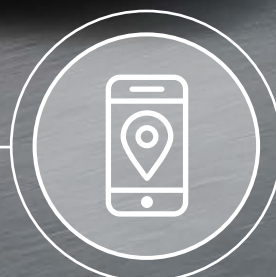


Verkehrstelematikbericht 2023

Statusbericht zur Umsetzung, Forschung und Entwicklung von IVS-Anwendungen auf nationaler und internationaler Ebene gemäß IVS-Gesetz



Verkehrstelematikbericht 2023

Statusbericht zur Umsetzung, Forschung und Entwicklung
von IVS-Anwendungen auf nationaler und internationaler
Ebene gemäß IVS-Gesetz

Wien, 2023

Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber:

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

Radetzkystraße 2, 1030 Wien

+43 (0)1 71162-650

bmk.gv.at

Erstellt durch: AustriaTech – Gesellschaft des Bundes für technologiepolitische Maßnahmen GmbH

Raimundgasse 1/6, 1020 Wien

Fotonachweis: Salzburg AG (Cover), BMK/Cajetan Perwein (Vorwort)

Layout: message Marketing- & Communications GmbH

Wien, 2023

Vorwort

Im November 2022 wurde der Aktionsplan Digitale Transformation in der Mobilität AP-DTM) als wichtiges Strategiepapier im Bereich der Mobilität präsentiert. Der Aktionsplan wurde in kooperativer Art und Weise mit maßgeblicher Unterstützung der Stakeholderinnen und Stakeholder der ITS-Austria-Plattform erarbeitet. Dieses Dokument beinhaltet die Umsetzungsstrategie des Mobilitätsmasterplans 2030 im digitalen Bereich. Der Aktionsplan enthält fünf Maßnahmenbündel zu den Themenbereichen „nachhaltige Mobilität ermöglichen – den Rechtsrahmen gestalten“, „optimale Nutzung von Mobilitätsdaten“, „Verkehr zukunftsfähig gestalten – integriertes Verkehrsmanagement“ und „Nutzung nachhaltiger Mobilitätsangebote attraktivieren“, welche nun in die Umsetzung gehen. Der vermehrte Einsatz digitaler Technologien zur Vernetzung neuer und bestehender Dienste wird im Mobilitätsbereich wesentlich zur Verbesserung des Umwelt- und Klimaschutzes beitragen. Im Sinne des neuen Rahmenwerks durch den Aktionsplan wurde auch die Struktur des jährlichen Verkehrstelematikberichts angepasst. Der Bericht wurde in zwei Publikationen geteilt: eine Kurzfassung, in der die wesentlichen Entwicklungen der jeweiligen Berichtsperiode zusammengefasst werden, und eine Langfassung, in welcher in bewährter Weise detaillierte Ausführungen zu den jeweiligen Entwicklungen zu finden sind. Somit sind die neuesten Entwicklungen auf den ersten Blick ersichtlich und gut kommunizierbar zusammengefasst, ohne auf die fundierten Grundlagen und Ausführungen zu verzichten. Die inhaltliche Struktur beider Dokumente orientiert sich zudem stark an den im AP-DTM beschriebenen Maßnahmenbündeln.

Eines der zentralen Highlights des letzten Jahres war die Überführung des EVIS-Projekts in den Echtbetrieb über eine öffentlich-öffentliche Kooperation (ÖÖK), der neben dem Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) und der ASFINAG auch alle neun Bundesländer angehören. Die von EVIS bereitgestellten Echtzeitverkehrsinformationen bilden eine wesentliche Grundlage für ein verbessertes betreiberübergreifendes und umweltfreundliches Verkehrsmanagement.

Besonders erwähnenswert ist darüber hinaus, dass auch im Bereich der kooperativen Dienste über C-ITS-Technologie weitere österreichische Städte als Partnerinnen für die C-Roads-Plattform gewonnen werden konnten. Das Interesse der Städte zeigt, dass diese Technologie neben der raschen Umsetzung im Autobahn- und Schnellstraßennetz auch im urbanen Umfeld und vor allem auch im öffentlichen Verkehr nutzbringend eingesetzt werden kann. So sind z. B. in Wien bereits Straßenbahngarnituren mit C-ITS-Technologie ausgestattet und in den Städten Graz und Klagenfurt rollen die ersten ausgerüsteten Linienbusse im Verkehr.



Bundesministerin
Leonore Gewessler

Präambel

Im österreichischen Bundesgesetz über die Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und deren Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern (IVS-Gesetz – IVS-G), § 12 Abs. 1, wird die Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie mit der Aufgabe, einen Verkehrstelematikbericht zu erstellen, betraut. Dieser ist dem Nationalrat bis zum 30. Juni eines jeden Jahres vorzulegen.

Schon seit über 25 Jahren begleitet die Digitalisierung mobilitätsrelevante Entwicklungen in Österreich, um das Mobilitätssystem sicherer, effizienter wie auch nachhaltiger zu gestalten. Spätestens seit dem europäischen „Grünen Deal“ und der europäischen „Strategie für nachhaltige und intelligente Mobilität“ spielt die Digitalisierung eine immer wichtigere Rolle zur Unterstützung der Erreichung der klimapolitischen Zielsetzungen. In diesem Zusammenhang wurde auch die österreichische Umsetzungsstrategie des Mobilitätsmasterplans 2030 im digitalen Bereich als Aktionsplan Digitale Transformation in der Mobilität (AP-DTM) (siehe Kapitel 1.2.1) veröffentlicht. Der AP-DTM konkretisiert Ziele und Maßnahmen, wobei klar festgehalten wird, dass die Digitalisierung keinen Selbstzweck darstellt, sondern dass sie neben dem gesellschaftlichen Nutzen einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung im Mobilitätssystem zu leisten hat. Jedenfalls bauen die Ziele und Maßnahmen des AP-DTM auf den bisherigen österreichischen Kompetenzen und Entwicklungen auf, welche vielfach die Basis für hochqualitative Nutzerdienste darstellen.

Der Verkehrstelematikbericht 2023 folgt in seiner Darstellung der Entwicklungen und Forschungsergebnisse der intelligenten Verkehrssysteme jenem Rahmen, der durch den Aktionsplan Digitale Transformation in der Mobilität, welcher im November 2022 vom BMK veröffentlicht wurde, vorgegeben wird. Hierbei werden neben einem Statusupdate auch Übersichten und Durchdringungsraten von IVS-Anwendungen sowie der zukünftige Handlungsbedarf dargestellt.

Der Bericht wurde in zwei Versionen erstellt, einer vollständigen Version (der vorliegenden Version) und einer kompakten Kurzfassung. Die Kurzfassung fasst die wesentlichen Highlights aus den Forschungs- und Umsetzungsinitiativen auf nationaler und internationaler Ebene zusammen. Der Hauptbericht hingegen beschreibt die Grundlagen für intelligente Verkehrssysteme detailliert und beinhaltet ausführliche Berichte zu den jeweiligen Projekten und Umsetzungsaktivitäten. Zusätzlich wird auf die Förderprogramme eingegangen und es werden Informationen zu den Delegierten Verordnungen geliefert.

Inhalt

Vorwort	3
Präambel	4
Executive Summary	8
1 Grundlagen	11
1.1 Organisatorische Rahmenbedingungen.....	11
1.1.1 ITS-Austria-Plattform.....	11
1.1.2 AustriaTech.....	12
1.1.3 Nationaler Zugangspunkt für Verkehrsdaten.....	13
1.1.4 IVS-Schlichtungsstelle gemäß IVS-Gesetz.....	14
1.1.5 Nationale IVS-Stelle gemäß Delegierten Verordnungen.....	14
1.2 Politische und rechtliche Rahmenbedingungen.....	15
1.2.1 National.....	15
1.2.2 International.....	18
1.3 Technische Rahmenbedingungen.....	24
1.3.1 Schnittstelle DATEX II.....	24
1.3.2 TN-ITS (CEN/TS 17268).....	25
1.3.3 NeTEx (CEN/TS 16614) / SIRI (CEN/TS 15531).....	26
1.3.4 Public Transport – Open Journey Planning (CEN/TS 177118) API.....	27
1.3.5 C-ITS.....	28
2 Nachhaltige Mobilität ermöglichen – den Rechtsrahmen für die digitale Transformation gestalten	30
3 Optimale Nutzung von Mobilitätsdaten	32
3.1 Forschung.....	32
3.1.1 DIANA 4 CCAM.....	32
3.1.2 Maßgeschneiderte Daten aus der Verkehrsbeobachtung.....	33
3.1.3 IoT Baseplate.....	34
3.1.4 Digital Twin Lab.....	35

3.1.5 Zugang zu Mobilitätsangeboten und Daten durch Digitalisierung.....	36
3.2 Umsetzung.....	38
3.2.1 EVIS.AT.....	38
3.2.2 basemap Österreich.....	39
3.2.3 Graphenintegrations-Plattform (GIP).....	40
3.2.4 GIP4radrouting.at.....	43
3.2.5 Verkehrserfassung mit Webcams.....	45
3.2.6 Verkehrsmodell Ost-Region.....	47
3.2.7 NAPCORE.....	48
3.2.8 Verkehrsinformationen für Bedarfsverkehre.....	49
3.2.9 Data for Road Safety.....	50
4 Verkehr zukunftsfähig gestalten – integriertes Verkehrsmanagement.....	51
4.1 Forschung.....	51
4.1.1 Periscope.....	51
4.1.2 Symul8.....	52
4.1.3 Bike2CAV.....	54
4.2 Umsetzung.....	55
4.2.1 awareAI.....	55
4.2.2 C-ITS-Unterstützung für automatisiertes Fahren.....	56
4.2.3 C-Roads-Plattform und C-ITS-Umsetzung in Städten.....	56
4.2.4 C-ITS-Rollout auf dem hochrangigen Straßennetz.....	59
4.2.5 Verkehrsmanagement der nächsten Generation.....	61
4.2.6 Effiziente Verkehrssysteme und Reiseinformationen.....	64
4.2.7 CROCODILE.....	66
4.2.8 Optimierung verkehrsträgerübergreifender Transportketten.....	67
4.2.9 UVAR.....	68
5 Nutzung nachhaltiger Mobilitätsangebote attraktivieren – integrierte Mobilitätsdienste ermöglichen.....	70
5.1 Forschung.....	70

5.1.1 TARO.....	70
5.1.2 Handbuch On-Demand.....	72
5.1.3 Gebärden-Avatar Iris.....	73
5.1.4 WienMobil Hüpfen.....	74
5.1.5 DOMINO.....	75
5.1.6 Digitale Technologien im System Bahn.....	78
5.2 Umsetzung.....	79
5.2.1 Verkehrsauskunft Österreich.....	79
5.2.2 wegfinder.....	80
5.2.3 ASFINAG-App.....	82
5.2.4 mobyome-Mobilitäts-App.....	83
5.2.5 SimplyGo! in der ÖBB-Tickets-App.....	84
5.2.6 Fahrzeugdatensystem für Postbus.....	86
5.2.7 SAMM.....	87
5.2.8 Carsharing.link.....	88
6 Instrumente für IVS in Österreich.....	90
6.1 Nationale Förderprogramme im Bereich IVS.....	90
6.2 Internationale Förderprogramme im Bereich IVS.....	92
7 Bericht zu den Delegierten Verordnungen der IVS-Richtlinie.....	95
7.1 Berichterstattung entsprechend der Delegierten Verordnung (EU) 2017/1926.....	95
7.2 Berichterstattung entsprechend der Delegierten Verordnung (EU) 2015/962.....	96
7.3 Berichterstattung entsprechend der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 886/2013.....	98
7.4 Berichterstattung entsprechend der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 885/2013.....	99
7.5 112 eCall (vorrangige Maßnahme d).....	101

Executive Summary

Laut § 12 Abs. 1 des IVS-Gesetzes muss die Bundesministerin für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) dem Nationalrat zum 30. Juni jeden Jahres einen Verkehrstelematikbericht vorlegen. AustriaTech als Agentur des BMK wurde mit der Aufgabe der Erstellung des Verkehrstelematikberichts gemäß IVS-Gesetz betraut. Der Verkehrstelematikbericht 2023 folgt in seiner Darstellung der Entwicklungen und Forschungsergebnisse der intelligenten Verkehrssysteme jenem Rahmen, der durch den Aktionsplan Digitale Transformation in der Mobilität (AP-DTM), welcher im November 2022 vom BMK veröffentlicht wurde, vorgegeben wird. Der Aktionsplan bildet den Rahmen für alle nationalen und europäischen Aktivitäten zur Umsetzung des Mobilitätsmasterplans 2030 im digitalen Bereich. Diese Aktivitäten wurden in fünf Maßnahmenbündel unterteilt, welche auch die Struktur des vorliegenden Berichts dominieren:

- Nachhaltige Mobilität ermöglichen – den Rechtsrahmen für die digitale Transformation gestalten
- Optimale Nutzung von Mobilitätsdaten
- Verkehr zukunftsfähig gestalten – integriertes Verkehrsmanagement
- Nutzung nachhaltiger Mobilitätsangebote attraktivieren – integrierte Mobilitätsdienste ermöglichen
- Begleitende Maßnahmen zu Akzeptanz- und Kompetenzaufbau

Die vorliegende Ausgabe des Verkehrstelematikberichts wurde in enger Zusammenarbeit mit jenen österreichischen Stakeholderinnen und Stakeholdern erarbeitet, die im IVS-Bereich tätig sind. Hierbei spielen die Akteurinnen und Akteure der ITS-Austria-Plattform eine wichtige Rolle, wobei die ITS-Austria-Plattform sowohl die Interessen der österreichischen Verwaltung als auch jene der Forschung berücksichtigt.

Im Jahr 2022 konnten sowohl in Österreich als auch auf europäischer Ebene wesentliche Meilensteine bei der Implementierung intelligenter Verkehrssysteme sowie in der Digitalisierung des Mobilitätssystems beobachtet werden. Zum Maßnahmenbündel des Rechtsrahmens für die digitale Transformation können die Aktivitäten zur Überarbeitung der IVS-Richtlinie 2010/40/EU erwähnt werden, wo im ersten Halbjahr 2022 auf Basis des Vorschlags der Kommission vom Dezember 2021 die Verhandlungen mit dem Rat aufgenommen wurden und Anfang Juni eine generelle Ausrichtung erreicht werden konnte. Die Stellungnahme des Europäischen Parlaments erfolgte im Herbst 2022 und die Trilog-Verhandlungen werden derzeit unter schwedischem Vorsitz weitergeführt. Außerdem wurde das Arbeitsprogramm für den Zeitraum 2022 bis 2027 aktualisiert und von der Europäischen Kommission beschlossen (C(2022) 9140 final). Die Delegierte Verordnung (EU) 2022/670 wurde im April 2022 veröffentlicht und ersetzt ab 2025 die derzeit gültige Verordnung für die Bereitstellung von Echtzeit-Verkehrsinformationsdiensten (2015/962).

Die neue Verordnung beinhaltet sowohl die schrittweise Erweiterung des geografischen Geltungsbereichs als auch weitere Datenaustauschformate und neue Datenkategorien wie UVARs. Für die Bereitstellung von multimodalen Reiseinformationen wurde die Überarbeitung der Delegierten Verordnung (EU) 2017/1926 weiter vorangetrieben und auch die Diskussionen im Multimodal Passenger Mobility Forum (MPMF) zur Adressierung von Rechtsgrundlagen zu Themen wie Ticketing wurden intensiviert.

