, angeregt.

Die gesetzten Aktivitäten wurden von allen Teilnehmenden sehr positiv aufgenommen. Es konnte ein umfassendes, **gemeinsames Bild zur Thematik Verkehrssicherheit und Automatisierung der Mobilität** gezeichnet werden. Besonders erfreulich ist die Tatsache, dass bereits konkrete gemeinsame Projektideen und Kooperationswillen entwickelt werden konnten.

Die Umsetzung der Maßnahme 7.4. hat also gezeigt, wie wichtig der **kooperative und proaktive Austausch** zwischen Stakeholdern mit unterschiedlichsten Spezialisierungen ist, um das Gesamtsystem erfolgreich betrachten und die Herausforderungen identifizieren zu können. Das kollektive Innovationspotential zur gemeinsamen gesamtgesellschaftlichen Herausforderung „Verkehrssicherheit in der automatisierten Mobilität“ konnte erfolgreich aktiviert werden. Zusätzlich konnten konkrete Impulse für die Erhöhung der Verkehrssicherheit aber auch für wirtschaftliche Wertschöpfungspotentiale gegeben werden.

Insgesamt konnte das Ziel „Verankerung von Verkehrssicherheitsbewusstsein bei Testumgebungen und Leitprojekten der automatisierten Mobilität“ ohne Zweifel erfolgreich erreicht werden.

## 4.1 Künftige Handlungsfelder

Dieses Kapitel beschreibt exemplarisch besonders wichtige Erkenntnisse der Umsetzung von Maßnahme 7.4. und empfiehlt einige wichtige Handlungsfelder mit dem Fokus Verkehrssicherheit.

### **Handlungsfeld 1: Proaktive, regelmäßige Kommunikation und Kooperation zwischen relevanten nationalen Stakeholdern aus Forschung, Industrie und Behörden organisieren.**

Die Durchführung der Maßnahme 7.4. und Begleitung der Projekte und Testumgebungen im Bereich Mensch-Maschine Interaktion, Verkehrssicherheit und automatisierte Mobilität durch Workshops und Kurz-Updates, stieß auf sehr positives Feedback bei den beteiligten Projekten und ermöglichte einen umfassenden Austausch sowie Kooperation zwischen den Akteuren auch im Sinne neuer Projekte zur Hebung der Verkehrssicherheit. Zukünftig sollte durch ähnliche Maßnahmen die Kooperation in der für Verkehrssicherheit relevanten Forschung und Entwicklung im Bereich Automatisierung etabliert und weiter gefördert werden. Hier sollten entsprechende Rahmenbedingungen geschaffen bzw. verbessert werden, um die Akteure zusammenzubringen und gemeinsam an Perspektiven zu arbeiten – ein spezifischer Aspekt, der mit der strategischen Allianz für Automatisierte Mobilität bereits entsprechend verfolgt wird. Zudem sollte hierbei die Interdisziplinarität der Akteure über verschiedene Disziplinen als Anforderung berücksichtigt werden und auch ein verstärkter internationaler Austausch mit Akteuren vorgenommen werden und laufende Entwicklungen im Bereich FAS und automatisierte Systeme höherer Stufen berücksichtigt werden.

### **Handlungsfeld 2: Neue Möglichkeiten zur Hebung der Straßenverkehrssicherheit durch Integration digitaler Infrastruktur verstärkt nutzen**

Die Umsetzung der Maßnahme 7.4. hat gezeigt, dass im Bereich digitale Infrastruktur besonders großes Know-How bei den eingebundenen Stakeholdern besteht. Insbesondere in den Projekten SIMPLE, COPE und Bike2CAV konnten die Potenziale digitaler Infrastruktur durch verschiedene Demonstrationen aufgezeigt werden. Diese gefundenen Potenziale müssen nun im Sinne der Verkehrssicherheit weiterentwickelt werden. Themen sind hier insbesondere die Darstellung des Mehrwerts von C-ITS-Nachrichten zur stärkeren Integration dieser bei den Fahrzeugherstellern, sowie jedoch auch die Beobachtung von

Beinaheunfällen und Konflikte durch digitale Infrastruktur und Beobachtungssysteme inkl. Analyse der Daten zur Gewinnung von Informationen für die Prävention im Sinne der Analyse von Problemstellungen und in weiterer Folge deren Sanierung.

### **Handlungsfeld 3: Anforderungen mit Fokus Verkehrssicherheit bei der Zulassung und beim Betrieb von Level 4-Systemen mitdenken**

Mit der EU-Durchführungsverordnung 2022/1426 bestehen auf EU-Ebene bereits gültige Rechtsgrundlagen, die den Einsatz von Level 4-Systemen im Straßenverkehr ermöglichen. Somit ist zu erwarten, dass solche Systeme demnächst im Regelbetrieb eingesetzt werden sollen. Bei der Entwicklung der EU-Rechtsgrundlagen wurden und werden wichtige Verkehrssicherheitsaspekte berücksichtigt, insbesondere im Bereich der Fahrzeugtechnik. Bei betrieblichen Aspekten besteht im Bereich Verkehrssicherheit aber noch Handlungsbedarf. Zudem besteht auch bezüglich der laut EU-Durchführungsverordnung 2022/1426 vorgesehenen Remote-Intervention-Operatoren noch Forschungsbedarf, insbesondere hinsichtlich einer intuitiven Ausgestaltung der Mensch-Maschine Interaktion für die Remote-Operator:innen sowie auch zwischen Passagier und Remote-Operator:innen im Rahmen von Interventionsprozessen (dezidiertes Support, z. B. Beseitigung von Störungen oder bei Notfällen). Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass jedes Level 4-System auch eine individuelle nationale Zulassung zum Betrieb benötigen wird. In diesem Bereich besteht konkreter Handlungsbedarf, da die derzeit gültigen rechtlichen, nationalen Grundlagen und Zulassung-/Betriebsüberwachungsprozesse nicht für automatisierte Level 4-Systeme geeignet sind. Zum Teil beschäftigen sich speziell die österreichischen Testumgebungen bereits heute mit möglichen Prüfprozeduren sowie mit dem Thema Remote-Operation und Monitoring des Betriebs von Level 4-Fahrzeugen. Auf diese Erkenntnisse sollte aufgebaut werden, wenn nationale Anforderungen für die Zulassung und Remote-Operation sowie Monitoringprozesse für den Betrieb entwickelt werden. Das Thema Verkehrssicherheit sollte hierbei oberste Priorität haben.

### **Handlungsfeld 4: Warnkonzepte bzw. Mensch-Maschine Interaktion bei C-ITS Applikationen**

Die im Rahmen der Umsetzung von Maßnahme 7.4 begleitenden Projekte (insbesondere SIMPLE, COPE und Bike2CAV) beschäftigten sich vielfach mit der Anwendung von C-ITS Applikationen, insbesondere zur Warnung vor potenziellen Kollisionen zur Verbesserung der Verkehrssicherheit. Zwar wurden in den Projekten zum Teil auch unterschiedliche Warnkonzepte betrachtet, die Projekte endeten jedoch häufig bei einer einmaligen

Demonstration der technischen Implementierung der C-ITS-Warnungen. Für eine verkehrssicherheitserhöhende Wirkung ist jedoch nicht nur die technische Umsetzung der Applikationen und Warnungen (und deren Vertrauenswürdigkeit und Zuverlässigkeit) von Wichtigkeit, sondern es geht auch um die Gestaltung der Mensch-Maschine Interaktion (MMI) und Schnittstelle für Fahrer:innen und andere Verkehrsteilnehmer:innen (Erkennen, Interpretation, Handeln), so wie diese auch bei automatisierten Systemen von Relevanz ist. Die MMI bzw. Schnittstelle sollte Anpassungen durch die Nutzer:innen erlauben und bestmöglich ausgestaltet sein (zielgerichtete Information, keine Ablenkung), um einen Beitrag zur Verkehrssicherheit zu leisten. Diese Thematiken sollten in weiterer Folge umfangreicher erforscht werden, beispielweise indem auch vielfältige Nutzer:innengruppen (z. B. Motorradfahrer:innen, Kinder, stärkere Einbindung von Personen mit Beeinträchtigungen) in Projekte integriert werden.