Für die optimale Nutzung von Mobilitätsdaten lag ein Schwerpunkt auf der technischen Erneuerung der Graphenintegrations-Plattform (GIP). Diese ist im vergangenen Jahr ebenfalls in die nächste Phase übergegangen. Die Vergaben sind abgeschlossen und die Erneuerung ist gestartet.

Die nationale IVS-Stelle wurde im Jahr 2022 auch für die Einhaltungüberprüfung der Delegierten Verordnung (EU) 2017/1926 benannt und für diese Rolle entsprechend vorbereitet. Formulare für die Einhaltungüberprüfung wurden erarbeitet und mit einer umfassenden Stakeholderrecherche wurde gestartet. Der nationale Zugangspunkt wurde um weitere Datensätze erweitert – beispielsweise sind nun Testdatensätze zu UVARs enthalten. Wesentliche Erfolge in der Harmonisierung der nationalen Zugangspunkte und nationalen Stellen konnten im Projekt NAPCORE erzielt werden. Beispielsweise wurde eine Level-of-Service-Klassifizierung für NAPs entwickelt, gleichermaßen ein Maturity-Level-Model für National Bodies. Auch die Standards DATEX II, NeTEx, SIRI, TN-ITS und OJP wurden weiterentwickelt und auf nationale Gegebenheiten hin geprüft. Die Validierung von NeTEx-Profilen wurde im Projekt DATA4PT vorangetrieben und seitens AustriaTech mit nationalen Stakeholderinnen und Stakeholdern gespiegelt. Zur Implementierung des European Mobility Data Space wurde das Projekt PrepDSpace4Mobility gestartet, welches innerhalb eines Jahres ein Konzept vorlegen muss, welches auch die NAPs zu integrieren hat.

Im integrierten Verkehrsmanagement wurde EVIS zur Bereitstellung von Echtzeit-Verkehrsinformation auf dem hochrangigen und untergeordneten Straßennetz über eine ÖÖK in eine langfristige Betriebsstruktur übergeführt. Auch die C-ITS-Implementierung wurde sowohl auf dem hochrangigen Straßennetz weiter vorangetrieben als auch in städtischen Bereichen mit ersten Diensten umgesetzt. Roadside-Units und On-Board-Units wurden verbaut und erste urbane C-ITS-Dienste, wie beispielsweise zum Schutz vulnerabler Verkehrsteilnehmender, sowie Services für den öffentlichen Verkehr wurden bereits öffentlichkeitswirksam demonstriert. Das europäische Harmonisierungsprojekt CROCODILE zum grenzüberschreitenden Austausch von Daten, Informationen und Verkehrsmanagementplänen wurde abgeschlossen. Ein weiterer Schwerpunkt wurde auf die digitale Bereitstellung von Daten des Umweltzonenmanagements gelegt. Dazu konnten im Projekt UVAR Box erste Testdaten österreichischer Städte und Gemeinden in ein DATEX-II-Profil übergeführt und auf dem NAP als Testdaten veröffentlicht werden. Der Schwerpunkt lag außerdem auf der Definition einer langfristigen Betriebsstruktur des UVAR-Box-Tools. Im Projekt UVAR Exchange wurde ein UVAR-Dienst über C-ITS pilothaft demonstriert.

Um die Nutzung nachhaltiger Mobilitätsangebote zu attraktivieren, wurde das Maßnahmenbündel zu integrierten Mobilitätsdiensten in den AP-DTM aufgenommen. Hier konnten in den Leitprojekten ULTIMOB und DOMINO weitere pilothafte Umsetzungen getätigt werden. Auch der OJP-Standard, welcher in den Projekten Linking Danube, LinkingAlps und OJP4Danube pilothaft umgesetzt wurde, stellt einen richtungsweisenden Lösungsansatz dar.

1 Grundlagen

Durch den zunehmenden Einsatz von intelligenten Verkehrssystemen (IVS) wird es immer wichtiger, eine solide organisatorische Basis zu schaffen, um die praktische Umsetzung der entwickelten Systeme zu ermöglichen. Dies umfasst verschiedene Elemente wie Standardisierung, Plattformen und Gesetzgebung, die als Grundlage für die verfügbaren IVS-Dienste dienen. Sie bilden das notwendige Fundament für die Regulierung und Steuerung der Mobilität und beeinflussen somit unmittelbar alle anderen Aktivitäten im Bereich der Mobilität.

1.1 Organisatorische Rahmenbedingungen

Intelligente Verkehrssysteme (IVS) erfolgreich umzusetzen, erfordert stabile organisatorische Bausteine. In der ITS Austria werden dazu Stakeholderinnen und Stakeholder vernetzt, auf dem nationalen Zugangspunkt werden Daten bereitgestellt und die nationale IVS-Stelle unterstützt die Einhaltung politischer und rechtlicher Vorgaben.

1.1.1 ITS-Austria-Plattform

Die zunehmende Digitalisierung des Mobilitätssystems bedingt einen steigenden Bedarf der Kooperation der Akteurinnen und Akteure im Mobilitätssystem, um hier verstärkt Synergien zu nutzen und für die zukünftigen Herausforderungen aus technischer und mobilitätspolitischer Sicht gewappnet zu sein. Die europäischen und nationalen Vorgaben an das Mobilitätssystem (unter anderem Green Deal for Europe, Sustainable and Smart Mobility Strategy, Mobilitätsmasterplan, FTI-Strategie Mobilität) sollen durch digitale Lösungen unterstützt und vorangetrieben werden.

Die ITS Austria (digitalvernetztmobil.at) ist hierbei die Plattform der österreichischen IVS-Akteurinnen und -Akteure, die sich zur Weiterentwicklung und Umsetzung im Bereich der Digitalisierung des Mobilitätssystems bekennt, um einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der politischen Zielvorgaben zu leisten. Die öffentliche Hand nimmt dabei eine verwaltungs- und betreiberübergreifende zentrale Rolle ein, wobei die ITS Austria den thematischen Handlungsrahmen mitdefiniert und koordiniert. Die gebietskörperschaftsübergreifende Abstimmung zwischen allen relevanten Vertreterinnen und Vertretern aus Verwaltung, Infrastruktur- und Verkehrsbetrieben, Industrie, Forschung und Ausbildung ist ein zentraler Erfolgsfaktor, um Pläne und Projekte effektiv in die Operationalisierung überzuführen. Zu den wesentlichen Aufgaben der ITS Austria zählen auch das Monitoring der österreichischen ITS-Aktivitäten sowie die Erarbeitung von ITS-Maßnahmen als Input für die Weiterentwicklung des österreichischen Mobilitätssystems. Als strategisches Beratungsgremium setzt die ITS Austria Maßnahmen zur Digitalisierung des Mobilitätssystems im nationalen bzw. im europäischen Umfeld und wirkt an der Erstellung nationaler ITS-Strategien und -Programme mit.

Der thematische Handlungsrahmen der ITS Austria wird durch den BMK-Aktionsplan Digitale Transformation in der Mobilität (AP-DTM) gesetzt. Hierzu hat die ITS Austria schon im Vorfeld der Veröffentlichung des AP-DTM vier thematische Arbeitsgruppen eingesetzt, deren Ergebnisse eine Grundlage für die Maßnahmendefinition im AP-DTM geliefert haben. In Summe wurden seitens der ITS-Arbeitsgruppen, an welchen über 130 nationale Expertinnen und Experten aktiv teilgenommen haben, 36 Einzelmaßnahmen ausgearbeitet. All diese Einzelmaßnahmen haben zum Ziel, mittels Digitalisierung einen positiven Beitrag für ein klima- und umweltfreundliches Mobilitätssystem zu leisten.

Die dadurch erzielten Ergebnisse zeigen die Gestaltungspotenziale in der digitalen Transformation auf. Auch wenn aus der Arbeit im Rahmen der ITS-Austria-Plattform kein direkter Arbeitsauftrag an die teilnehmenden Mitglieder abgeleitet werden kann, wurden wichtige Erkenntnisse erzielt, an denen auch die Gremien der ITS Austria weiterarbeiten wollen. Unter anderem wurden folgende Aspekte seitens des ITS-Steering-Komitees und des ITS-Verwaltungskomitees festgehalten:

- Der nationale Mobilitätsdatenraum soll auf bestehenden Strukturen in einem verteilten System abgebildet werden.
- Hinsichtlich des Zugangs zu fahrzeugseitig generierten Daten gilt es, sich aktiv in die europäischen Diskussionen einzubringen, um hier gesteckte Ziele erreichen zu können.
- Im Bereich der integrierten Mobilitätsdienste ist es wichtig, festzuhalten, dass es hier nicht um den Aufbau einer österreichischen MaaS-Plattform geht. Die Integration der Mobilitätsanbieterinnen und -anbieter muss schrittweise – von der reinen Kundeninformation über Ticketing hin zur Erbringung der Mobilitätsdienstleistung und Servicierung der Kundinnen und Kunden – erfolgen.

1.1.2 AustriaTech

Die AustriaTech (austriatech.at) ist ein gemeinwirtschaftlich orientiertes Unternehmen und verfolgt das Ziel, den gesellschaftlichen Nutzen neuer Technologien in Transport und Verkehr in Österreich zu maximieren sowie volkswirtschaftlichen Nutzen durch die Optimierung des künftigen Verkehrsgeschehens zu generieren. Die AustriaTech nimmt für das BMK eine Agenturrolle wahr und verfolgt eine langfristige Strategie im Sinne nachhaltiger Verkehrs- und Mobilitätslösungen, wie beispielsweise intelligenter Verkehrssysteme (IVS), Elektromobilität, Dekarbonisierung und automatisierten Fahrens. Die zielgerichtete Überleitung von Forschungs- und Entwicklungsergebnissen in erfolgreich am Markt eingesetzte Lösungen ist dabei von besonderer Bedeutung.

Das Kerngeschäft der AustriaTech baut auf der Basisfinanzierung des Bundes (BMK) auf. Darüber hinaus beteiligt sich die AustriaTech an EU-Projekten und übernimmt spezifische Aufträge für das BMK und weitere öffentliche Akteurinnen und Akteure (Ministerien, Betreibende ...).

AustriaTech kooperiert als neutrale Partnerin mit allen Akteurinnen und Akteuren innerhalb des Mobilitätssystems. Dazu gehören das BMK, die österreichischen

Infrastrukturunternehmen und Mobilitätsbetreibenden, heimische Forschungseinrichtungen und nicht zuletzt jene Unternehmen, die österreichische Technologien im Bereich IVS vermarkten und betreiben. Durch ihre Schnittstellenfunktion kann die AustriaTech die öffentlichen Interessen Österreichs koordinieren sowie in Brüssel bei der Europäischen Kommission und weiteren Stakeholderinnen und Stakeholdern vertreten.

1.1.3 Nationaler Zugangspunkt für Verkehrsdaten

Gemäß den Delegierten Verordnungen (EU) Nr. 885/2013, 886/2013, 2015/962, 2017/1926 und 2022/670 der EU-IVS-Richtlinie 2010/40/EU muss jedes EU-Mitgliedsland einen zentralen Zugangspunkt für IVS-Daten und -Dienste einrichten. Durch den zentralen Zugangspunkt sollen Informationen über die im jeweiligen EU-Mitgliedsland spezifikationsrelevanten Daten zugänglich gemacht werden. Diese Informationen müssen Metainformationen zu Inhalt, Format, räumlicher Ausdehnung, Aktualität und Verfügbarkeit enthalten. Wichtig ist dabei, dass die Informationen, die über die nationalen zentralen Zugangspunkte aller EU-Mitgliedstaaten zugänglich sind, eine einheitliche Form und den gleichen Inhalt haben. Durch die Veröffentlichung dieser Informationen in einem einheitlichen Metadatenformat soll die Schaffung von grenzüberschreitenden bzw. europaweiten IVS-Diensten ermöglicht und gefördert werden.

In Österreich ist der nationale Zugangspunkt (National Access Point) als sogenanntes Data Directory, also als Datenverzeichnis in Form einer Website (mobilitaetsdaten.gv.at), konzipiert. Der zentrale Zugangspunkt fungiert als Informationsplattform und beschreibt die in Österreich verfügbaren IVS-Daten und IVS-Dienste detailliert. Die den Delegierten Verordnungen unterliegenden Organisationen können mit geringem Aufwand die geforderten Informationen auf dieser Plattform einpflegen und präsentieren. Die Abnehmenden der Daten oder Dienste können die Informationen im einheitlichen Metadatenformat in deutscher und englischer Sprache (maschinenlesbar) auffinden und über das Kontaktformular mit den Bereitstellenden von Daten und Diensten in Kontakt treten.

Die Aufgaben des Betriebs des zentralen Zugangspunkts umfassen die Wartung der Website, die Pflege ihrer Inhalte, den Support für Nutzende sowie das Abstimmen und Koordinieren von Datenexportumsetzungen. Der Betrieb des zentralen Zugangspunkts stellt durch ein periodisches Monitoring und die Kommunikation mit Nutzenden die Aktualität der gelisteten Metadatenätze sicher. Die Datenbasis auf der Website ist kontinuierlich zu erweitern. Außerdem werden im Jahr 2023 auch erstmals Datenmanagementpläne aus F&E-Projekten im Rahmen eines Pilotversuchs veröffentlicht.

AustriaTech als Betreiberin des nationalen Zugangspunkts ist bestrebt, die Kooperation und die internationale Abstimmung sowohl mit der Europäischen Kommission als auch mit den einzelnen Daten- und Servicebereitstellenden voranzutreiben. Dazu kooperiert AustriaTech unter anderem mit Erweiterungsoffensiven zum Metadatenkatalog und nimmt an Arbeitsgruppen, die sich mit der Vereinheitlichung von Prozessen für die Datenbereitstellung beschäftigen, teil. Hierzu ist AustriaTech in dem EU-Projekt zur Harmonisierung der National Access Points und National Bodies NAPCORE (siehe

Kapitel 3.2.7) sowohl in der Projektkoordination als auch in den technischen Entwicklungsgruppen stark vertreten.

1.1.4 IVS-Schlichtungsstelle gemäß IVS-Gesetz

Da laufend neue Dienste und Anwendungen im Bereich IVS entwickelt werden, sind die Gewährleistung von Diskriminierungsfreiheit für alle Beteiligten und die Qualität der Daten und Dienste oberste Priorität. Dies gilt sowohl für private Unternehmen als auch für geförderte Projekte. Der reibungslose Geschäftsablauf von und zwischen den Bereitstellenden von Daten und Diensten sowie ihrer Geschäftskundschaft spielt ebenfalls eine wichtige Rolle für nachgelagerte Dienste und deren Kundschaft.

Die Kernaufgaben der IVS-Schlichtungsstelle sind die außergerichtliche Streitbeilegung und die Vermittlung zwischen streitenden Parteien im B2B-Bereich (Business to Business) mit Spezialisierung auf IVS-Dienste und IVS-Anwendungen. Die eingehenden Schlichtungsanträge werden von einem Team aus Expertinnen und Experten formal und inhaltlich geprüft und die weitere Vorgehensweise abgestimmt. Ziel des Schlichtungsverfahrens ist es, ein für alle beteiligten Parteien akzeptables Ergebnis in einem angemessenen Zeitraum herbeizuführen.

Die IVS-Schlichtungsstelle ist bei AustriaTech angesiedelt und mit 1. Jänner 2014 operativ gestartet. Grundlage für die Einrichtung einer IVS-Schlichtungsstelle bildet das IVS-Gesetz. Mit der Einrichtung dieser Schlichtungsstelle kommt das BMK der in diesem Bundesgesetz festgelegten Aufgabe nach.

1.1.5 Nationale IVS-Stelle gemäß Delegierten Verordnungen

Gemäß den Delegierten Verordnungen (EU) Nr. 885/2013, (EU) Nr. 886/2013, (EU) 2015/962, (EU) 2017/1926 und (EU) 2022/670 der EU IVS-Richtlinie 201/40/EU muss jedes EU-Mitgliedsland eine nationale IVS-Stelle als unparteiliche und unabhängige Einrichtung benennen, um die Einhaltung der Anforderungen der Delegierten Verordnungen zu prüfen. Für Österreich wird die nationale IVS-Stelle organisatorisch und inhaltlich an die schon bei AustriaTech installierte IVS-Schlichtungsstelle angeschlossen. Die nationale IVS-Stelle hat gemäß den Vorgaben aus den Delegierten Verordnungen zur IVS-Richtlinie folgende Hauptaufgaben:

- Sammlung und Administration der Erklärungen (Self-Declarations) über die Einhaltung der rechtlichen Anforderungen
- Stichprobenartige Überprüfung der Richtigkeit der Erklärungen
- Verlangen von Nachweisen im Hinblick auf die Erfüllung der Vorgaben der Delegierten Verordnungen
- Jährliche Berichterstattung über die einlangenden Erklärungen sowie über das Ergebnis der stichprobenartigen Überprüfung

Im Jahr 2022 wurde die nationale IVS-Stelle auch mit der Aufgabe betraut, für die Delegierte Verordnung (EU) 2017/1926 die Einhaltungsüberprüfungen durchzuführen. Die

Website ivs-stelle.at wurde daher um Informationen für diese Delegierte Verordnung erweitert. Erklärungspflichtige Unternehmen und Organisationen können der Website die Hintergründe, den Ablauf sowie die nächsten Schritte zur Erstellung der Self-Declaration entnehmen und ein entsprechendes Formular herunterladen. Außerdem wurde mit einer umfangreichen Stakeholderrecherche gestartet. Die Stakeholderinnen und Stakeholder sollen im Jahr 2023 auf die Bereitstellungsverpflichtung verfügbarer statischer Daten aller Modi auf dem Gesamtnetz hingewiesen werden und bei der Datenbereitstellung unterstützt werden.

1.2 Politische und rechtliche Rahmenbedingungen

Sowohl national als auch international setzen politische und rechtliche Vorgaben den Rahmen für die Umsetzung von IVS. Dabei stehen die Verfügbarkeit, die Zugänglichkeit und die Nutzung von Daten und Informationen häufig im Fokus.

1.2.1 National

Auf nationaler Ebene konnte im letzten Jahr vor allem mit der Veröffentlichung des Aktionsplans Digitale Transformation in der Mobilität ein Meilenstein erreicht werden. Dieser dient der Umsetzung des Mobilitätsmasterplans 2030.

IVS-Gesetz

Entsprechend der Richtlinie 2010/40/EU wird durch das IVS-Gesetz vom 25. Februar 2013¹ ein Rahmen zur Einführung von IVS-Diensten geschaffen. Das Gesetz übernimmt die Begriffsbestimmungen, die durch die Richtlinie verbindlich vorgegeben werden, und zielt im Kern darauf ab, die rechtliche Verbindlichkeit der Spezifikationen in Österreich zu gewährleisten, sobald diese von der Kommission erlassen und angenommen wurden. Im Sinne der IVS-Richtlinie werden in Österreich bereits existierende Standards und Anwendungen für intelligente Verkehrssysteme in das Gesetz mit aufgenommen. Des Weiteren sieht das Gesetz den Aufbau eines Monitorings mit Berichtswesen sowie die Einrichtung eines IVS-Beirats zur Beratung des BMK vor.

Informationsweiterverwendungsgesetz

Das Informationsweiterverwendungsgesetz 2022 (BGBl. I Nr. 116/2022²) stellt gemeinsam mit den jeweiligen Gesetzen der Länder die nationale Umsetzung der Open Data Directive/PSI-Richtlinie³ (Public Sector Information) dar und regelt den rechtlichen Rahmen für die kommerzielle und nichtkommerzielle Weiterverwendung von Dokumenten, die sich im Besitz öffentlicher Stellen befinden und im öffentlichen Auftrag erstellt wurden.

1 ris.bka.gv.at/eli/bgbl/I/2013/38

2 ris.bka.gv.at/eli/bgbl/II/2022/116

3 data.europa.eu/eli/dir/2003/98/oj

Ziel ist eine vereinfachte Weiterverwendung dieser Dokumente, insbesondere für die Erstellung neuer Informationsdienste. Dabei regelt das Gesetz Aspekte wie das Format, in dem die entsprechenden Daten zur Verfügung gestellt werden sollen, oder die Höhe eventuell eingehobener Entgelte. Darüber hinaus müssen verfügbare Daten allen potenziellen Marktteilnehmenden offenstehen, auch wenn andere diese bereits als Grundlage für Mehrwertprodukte nutzen. Der Rechtsrahmen in der Europäischen Union bezüglich offener Daten und der Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Sektors beruht auf der Richtlinie (EU) 2019/1024 des Europäischen Parlaments und des Rats über offene Daten und die Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Sektors (Open Data und PSI-Richtlinie)⁴, welche im Kapitel 1.2.2 erläutert wird. Mit Inkrafttreten des neuen IWG – 2022 wird das alte IWG BGBl I Nr. 135/2005 außer Kraft gesetzt.

Mobilitätsmasterplan 2030

Der Mobilitätsmasterplan 2030⁵ wurde seitens des BMK im Herbst 2021 präsentiert und zeigt mit den Hauptstoßrichtungen „Verkehr vermeiden, verlagern und verbessern“ Wege auf, um das Pariser Klimaabkommen zu erfüllen. Es wird dabei das Ziel verfolgt, den Anteil des Umweltverbunds aus Fuß- und Radverkehr, öffentlichen Verkehrsmitteln und geteilter Mobilität deutlich zu steigern. Der Mobilitätsmasterplan fokussiert sowohl auf Personen- als auch auf Güterverkehr. In diesem Kontext kommt der digitalen Transformation im Mobilitätssystem eine wichtige Rolle zu, um durch digitale Lösungen die Zielerreichung zu unterstützen bzw. voranzutreiben.

Aktionsplan Digitale Transformation in der Mobilität

Am 4. November 2022 wurde im Rahmen der ITS Austria Konferenz der Aktionsplan Digitale Transformation in der Mobilität (AP-DTM) von Bundesministerin Leonore Gewessler präsentiert. Als erste Umsetzungsstrategie des Mobilitätsmasterplans 2030 beschäftigt sich der AP-DTM mit dem Beitrag digitaler Dienste und Technologien zur Erreichung der Klimaziele 2040. Im Mittelpunkt des AP-DTM steht neben dem Einsatz neuer Technologien vor allem, geeignete organisatorische Rahmenbedingungen zu schaffen, um diese neuen Technologien effizient und nachhaltig einzusetzen. Der AP-DTM setzt hierbei auf bestehenden österreichischen Initiativen, Aktivitäten und digitalen Plattformen auf.

Diese organisatorischen Rahmenbedingungen haben eine verstärkte Zusammenarbeit aller sowohl öffentlichen als auch privaten Akteurinnen und Akteure zum Ziel, wobei Diskriminierungsfreiheit bei dem Zugang und der Nutzung zu bestehenden und neuen Daten und digitalen Diensten in der Mobilität sichergestellt sein muss, gleichzeitig aber Wettbewerb zugelassen und damit Innovation gefördert wird. Für diese digitale Grundversorgung im Bereich der Mobilität ist die Erarbeitung und Umsetzung eines gemeinsam getragenen Kooperationsverständnisses wichtig, welches die Kernelemente Daten und Schnittstellen, das integrierte Verkehrsmanagement, die integrierten Mobilitätsdienste

4 data.europa.eu/eli/dir/2019/1024/oj

5 bmk.gv.at/themen/mobilitaet/mobilitaetsmasterplan/mmp2030.html

sowie die Interaktion zwischen diesen Bereichen umfasst (siehe Abbildung 1). Hierbei soll in einem verteilten System, basierend auf klar definierten und von allen Akteurinnen und Akteuren akzeptierten Rahmenbedingungen, der Zugang zu den genannten Bereichen im Sinne der digitalen Grundversorgung als Kernelement der Gestaltung der digitalen Transformation in der Mobilität sichergestellt sein.

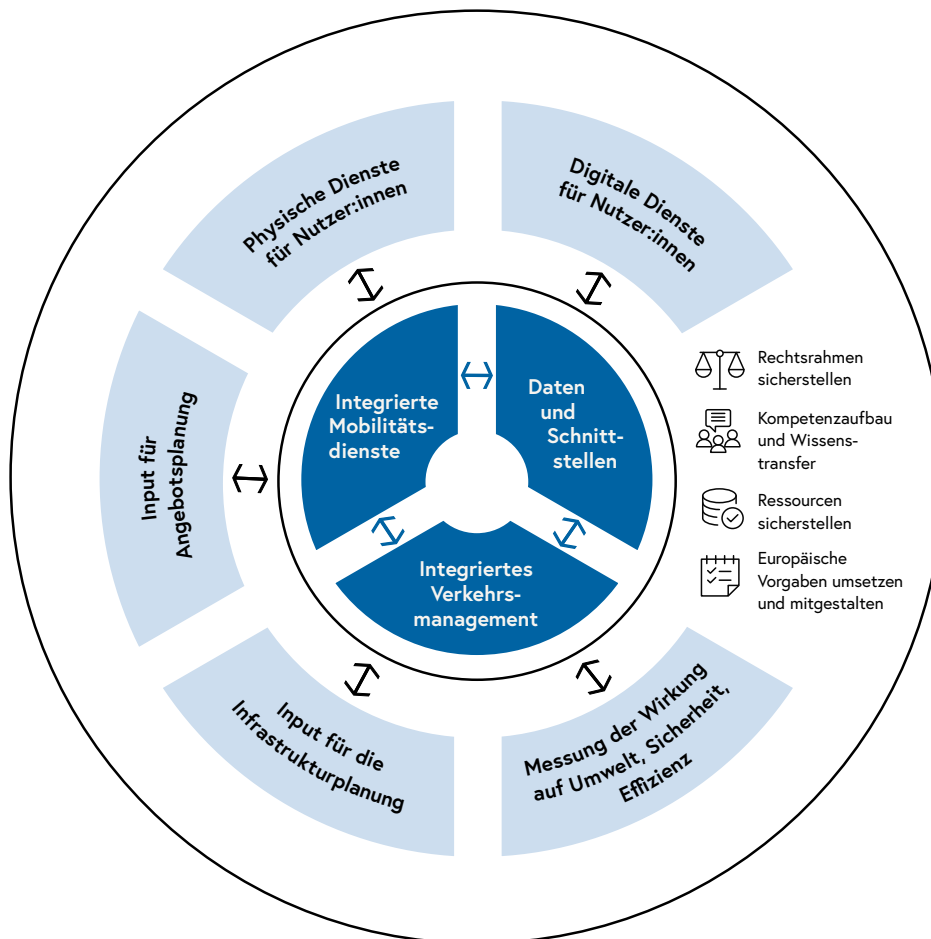


Abbildung 1: Die Kernelemente der Gestaltung der digitalen Transformation in der Mobilität

Die digitale Grundversorgung als Kernelement der Gestaltung der digitalen Transformation in der Mobilität wird jedoch nur gelingen, wenn auch der entsprechende Rechtsrahmen geschaffen bzw. der bestehende Rahmen an das neue Verständnis angepasst wird. In diesem Sinne wurden im AP-DTM fünf Maßnahmenbündel mit 16 konkreten Maßnahmen festgehalten, welche all diese Aspekte abdecken. Dieses erste Set an Maßnahmen konzentriert sich auf kurzfristig in den nächsten ein bis drei Jahren zu startende Aktionen und detailliert folgende Maßnahmenbündel:

- Nachhaltige Mobilität ermöglichen – den Rechtsrahmen für die digitale Transformation gestalten
- Optimale Nutzung von Mobilitätsdaten
- Verkehr zukunftsfähig gestalten – integriertes Verkehrsmanagement

- Nutzung nachhaltiger Mobilitätsangebote attraktiveren – integrierte Mobilitätsdienste ermöglichen
- Begleitende Maßnahmen zu Akzeptanz- und Kompetenzaufbau

Ausschlaggebend für die Nachhaltigkeit der Maßnahmen ist deren übergreifende Wirkung. Im Endeffekt müssen diese gut zusammenspielen, damit das volle Potenzial für Österreich gehoben werden kann.

Vorbereitend zur Gestaltung des AP-DTM wurden im Rahmen der ITS Austria vier Arbeitsgruppen geschaffen, die sich im ersten Halbjahr 2022 intensiv mit den Gestaltungspotenzialen in der digitalen Transformation auseinandergesetzt und im Anschluss Empfehlungen abgegeben haben, welche schlussendlich eine Grundlage für den AP-DTM dargestellt haben.

1.2.2 International

Auf internationaler Ebene setzen vor allem die Europäische Datenstrategie wie auch die Überarbeitung der IVS-Richtlinie wesentliche Schwerpunkte. Die Zugänglichkeit und die Nutzbarmachung von mobilitätsrelevanten Daten stehen dabei verstärkt im Fokus.

Strategie für nachhaltige und intelligente Mobilität

Die europäische „Strategie für nachhaltige und intelligente Mobilität: Den Verkehr in Europa auf Zukunftskurs bringen“⁶ vom 9. Dezember 2020 stellt den Bezug des Mobilitätssystems zum Green Deal for Europe⁷ her. Die weitaus größte Herausforderung für den Verkehrssektor besteht darin, eine beträchtliche Emissionsreduktion zu erreichen sowie nachhaltiger zu werden, und entsprechend der Strategie muss künftig ein Verkehrswachstum mit grüner Mobilität einhergehen. Um diese grüne Mobilität zu erreichen, wird die Digitalisierung als unverzichtbarer Motor für die Modernisierung des Gesamtsystems gesehen. Europa muss sich gerade auch die Digitalisierung und Automatisierung zunutze machen, um die technische Sicherheit, die Gefahrenabwehr, die Zuverlässigkeit und den Komfort im Bereich der Mobilität zu erhöhen. Um die fundamentale Transformation des Mobilitätssystems zu unterstützen, wurden zehn Leitinitiativen und ein Aktionsplan definiert, wobei vor allem die Leitinitiativen 6 (Verwirklichung einer vernetzten und automatisierten multimodalen Mobilität) und 7 (Innovation, Daten und künstliche Intelligenz für eine intelligente Mobilität) einen sehr starken Bezug zu IVS-Themen aufzeigen.

European Data Strategy/Mobility Data Space

Entsprechend der Europäischen Datenstrategie (European Data Strategy)⁸ vom 19. Februar 2020 soll die EU die Führungsrolle in einer datengestützten Gesellschaft übernehmen.