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Projektübersicht Connecting Austria.....	8
Tabelle 2: Projektübersicht Digibus® Austria .....	12
Tabelle 3: Übersicht Testumgebung AIRlabs Austria .....	18
Tabelle 4: Übersicht Testumgebung ALP.Lab.....	20
Tabelle 5: Übersicht Testumgebung DigiTrans.....	23
Tabelle 6: Projektübersicht Bike2CAV.....	26
Tabelle 7: Projektübersicht COPE.....	29
Tabelle 8: Projektübersicht SIMPLE.....	33
Tabelle 9: Projektübersicht UT4AD .....	36
Tabelle A10: Zusammenfassung Kurz-Updates Dezember 2021 .....	51
Tabelle A11: Zusammenfassung Kurz-Updates Juni 2022 .....	56
Tabelle A12: Zusammenfassung Kurz-Updates Dezember 2022 .....	61

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Workshop am 29.09.2022 in der AustriaTech. Foto: © AustriaTech/Dearing	16
Abbildung 2: e-VTOL UAV Tango des Herstellers ElevonX (Foto: © AIRlabs Austria).....	19
Abbildung 3: ALP.Lab Overview © ALP.Lab.....	21
Abbildung 4: Übersicht Teststrecke © DigiTrans GmbH 2022.....	24
Abbildung 5: Realerprobungen im August 2022 in der Stadt Salzburg. Foto: © Salzburg Research/wildbild.....	28
Abbildung 6: COPE Live-Demo im Oktober 2022. Foto: © COPE Konsortium 2022 .....	31
Abbildung 7: Erkannte potentielle Kollisionspfade an einer komplexen Kreuzung. Die Farbe der Pfade zeigt die Gefährlichkeit der Situation an (von weniger gefährlich – grün – bis sehr gefährlich – rot. Foto: © JOANNEUM RESEARCH .....	34
Abbildung 8: Testsetup im Fahrzeug © UT4AD.....	37

## Literaturverzeichnis

**Blass, P., Kaiser, S., Romaniewicz-Wenk, M., Schildorfer, W.** (2019). Lkw-Platooning in Österreich. Zeitschrift für Verkehrsrecht 2019 (02), S. 65–72.

**Connecting Austria** (2020). Factsheet. In: [bmk.gv.at/dam/jcr:f002b3ff-c1df-49c1-b77b-95a3362d926d/factsheet\\_connecting-austria\\_ua.pdf](https://bmk.gv.at/dam/jcr:f002b3ff-c1df-49c1-b77b-95a3362d926d/factsheet_connecting-austria_ua.pdf)

**Mirnig, A. G., Gärtner, M., Wallner, V.; Gafert, M.; Braun, H.; Fröhlich, P.** (2021). Stop or Go? Let me Know! In: 13th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications. AutomotiveUI '21: 13th International Conference on Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications. Leeds United Kingdom, 09.09.2021 – 14.09.2021. New York, NY, USA: ACM, S. 287–295.

**Schildorfer, W.** (2021). Connecting Austria Ergebnispräsentation. Kick-off Veranstaltung Verkehrssicherheit & automatisierte Mobilität 24.09.2021, 05.10.2021.

## Anhang A: Zusammenfassung Kurz-Updates Dezember 2021

Tabelle A10: Zusammenfassung Kurz-Updates Dezember 2021

Projekt bzw. Testumgebung	Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit seit Kick-Off Workshop	Austausch mit anderen im Rahmen der Umsetzung der Maßnahme 7.4 betrachteten Projekten und Testumgebungen sowie weiteren Projekten	Ausblick: nächste Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit in den nächsten Monaten
Bike2CAV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Methoden bzw. Verfahren a) zur Verbesserung der Umfeldwahrnehmung und Detektion von Intentionen, b) zur kooperativen Detektion von Kollisionsrisiken sowie c) zur Warnung von Radfahrer:innen vor Kollisionswirkungen (auch Kombination von Warnsystemen, z.B. audiovisuell, wurden berücksichtigt) wurden Großteils entwickelt und werden derzeit validiert</li> <li>• Aktuell Entwicklung des Evaluierungsdesigns bzw. der Methodik für den Proof of Concept (Art von Experimenten, KPIs etc.)</li> <li>• Durchführung von Think Tank Veranstaltung mit 20 Personen, in deren Rahmen die unterschiedlichen erarbeiteten bzw. entwickelten Warnkonzepte für RadfahrerInnen vorgestellt und mit Expert:innen und Stakeholdern hinsichtlich Sicherheit, Benutzerfreundlichkeit, Design etc. diskutiert wurden:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundsätzlich Bewertung der Warnkonzepte sehr subjektiv, aber Warnung durch visuelles Signal auf der App wird aufgrund der Befürchtung einer Abkehr des Blicks vom Verkehrsgeschehen eher schlechter bewertet</li> <li>– Verantwortung soll nicht auf den Radfahrenden abgegeben werden, sondern sollte beim automatisierten Fahrzeug verbleiben</li> <li>– Bedenken hinsichtlich der Notwendigkeit von Warnkonzepten, wenn StVO ohnehin eingehalten wird</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Austausch mit der Testumgebung ALP.Lab (auch im Rahmen des ITS World Kongress in Hamburg)</li> <li>• Austausch mit FH OÖ und Testumgebung DigiTrans zum Thema kooperative und automatisierte Mobilitätssysteme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschließen der Entwicklung von Methoden zur Verbesserung der Umfeldwahrnehmung und Detektion von Intentionen, zur kooperativen Detektion von Kollisionsrisiken sowie zur Warnung von Radfahrer:innen vor Kollisionswirkungen bis Frühjahr 2022</li> <li>• Fertigstellung des Evaluierungsdesigns und Beginn mit Evaluierung von Proof of Concept (tlw. mit Lead-User:innen) an den bereits ausgestatteten Testkreuzungen in der Stadt Salzburg und Koppl ab dem Frühjahr 2022</li> </ul>

Projekt bzw. Testumgebung	Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit seit Kick-Off Workshop	Austausch mit anderen im Rahmen der Umsetzung der Maßnahme 7.4 betrachteten Projekten und Testumgebungen sowie weiteren Projekten	Ausblick: nächste Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit in den nächsten Monaten
<b>COPE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organisation des Aufbaus des technischen Equipments (Kamera bzw. infrastrukturseitige Sensorik) für das Monitoring von Verkehr an den Testkreuzungen/-strecken in Hallein und Linz (Abstimmung mit Stadt)</li> <li>In Hallein bereits erste Sammlung von Fahrtrajektorien (Beispieldaten) aus dem Projekt Connecting Austria, die ausgewertet wurden</li> <li>Vorantreiben von Arbeiten, um Fahrzeugtrajektorien mit UHD-Karten verschneiden zu können</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Austausch mit Projekt SIMPLE hinsichtlich Demonstrationen wurde angefragt</li> <li>Austausch mit Projekt Bike2CAV über Zukunftsthemen zum automatisierten Fahren mit Salzburg Research gestartet</li> <li>Ständiger inhaltlicher Austausch mit der Testumgebung DigiTrans und gemeinsamer Austausch mit der Stadt Linz</li> <li>Organisation von Special Interest Session und Austausch mit anderen Projekten hinsichtlich Erhöhung der Sicherheit ungeschützter Verkehrsteilnehmer:innen durch Automatisierung und Vernetzung auf dem ITS World Kongress in Hamburg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Weitere Vorbereitung der Demonstratoren in Linz und Hallein -&gt; Beginn der Sammlung von Daten/Fahrtrajektorien ab Jänner 2022</li> <li>Integration von Datensätzen, Datenauswertung und Inkludierung in Simulation: Ableitung erster Vorhersagen der Trajektorien von Fußgänger:innen, Radfahrer:innen und Motorradfahrer:innen als Basis für Warnungen hinsichtlich Kollisionen</li> </ul>
<b>SIMPLE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erfassung des Verkehrsgeschehens und Sammlung entsprechender Daten über audiovisuelle Sensorik (Wo bewegen sich die Verkehrsteilnehmenden im Kreuzungsbereich?) sowie Ableitung von und Durchsicht nach kritischen Situationen</li> <li>Gesamtsystem wird derzeit zur abschließenden Testung finalisiert: Definition der technischen Umsetzung der Kommunikation zum mobilen Gerät über C-ITS-Format</li> <li>Prüfung von (technischen) Umsetzungskonzepten hinsichtlich der App, die im Falle einer bevorstehenden Kollision audiovisuelle Informationen an ungeschützte Verkehrsteilnehmende weitergibt sowie bei der durch Anmeldung eine Grünzeitverlängerung bei einer Ampel ausgelöst werden kann</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laufender Kontakt mit dem Projekt COPE: inhaltlicher Austausch zu abschließenden Tests im Projekt</li> <li>Geplant: Kontaktaufnahme mit dem Projekt Bike2CAV zur inhaltlichen Abstimmung</li> <li>Laufende Abstimmung mit Testumgebung ALP.Lab, da der Projektpartner Joanneum Research Gesellschafter von ALP.Lab ist und sich hierdurch laufend Austauschmöglichkeiten ergeben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung der mobilen App, insbesondere Design des Interfaces bzw. audiovisuelles Warnkonzept (Spannungsfeld: Warnung vs. Ablenkung von Verkehrsgeschehen) bis zum Frühjahr 2022: Einarbeiten von Rückmeldungen von seh- und hörbeeinträchtigten Personen</li> <li>Testdurchführung im Frühjahr 2022 auf Testgelände und Berücksichtigung der abgeleiteten kritischen Situationen sowie der entwickelten App: zunächst entsprechende Testvorbereitung und Pre-Test mit nicht beeinträchtigten Personen, anschließend Test mit beeinträchtigten Probandinnen (Vermittlung durch Sehbehindertenverband und Forum Besser Hören Kärnten)</li> <li>Vertiefende Arbeiten über das Projekt hinaus geplant</li> </ul>
<b>UT4AD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erste Durchführung von semistrukturierten Expert:inneninterviews im Rahmen der Stakeholderbefragung: mit Verantwortlichen von drei Testfeldern in Deutschland hinsichtlich Fahrerassistenzsysteme (FAS) und Verkehrssicherheit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laufende Abstimmung mit Testumgebung ALP.Lab, da diese im Projekt dabei sind</li> <li>Kontakt bzw. Austausch mit Testfeldern in Deutschland, geplant auch Austausch in Österreich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Weitere Durchführung von Stakeholderbefragung (mit weiteren Testfeldern und weiteren Stakeholdern) und Fertigstellung der Befragung</li> <li>Fertigstellung des Setups für das Studiendesign bis März 2022</li> </ul>

Projekt bzw. Testumgebung	Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit seit Kick-Off Workshop	Austausch mit anderen im Rahmen der Umsetzung der Maßnahme 7.4 betrachteten Projekten und Testumgebungen sowie weiteren Projekten	Ausblick: nächste Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit in den nächsten Monaten
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Betonung der Relevanz der Verständlichkeit und Nachvollziehbarkeit von FAS für deren Anwendung durch Laienfahrer:innen</li> <li>– Häufig Reduktion des subjektiven Sicherheitsempfindens bei Anwendung von FAS</li> <li>• Derzeit Arbeit am Studiendesign für nutzer:innenzentrierte Testfahrten sowie dessen Erprobung: Kombination aus Fragebogendesign und quantitativen Methoden (z.B. Analyse von Fahrzeugdaten, Eye-Tracking und In-Car-Video-System)</li> <li>• Erste Auswertungen der naturalistischen Fahrdaten aus GENDrive <ul style="list-style-type: none"> <li>– Transition of Control von Level 2 (ACC + Spurhalteassistent aktiviert) zu manuellem Fahren: Blick wird in diesen Situationen stärker auf das Dashboard gerichtet als auf die Straße, aber Personen schauen häufig auch überhaupt nicht auf das Dashboard (wissen somit aber nicht, dass das FAS nicht mehr aktiviert ist), zudem beschleunigen Personen in diesen Situationen häufiger (insbesondere dann, wenn man merkt, dass das System deaktiviert ist)</li> </ul> </li> </ul>	<p>(z.B. DigiTrans), aber auch Stadt Graz (Smart City Initiativen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beginn Vorstudie und erste Testerprobung im März 2022, Beginn des größeren Tests im Juli 2022</li> <li>• Basierend auf bisherigen Auswertungen der GENDrive-Daten: Zeitreihen-Modellierung und Berechnung von Casual Interference: Welchen Effekt hätte es, wenn FAS sich nicht deaktiviert?</li> </ul>
AIRLabs Austria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeit an neuem Projekt zur stärkeren Vernetzung verschiedener Mobilitätsanbieter sowohl in der Luft als auch auf der Straße <ul style="list-style-type: none"> <li>– Entwicklung von Demonstrator für zentrale Steuerung der Verkehrsinfrastruktur, der mit Hilfe von Infrastrukturdaten aus einem Drohnenschwarm das Verkehrssystem mit Echtzeitalgorithmen modalitätsübergreifend optimiert</li> <li>– Entwicklung von Drohnenschwarm zur Durchführung von Sensing Aufgaben hinsichtlich Verkehrssituationen</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Austausch und Zusammenarbeit mit der Testumgebung ALP.Lab im Zuge des Projekts zur stärkeren Vernetzung verschiedener Mobilitätsanbieter</li> <li>• Evtl. Austausch mit DigiTrans hinsichtlich Drohnentests auf Teststrecke (Testareal St. Valentin) geplant</li> <li>• Austausch und Zusammenarbeit mit dem ACstyria Mobilitätscluster im Gange</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weitere Arbeiten an den Projekten zur stärkeren Vernetzung verschiedener Mobilitätsanbieter sowie hinsichtlich Unterstützungsleistungen für die Verkehrsbeobachtung durch Drohnen (insbesondere auch Überlegungen im Schnittfeld zur Verkehrssicherheit angedacht)</li> </ul>