⁶ eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0789

⁷ eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640

⁸ commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_de

Die Nutzung von Informationen des öffentlichen Sektors durch Unternehmen wird über die PSI-Richtlinie über offene Daten sichergestellt. Dies folgt dem Grundprinzip, wonach Daten, die mit öffentlichen Geldern erzeugt wurden, der gesamten Gesellschaft zugutekommen sollen. Daran anknüpfend möchte die Kommission nun weitergehende Schritte zum Data Sharing und Pooling setzen. Durch die Schaffung eines Binnenmarkts für Daten werden diese innerhalb der EU und branchenübergreifend zum Nutzen von Unternehmen, Forschenden sowie öffentlichen Verwaltungen weitergegeben werden können. Der Übergang zu einer sicheren Datenwirtschaft soll unter anderem durch die Schaffung von fairen Regeln für den Datenzugang und die Weiterverwendung von Daten, Investitionen in Standards und Werkzeuge sowie in Infrastrukturen und durch die Zusammenführung europäischer Daten aus EU-weiten gemeinsamen interoperablen Datenräumen möglich sein.

Da der Zugang zu mobilitätsrelevanten Daten als ein zentrales Element für die Gestaltung eines nachhaltigen und umweltschonenden Mobilitätssystems gesehen wird, ist das Thema der Schaffung eines einheitlichen Mobilitätsdatenraums hochaktuell und integraler Bestandteil der Europäischen Datenstrategie. Das Ziel ist dabei einerseits die Schaffung eines derartigen einheitlichen europäischen Datenraums, andererseits auch das Erstellen von Regeln für Datenzugang und Datennutzung basierend auf den FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable und Reusable).

Ein gemeinsamer europäischer Mobilitätsdatenraum soll Europa bei der Entwicklung eines intelligenten Verkehrssystems einschließlich vernetzter Fahrzeuge und anderer Verkehrsträger zum Vorreiter machen. Die Vernetzung verschiedener öffentlicher und privater Plattformen sowie nationaler Zugangspunkte zur Bereitstellung von Daten ist dabei gleichermaßen ein Ziel wie die Verfügbarkeit und Nutzung von Daten für effiziente, ökologische und kundenfreundliche öffentliche Verkehrssysteme. Im derzeit laufenden und von der Europäischen Kommission geförderten Projekt [PrepDSpace4-Mobility \(mobilitydataspace-csa.eu\)](https://mobilitydataspace-csa.eu) sollen nun eine Logik und eine Infrastruktur für das Teilen und Vorhalten von Mobilitätsdaten aufgebaut werden. Hierbei sollen die nationalen Zugangspunkte, welche basierend auf den Delegierten Verordnungen der IVS-Richtlinie (auch in Österreich) eingerichtet wurden, eine wichtige Rolle spielen. Jedenfalls werden derzeit die in Europa existierenden Datenökosysteme im Mobilitätsbereich analysiert, um Überschneidungen und Doppelgleisigkeiten zu identifizieren. Datenschnittstellen und Datenzugangsbedingungen werden hinsichtlich Vertrauen („trust“), Interoperabilität und Datensouveränität untersucht, um in einem weiteren Schritt Rahmenbedingungen für einen europäischen Mobilitätsdatenraum zu definieren.

Richtlinie 2010/40/EU zur Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr

Zur Umsetzung des europäischen IVS-Aktionsplans wurde am 7. Juli 2010 vom Europäischen Parlament und dem Rat die europäische Richtlinie für die Einführung intelligenter

Verkehrssysteme beschlossen (2010/40/EU)⁹. Die Richtlinie ermächtigt die Europäische Kommission zur Ausarbeitung und Anwendung von Spezifikationen in Form delegierter Rechtsakte und Normen für die harmonisierte Einführung von IVS-Diensten. Die Mitgliedstaaten sind derzeit nicht verpflichtet, entsprechende Dienste einzuführen, müssen aber bei einer Einführung eines entsprechenden Dienstes den Spezifikationen Folge leisten. Auf Basis der IVS-Richtlinie entstanden und entstehen derzeit im gesamten EU-Raum Gesetze und Verordnungen, die den Einsatz intelligenter Verkehrssysteme auf nationaler Ebene regeln. In Österreich sind die Vorgaben aus dieser Richtlinie im IVS-Gesetz geregelt.

Bei der Ausarbeitung und Anwendung von Spezifikationen und Normen wurden vier vorrangige Bereiche definiert sowie sechs vorrangige Maßnahmen erarbeitet, deren Status in der folgenden Tabelle dargestellt wird.

Tabelle 1: Status der Spezifikationen der IVS-Richtlinie 2010/40/EU zu den vorrangigen Bereichen und Maßnahmen (Stand März 2023)

Vorrangige Maßnahme	Beschreibung	Status (März 2023)
a	Bereitstellung EU-weiter multimodaler Reiseinformationsdienste	Delegierte Verordnung (EU) 2017/1926 vom 31.05.2017
b	Bereitstellung EU-weiter Echtzeit-Verkehrsinformationsdienste	Delegierte Verordnung (EU) 2015/962 vom 18.12.2014, wird mit 01.01.2025 durch Delegierte Verordnung (EU) 2022/670 ersetzt
c	Daten und Verfahren, um Straßennutzenden ein Mindestniveau allgemeiner, für die Straßenverkehrssicherheit relevanter Verkehrsmeldungen unentgeltlich anzubieten	Delegierte Verordnung (EU) Nr. 886/2013 vom 15.05.2013
d	Harmonisierte Bereitstellung einer interoperablen, EU-weiten eCall-Anwendung	Delegierte Verordnung (EU) Nr. 305/2013 vom 26.11.2012
e	Bereitstellung von Informationsdiensten für sichere Parkplätze für Lastkraftwagen und andere gewerbliche Fahrzeuge	Delegierte Verordnung (EU) Nr. 885/2013 vom 15.05.2013
f	Bereitstellung von Reservierungsdiensten für sichere Parkplätze für Lastkraftwagen und andere gewerbliche Fahrzeuge	Derzeit keine Umsetzung geplant

⁹ eur-lex.europa.eu/legal-content/de/TXT/?uri=CELEX%3A32010L0040

Basierend auf dem Beschluss der Europäischen Kommission (C (2018) 8264 final) vom Dezember 2018 wurde ein Arbeitsprogramm für den Zeitraum 2018 bis 2022 mit sieben neuen Maßnahmen angenommen. Dieses Arbeitsprogramm musste im Jahr 2022 zur Verlängerung der Befugnis zum Erlass delegierter Rechtsakte um weitere fünf Jahre aktualisiert werden. Daher erfolgte ein Beschluss der Europäischen Kommission (C (2022) 9140 final) zur Aktualisierung des Arbeitsprogramms für den Zeitraum 2022 bis 2027. In erster Linie sollen dabei bereits eingeleitete Maßnahmen fortgeführt werden, vor allem weil die Überarbeitung der IVS-Richtlinie, welche im Dezember 2021 gestartet wurde, noch nicht abgeschlossen ist. Derzeit befindet sich die überarbeitete IVS-Richtlinie in den Trilog-Verhandlungen unter schwedischem Vorsitz. Hauptdiskussionsthemen sind noch immer der geografische Geltungsbereich sowie die Fristen für die verpflichtende Bereitstellung bestimmter Schlüssel-IVS-Daten und -Dienste. Das neue Arbeitsprogramm (C(2022) 9140 final) fokussiert auf folgende Schwerpunkte:

- C-ITS – kooperative intelligente Verkehrssysteme: Zweck der Maßnahme ist die Annahme gemeinsamer EU-Spezifikationen.
- eCall: Neue elektronische Kommunikationstechnologien könnten einen angepassten Rechtsrahmen erfordern; außerdem soll geprüft werden, wie sich die Ausweitung des eCall-Systems auf andere Fahrzeugkategorien auswirken könnte.
- Überarbeitung der geltenden Spezifikationen für EU-weite multimodale Reiseinformationsdienste: Eine Überarbeitung der Delegierten Verordnung (EU) 2017/1926 wurde im Jahr 2022 gestartet. Schwerpunkte liegen auf der obligatorischen Zugänglichkeit dynamischer Daten, Aktualisierung der Datenkategorien, Ausweitung der Anforderungen an Normen, auch in Bezug auf Zahlungs- und Buchungssysteme.
- Kontinuität der Verkehrs- und Frachtmanagementdienste: Der Bedarf an ergänzenden Maßnahmen in Bezug auf Daten, Normen und Verfahren mit Blick auf C-ITS und Automatisierung wird derzeit geprüft.

Richtlinie 2007/2/EG zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft

Die EU-Richtlinie „Infrastructure for Spatial Information in the European Community“ (INSPIRE) (2007/2/EG)¹⁰ des Europäischen Parlaments und des Rats verpflichtet die EU-Mitgliedstaaten zur Bereitstellung von Geodaten und Geodatendiensten zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft. Ursprünglich wurde INSPIRE im Bereich des Umweltschutzes konzipiert. Da aber sogenannte Geobasisdaten – beispielsweise von Infrastrukturnetzen wie Straßen-, Eisenbahn- und Energienetzen – im INSPIRE-Datenformat bereitgestellt werden müssen, betreffen diese Regulierungen auch Bereiche des BMK. Erhebliche Teile dieser Datenbereitstellungsverpflichtungen können

¹⁰ data.europa.eu/eli/dir/2007/2/oj

mit den Daten der GIP erfüllt werden. Die dazu erforderlichen Datenschnittstellen zwischen GIP und INSPIRE wurden 2014 durch das GIP-Konsortium vorbereitet.

Richtlinie (EU) 2019/1024 über offene Daten und die Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Sektors

Die EU-Richtlinie zum Thema PSI¹¹ wurde geschaffen, um die Weiterverwendung von Daten aus der öffentlichen Verwaltung durch private Dritte verstärkt zu ermöglichen. Sie hebt speziell die Festlegung von nichtdiskriminierenden Bedingungen für Zugang und Verwendung behördlicher Daten hervor. Die zuvor geltende Richtlinie 2003/98/EG des Europäischen Parlaments und des Rats wurde erheblich geändert und es wurde eine Neufassung der genannten Richtlinie veröffentlicht. Die Richtlinie (EU) 2019/1024 ist am 16. Juli 2019 in Kraft getreten. Die Umsetzungsfrist von zwei Jahren endete am 17. Juli 2021. Die Umsetzung in Österreich erfolgte durch das Informationsweitergabegesetz 2022 – IWG 2022 (BGBl I Nr. 116/2022)¹².

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass das Ziel der Richtlinie (EU) 2019/1024 eine Verbesserung der Verfügbarkeit von Daten des öffentlichen Sektors und die Einführung von EU-weiten Mindestregeln für die Weiterverwendung dieser Daten ist. Der öffentliche Sektor erzeugt große Datenmengen, das umfasst unter anderem digitale Karten, Statistiken sowie Mobilitätsdaten, die Studien zufolge häufig nur unzureichend weiterverwendbar sind. Im Zuge der Neufassung wurde der Rechtsrahmen an neue technologische Entwicklungen angepasst, wie etwa die Verfügbarkeit von dynamischen Daten, welche die Grundlage für Forschung und Entwicklung sowie für innovative Geschäftsmodelle bilden. Zudem wird dadurch ein Grundstein für Entwicklungen in Bereichen wie etwa Big Data oder künstliche Intelligenz gelegt.

Mit 21. Dezember 2022 wurde mit der EU-Durchführungsverordnung 2023/138¹³ zur Festlegung bestimmter hochwertiger Datensätze und der Modalitäten ihrer Veröffentlichung und Weiterverwendung der rechtliche Rahmen für die so genannten High Value Datasets (HVD) geschaffen. Es wird vorgeschrieben, dass hochwertige Datensätze europaweit kostenlos und über Schnittstellen abrufbar sein sollen, für den Bereich der Mobilität gilt das vor allem für die Binnenschifffahrt (Anhang Kapitel 6), die hier nicht bereits durch die IVS-Richtlinie (RL 2010/40/EU) abgedeckt wird.

Eine europäische Strategie für kooperative intelligente Verkehrssysteme der Europäischen Kommission

Im November 2016 wurde von der Europäischen Kommission die Strategie zum Thema „Cooperative, Connected and Automated Mobility“¹⁴ veröffentlicht. Ziel dieses Strategie-rahmens war und ist die Forcierung der Markteinführung von C-ITS-Diensten auf breiter

11 data.europa.eu/eli/dir/2019/1024/oj

12 ris.bka.gv.at/eli/bgbl/II/2022/116/20220321

13 data.europa.eu/eli/reg_impl/2023/138/oj

14 eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2016:766:FIN

Ebene mit 2019. Mit dem Einsatz digitaler Technologien unterstützen kooperative Dienste die Lenkenden bei Entscheidungsprozessen sowie beim Anpassen an Verkehrssituationen und lassen wesentliche Verbesserungen in Verkehrssicherheit, Effizienz und Komfort erwarten. Dies gilt insbesondere für die Reduktion von Fahrfehlern, die durch menschliches Fehlverhalten entstehen und nach wie vor die Ursache für die Mehrheit aller Unfälle darstellen.

Die europäische C-ITS-Strategie zielt daher auf jene Services ab, die kurz- und mittelfristig vor der Umsetzung stehen, gleichzeitig aber die größten Vorteile im Hinblick auf Sicherheit und Nachhaltigkeit versprechen. Zudem soll mit der Definition gemeinsamer Prioritäten ein fragmentierter Markt verhindert werden und es sollen Synergien zwischen den verschiedenen Initiativen geschaffen werden. Im Zuge dessen setzt die Strategie auf einen hybriden Ansatz bei den eingesetzten Kommunikationstechnologien und hebt insbesondere den Schutz von personenbezogenen Daten sowie weitere Sicherheitsaspekte hervor. Dazu sind Kooperationsvereinbarungen und Abstimmungen über nationale Grenzen hinweg nötig, speziell vor dem Hintergrund der Entwicklung von rechtlichen Rahmenbedingungen. In all diesen Aktivitäten und Prioritäten nehmen die C-Roads-Plattform und die koordinative Rolle Österreichs eine zentrale Stelle ein.

Am 17. Mai 2018 wurde, aufbauend auf den bisherigen Maßnahmen des Pakets „Europa in Bewegung“¹⁵, das letzte Maßnahmenbündel in Form des „Dritten Mobilitätspakets“ veröffentlicht. Dieses Maßnahmenpaket umfasst unter anderem eine Strategie für einen sicheren Übergang zu einer vernetzten und automatisierten Mobilität sowie die Festlegung von CO₂-Standards für schwere Nutzfahrzeuge. Generell können C-ITS-Dienste einen positiven Beitrag zu den Umweltzielen liefern. Neben der mittlerweile im Rahmen von C-Roads nachgewiesenen Reduktion von CO₂-Emissionen einzelner Fahrzeuge können mittels C-ITS-Diensten auch Informationen zu Umweltzonen (UVAR, siehe Kapitel 4.2.9) übermittelt werden. Auch hilft die Vernetzung und direkte Kommunikation zwischen Verkehrsmitteln des öffentlichen Verkehrs und dem Individualverkehr, den Verkehr sicherer und nachhaltiger zu gestalten.

Die europäische C-Roads-Plattform erarbeitet seit Jahren gemeinsam mit dem CAR 2 CAR Communication Consortium (C2C CC) harmonisierte Spezifikationen für die interoperable Umsetzung von C-ITS-Diensten in ganz Europa. So ist das Thema kooperative Systeme oder C-ITS im Jahr 2020 in der Umsetzung angekommen. Erste straßenseitige Implementierungen (z. B. entlang der Westautobahn/A2 des ASFINAG-Straßennetzes) unterstützen erste ausgerüstete Fahrzeuge (z. B. CUPRA Born oder VW Golf 8, ID.3 und ID.4) mit sicherheitsrelevanten C-ITS-Diensten. Die Markteinführung von C-ITS in Serienfahrzeugen und in Verkehrsinfrastrukturen in der EU ist erfolgt.