Projekt bzw. Testumgebung	Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit seit Kick-Off Workshop	Austausch mit anderen im Rahmen der Umsetzung der Maßnahme 7.4 betrachteten Projekten und Testumgebungen sowie weiteren Projekten	Ausblick: nächste Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit in den nächsten Monaten
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeit an Projekt u.a. zu Unterstützungsleistungen bzw. Schulung hinsichtlich der Verkehrsbeobachtung durch Drohnen</li> </ul>		
ALP.Lab	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bisher bereits zahlreiche Infrastruktur mittels Lidar-, Radar- und optischer Sensorik (Kameras) ausgestattet, um Verkehrsszenarien zu erheben <ul style="list-style-type: none"> <li>– Beginn der Auswertung bzw. Aufbereitung der zahlreichen Daten der Verkehrsbeobachtung: z.B. Wie verhalten sich Verkehrsteilnehmer:innen bei bestimmten Wetterbedingungen?, Klassifizierung von Objekten und Erfassung der Trajektorien</li> <li>– Nutzung der Daten im Hinblick auf die Verkehrssicherheit für simulationsbasiertes Testen automatisierter Fahrzeuge sowie für C-ITS Messages (Vorhersage Trajektorien und Warnung vor Kollisionen)</li> </ul> </li> <li>• Mitarbeit im Projekt UT4AD insbesondere hinsichtlich der Anwendung von FAS und deren Akzeptanz und Auswirkungen bei Laienfahrer:innen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Austausch mit Salzburg Research GmbH hinsichtlich Anwendung Lidar-Technologie für die Echtzeitverkehrsbeobachtung</li> <li>• Austausch mit der Testumgebung DigiTrans zum Thema C-ITS Equipment (gemeinsame Nutzung von Soft- und Hardware in Projekten)</li> <li>• Austausch mit AirLabs Austria: es gab bereits Messungen zum Verkehr mittels Drohnen, diese werden analysiert;</li> <li>• Laufende Abstimmung mit dem Projekt UT4AD, da ALP.Lab dort dabei ist --&gt; hier Schnittstelle zu Infrastrukturdaten der ASFINAG hergestellt, die im Projekt genutzt werden</li> <li>• Austausch mit anderen Projekten geplant: ALP.Lab kann Verkehrsbeobachtungssysteme (und damit zusammenhängende Prozesse) auch an anderen Orten schnell aufbauen und nutzbar machen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zukünftig Arbeiten im Themenfeld C-ITS hinsichtlich der Kommunikation mit ungeschützten Verkehrsteilnehmer:innen: Vorabinformation potenzieller gefährlicher Situation und Ausschöpfung des Potenzials zur Erhöhung der Verkehrssicherheit, insbesondere in Kreuzungssituationen</li> <li>• Weitere Durchführung der Auswertung der Verkehrsbeobachtungsdaten bzw. entsprechende Aufbereitung der Daten (Echt-Verkehrsszenarien mit Verhalten aus dem Realverkehr), um diese anderen Unternehmen anzubieten</li> </ul>
DigiTrans	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weitere Arbeiten an der Teststrecke in St. Valentin: Teststrecke bereits im Betrieb, jedoch derzeit weitere Arbeiten hinsichtlich Regenanlage; City-Zone zur Genehmigung eingereicht bei Bezirkshauptmannschaft in Amstetten</li> <li>• Derzeit Arbeiten im Themenfeld Beurteilung der Vertrauenswürdigkeit von KI für automatisierte Fahrzeuge als Basis für die Zulassung: Arbeiten an bestehenden Ansätzen zur Verifikation (z.B. Szenarienbasierte Verifikation), Erhebung oberösterreichischer Daten/Szenarien im Testfeld Nord und Verifikation am Proving Ground</li> <li>• Weiterarbeit beim Thema Sicherheitsfahrer:innentraining bzw. AD-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ständiger inhaltlicher Austausch mit dem Projekt COPE und gemeinsamer Austausch mit der Stadt Linz</li> <li>• Austausch mit der Testumgebung ALP.Lab hinsichtlich des Themas C-ITS (gemeinsame Nutzung von Soft- und Hardware in Projekten) sowie gemeinsame Nutzung der Infrastruktur/Teststrecke</li> <li>• Austausch mit weiteren (inter-)nationalen Projekten im Themenfeld im Gange</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fertigstellung der Umsetzung der Regenanlage und der City-Zone (Auffahrt 2) bis April/ Mai 2022</li> <li>• Weitere Arbeiten für die Durchführung von Tests: z.B. Training von Mitarbeiter:innen, sodass man Tests mit Dummies und Targets durchführen kann; Entwicklung von Testvorschriften und -prozessen</li> <li>• Weitere Projekte im Bereich Verkehrssicherheit und HMI (insbesondere zu Verifikation, Sicherheit ungeschützter Verkehrsteilnehmer:innen, Test der Sicherheit von HMI-Konzepten bei unterschiedlichen Wetterlagen etc.) in Planung</li> </ul>

Projekt bzw. Testumgebung	Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit seit Kick-Off Workshop	Austausch mit anderen im Rahmen der Umsetzung der Maßnahme 7.4 betrachteten Projekten und Testumgebungen sowie weiteren Projekten	Ausblick: nächste Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit in den nächsten Monaten
	Sensibilisierung: Land muss für die Erteilung, dass das Training stattfinden kann, erst Streckenbegehung machen; hierzu muss aber Strecke (inkl. Regenanlage) fertig sein		

## Anhang B: Zusammenfassung Kurz-Updates Juni 2022

Tabelle A11: Zusammenfassung Kurz-Updates Juni 2022

Projekt bzw. Testumgebung	Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit seit 2. Workshop im März	Austausch mit anderen im Rahmen der Umsetzung der Maßnahme 7.4 betrachteten Projekten und Testumgebungen sowie weiteren Projekten	Ausblick: zukünftige Themen und Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit
Bike2CAV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Frühling wurden die Arbeitspakete zur Methodenentwicklung abgeschlossen. Die Evaluierung der Methoden ist in den letzten Zügen.</li> <li>• Aktuell werden die praktischen Experimente an den Testkreuzungen in Salzburg und Koppl vorbereitet. Diese finden in drei Iterationen statt. Die erste Iteration findet derzeit statt, die zweite im Sommer 2022 und die dritte im Herbst 2022</li> <li>• Im Rahmen der ersten Iteration werden Einzelkomponenten, wie etwa die Lokalisierung getestet. Zwischen den Iterationen werden Optimierungen bzw. Weiterentwicklungen durchgeführt. Die weiteren Optimierungen fließen derzeit bereits in die Erstellung des Gesamtprototypen (Proof-of-concept) bzw. dessen Evaluierung im Rahmen der dritten Iteration ein.</li> <li>• Zur Ausgabe des Warnsignals an Radfahrende werden (aufbauend auf einem Co-Creation-Prozess bestehend aus Befragungen, Fokusgruppenworkshops, etc. mit Nutzer:innen) drei Methoden verwendet: Fahrradhelm mit akustischem Signal, Ausgabe der Warnung über die Bike Citizens App (visuell) und haptisch über einen vibrierenden Lenkergriff des eingesetzten Forschungsfahrrads.</li> <li>• Im Fokus steht die technische Evaluierung des Gesamtprototypen bis zur Ausgabe des Warnsignals; Überlegungen hinsichtlich einer (kleinen) Nutzer:innenstudie zur Wahrnehmung der Warnsignale werden angestellt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es findet grundsätzlich ein laufender Austausch mit den Testumgebungen Digitrans und ALP.Lab statt.</li> <li>• Die Kreuzung in Salzburg, die für das Projekt Bike2CAV von Kapsch mit Kameras und RSU ausgestattet wurde, wurde zusätzlich von ALP.Lab mit Lidar-Sensorik ausgestattet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Projekt werden alle Iterationen und Experimente bis Ende 2022 durchgeführt und abgeschlossen.</li> <li>• Der Fokus liegt dabei auf der technischen Evaluierung von der Erkennung von potenziellen Kollisionsrisiken, über die Generierung der Kollisionswarnung bis zur erfolgreichen Ausgabe des Warnsignals.</li> <li>• Darauf aufbauend könnten in weiterführenden Projekten intensivere Studien mit Nutzer:innen in verschiedenen Szenarien (z.B. hinsichtlich der Frage welche Ausgabe der Warnsignale sind vor dem Hintergrund der Verkehrssicherheit oder aus Sicht der Nutzer:innen am effektivsten) durchgeführt werden. Eine Herausforderung dabei ist das Testen im öffentlichen Raum unter realen und stets variierenden Bedingungen bei gleichzeitiger Gewährleistung der Sicherheit der Testpersonen – was solche Tests komplex macht.</li> </ul>
COPE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgrund von Verzögerungen bei der Hardware-Installation wurde das Projekt kostenneutral bis Ende des Jahres 2022 verlängert.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es herrscht ein laufender Austausch mit DigiTrans. DigiTrans ist für die Installation der Hardware in Linz verantwortlich. Das erarbeitete Modell des</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die über das Projekt hinausgehende Nutzung der Infrastruktur vor Ort, etwa durch gemeinsame</li> </ul>