Auch hat die Europäische Kommission für die sogenannte öffentliche Sicherheitsinfrastruktur eine PKI (Public Key Infrastructure) für die Absicherung der C-ITS-Datenkommunikation zwischen Verkehrsinfrastrukturen und Fahrzeugen aufgebaut und einen Probetrieb von fünf Jahren für die Markteinführung von C-ITS in Europa gestartet.

15 ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/IP_18_3708

CCAM-Partnerschaft

Im Bereich C-ITS ist auf europäischer Ebene die CCAM-Partnerschaft (Co-programmed, Connected, Cooperative, and Automated Mobility Partnership) zu nennen, eine Kooperation zwischen der EU-Kommission und der CCAM Association innerhalb von Horizon Europe, dem Rahmenprogramm für Forschung und Innovation der EU. Zur Organisation der erforderlichen Forschungs- und Innovationsmaßnahmen mit dem Ziel, einen Echtbetrieb zu ermöglichen, sind die Aktivitäten der CCAM-Partnerschaft in sieben Cluster unterteilt: Large-scale demonstration, Vehicle technologies, Validation, Integrating the vehicle in the transport system, Key enabling technologies, Societal aspects and user needs und Coordination.

In der ersten Ausschreibungsrunde (Juni 2021 bis Jänner 2022) wurden 18 Projekte gefördert, die auch bereits 2022 gestartet wurden und sich über alle sieben Cluster verteilen. Die nächste Ausschreibungsrunde ist für die Jahre 2023 bis 2024 vorgesehen. Damit wäre die Phase 1 („Entwicklung der Bausteine“) der CCAM Partnership abgeschlossen. Zur Vorbereitung der Phase 2 („Weiterentwickeln der technischen Reife“) wurde 2022 im Sinne einer agilen Weiterentwicklung auch die laufende Anpassung der Strategischen Forschungs- und Innovationsagenda (SRIA) fortgesetzt.

1.3 Technische Rahmenbedingungen

Einheitliche Standards und Datenformate bilden den Grundstein für die Bereitstellung europaweit einheitlicher IVS-Dienste. Dabei steht die Entwicklung von einheitlichen Profilen für den Austausch von Daten im Vordergrund.

1.3.1 Schnittstelle DATEX II

Mit der europäischen IVS-Richtlinie (2010/40/EU) wird eine harmonisierte und nahtlose Bereitstellung von Reise- und Verkehrsinformationsdiensten gefordert, welche Interoperabilität in der gesamten Europäischen Union gewährleisten soll. DATEX II repräsentiert darin ein von der Europäischen Kommission vorgegebenes, maschinenlesbares Format, um entsprechend den Delegierten Verordnungen (EU) Nr. 885/2013, (EU) Nr. 886/2013, (EU) 2015/962, (EU) 2017/1926 und (EU) 2022/670 Daten und Informationen in intelligenten Verkehrssystemen für den Straßenverkehr bereitzustellen.

Um das Ziel einer EU-weiten Interoperabilität zu erreichen, werden die Mitgliedstaaten ermutigt, sich bei der Umsetzung ihrer nationalen Zugangspunkte auf bestehende technische Lösungen, basierend auf abgestimmten Spezifikationen und legitimierten Standards wie DATEX II, zu stützen. Somit sollen Missverständnisse oder Übersetzungsfehler zwischen den am Verkehrsdatenaustausch beteiligten Systemen vermieden werden. DATEX II richtet sich vordergründig an nationale, städtische und interurbane Straßenverkehrsunternehmen, Infrastrukturbetreibende sowie Serviceanbieter, mit dem Ziel, eine europaweite Interoperabilität zu gewährleisten.

DATEX II ist ein mehrteiliger Standard, welcher in erster Linie vom Europäischen Komitee für Normung – CEN Technical Committee 278 für „Road Transport and Traffic Telematics“ – gepflegt wird. CEN übernimmt die Konsultation und Abstimmung der nationalen Normungsgremien zu neuen wie auch zu überarbeiteten Standards. Die Inhalte der Standards orientieren sich kontinuierlich an den dynamischen inhaltlichen Anforderungen im IVS-Bereich. Die entsprechenden Modelle, die gemeinsam auf europäischer Ebene erarbeitet werden, gehen nach und nach in den Standardisierungsprozess (CEN/TS 16157) über. Die inhaltsbezogenen DATEX-II-Standards umfassen derzeit neun Teile, welche auf Basis der aktuellen DATEX-II-Hauptversion 3 erstellt und gepflegt werden: 1. Context and framework, 2. Location referencing, 3. Situation publication, 4. Variable Message Sign (VMS) publications, 5. Measured and elaborated data publications, 6. Parking publications, 7. Common data elements, 8. Traffic management publications and urban extensions, 9. Traffic signal management publications.

Derzeit sind auch zusätzliche Teile mit Fokus auf Energie (Ladeinfrastruktur), digitale Übertragung von Verkehrsvorschriften (METR) und im Zusammenhang mit städtischen Zufahrtsbeschränkungen (UVAR) in Bearbeitung. Protokolle zum Austausch von DATEX II werden getrennt von den Inhaltsspezifikationen normiert, was eine flexible Verwendung der Inhaltsspezifikationen mit beliebigen definierten Austauschprotokollen ermöglicht. Ein solches Protokoll (DATEX II Exchange 2020) mit den entsprechenden Definitionen wird gemeinsam von CEN TC/278 und ISO TC/204 standardisiert. Die Standardisierungsaktivitäten werden im Zuge des Harmonisierungsprojekts NAPCORE (siehe Kapitel 3.2.7) von der Europäischen Kommission unterstützt.

Dabei handelt es sich um die Nachfolge der DATEX II Programme Support Action (PSA), welche von Jänner 2016 bis Juni 2021 von der Europäischen Kommission gefördert wurde. Die DATEX II PSA (datex2.eu) war für die Wartung und die Weiterentwicklung der Spezifikationen zur Bereitstellung interoperabler intelligenter Verkehrssysteme und -dienste zuständig. Des Weiteren wurde ein umfangreicher User-Support (Bereitstellung von Spezifikationen, Tools, Dokumentation etc.) zur Verfügung gestellt. Weitere inhaltliche Schwerpunkte der DATEX II PSA waren spezifikationsgerechte Adaptierungen von Verortungsmethoden („Location Referencing“), die Entwicklung von Modellen zur digitalen Übertragung von Verkehrsvorschriften („Management of Electronic Traffic Regulations“, METR) und die Harmonisierung der Spezifikationen beziehungsweise auf die Standards zur Umsetzung kooperativer ITS-Lösungen (C-ITS).

1.3.2 TN-ITS (CEN/TS 17268)

TN-ITS (ITS spatial data — Data exchange on changes in road attributes) ist ein Datenaustauschstandard, der vor allem in den Delegierten Verordnungen (EU) 2015/962 und (EU) 2022/670 Beachtung findet. Ziel eines TN-ITS-Dienstes ist es, aktualisierte, statische Straßendaten einer zuverlässigen Quelle zugänglich zu machen, um diese in ITS-Diensten, wie Navigationsgeräten, nutzen zu können. Konkret soll TN-ITS zur Unterstützung der Datenerfassung und -aktualisierung auf der Seite des ITS-Kartenanbietenden beitragen, indem öffentliche Straßenverkehrsbehörden als Datenquelle erschlossen werden. Wenn

öffentliche Straßenverwaltungen eine digitale Straßendatenbank ihres Netzes unterhalten und über geeignete Verfahren verfügen, um diese Datenbank aktuell zu halten, ist das eine effiziente Quelle für Informationen über Änderungen im Straßennetz. Die Behörden wiederum könnten so Änderungen möglichst rasch an die Verkehrsteilnehmenden kommunizieren.

Im Laufe des Jahres 2023 wird es weitergehende Aktivitäten zur Implementierung von TN-ITS als Datenaustauschmechanismus zwischen Straßenbehörden und Dienst anbietenden geben, um durch Datenaustausch zur Straßenverkehrssicherheit und -effizienz beizutragen und Systeme wie ISA und ADAS zuverlässiger zu machen. Die Unterstützung einer obligatorischen ISA gemäß der Allgemeinen Sicherheitsverordnung ist folglich einer der TN-ITS-Meilensteine für den Zeitraum 2023 bis 2024. Aktuell wird ein Modell entwickelt, um DATEX II und TN-ITS zu vereinen. TN-ITS würde demnach unter dem DATEX-II-Schirm integriert werden, sodass geografische Daten als eigenes (dann DATEX-II-)Profil im TN-ITS-Format zur Verfügung gestellt werden können.

Weiters sollen vermehrt Vertreterinnen und Vertreter von Behörden, Dienst- und Daten anbietende sowie Kartenherstellende einbezogen werden, um Tools zum Abrufen von Informationen bereitzustellen. Dies geschieht im Rahmen des Projekts NAPCORE (siehe Kapitel 3.2.7), wo die Integration der NAPs zu einer nahtlosen, harmonisierten Mobilität beiträgt.

1.3.3 NeTEx (CEN/TS 16614) / SIRI (CEN/TS 15531)

NeTEx (Network Timetable Exchange, CEN/TS 1664) und SIRI (Service Interface for Real-time Information, CEN/TS 15531) sind komplexe Austauschprotokolle für den öffentlichen Verkehr, die auf dem Referenzmodell Transmodel (EN 12896 und Folgeversionen) beruhen. Zur Unterstützung von europaweit harmonisierten ITS-Diensten und der Bereitstellung multimodaler Reiseinformationsdienste sind in der Delegierten Verordnung (EU) 2017/1926 diese interoperablen Datenaustauschformate und Protokolle vorgegeben. Die Daten und Services, die auf dem NAP bereitgestellt werden, haben diese Formate oder ein ähnliches vollständig kompatibles, maschinenlesbares Format zu nutzen. NeTEx wurde für den interoperablen Austausch von statischen Informationen im ÖPNV zwischen verschiedenen datenhaltenden und datengenerierenden Systemen entwickelt und wird kontinuierlich überarbeitet.

Zur optimalen Nutzung und der vollständigen Interoperabilität der NeTEx-Norm zwischen den Mitgliedstaaten wurde ein europäisches NeTEx-Mindestprofil von der Europäischen Kommission in Auftrag gegeben. Dieses wurde Ende 2022 entsprechend den Vorgaben der Delegierten Verordnung (EU) 2017/1926 erweitert, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf statische Daten für Carsharing, Fahrradsharing, Fahrgemeinschaften, Auto- und Fahrradverleih, Beschreibung des angebotenen Dienstes, der zugehörigen Infrastruktur sowie des aktuellen Betriebsstatus gelegt wurde. Die entsprechenden Echtzeit-Informationen werden von SIRI (CEN/TS 15531/1-5) bereitgestellt.

Aktuell wird das europäische Zugänglichkeitsprofil für Fahrgastinformationen und kleinere Aktualisierungen spezifiziert (European Passenger Information Accessibility

Profile – EPIAP). Diese Konkretisierung ist dringend notwendig, um die Vorgaben der Delegierten Verordnung (EU) 2017/1926 hinsichtlich der Haltestellenausstattung und deren Erreichbarkeit bzw. Barrierefreiheit aus Sicht der Mitgliedstaaten einbringen zu können. Die Veröffentlichung des neuen NeTEx-Mindestprofil-Teils ist derzeit in Diskussion und wird für 2023 erwartet.

Wie NeTEx ist SIRI ein Standard für den öffentlichen Verkehr bzw. von multimodalen Verkehrsinformationen und unterstützt den harmonisierten Datenaustausch von Soll-/Plandaten, Echtzeit-Information zu Zeitplänen, Fahrzeugen und Verbindungen. Die Bereitstellung aller Dienste, die von SIRI angeboten werden, erfolgt über eine standardisierte Kommunikationsschicht, die auf einer Web Services Architecture basiert. Diese Kommunikationsschicht stellt funktionale Dienste zu Sicherheit, Authentifizierung, Versionsaushandlung, Wiederherstellung/Neustart und Zugriffskontrolle/Filterung zur Verfügung. NeTEx und SIRI kommunizieren mittels Extensible Markup Language (XML).

1.3.4 Public Transport – Open Journey Planning (CEN/TS 177118) API

Zur Umsetzung der Delegierten Verordnung (EU) 2017/1926 ist die Verknüpfung von Reiseinformationsdiensten vorgesehen. Dies soll den Aufbau unionsweiter multimodaler Lösungen unterstützen. Als harmonisierte Schnittstelle zur Verknüpfung von lokalen, regionalen und nationalen Reiseinformationsdiensten wird in der Verordnung auf die Open-Journey-Planning(OJP-)Spezifikation verwiesen. Diese technische Spezifikation ist in der CEN/TS 177118:2017 mit dem Titel „Intelligent Transport Systems — Public Transport — Open API for distributed journey planning“ spezifiziert. Der CEN-Standard selbst wurde als Version 1.0 im November 2017 veröffentlicht. Innerhalb der CEN wurde der Standard von CEN/TC 278 – WG3 Public Transport bearbeitet.

OJP liegt die Idee zugrunde, Routingservices aus verteilten Systemen über eine Schnittstelle zu verknüpfen. Basierend auf Anfragen und Antworten zwischen den kommunizierenden Systemen werden Routen- und Reiseinformationen ausgetauscht. Diese Informationen können dann dynamisch in eigene Dienste integriert werden. Die zugrundeliegenden Daten verbleiben bei dieser Lösung physisch in den Quellsystemen.

Es finden laufend Überarbeitungen des Standards in der eigens eingerichteten Arbeitsgruppe des Verbands deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) statt (derzeit Version 1.1 erwartet). Eine Publizierung größerer Überarbeitungen und somit eine Version 2.0 des Standards wird 2023 bis 2024 erwartet, ein genauer Zeitpunkt kann derzeit aber nicht genannt werden. Der momentane Stand der Diskussionen zeigt, dass die Version 2 des Standards nicht rückwärtskompatibel mit Version 1.0 des Standards sein wird. Jedoch wird die Version 2 des Standards um einige wichtige Aspekte erweitert, die den Standard noch interessanter für eine breite Nutzung und Ausrollung machen. So ist eine Reihe von Erweiterungen geplant, unter anderem im Hinblick auf die Aspekte Buchungs- und Preisinformationen. Auch das Thema der Mehrsprachigkeit wird derzeit in der Arbeitsgruppe behandelt, ebenso die Übermittlung von Informationen im Kontext des barrierefreien Zugangs zu Stationen und Fahrzeugen (inklusive barrierefreiem Routing). Darüber hinaus passiert zunehmend mehr Abstimmung und Herstellung der Kompatibilität mit NeTEx,

sodass OJP, NeTEx und SIRI möglichst übereinstimmend in den verwendeten Elementen und Begrifflichkeiten sind.

Eine Auflistung der konkreten Milestones zeigt, dass die Version 2.0 des OJP-Standards dabei vor allem einige Features der deutschen TRIAS-Schnittstelle (Travellers' Realtime Information and Advisory Standard gemäß der VDV 431-2) übernehmen soll. Es findet ein Alignment mit der Erweiterung des NeTEx-Standards zur Einbindung neuer Modi (wie z. B. Carsharing, Radsharing, Carpooling) statt. Ebenso wird OJP an die neuen SIRI-Versionen angepasst. Die Aspekte „Namespaces“, Buchung, Preisauskunft, Verfügbarkeit und Reservierung werden überarbeitet. Dabei liefern auch die Erfahrungen aus abgeschlossenen und laufenden Umsetzungsaktivitäten (wie z. B. im Rahmen von EU-Spirit, LinkingAlps und OJP4Danube) immer wieder Inputs für die Diskussionen und Erarbeitungen innerhalb der Arbeitsgruppe.

Ein erster Proof of Concept zur Umsetzung des OJP-Standards unter österreichischer Beteiligung wurde im Projekt Linking Danube durchgeführt. In den nachfolgenden Projekten wurde mit unterschiedlichen Schwerpunkten an der Umsetzung operativer OJP-Dienste im Donauraum (z. B. OJP4Danube) sowie im Alpenraum (z. B. LinkingAlps), jeweils mit starker Rolle Österreichs, gearbeitet. Um den pilotierten LinkingAlps-Service fit für einen operativen Betrieb zu machen, haben sich die implementierenden Projektpartnerinnen und -partner nach Projektende dazu entschieden, im Zuge einer sogenannten Beta-Phase weiter am Service zu arbeiten. Nach einer einjährigen Entwicklungs- und Testphase soll der Service im Jahr 2024 in einen operativen Betrieb übergeführt werden.

Erkenntnisse aus diesen Projekten fließen außerdem in die Überarbeitung der Delegierten Verordnung (EU) 2017/1926 ein. Die Überarbeitung soll zum einen die verbindliche Zugänglichkeit dynamischer Daten beinhalten, zum anderen soll die Liste der Daten aktualisiert werden, die im Rahmen der Delegierten Verordnung (EU) 2017/1926 zugänglich gemacht werden müssen. Weiters ist die Verschärfung der Bestimmungen über die Qualität der über nationale Zugangspunkte zugänglichen Daten im Fokus. Die Revision soll außerdem eine Ausweitung der Anforderungen an Standards sowie die Unterstützung der Erweiterung bestehender Standards, beispielsweise für Ticketing-APIs, beinhalten.

1.3.5 C-ITS

Im Bereich C-ITS (kooperative intelligente Verkehrssysteme) gab es im Jahr 2022 mehrere interessante Entwicklungen auf EU-Ebene. Einerseits im Policy-Bereich in Bezug auf Security, andererseits im Zusammenhang mit der C-Roads-Plattform (c-roads.eu), die den Weg in Richtung Umsetzung von C-ITS im Verkehrssystem unterstützen und absichern soll. Im Bereich der C-ITS-Security und der Definition der PKI – Public Key Infrastructure wurden wesentliche Fortschritte in den jeweiligen Dokumenten¹⁶ gemacht, die bald abgeschlossen und 2023 in einer neuen Version veröffentlicht werden. Das PKI-System EU C-ITS Security Credential Management System (EU CCMS) wurde schon

¹⁶ cpoc.jrc.ec.europa.eu/Documentation.html

in den Jahren zuvor von der EU-Kommission betrieben und 2022 insgesamt dreimal um weitere Teilnehmende mit ihren C-ITS-Stationen in der Trust List¹⁷ (ETCL) erweitert. Darüber hinaus wurden 2022 weitere Fortschritte in der Entwicklung und Abstimmung von zwei Releases der C-Roads-Spezifikationen erzielt und mit einem Testzyklus von C-Roads-Partnern und -Partnerinnen nachgewiesen, dass die definierten C-ITS-Anwendungen in Europa interoperabel sind. Bei diesen Tests wurden auch Anwendungen in Städten (wie z. B. an Ampeln und Vorfahrt für ÖV-Fahrzeuge) validiert. Dabei nahmen erstmals auch Partnerinnen und Partner teil, die sowohl „Short Range“- als auch „Long Range“-Kommunikation, genutzt haben.

Die C-Roads-Plattform hat von Anfang an darauf gesetzt, die C-ITS-Dienste auf zwei parallelen Kommunikationskanälen zu verteilen. Der erste, als „Short Range“ bezeichnet, basiert auf Wi-Fi-Technologie (802.11p ETSI ITS-G5), wohingegen der zweite, als „Long Range“ bezeichnet, auf verfügbaren Telekomnetzen der neuesten Generation und einem IP-basierten Protokoll der Datenübertragung beruht. Die technische Schnittstelle, die hierbei verwendet wird, nennt man Basic Interface (BI). Das BI basiert auf dem allgemein verfügbaren Standard der Datenübertragung AMQP 1.0.

Die Realisierung dieser beiden parallelen Kommunikationskanäle wird im Zusammenhang mit C-ITS als „hybride Kommunikation“ bezeichnet. Gerade in Bezug auf „Long Range“ wurde mit dem Release 2.0.5 ein wesentlicher Meilenstein erreicht und eine gemeinsame Definition der gesamten „Day-1-Services“ auch über das BI vorgelegt. Damit ist es technisch möglich, C-ITS-Dienste in einer hohen und gleichmäßigen Qualität über unterschiedliche Kommunikationsnetze zu verteilen, was wiederum die Verteilung an verschiedene Benutzergruppen erleichtert. Im Jahr 2022 wurde der C-ITS Message Broker der ASFINAG – das zentrale technische Element, um Nachrichten über IP-basierte Netze zu verteilen – basierend auf C-Roads-Spezifikationen in Betrieb genommen. Da auch fünf weitere C-Roads-Partnerländer (Spanien, Frankreich, Italien, Slowenien, Tschechien) einen C-ITS Message Broker umgesetzt haben, ist bereits ein C-ITS-Nachrichtenaustausch in hoher Qualität möglich. In den nächsten Jahren werden weitere Länder nachziehen und intelligente Infrastrukturen errichten.

Insgesamt kann man die Entwicklung von C-ITS im Jahr 2022 damit zusammenfassen, dass weitere Investitionen sowohl in der Verkehrsinfrastruktur als auch im Fahrzeugbereich getätigt wurden (in der EU sollte bald die Marke von einer Million C-ITS-ausgerüsteter Fahrzeuge erreicht sein) und damit in Europa als einziger Region weltweit eine Grundlage für das automatisierte Fahren im Verkehr geschaffen wird, die bereits Aspekte wie sicheren Datenaustausch berücksichtigt. Österreich ist dabei ein starker und aktiver Partner im Zusammenhang mit der Einführung von vernetzten Fahrzeugen im Verkehrssystem.

17 cpoc.jrc.ec.europa.eu

2 Nachhaltige Mobilität ermöglichen – den Rechtsrahmen für die digitale Transformation gestalten

Die Potenziale des geltenden nationalen und europäischen Rechtsrahmens müssen für die digitale Transformation in der Mobilität vollständig genutzt und, wo notwendig, auch weiterentwickelt werden, damit die umweltfreundliche und nachhaltige Entwicklung des Mobilitätssystems rechtlich sichergestellt ist. Da vor allem im Bereich des Straßenverkehrs und dessen Schnittstellen zu anderen Verkehrsträgern ein sehr großer Bedarf an Maßnahmen zur Erreichung der klimapolitischen Zielsetzungen gesehen wird und der zielgerichtete Einsatz digitaler Technologien einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele im Verkehrsbereich liefert, werden im Aktionsplan Digitale Transformation in der Mobilität wesentliche Maßnahmen im Bereich der Digitalisierung der Mobilität beschrieben, die in den kommenden Jahren zur Umsetzung gelangen sollen.

Genau daran knüpft die jüngere Ausschreibung des Klima- und Energiefonds (KLiEN) „Digitale Transformation in der Mobilität 2022“¹⁸ an, mit dem Ziel, erste Maßnahmen des Aktionsplans Digitale Transformation in der Mobilität vorzubereiten, um diese in weiterer Folge auch in Österreich umsetzen zu können. Konkret handelt es sich um drei Schwerpunkte, nämlich im Bereich der Mobilitätsdaten, des betreiberübergreifenden, zukünftig auch multimodalen Verkehrsmanagements sowie der Digitalisierung von Rechtsvorschriften im Verkehrsbereich. Durch diese Projekte sollen Grundlagen und Handlungsempfehlungen für Rollout-Pläne zur weiteren Umsetzung der Maßnahmen des Aktionsplans Digitale Transformation in der Mobilität erarbeitet werden.

Gerade interdisziplinäre Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Rahmen von Testumgebungen und Leitprojekten liefern wertvolle Erfahrungen und zeigen Potenziale sowie zusätzlichen Handlungsbedarf in den Bereichen Mensch und Gesellschaft, Technologie und Gesamtsystem sowie Infrastruktur und Simulation auf. Daher sollen Testumgebungen eine zentrale Rolle einnehmen, um das Potenzial von automatisierten Fahrzeugen besser zu verstehen, deren technologische Weiterentwicklung zu ermöglichen und den Anpassungsbedarf für die physische und digitale Verkehrsinfrastruktur und das Verkehrsmanagement zu verdeutlichen. Um innovative Technologien im Bereich des automatisierten, vernetzten sowie hochautomatisierten Fahrens zur Erreichung gesellschaftlicher Ziele voranzutreiben¹⁹, stehen daher in der laufenden Ausschreibung

¹⁸ ffg.at/dtm_call

¹⁹ mobilitaetderzukunft.at/de/highlights/FTI-Strategie-Mobilitaet.php

„Mobilität 2023: Weiterentwicklung von Testumgebungen für automatisiertes Fahren“²⁰
folgende Ziele im Fokus:

- Schaffung einer Kompetenzstelle für die Evaluierung und Validierung von automatisierten Fahrzeugen, zur Steigerung des Systemlernens sowie zur Begleitung einer sicheren und nachhaltigen Implementierung im Mobilitätssystem in Österreich
- Systematische Weiterentwicklung von Testverfahren für Technologien und verschiedenste Fahrzeuge als Grundlage für deren Einsatzmöglichkeiten und zur Ableitung des Handlungsbedarfs vor der Markteinführung
- Beratungskompetenz für den Probe- und Regelbetrieb von automatisierten Mobilitätslösungen hinsichtlich Fahrzeug(flotten), Infrastruktur und des institutionellen Rahmens hinsichtlich der damit verbundenen Servicewelt und der Auswirkungen im Gesamtverkehr

Bei den weiteren im Aktionsplan Digitale Transformation in der Mobilität beschriebenen Maßnahmen, die die Zielerreichung des Mobilitätsmasterplans unterstützen und die ebenfalls zeitnah umgesetzt werden, handelt es sich um das Ermöglichen von Tests innovativer Mobilitätslösungen sowie des Regelbetriebs kooperativer, vernetzter und automatisierter Fahrzeuge. Weiterhin wird ein Digitalcheck für Rechtsmaterien (der Zweck besteht darin, dass der bestehende und der zukünftige Rechtsrahmen fit für die digitale Transformation sind) durchgeführt. Die Maßnahmen ermöglichen zudem eine Wirkungsmessung beim Experimentieren mit innovativen Mobilitätslösungen.

²⁰ [ffg.at/Mobilitaet-call2023testumgebungen](https://www.ffg.at/Mobilitaet-call2023testumgebungen)

3 Optimale Nutzung von Mobilitätsdaten

Die optimale Nutzung von Mobilitätsdaten führt zu einer Verbesserung des Mobilitätsangebots. Mobilitätsdaten können genutzt werden, um unter anderem präzisere Vorhersagen über Verkehrsbedingungen zu treffen und somit eine bessere Planbarkeit für Reisende zu gewährleisten.

3.1 Forschung

Im Rahmen des AP-DTM soll eine nationale Mobilitätsdateninfrastruktur geschaffen werden, die auf nationalen Kompetenzen im Bereich der Mobilitätsdaten aufbaut. Datenschutz und Datensouveränität der Dateneigentümerinnen und -eigentümer sollten dabei auch in der Forschung berücksichtigt werden, um einen verantwortungsvollen Umgang mit Daten sicherzustellen. Schwerpunkte liegen darin, Mobilitätsdaten zu untersuchen und deren Nutzbarkeit zu fördern.

3.1.1 DIANA 4 CCAM

Welche Daten braucht es, um die ökologischste Fahrtroute zu berechnen? Wie wird die Überforderung von Autofahrenden erkannt und wer sollte darüber informiert werden? Diesen und weiteren Fragen wurde im Rahmen des Datenkreisprojekts DIANA 4 CCAM – Datenkreis für KI-Funktionen im Mobilitätsbereich nachgegangen. Unter der Projektleitung von ALP.Lab wurden Datenkreiskonzepte für mehrere Use Cases erstellt und Empfehlungen für den Aufbau von Mobilitätsdatenkreisen erarbeitet. Datenkreise sind geschlossene, funktionale Systeme, in denen Datenanbietende und Datennutzende zusammenkommen, um in einer sicheren und vertrauenswürdigen Umgebung Daten miteinander auszutauschen. Im Idealfall werden die Daten nicht nur ausgetauscht, sondern miteinander verknüpft und so ein Mehrwert geschaffen.

Das Projektkonsortium definierte im Vorfeld fünf mögliche Use Cases im Bereich des autonomen Fahrens und unterzog diese einer eingehenden Prüfung. Durch die aktive Einbindung einer Vielzahl von Stakeholderinnen und Stakeholdern konnten die Use Cases so weit entwickelt werden, dass die jeweils zutreffenden Anforderungen identifiziert werden konnten. In Workshops mit über 60 Personen aus den Bereichen Wirtschaft, Verwaltung und Wissenschaft zeigte sich unter anderem, wie schwierig es aktuell ist, ein attraktives Businessmodell für Datenkreise zu finden, vor allem wenn ein etwaiger Nutzen für Anwenderinnen und Anwender nur mittelbar oder erst in Zukunft erkennbar ist.

Ende März 2022 wurde der Abschlussbericht übergeben. Darin wurden die fünf Anwendungsfälle „Multimodale Mobilität“, „Kooperative Fahrfunktionen“, „Menschliches

Fahrverhalten“, „Autonome Fahrfunktionen“ und „Vorausschauende Straßeninstandhaltung“ vor allem im Hinblick auf neuartige Wertschöpfungsketten bewertet, wobei die Anwendungsfälle mit den größten Auswirkungen in Bezug auf Rechtskonformität, Wirtschaftlichkeit, Nachhaltigkeit und Machbarkeit als Grundlage für eine spätere Detailkonzeption näher ausgearbeitet wurden.

3.1.2 Maßgeschneiderte Daten aus der Verkehrsbeobachtung

Bereits seit einigen Jahren sammelt die österreichische Testregion ALP.Lab über infrastrukturbasiertes Verkehrsmonitoring mehrere Millionen Kilometer an zentimetergenauen Verkehrsbewegungen pro Jahr. Nun konnte das Post-Processing dieser Daten deutlich ausgeweitet werden, wodurch die Daten für Folgeanwendungen, unter anderem direkt in der Simulation, verwendet werden können.

Hintergrund der Datenerhebung ist der Bedarf an großen Mengen von Verkehrsdaten für die Entwicklung von autonomen Fahrfunktionen, neuen Mobilitätslösungen und optimierten Verkehrswegen. Die klassische Art der Datenerhebung umfasst große Flotten speziell ausgestatteter Fahrzeuge und Tausende Messfahrten. ALP.Lab geht hier einen anderen Weg: Nicht Fahrzeuge, sondern Kreuzungen und Straßenzüge werden mit Sensoren ausgestattet. Auf diese Weise kann der konventionelle Verkehr ohne direkten Eingriff überwacht und Daten können schneller, kostengünstiger und umweltfreundlicher gesammelt werden.