Projekt bzw. Testumgebung	Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit seit 2. Workshop im März	Austausch mit anderen im Rahmen der Umsetzung der Maßnahme 7.4 betrachteten Projekten und Testumgebungen sowie weiteren Projekten	Ausblick: zukünftige Themen und Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die ausgewählten Kreuzungen werden in Kürze mit den notwendigen Kameras ausgestattet. Anschließend erfolgt die Auswertung der Videobilder um Einzeltrajektorien abzuleiten.</li> <li>Der Schwerpunkt liegt derzeit auch auf der Vorbereitung einer Demo im Herbst 2022. Die finale Entscheidung für den Standort der Demo wird in Kürze erwartet (Linz oder Hallein).</li> <li>Bei der Demo soll die Kette bis hin zur Warnung technisch dargestellt und erlebbar gemacht werden: von der Verkehrsbeobachtung in Echtzeit bzw. in der Simulation über die Identifikation einer kritischen Situation bis zur Ausgabe der Warnung über die Infrastruktur.</li> <li>Die Aufbereitung der Information, die in der C-ITS Nachricht übermittelt wird ist von hoher Bedeutung damit Hersteller in der übermittelten Information einen Mehrwert sehen und diese in ihre Fahrzeuge bzw. die Umfeldwahrnehmung integrieren und so die Verkehrssicherheit erhöht werden kann.</li> </ul>	<p>digitalen Zwillings im Projekt DIGEST wird auch im Projekt COPE angewendet, um so Synergien nutzen zu können.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darüber hinaus findet ein Austausch mit Joanneum Research (Patrick Luley) und Salzburg Research (Karl Rehrl), etwa über die ITS Arbeitsgruppe statt.</li> </ul>	<p>Installationen mit DigiTrans in Linz bzw. dem Testfeld Nord ist ein großer Mehrwert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seitens des LOI-Partners KTM besteht großes Interesse die Verkehrssicherheit von Motorradfahrern, insbesondere in Kreuzungssituationen zu erhöhen. Hier gilt es auf Basis der Ergebnisse von COPE weiter zu erforschen wie Zweiradfahrer die Warnung/Nachricht am besten empfangen können.</li> <li>Weiterführende Tätigkeiten im Anschluss an COPE könnten auch auf nicht-ampelgeregelte Kreuzungen liegen – diese werden auch von der Stadt Linz als relevantes Problemfeld gesehen.</li> <li>Ein weiterer Aspekt, der über das Projekt hinaus von hoher Bedeutung ist, ist die Standardisierung der jeweiligen C-ITS Nachrichten.</li> </ul>
SIMPLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das technische System wurde entwickelt, implementiert und getestet. Das umfasst sowohl infrastrukturseitige Ausrüstung (Kamera) als auch eine mobile App, die vor potentiell gefährlichen Geschehnissen warnt.</li> <li>Am 12.4. haben Vortests und am 30.4. die Tests mit Menschen mit Behinderung am ÖAMTC Gelände in Graz Reininghaus stattgefunden.</li> <li>Es wurden zwei Szenarien getestet: 1. Warnung an betroffene Verkehrsteilnehmer:innen bei Annäherung eines Einsatzfahrzugs; 2. Warnung an betroffene Verkehrsteilnehmer:innen bei Abbiegevorgang Kfz/Rad und paralleler Fußgängerquerung.</li> <li>Die Tests haben ergeben, dass die Problemfelder Sehbehinderung und Hörbehinderung sehr unterschiedlich sind. So ist etwa die notwendige Geschwindigkeit für Sprachausgaben sehr unterschiedlich.</li> <li>Bei Hörbehinderung ist auch die Geräuschortung (Woher kommt das Geräusch?) ein weiteres Problemfeld.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Im Zuge der Erstellung des Endberichts findet ein Austausch mit den Projekten Bike2CAV und COPE statt – hier geht es vor allem darum sich zu den Ergebnissen der Tests sowie zur technische Umsetzung auszutauschen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In Zukunft wäre es sinnvoll die stärkere Nutzung von C-ITS Infrastruktur anzustreben. Dies war im jetzigen Projekt auf Grund von nicht vorhandener bzw. nicht installierter C-ITS-Hardware mit Unterstützung der neueren Nachrichtenformate (z.B. SRM/SSM) noch nicht möglich.</li> <li>Da der Fokus bisher auf der technischen Unterstützung und App lag sollten in weiterer Folge Menschen mit Behinderungen stärker adressiert werden.</li> </ul>

Projekt bzw. Testumgebung	Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit seit 2. Workshop im März	Austausch mit anderen im Rahmen der Umsetzung der Maßnahme 7.4 betrachteten Projekten und Testumgebungen sowie weiteren Projekten	Ausblick: zukünftige Themen und Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es müssen also verschiedene Funktionen angeboten werden um die verschiedenen Nutzergruppen zu unterstützen.</li> <li>• Während der Tests war die GPS-Genauigkeit eher unzuverlässig. Eine Lösung wären möglicherweise zusätzlich Bluetooth-Beacons zur Lokalisierung.</li> <li>• Die durchgeführte Befragung der Nutzer:innen hinsichtlich ihrer Erfahrungen bei den Tests wird derzeit ausgewertet.</li> </ul>		
<b>UT4AD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es konnten alle vorgesehenen Stakeholder Interviews abgeschlossen werden. Auf Basis der Ergebnisse werden die Anforderungsdefinitionen hinsichtlich Teststrategie für Fahrerassistenzsysteme (nutzer:innenzentriert) weiter geschärft.</li> <li>• Als Herausforderung beim nutzer:innenzentrierten Testen wurde bei den Interviews unter anderem die Standardisierung der Tests bzw. die Diversität an Nutzer:innen genannt – diese Aspekte werden nun versucht bei den Fahrttests zu berücksichtigen.</li> <li>• Für die praktischen Fahrttests werden derzeit verschiedene Vorstudien durchgeführt, etwa zu Positionierung der Kameras im Testfahrzeug, um Emotionen im Gesicht der Proband:innen aufzuzeichnen.</li> <li>• Für die Tests wird der serienmäßig verbaute ACC und lane change assist der Mercedes-Benz A-Klasse verwendet. Das Fahrzeug wird mit zusätzlicher Sensorik ausgestattet. Dies schließt ein Eyetracking System und ein System zur Überwachung des Status der Assistenzsysteme ein, da es schwierig ist diese Informationen direkt über eine fahrzeugseitige Schnittstelle zu bekommen. Die Daten der verschiedenen Sensoren fließen in der Data Beam Software (Virtual Vehicle) zusammen, wo sie synchronisiert werden.</li> <li>• Die Tests mit etwa 40 Proband:innen finden im Juli, August und September statt. Die Auswertung startet direkt im Anschluss.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen des Projekts gibt es eine intensive Zusammenarbeit mit ALP.Lab zur Durchführung der Fahrttests</li> <li>• Weiters wird im Projekt ein „Stakeholder Ecosystem“ geschaffen. Das schließt die Erstellung einer Stakeholder map, aber auch die Abhaltung von Workshops, etwa mit Interessenvertretungen, Konsumentenschutz, Testfeldern, Industrie, Forschung etc., ein.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es gibt Überlegungen zukünftige Tests mit einer Mischung aus Expert:innen und Laien als Proband:innen durchzuführen, da dies ermöglicht weitere Aspekte zu adressieren. So könnten z.B. in einer ersten Phase Expert:innen auf potentielle Problembereiche hinweisen, um die Tests in einer zweiten Phase mit einem größeren Pool an Laienfahrer:innen durchzuführen.</li> <li>• Tests zur Nutzung von Assistenzsystemen auf Landstraßen wären interessant, da dies aus Sicht der Verkehrssicherheit besonders relevant wäre, allerdings werden dort die Systemgrenzen relativ schnell erreicht. Solche Tests könnten eher nur mit erfahreneren Fahrern durchgeführt werden.</li> </ul>
<b>AIRlabs Austria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Rahmen von CELTIC ist das Projekt 6G for Connected Sky unter der Koordination von Airbus angelaufen (<a href="https://www.celticnext.eu/project-6g-sky/#">https://www.celticnext.eu/project-6g-sky/#</a>), in dem es unter anderem auch um die sichere Anwendung künstlicher Intelligenz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es laufen die Vorbereitung einer Projekteinreichung zum Thema Milkrun. Diese wird voraussichtlich im Rahmen der nächsten Take Off Ausschreibung zu nachhaltiger Mobilität in Städten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derzeit laufen Abstimmungen zur Anschaffung der notwendigen Ausrüstung, die zukünftig eine Verkehrsbeobachtung mit gefesselter Drohne</li> </ul>