In einem ersten Schritt werden gemäß den Anforderungen der jeweiligen Mess-Stellungen geeignete Sensoren ausgewählt. Nächste zentrale Schritte sind die Wahl geeigneter Standorte für die Sensorinstallation sowie die Basiskalibrierung. Die gesammelten Daten werden dann im laufenden Betrieb direkt an die ALP.Lab-Server übertragen. Dort erfolgt der letzte Schritt: die Nachbearbeitung, Anreicherung und finale Strukturierung der Daten. Dies dient der Erkennung und Aufbereitung von realen Verkehrsszenarien, der Analyse der Kritikalität von Ereignissen und der umfassenden und korrekten Klassifizierung der Verkehrsteilnehmenden.

Auch die Perspektiventransformation erfolgt hier: Die Daten werden zwar von oben („Bird-View“) aufgezeichnet, können aber in die Perspektive von Verkehrsteilnehmenden („Ego-View“) transformiert werden, um für die jeweiligen Kundenanforderungen aufbereitet zu werden. Dafür werden die Daten zunächst extrahiert und mit eigens entwickelten Algorithmen durchsucht. Im Rahmen des Data-Filterings werden Störungen und für den jeweiligen Use Case irrelevante Informationen entfernt. Anschließend werden zusätzliche Informationen aus anderen Datenquellen ergänzt, z. B. Wetterinformationen oder die Schaltzustände von Ampelanlagen. Schließlich werden die gesammelten Daten ausgewertet und statistisch aufbereitet, ehe sie für die Weitergabe an Nutzerinnen und Nutzer (z. B. Forschungsprojekte oder Industriekundinnen und -kunden) in die jeweils gewünschten Datenformate transformiert werden.

3.1.3 IoT Baseplate

Das Start-up-Unternehmen Onsite Data Intelligence GmbH entwickelte die IoT Baseplate, mit welcher temporäre Verkehrseignisse mit integrierten mobilen IoT-Modulen digitalisiert werden können. Das Start-up wurde dafür bereits mehrfach ausgezeichnet.

Die Stadt Graz, die Holding Graz und das Start-up Onsite Data Intelligence haben nun auf Basis dieser Entwicklungen 2022 gemeinsam im Pilotprojekt Digitalisierung temporärer Verkehrseignisse eine Reihe an Innovationen im Grazer Stadtgebiet erstmals im realen Betrieb umgesetzt und getestet. Konkret wurden Steher temporärer Verkehrszeichen (z. B. für „Halten und Parken verboten“) mit intelligenten und nahtlos integrierten IoT-TIMER-Modulen ausgerüstet, sodass diese nunmehr Start- und Endzeitpunkt der Aktivierung ebenso wie Standort, Drehung und Beschleunigung digital erfassen und zur Darstellung auf einem Dashboard senden können.

Bisher war nicht exakt verfolgbare, wann diese Verkehrszeichen aufgestellt und somit kundgemacht wurden. Eventuelle Lage- oder Zustandsänderungen wurden bislang situativ und manuell erfasst, wodurch keine automatisierten und aktuellen Daten zur Verfügung standen. Durch das Pilotprojekt kann nun einfach und im Rahmen eines digitalen Prozesses auf verlässliche Daten zurückgegriffen werden. Das Pilotprojekt verlief sehr erfolgreich und ermöglichte wertvolle Erkenntnisse zu Usability vor Ort sowie zu Monitoring/Alarmierung und zur transparenten Dokumentation von Veranstaltungen und Baustellen. Erste Ansätze für die Kundmachung, Speicherung und Systemintegration der Daten wurden für Verwaltung und Verkehrsmanagement evaluiert.

Zurzeit werden Möglichkeiten sondiert, wie die Sensormodule gezielt weiterentwickelt, in bestehende Prozesse und Umfeldprojekte (z. B. EVIS.AT) integriert und in der Folge flächenhaft ausgerollt werden können. Der lokal begrenzte Pilotversuch hat auch gezeigt, dass die Voraussetzungen für den Einsatz bzw. die Integration der Sensormodule in bestehende mobile Infrastrukturelemente sehr unterschiedlich sein können (Integration in K1-Fußplatten, Steherrohre mit unterschiedlichen Durchmessern, Materialien oder Beschädigungen etc.). Von den IoT-Modulen selbst wird also eine große Flexibilität und Wandelbarkeit hinsichtlich Formfaktor, Integration und Befestigung verlangt. Das Pilotprojekt wurde bereits verlängert und soll so weitere Erkenntnisse für den nachhaltigen Einsatz und weitere potenzielle Use Cases bringen.

Abbildung 2: Die vier Gründer der Onsite Data Intelligence GmbH und die IoT Baseplate © Skokanitsch Fotografie/Onsite Data Intelligence GmbH

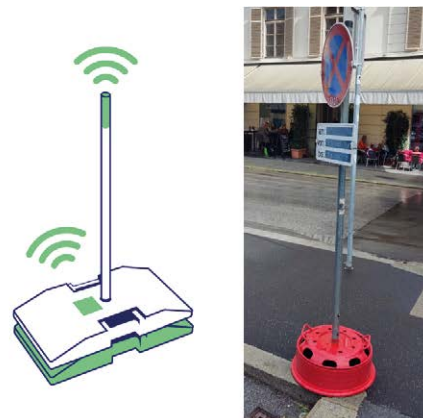




Abbildung 3: Digitaler Zwilling des DIGITRANS-Prüfgebietes in St. Valentin, welcher mittels Laserscanner vom Fahrzeug, von der Drohne und personengetragen aufgenommen wurde
© bernhard-bergman

3.1.4 Digital Twin Lab

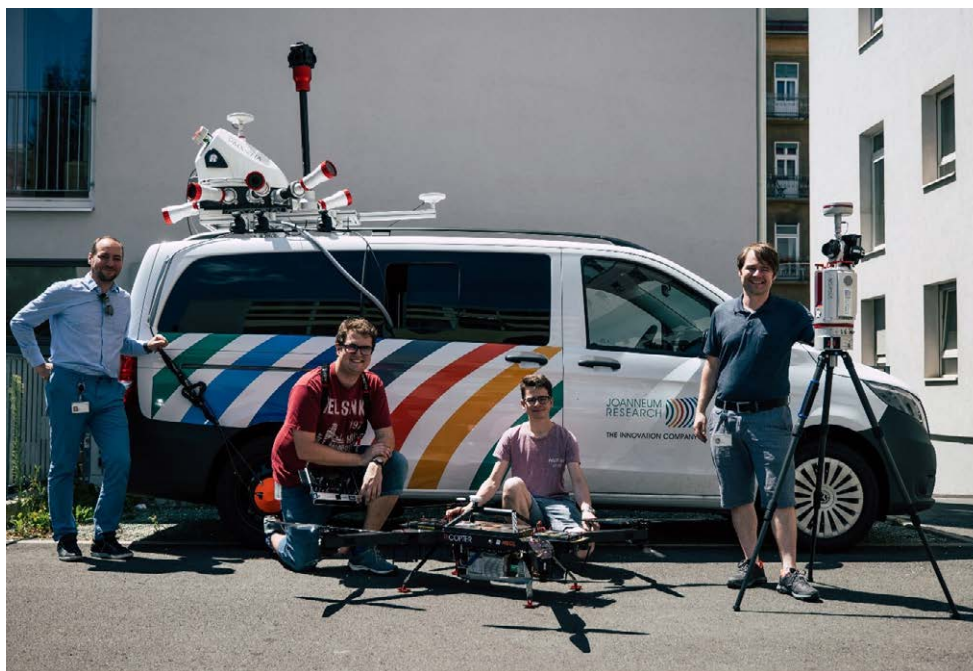
Das Projekt Digital Twin Lab der JOANNEUM RESEARCH wurde im Rahmen der F&E-Infrastrukturförderung von der österreichischen Nationalstiftung für Forschung, Technologie und Entwicklung gefördert und seitens österreichischer Infrastrukturbetreiber, der Automobilindustrie sowie der Vermessungsbranche unterstützt.

Die Entwicklung und Absicherung von hochautomatisierten Fahrzeugen ist allein durch das reale Testen auf Straßen nicht zu bewältigen, da für den statistischen Nachweis der Sicherheit der Fahrfunktion eine extrem hohe Anzahl an gefahrenen Kilometern erforderlich wäre. Daher rückt die Simulation als wesentliches Element im Entwicklungsprozess immer weiter in den Mittelpunkt.

Die Ableitung von simulationsfähigen digitalen Zwillingen aus Vermessungsdaten von realen Umgebungen ist derzeit immer noch ein primär manueller Prozess, welcher eine menschliche Interpretation der Messdaten benötigt und mit enormem zeitlichem und finanziellem Aufwand verbunden ist. Im Projekt Digital Twin Lab wurde deshalb ein innovatives Verfahren zur kosten- und zeiteffizienten Erstellung von lückenlosen räumlichen digitalen Zwillingen und ultrahochgenauen Referenzkarten (UHDmaps®) von realen Verkehrswegen entwickelt und auch als Dienstleistung operationalisiert.

Die intelligente Kombination von hochgenauen Vermessungen aus der Luft mittels Drohne und vom Boden mittels Fahrzeug bzw. personengetragen, die die lückenlose Vermessung von realen Verkehrswegen aus unterschiedlichen Perspektiven erlaubt, ermöglicht eine bisher unerreichte Qualität in der digitalen Abbildung von realen Verkehrswegen hinsichtlich Vollständigkeit, Korrektheit und Genauigkeit. Der Einsatz hauseigener Methoden ermöglicht es zudem, die Vermessungsdaten semiautomatisiert auszuwerten und in simulationsfähige digitale Zwillinge höchster Präzision zu überführen.

Abbildung 4: Das Team des Digital Twin Lab mit seinen Messgeräten: Mobile-Mapping-Fahrzeug, Drohne und personengetragener Laser-scanner für Off-Road- und Indoorbereiche © bernhardbergman



Ausblick und Empfehlungen

Die Forschungsaktivität des Digital Twin Lab dreht sich primär um die automatisierte Auswertung von Vermessungsdaten, wobei neue Verfahren basierend auf maschinellem Lernen erforscht werden, welche spezielle automatisierte anwendungs- und kundenspezifische Auswertungen ermöglichen. Als Dienstleistung hingegen wird schon jetzt neben der generellen 3D-Vermessung von Verkehrsinfrastruktur auch die Erstellung von ultrahochgenauen Karten (UHDmaps[®]), simulationsfähigen 3D-Modellen und BIM-Modellen angeboten.

Digitale Zwillinge der Verkehrsinfrastruktur haben ein hohes Potenzial für Aufgaben im Asset-Management, der Zustandskontrolle und der effizienten Instandhaltung bis hin zur Planung und Abnahme von Bauvorhaben sowie zur Bestands- und Bauwerksdokumentation. Darüber hinaus ermöglichen die hochgenauen 3D-Abbilder der Verkehrswege eine bisher unerreichte Qualität in der Simulation von automatisierten Fahrzeugen und deren Sensoren zur Umfeldwahrnehmung. Die realitätsnahe und reproduzierbare Simulation ist ein wesentlicher Baustein für die effiziente Entwicklung und Absicherung von automatisierten Fahrzeugen und damit auch ein wichtiger Beitrag zur Mobilitätswende.

3.1.5 Zugang zu Mobilitätsangeboten und Daten durch Digitalisierung

Um die EU-Klimaziele bis 2040 erreichen zu können, besteht ein dringender Handlungsbedarf, welcher in österreichischen Forschungsprojekten aufgegriffen wird. Technologische und digitale Möglichkeiten können genutzt werden, um die Transformation des Verkehrssystems voranzubringen. Die fortschreitende Entwicklung der Digitalisierung ermöglicht neue Wege, um Mobilitätsdienstleistungen anzubieten und eine effizientere Gestaltung des Verkehrssystems zu erreichen. Um eine Ressourceneffizienz bei verkehrlichen Nachfragespitzen zu erreichen, werden im Projekt IMaG:Ne (Innovative

Maßnahmen zur Glättung von Nachfragespitzen und Effizienten Kapazitätsnutzung) aktuelle Maßnahmen zur Glättung von verkehrlichen Nachfragespitzen bewertet und konkrete Handlungsempfehlungen für die Anwendung in einem dynamischen Umfeld abgeleitet sowie die verkehrlichen Wirkungen abgeschätzt. FLADEMO (Flächendeckende Mobilitäts-Servicegarantie) setzt seinen Fokus darauf, wie sich eine flächendeckende Mobilitätsservicegarantie umsetzen lässt und welche Rahmenbedingungen und Auswirkungen diese mit sich bringt.

Durch die Digitalisierung ergibt sich auch die Chance, diskriminierungsfreie Nutzungsmöglichkeiten und Barrierefreiheit zu ermöglichen. Das Projekt kluft.dig (Digitale Mobilitätskluft in Österreich) möchte die bestehende und zukünftige Exklusion bestimmter Bevölkerungsgruppen, die durch Digitalisierung entstanden ist, abschätzen und Indikatoren identifizieren, welche langfristig eine verbesserte Zugänglichkeit für alle Bevölkerungsgruppen gewährleisten können. Eine Harmonisierung zwischen Mobilitätsverhalten, Verkehrsnachfrage und Mobilitätsangebot ist ausschlaggebend, um den aktuellen Wandel und zukünftige Entwicklungen identifizieren zu können. Das Projekt Conversion (Chancen für die Transformation des Mobilitätssystems) beschäftigt sich damit, Schlüsselemente des aktuellen Systemwandels aufgrund der COVID-19-Pandemie zu identifizieren. Die Erkenntnisse sollen für die zukünftige Transformation zu einem umweltfreundlichen und diskriminierungsfreien Mobilitätssystem genutzt werden.

Adäquate Datengrundlagen spielen eine entscheidende Rolle, um evidenzgestützt politische Strategien und Maßnahmen umzusetzen. Um ein besseres Lagebild aller mobilitätsbezogenen Informationen zu bekommen, ist das Projekt KOMOA (Konzeptstudie für ein Mobility Observatory Austria) bemüht, durch die Etablierung notwendiger Prozesse und unter Einbeziehung der Vereinigung Mobility Observatory Austria zukünftigen Herausforderungen systematisch begegnen zu können.

Im Rahmen der Projekte werden bestehende Maßnahmen bewertet und entscheidende Indikatoren im Bereich Nutzerzugänglichkeit und Datengrundlagen identifiziert. Damit wird eine Wissensbasis geschaffen, um zukünftige Rahmenbedingungen gestalten und Wirkungen abzuschätzen zu können. Durch die Anwendung von unterschiedlichen Szenarien und die Einbeziehung von Expertinnen und Experten ist ein praxisnaher Bezug möglich. Die Einbindung von Stakeholderinnen und Stakeholdern sowie Expertinnen und Experten leistet einen wesentlichen Beitrag, um ein erweitertes Bewusstsein für den Systemwandel zu schaffen. Die Projektergebnisse beinhalten neue Erkenntnisse zur Bewertung von verkehrlichen Auswirkungen sowie Werkzeuge für Handlungsempfehlungen, die eine bessere Abschätzung zukünftiger Mobilitäts Herausforderungen sowie entsprechende politische Maßnahmen ermöglichen.