Projekt bzw. Testumgebung	Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit seit 2. Workshop im März	Austausch mit anderen im Rahmen der Umsetzung der Maßnahme 7.4 betrachteten Projekten und Testumgebungen sowie weiteren Projekten	Ausblick: zukünftige Themen und Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit
	<p>geht. Im Moment liegt dort der Fokus noch auf den Arbeitspaketen hinsichtlich 6G Technologie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Demonstrationen in Realumgebungen werden gegen Ende des Projekts stattfinden. Die Vorbereitungen hierfür laufen. ALP.Lab und AIRlabs sind direkte Unterbeauftragte im Projekt.</li> <li>NUEVA (nachhaltige urbane elektrische Luftverkehrs Anwendungen). Hier wird komplementär zu einem deutschen Projektantrag (Elysium) im Rahmen des Förderprogramm LuFo) ein österreichisches Projekt eingereicht werden.</li> </ul>	<p>(Herbst 2022) von AIRlabs zusammen mit weiteren Interessierten eingereicht. Hierzu findet auch ein Austausch mit der Testumgebung Digitrans statt.</p>	<p>ermöglichen würde. Hier braucht es noch eine passende Finanzierungsmöglichkeit.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>AIRlabs konnte eine gute Öffentlichkeitswahrnehmung erreichen und ist etwa auf der ACStyria Technologiemap und im AustriaTech Monitoringbericht zu Automatisierter Mobilität vertreten.</li> </ul>
<b>ALP.Lab</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ALP.Lab stellt mehreren Forschungsprojekten und Kunden Daten aus Echtverkehrsmonitoring-Systemen zur Verfügung.</li> <li>Aktuell finden Echtverkehrs-Beobachtung an 15 Standorten in ganz Österreich statt. Neben der Datenerfassung als Vollservice von der Planung bis zum Betrieb der Systeme geht es dabei verstärkt auch um die erweiterte Datenprozessierung</li> <li>Ziel ist es effiziente Analysen in Hinblick auf die Verkehrssicherheit für Szenario-basiertes Testen (real und virtuell) zu ermöglichen</li> <li>In Zusammenarbeit mit DSD laufen die Arbeiten für die Akkreditierung als EuroNCAP Testlabor für Active Safety Tests im Rahmen des Safety Labs Austria Konsortiums.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ein intensiver Austausch findet unter anderem mit Salzburg Research statt, im speziellen zur Ausrüstung von Verkehrsbeobachtungs-Systemen an Kreuzungen.</li> <li>ALP.Lab betreibt ein ECO-System Plattform <a href="https://www.alp-lab.at/platform">https://www.alp-lab.at/platform</a> . Synergien zur Datenbereitstellung (z.B. über Appetizer Datensätze), Analyse- und Verarbeitungs-Tools können durch andere Projekte/Partner genutzt und erweitert werden.</li> <li>ALP.Lab unterstützt als Drittleister das Projekt UT4AD bei der Test-Methodik Entwicklung und Testdurchführung. Derzeit läuft hier die Suche nach Proband:innen. Interessierte Personen können sich gerne an <a href="mailto:teststudy@alp-lab.at">teststudy@alp-lab.at</a> wenden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ALP.Lab ist mit seinem Service-Portfolio bei internationalen ITS- Konferenzen vertreten</li> <li>In Zukunft wird neben Automotive-Aspekten verstärkt auch die Mobilität an sich in den Fokus rücken.</li> <li>Neben der Generierung von Daten ist es von hoher Bedeutung verstärkt Feedback von der Industrie/Kundenseite einzuholen um Nutzbarkeit der Daten und resultierend aus der Anwendung ein Beitrag zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und Nachhaltigkeit geleistet werden kann.</li> </ul>
<b>DigiTrans</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die derzeitigen Bautätigkeiten in St. Valentin schreiten gut voran, so wurde etwa gerade die City-Zone asphaltiert. Es erfolgt auch die Ausrüstung mit C-ITS bzw. V2X Equipment. Bis Herbst sollen alle Vorhaben abgeschlossen sein.</li> <li>Das Basisfahrzeug für das Projekt Evan wurde geliefert. Es finden Arbeiten an der Karosserie bei Hödlmayr statt, danach wird es nach Deutschland zur Ausrüstung zum automatisierten Fahren überstellt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DigiTrans unterstützt derzeit mehrere Projekte (z.B. COPE) bei der Erhebung/Aufzeichnung von Daten – die vor allem im Kontext Verkehrssicherheit relevant sind.</li> <li>Mit AIRLabs Austria gibt es weitere Gespräche zur möglichen Zusammenarbeit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Thema HMI z.B. im Flottenmanagement wird eine verstärkte Rolle spielen (z.B. im AWARD-Projekt, an welchem DigiTrans beteiligt ist).</li> <li>Mit der starken Positionierung auf der Gütermobilitätsseite werden Kundenprojekte auf Beratungsseite und Testseite durchgeführt.</li> </ul>

Projekt bzw. Testumgebung	Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit seit 2. Workshop im März	Austausch mit anderen im Rahmen der Umsetzung der Maßnahme 7.4 betrachteten Projekten und Testumgebungen sowie weiteren Projekten	Ausblick: zukünftige Themen und Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Termine in Bezug zur Zusatzausbildung gem. § 108 KFG (Thema Sicherheitsfahrer:innentraining bzw. AD-Sensibilisierung) wurden auf September verschoben. Derzeit wird aber bereits ein Übungskatalog entwickelt um Trainings durchzuführen. Die Trainer:innen müssen noch weitere Schulungen, z.B. eine psychologische Schulung, besuchen.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>In Zukunft werden auch Themen auf der Verkehrssystem-Seite verstärkt behandelt - vor allem in Zusammenhang mit dem Evan Fahrzeug.</li> </ul>

## Anhang C: Zusammenfassung Kurz-Updates Dezember 2022

Tabelle A12: Zusammenfassung Kurz-Updates Dezember 2022

Projekt bzw. Testumgebung	Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit seit 3. Workshop im September	Ausblick: zukünftige Themen und Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit
<b>Bike2CAV</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• An zwei Testtagen im Oktober 2022 wurden die Realerprobungen an den zwei Kreuzungen (Koppl und Stadt Salzburg) durchgeführt. Die Umsetzung der Realtests war sehr komplex und aufwendig, die Tests haben letzten Endes jedoch gut funktioniert und wir sind mit den erreichten Ergebnissen sehr zufrieden.</li> <li>• Bei den Realerprobungen wurden jeweils drei verschiedene Szenarien in je 5 Iterationen durchgeführt.</li> <li>• In allen Szenarien wurden reale Kollisionspunkte zwischen CAV und Radfahrenden erzeugt (auf Basis der vorab definierten Szenarien).</li> <li>• Eine Herausforderung war dabei der Realverkehr, der nicht beeinflussbar war (z.B. CAV konnte aufgrund nachkommenden Verkehrs nicht auf Fahrrad warten).</li> <li>• Bei nahezu allen Testfahrten wurde auch tatsächlich eine Kollisionswarnung erzeugt und der Roundtrip der C-ITS Nachrichten generiert.</li> <li>• Neben der visuellen Warnung (rotes blinken) in der Bike Citizens App am Smartphone erfolgte auch eine Warnung durch ein Audiosignal (Piepston), welches über den Helm der Radfahrer:innen ausgegeben wurde.</li> <li>• Insbesondere die Warnung über das Audiosignal wurde von der (kleinen) Gruppe an Testpersonen gut bewertet.</li> <li>• Die Testpersonen könnten sich vorstellen, das System in der Praxis zu nutzen. Besonders hilfreich wurde es bei der Annäherung des Fahrzeugs von hinten empfunden, z.B. wenn dieses beim Überholen einen zu geringen Abstand einhält.</li> <li>• Ein Faktor für die Funktion des Systems ist die GPS-Genauigkeit. Sie war am Land (an der Kreuzung in Koppl) deutlich besser als in der städtischen Umgebung. In der Stadt Salzburg wurden größere Verzerrungen festgestellt (z.B. durch Abschattungen durch die Gebäude oder im Tunnel)</li> <li>• Ein weiterer wichtiger Faktor sind die Latenzzeiten bis zur Ausgabe der Warnung. Die Warnung sollte idealerweise bereits einige Sekunden vor der Kollision erfolgen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Projekt wird aktuell an der Auswertung der Ergebnisse und der Dissemination gearbeitet. Es wird auch eine Abschlussveranstaltung vorbereitet, die im April 2023 in Salzburg stattfinden wird</li> <li>• Durch die Realerprobungen konnten wertvolle Erfahrungen und Erkenntnisse gesammelt werden. Diese Erkenntnisse werden in den letzten Monaten vom Projekt systematisch ausgearbeitet und anschließend disseminiert.</li> <li>• In Hinblick auf einen zukünftigen realen Einsatz ist die notwendige technische Ausstattung zu bedenken. Das im Projekt verwendete Forschungsfahrrad stellt eine Maximalausstattung dar. Je nach Zweck ist aber deutlich weniger Sensorik notwendig.</li> <li>• Das Forschungsfahrrad wird durch Salzburg Research auch in weiteren Projekten für Feldtests verwendet.</li> <li>• In der praktischen Anwendung eines Systems, wie es im Prototypen gezeigt wurde, stellen sich die grundsätzlichen Fragen: was sind die Parameter für das Kollisionsrisiko und wovor möchte man gewarnt werden?</li> </ul>

Projekt bzw. Testumgebung	Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit seit 3. Workshop im September	Ausblick: zukünftige Themen und Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit
COPE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Oktober hat die Live-Demo von COPE im Rahmen des von der ASFINAG koordinieren ATTC (Austrian Traffic Telematics Cluster) Events stattgefunden.</li> <li>• Dabei wurde das Live-Tracking von Motorrad und Auto in Hallein direkt auf das ATTC Event übertragen.</li> <li>• Ziel war es, die Kollisionswahrscheinlichkeiten, die man für verkehrssicherheitsfördernde Maßnahmen nutzen kann, live zu zeigen.</li> <li>• Das Interesse an der Demo war bei allen Beteiligten groß – insbesondere die parallele Darstellung auf 4 Bildschirmen von den Echtfahrten bis in die Integration in eine UHD Karte hat für ein AHA Erlebnis gesorgt.</li> <li>• Mit Vertreter:innen der Stadt Linz hat eine Online-Abschlussveranstaltung stattgefunden. In Linz ist zwar die Trajektorienauswertung über Videobild noch nicht aktiv, aber die Ausrüstung und die Verknüpfungen zum OPC-UA Server sind bereits vorhanden.</li> <li>• Es wurde durch das Joanneum Research auch bereits eine UHD Karte der Kreuzung in Linz erstellt, die in Zukunft die Integration des Live-trackings in die Karte ermöglichen soll.</li> <li>• Nach dem Projektende (31.12.2022) werden die COPE-Aktivitäten in Linz in weiterer Folge durch Digitrans weitergeführt.</li> <li>• Zu COPE wird es auf der Homepage noch einen Abschlussbeitrag geben, der wesentliche Lernergebnisse und auch offene Punkte zusammenfasst.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In COPE konnte ein großer Schritt zur Vorbereitung und Positionierung des Themas Collective Perception in urbanen Umgebungen gemacht werden um die nächsten Schritte mit OEMs zu gehen.</li> <li>• Diese haben einerseits ihre eigene Sensorik im Fahrzeug, andererseits kann die Erweiterung des Sichtfeldes ein großer Mehrwert sein. Im Kern geht es darum, verstärkt Vertrauen in die Nachrichteninhalte der Infrastruktur aufzubauen und damit die Integration in die Fahrzeuge zu ermöglichen.</li> <li>• Mit solchen vertrauensbildenden Maßnahmen (organisatorisch, technisch) sollte man sich in Nachfolgeprojekten noch genauer beschäftigen.</li> <li>• Ein anderer wichtiger Faktor ist Awareness bei Entscheidungsträgern zur Ausstattung der Infrastruktur mit intelligenter Sensorik und einem dazugehörigen digitalen Zwilling zu schaffen. Der Mehrwert kann durch Pilotinstallationen, die über einen bestimmten Zeitraum laufen, aufgezeigt werden.</li> <li>• Ein noch nicht behandeltes Feld ist die Unterstützung von nicht-ampelgeregelter Kreuzungen mit C-ITS Technologie, um Verkehrssicherheit zu erhöhen (z.B. Linksabbieger mit Fußgängerübergang oder Radweg).</li> </ul>
SIMPLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projekt bereits abgeschlossen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Projekt konnte gezeigt werden, dass die Unterstützung durch solche Systeme prinzipiell funktioniert, aber die richtige Ausgestaltung von hoher Bedeutung ist. Letztlich geht es auch darum, wie man die Information zur Person bringt. Hierauf sollte in Zukunft noch ein verstärktes Augenmerk gelegt werden.</li> <li>• Es ist auch eine große Herausforderung weiterzugeben WO sich die Gefährdung genau befindet und möglichst konkret davor zu warnen.</li> <li>• Die Testpersonen sehen den Nutzen vorrangig bei sehr komplexen Kreuzungen (z.B. mit vielen Straßen, öffentlichem Verkehr, Straßenbahnen) und gänzlich unregelte Kreuzungen, wo keine Signalisierung vorhanden ist.</li> <li>• Während der Fokus im Projekt eher auf der Beurteilung der Verkehrssituation und der Identifikation von gefährlichen Situationen gelegen ist, sollten die verschiedenen Warnkonzepte noch genauer untersucht werden. Im Projekt wurde dazu bereits eine App entwickelt, die zum besseren Verständnis und Akzeptanz der Nutzer:innen aber noch weiterentwickelt werden muss.</li> </ul>

Projekt bzw.  
Testumgebung

Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit seit 3.  
Workshop im September

Ausblick: zukünftige Themen und Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion  
und Verkehrssicherheit

- Dabei sollte auch in Betracht gezogen werden, ob bestimmte Warnmeldungen standardisiert werden sollten, damit ähnliche Informationen immer das gleiche bedeuten und widersprüchliche Informationen vermieden werden.
- Die in SIMPLE entwickelte Technologie kann in Zukunft auch zur Bestimmung des Abstandsverhaltens beim Überholen von Fahrradfahrenden verwendet werden.
- Im Projekt wurden Probleme mit der Positionierungsgenauigkeit über GPS festgestellt. Hier könnten Bluetooth Beacons eingesetzt werden, um die Positionierungsgenauigkeit auch mit handelsüblichen GNSS Chipsätzen im Smartphone zu verbessern. Praktisch müsste man eine solche Unterstützung erst erproben und in die App integrieren. Für den praktischen Einsatz könnten die Beacons ein Teil der öffentlichen Infrastruktur sein.

UT4AD

- Die Feldtests mit 32 Proband:innen wurden abgeschlossen. Alle Proband:innen waren eher erfahrene Autofahrer:innen und ein gewisses Maß an Vertrautheit (vor allem mit dem bereits weiter verbreiteten System Abstandshaltetempomat) war vorhanden. Bei den Tests wurden nur standardisierte Verfahren verwendet, die bereits vielfach erprobt sind.
- Jede Fahrt hat inklusive der Befragungen ungefähr 2 Stunden gedauert. Dabei wurde eine Strecke von ca. 60 km zurückgelegt.
- Es hat sich gezeigt, dass das Situationsbewusstsein über die Zeit signifikant steigt. Das bedeutet, dass sich die Proband:innen im Laufe der Fahrt leichter getan haben ihr Umfeld zu erkennen.
- Das Vertrauen steigt ebenfalls über die Zeit. Auffällig ist, dass das Vertrauen in einem Baustellenbereich signifikant fällt. Die Proband:innen haben dort die Erfahrung gemacht, dass die Systemgrenze erreicht wird. Allerdings ist dieser Vertrauensverlust nicht anhaltend. Das Vertrauen ist anschließend sofort wieder gestiegen.
- Der Abstandshaltetempomat war das System, dem am meisten vertraut wird. Dem Lane Change Assistant wurde am wenigsten Vertrauen geschenkt, weil bei diesem System noch keine Vorerfahrung vorhanden war.
- Die Eyetracking Daten werden derzeit noch ausgewertet, um z.B. die Zeit, die auf das Dashboard geblickt wurde zu bestimmen.
- Das Projekt wurde um ein Quartal verlängert um ausreichend Zeit für die Auswertung der Daten zu haben. Vor allem in die Qualitätssicherung der Daten musste mehr Zeit investiert werden als erwartet, um z.B. Artefakte die durch kurzzeitige Ausfälle des Messequipments (Eyetracking und Kamerasystem zu Erkennung des Systemzustands) entstanden sind, zu verstehen.
- Künftige Forschungsfragen wurden im Rahmen eines Workshops, an dem Expert:innen von großen Normierungsorganisationen aus Deutschland, Automobilclubs und Universitäten teilgenommen haben, diskutiert.
- Dabei werden L3 Systeme als kritisches Level der Automatisierung gesehen, auf das sich die Forschung stark konzentrieren wird. Einerseits wegen der technischen Reife dieser Systeme. Andererseits, weil dort das Bewusstsein in welchem Modus sich das Fahrzeug befindet von hoher Bedeutung ist.
- Weiters wurde eine stärkere Integration von umfangreicherer Sensorik (z.B. Lidar) in Testanordnungen diskutiert. Diese soll es ermöglichen bessere kontextspezifische Erkenntnisse zu erlangen, weil das beim Testen im öffentlichen Raum oft fehlt.
- Eine Limitation von vielen Tests ist der eingeschränkte zeitliche Horizont. Wichtig wären Erkenntnisse aus Langzeitstudien. Hier gibt es den Konsens, dass solche Langzeitstudien mindestens 5 Tage dauern sollten, in denen 250km zurückgelegt werden.
- Direkte Kooperation mit OEMs bietet andere Möglichkeiten im Versuchsaufbau. Die TU München hat etwa sogenannte „Wizard of Oz“ Fahrzeuge für Testzwecke zur Verfügung. So kann auf Knopfdruck ein Assistenzsystem an einer bestimmten Stelle deaktiviert werden um zur Reaktion der Proband:innen vergleichbare Ergebnisse zu erhalten.
- Oft ist es schwierig, die Ergebnisse von anderen Projekten einzuschätzen. Vor allem, wenn diese bei ähnlichen Setups widersprüchliche Ergebnisse liefern. Deshalb Versuche oftmals wiederholt durchgeführt.
- Großer Handlungsbedarf besteht bei der Gewährleistung der Datenqualität. Eine standardisierte Datenqualitätsprüfung könnte auch zum Servicekonzept von Testfeldern gehören.

Projekt bzw. Testumgebung	Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit seit 3. Workshop im September	Ausblick: zukünftige Themen und Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit
AIRlabs Austria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das zeitweilige Flugbeschränkungsgebiet (TRA) Steinalpl wurde verlautbart und von AIRlabs bereits zweimal genutzt. Es gab auch bereits erste Anfragen von externen Partnern und ein Angebot wurde gelegt. Nationale und internationale Forschungspartner sollen verstärkt angesprochen werden die Infrastruktur für ihre Vorhaben zu nutzen. Auch das temporäre Beschränkungsgebiet Lo-R11 Frauschereck wurde mittlerweile verlautbart.</li> <li>Es hat sich gezeigt, dass ein wenig besiedeltes Gebiet wie in Steinalpl auch für andere Branchen wie die Mobilfunkbranche interessant ist, um dort Tests durchzuführen.</li> <li>Ende November hat das Drohnenforum Österreich stattgefunden. Der Fokus lag dort auf den regulatorischen Entwicklungen in einem sehr dynamischen Rechtsbereich.</li> <li>An der AIRlabs Zukunftskonferenz, die im November in Klagenfurt stattgefunden hat, haben viele Gastredner - auch aus dem Ausland - teilgenommen. Es wurden viele verschiedene neuartige Anwendungsbereiche/Nutzungsmöglichkeiten diskutiert, etwa im Biodiversity monitoring. Es gilt die Synergien aus unterschiedlichen Feldern möglichst umfänglich zu nutzen und die Möglichkeiten und den Nutzen öffentlichkeitswirksam darzustellen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es gilt in Zukunft, verstärkt durch eine sektorübergreifende Vernetzung die Synergien aus verschiedenen Themen- und Anwendungsgebieten von UAV zu nutzen</li> <li>Dafür gibt es zwar großes Potenzial, es gilt aber genauer zu identifizieren, welche einzelnen Technologieelemente noch fehlen, um höhere TRL zu erreichen. Auch ist die gesamte Thematik um U-Space und UTM sicher eine Schlüsseltechnologie, deren Chancen und (Implementierungs-) Risiken jedoch erst genauer verstanden werden müssen.</li> <li>Auf einfache, schnell umsetzbare Einsatzszenarien als Pilotbeispiele sollte fokussiert werden.</li> <li>Im Verkehrssektor können Drohnen verstärkt genutzt werden, um zu verstehen wie Verkehr passiert: vor allem dort, wo man engmaschig, hochauflösend beobachten will.</li> <li>Ein weiteres denkbare Einsatzszenario ist die Optimierung des Energieaufwands und des Verkehrsflusses, um z.B. in einem Logistikzentrum zu erfassen welche Container wo stehen und die Wege beim Umschlag zu optimieren.</li> </ul>
ALP.Lab	<ul style="list-style-type: none"> <li>Traffic Monitoring Lösungen auf eine kooperative Ebene heben -&gt; wie PoC Projekte Periscope <a href="https://www.youtube.com/watch?v=RQqoTiaCu2U">https://www.youtube.com/watch?v=RQqoTiaCu2U</a></li> <li>Wir schaffen es als Innovationslabor renommierte, international tätige Technology-Firmen nach Österreich zu bringen (TE, Cepton und andere) und gemeinsam mit ALP.Lab als Innovationslabor Use-Cases umsetzen, die zur Verbesserung der Verkehrssicherheit beitragen können (ermöglichen dies um die Ecke schauen unter Anwendung moderner Technologien)</li> <li>Datenbereitstellung für Forschungsprojekte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bereitstellung von Daten über kooperative Telematiksysteme (z.B. C-ITS) und andere Kanäle für zukünftige Themen der Digitalisierung der Mobilität</li> <li>Mitwirken in Forschungsprojekten zur Konzeptionierung bzw. Anwendung vorhandener Services und Technologien (Follow-up Aktivitäten zu Periscope)</li> <li>Ableitung relevanter Themen für EuroNCAP Working Group Meetings und Workshops</li> <li>Nutzung bestehender Kooperationen und Kontakte zu international tätigen, technologischen Vorreiterunternehmen. Hands-on Möglichkeit über die Testregion als Innovationslabor und aktive Projekte/Umsetzungen nach Österreich bringen bzw. abwickeln.</li> <li>Innovationslabor TORUS: Aufbau und Betrieb eines automatisierten, systemoffenen, barrierefreien und batterie-elektrischen City-Busses der Fahrzeugklasse M2 (Versuchsfahrzeug für automatisierte Fahrfunktionen L3)</li> </ul>
DigiTrans	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Regenanlage konnte den Probetrieb aufnehmen. Dabei wurden bereits mit mehreren Kunden Tests bei schlechten Wetterbedingungen und mit unterschiedlichen Regenbildern durchgeführt. Bis Mitte Dezember findet die finale Abnahme der Anlage statt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auf Dienstleistungsseite ist eine Komplettlösung für Tests in Vorbereitung. Die zentrale Testdatenverarbeitung und Steuerung dafür ist in Fertigstellung. Um z.B. zukünftig Themen wie Remote Operation oder Fleet Management bei Tests abzudecken, ist in der zentralen Steuerung ausreichend Rechenleistung verfügbar um solche Anwendungen dort laufen zu lassen.</li> </ul>

Projekt bzw. Testumgebung	Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit seit 3. Workshop im September	Ausblick: zukünftige Themen und Tätigkeiten im Bereich Mensch-Maschine Interaktion und Verkehrssicherheit
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parallel dazu findet die Finalausstattung der Ampelanlagen und der Videoanlage statt. Diese verfügt über bewegliche Kameras.</li> <li>• Die CityZone wurde fertiggestellt und es finden auch bereits Testfahrten auf dem Areal statt.</li> <li>• Es wurde eine 3D Map des gesamten Testgeländes erstellt.</li> <li>• Um Korrekturdaten zur Verfügung zu stellen, wurde eine dGPS Anlage aufgebaut.</li> <li>• Humanetics ist mit einem Büro und Garagen ständig vor Ort und kann Testequipment wie Robot Plattformen und Dummies zur Verfügung stellen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine immer wichtigere Rolle werden in Zukunft auch Themen rund um die Zulassung einnehmen, insbesondere wenn es um Tests hinsichtlich der ODD der Systeme geht (z.B. verschiedene Umweltbedingungen).</li> <li>• Um das Deployment von automatisierten Fahrzeugen zu überwachen und ein unabhängiges Monitoring sicherzustellen, wird in mobile Überwachungssysteme (Anhänger) investiert. Um eine lückenlose Überwachung sicherzustellen wären dafür 5-10 Anhänger sinnvoll.</li> </ul>





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

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 1 711 62-655864

[road.safety@bmk.gv.at](mailto:road.safety@bmk.gv.at)

[bmk.gv.at](http://bmk.gv.at)