Ausblick und Empfehlungen

Grundlegend ist die umfangreiche Erhebung und Berücksichtigung bestehender Mobilitätsdaten. Durch die Bewertung der aktuellen Lage in Bezug auf die Verkehrsnachfrage, Mobilitätsverhalten, betroffene Bevölkerungsgruppen und bestehende Mobilitätsangebote können Wirkungen und Indikatoren abgeschätzt werden. In Projekten wie z. B.

FLADEMO sind adaptierte bzw. neue rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen für die Umsetzung notwendig. Dabei ist auch die Akzeptanz der Bevölkerung eine wichtige Frage. Die Zwischenergebnisse zeigen sich angesichts der Zielerreichung vielversprechend. Eine gesamtheitliche Observationsplattform wurde im Mobilitätsbereich bisher noch nicht etabliert – das Projekt KOMOA legt den ersten Grundstein dazu.

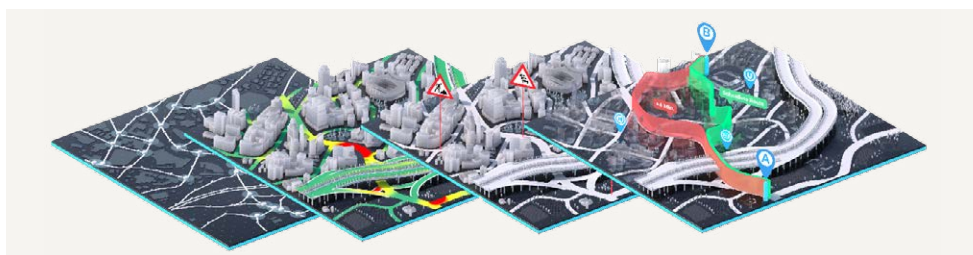
3.2 Umsetzung

Nicht nur in der Forschung wird derzeit mit Mobilitätsdaten gearbeitet. Es bestehen bereits Umsetzungsprojekte, um den Zugang zu mobilitätsrelevanten Daten und Schnittstellen sicherzustellen und digitale Dienstleistungen wie Standortsuche, Routenplanung und Echtzeit-Informationen zu verbessern.

3.2.1 EVIS.AT

Gemeinsam mit der Graphenintegrations-Plattform (GIP) und der Verkehrsauskunft Österreich (VAO) stellt EVIS.AT – Echtzeit-Verkehrsinformation Straße für Österreich einen wichtigen Baustein für die Hoheit in der Verkehrssteuerung bzw. Verkehrsinformation in der digitalen Mobilität dar. Dank EVIS.AT gibt es nun für den Großteil des österreichischen Autobahn- und Landesstraßennetzes eine österreichweite Verkehrslage sowie Reisezeiten und Ereignismeldungen in hoher Qualität. Diese Daten werden in einheitlichen Formaten und über harmonisierte Schnittstellen ausgetauscht, sodass Kooperation, Datenversorgung und Qualität systematisch in einem dauerhaften Betrieb sichergestellt sind. Das einheitliche Verkehrslagebild kann durch die zahlreichen Services und Mandantinnen und Mandanten der Verkehrsauskunft Österreich sowie in diversen weiteren Verkehrsinformationsservices der Partnerinnen und Partner von allen Bürgerinnen und Bürgern kostenlos genutzt werden.

Abbildung 5: Straßen- und Wegenetz (GIP); Verkehrsfluss, Floating Car Data und Meldungen (EVIS.AT) und darauf aufbauendes Routing (VAO) © ASFINAG



Das Projekt EVIS.AT zeichnet sich durch eine breite Beteiligung der Verkehrsinfrastrukturbetreibenden und deren gemeinsame Festlegung zur Harmonisierung und Hebung der Qualität von Verkehrsinformationen aus. Neben der ASFINAG als Konsortialführerin sind alle Bundesländer sowie die Städte Wien und Graz beteiligt, die Echtzeit-Verkehrsinformation erheben. Das BMI und der ÖAMTC ergänzen dies im Bereich der Ereignismeldungen. Durch die Einbeziehung vieler relevanter Beteiligter – auch die ITS-Organisationen Salzburg Research Forschungsgesellschaft mbH, ITS Vienna Region/VOR

GmbH, RISC Software GmbH und Logistikum (Fachhochschule Oberösterreich) sind Projektpartnerinnen und -partner – werden der dauerhafte Betrieb und die langfristige Nachnutzung der Projektfestlegungen und -ergebnisse sichergestellt. Das EVIS.AT-Angebot an harmonisierten Echtzeit-Verkehrsdaten wurde in diesem Sinne Ende 2022 auch für Dritte geöffnet.

Die vier österreichischen ITS-Regionen – ITS Austria West, Verkehrsinformation Südösterreich (VIS), ITS Upper Austria, ITS Vienna Region (ITS VR) – welche in Summe gemeinsam mit der ASFINAG ganz Österreich abdecken, sind wesentliche Beitragende zu EVIS.AT. Sie nehmen die Rollen als Betreibende zentraler EVIS.AT-Dienste sowie als ITS-Dienstleisterinnen und -Dienstleister für bzw. Kooperationsmodelle der beteiligten Bundesländer ein.

Betrieb und Ausblick

Für die öffentliche Beschaffung von österreichweiten Echtzeit-Verkehrsdaten aus Fahrzeugen wurde von ITS Austria West ein dynamisches Beschaffungssystem (DBS) eingerichtet. Im Jahr 2022 konnten bereits zwei Abrufe im Rahmen des DBS erfolgreich durchgeführt werden. Das DBS steht permanent für Datenanbieter offen. Die beschafften FC-Daten werden von allen EVIS.AT-Betriebspartnerinnen und -partnern für verkehrliche Zwecke (z. B. Analysen, Echtzeit-Verkehrsinformation) genutzt. Die Verkehrsdaten von EVIS.AT sind bereits in zahlreiche Endnutzerapplikationen integriert und stehen über Datenschnittstellen seit Ende 2022 auch Dritten und Forschungspartnerinnen und Forschungspartnern zur Verfügung.

3.2.2 basemap Österreich

Als Grundlage des intermodalen Verkehrsgraphen wurde im Projekt [basemap.at](#) eine digitale Karte erstellt. Diese kartografisch aufbereitete und vereinfachte Darstellung aller thematischen Ebenen, wie Gelände, Gebäude, Flüsse, Wald und des Verkehrswegesetzes (Graphenintegrations-Plattform GIP), wird für die Darstellung von Diensten für Endnutzende benötigt und kann als Hintergrundsituation für verschiedene Inhalte genutzt werden. [basemap.at](#) ist seit Anfang 2014 über das Internet als Web-Map-Tile-Service (WMTS), vergleichbar mit OpenStreetMap oder Google Maps, für die Allgemeinheit zugänglich. Organisatorisch wurde dieses Projekt von den neun Bundesländern ([geoland.at](#)), ITS Vienna Region, TU Wien und dem Unternehmen Synergis unter der Federführung der Stadt Wien umgesetzt. Kooperationspartnerinnen und -partner sind neben den neun Bundesländern und dem Österreichischen Städtebund das Österreichische Institut für Verkehrsdateninfrastruktur (ÖVDAT) sowie das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV).

[basemap.at](#) unterliegt der österreichischen Open-Government-Data-Lizenz CC 4.0 und kann daher für private wie auch kommerzielle Zwecke jeglicher Art entgeltfrei genutzt werden. Technisch wird [basemap.at](#) primär als Webservice auf Basis des weltweit anerkannten OGC-Standards angeboten und kann daher problemlos in Geoinformationssysteme, Websites oder Apps eingebettet werden. Die Aktualisierung erfolgt angelehnt

an den Veröffentlichungszyklus der GIP-Daten in der Regel alle zwei Monate, wodurch basemap.at in vielen Fällen aktueller als andere kommerzielle oder freie Kartendienste ist. Die Lizenz, unter der die Karte zur Verfügung gestellt wird, ist flexibler als andere freie Lizenzen, denn für die Nutzung ist lediglich die Nennung der Datenquelle erforderlich. basemap.at basiert zu 100 Prozent auf den qualitätsgeprüften amtlichen Geodaten österreichischer Verwaltungen. So kann das österreichische Staatsgebiet nach einem einheitlichen Datenmodell flächendeckend und homogen bis zum Maßstab 1 : 1.000 und in Teilbereichen bis zu 1 : 500 abgebildet werden.

Im Gegensatz zu anderen Kartendiensten wird basemap.at auf der Domäne data.gv.at betrieben und ist nur über das Secure-Internet-Protokoll HTTPS erreichbar. Zugriff-Logs werden dabei nicht nach dem Schema von Big Data ausgewertet. basemap.at wird in vier Ausprägungen angeboten: Standard-Farbversion, Grauversion, hochauflösende Version für Retina-Displays und eine transparente Version der GIP.at mit Beschriftung. Zusätzlich wird jährlich ein kompletter Orthofoto-Datensatz aus den aktuell bei den Ländern verfügbaren Orthofotos generiert.

Seit Mai 2021 bietet basemap.at neben den bekannten vier Ausprägungen mit basemap.at VEKTOR ein weiteres Service an. Dabei werden die Daten nicht in Form von vorberechneten Bildern bereitgestellt, sondern als Vektoren. Es werden also nur Daten in Form von Punkten, Linien und Flächen über das Internet übertragen, die eigentliche Karte wird erst am lokalen Computer oder Smartphone erzeugt. Die Daten, die übermittelt werden müssen, sind wesentlich kleiner und das Ergebnis immer gestochen scharf. Das Projekt basemap.at stellt dazu ein Service zur Verfügung, mit dem die Daten wie bei den bekannten Produkten dargestellt werden können. Zusätzlich können Anwenderinnen und Anwender die Farben, Formen und Schriftarten mit wenig Aufwand an ihre Bedürfnisse anpassen. basemap.at hat sich als fix etabliertes, laufend verbessertes und vielseitig nachgefragtes Service für eine Reihe an Anwendungen etabliert und lieferte auch 2022 zahlreiche Exporte.

3.2.3 Graphenintegrations-Plattform (GIP)

Die Graphenintegrations-Plattform²¹ (GIP) ist der multimodale, digitale Verkehrsgraph der öffentlichen Hand für ganz Österreich. Die GIP umfasst alle Verkehrsmittel (öffentlichen Verkehr, Radfahren, Zufußgehen, Autoverkehr) und ist aktueller und detaillierter als herkömmliche kommerziell verfügbare Graphen. Die Plattform führt österreichweit verschiedene Datenbanken und Geoinformationssysteme zusammen, mit denen Verkehrsinfrastruktur im öffentlichen Sektor erfasst und verwaltet wird.

Die GIP eignet sich nicht nur als Basis für Verkehrsinformationssysteme, sondern vor allem auch für rechtsverbindliche Verwaltungsabläufe und E-Government-Prozesse (z. B. Verwaltung von Straßen und Wegen, Referenzbasis für Unfalldatenmanagement, Datenbasis für die VAO und Modellrechnungen, Grundlage für Kartografie). Auch

21 gip.gv.at

Verpflichtungen resultierend aus EU-Richtlinien wie INSPIRE (2007/2/EG) oder der IVS-Richtlinie (2010/40/EU) können mithilfe der GIP erfüllt werden.

Die GIP wurde in den vergangenen zehn Jahren als amtliches räumliches Referenzsystem von Verkehrsinfrastruktur geschaffen. Beteiligt daran waren und sind das BMK, die Bundesländer, der Städtebund und der Gemeindebund. Das BMK, die Bundesländer, der Gemeindebund sowie der Städtebund haben gemeinsam mit der ASFINAG und den ÖBB den Verein ÖVDAT (Österreichisches Institut für Verkehrsdateninfrastruktur) gegründet, der alle Kräfte für den Betrieb und die Weiterentwicklung der GIP bündelt.

GIP-Kennzahlen

Anhand folgender Kennzahlen soll die Entwicklung des Gesamtsystems GIP periodisch dargestellt werden. Hier werden zwei Kategorien unterschieden: die Kennzahlen der ersten Kategorie beschreiben den Umfang und die Dynamik der GIP innerhalb der GIP-Partnerinnen und -Partner. Die zweite Kategorie beschreibt die mit Daten oder Diensten der GIP versorgten Abnehmenden. Die Kennzahlen des GIP-Systems, bestehend aus Daten, Software und Organisation, sind wie folgt definiert:

- Gesamte Netzlänge: summierte Länge aller Netzwerkelemente des GIP-Graphen
- Anzahl der Objekte mit Netzreferenz: Anzahl der Objekte (Verkehrsmaßnahmen, Wegweisung, Rad- und Wanderrouen usw.), die auf die Netzwerkelemente der GIP referenzieren
- Anzahl der schreibenden Zugriffe auf das GIP-System
- Anzahl der Nutzenden: Gesamtanzahl der Benutzenden des GIP-Systems bei den elf GIP-Partnerinnen und -Partnern

In der folgenden Tabelle 2 werden die Kennzahlen des GIP-Systems von 2021 und 2022 aufgezeigt.

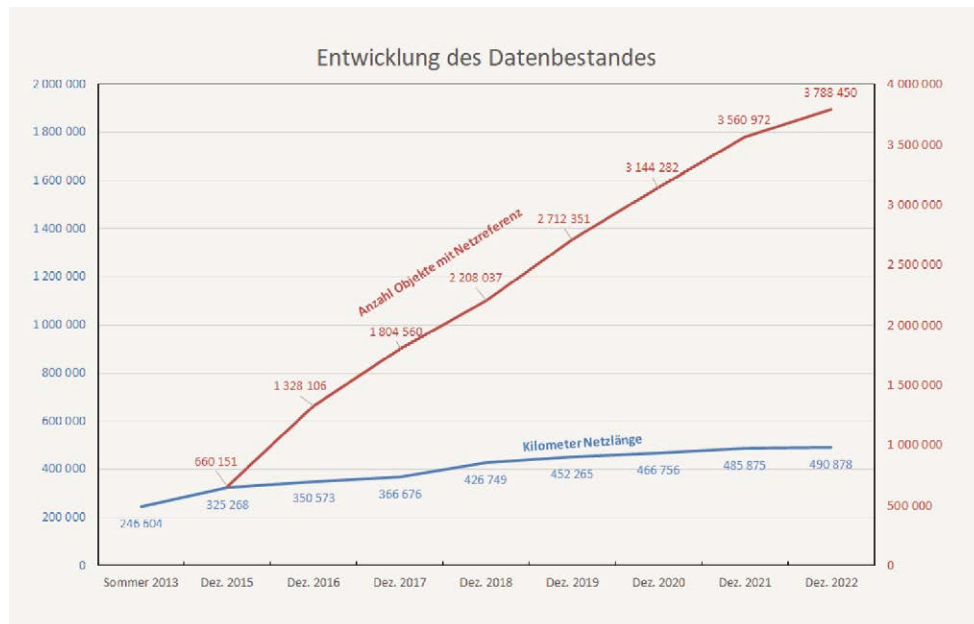
Tabelle 2: Kennzahlen für das GIP-System 2021 und 2022

Kennzahl	Jahr 2021	Jahr 2022
Gesamte Netzlänge	485.875 km	490.878 km
Anzahl der Objekte mit Netzreferenz	3.560.972	3.788.450
Anzahl der schreibenden Zugriffe	2.879.516	13.024.175
Anzahl der Nutzenden bei den GIP-Partnerinnen und -Partnern	ca. 330	ca. 335

Folgende Abbildung 6 zeigt die historische Entwicklung der beiden ersten Kennzahlen (gesamte Netzlänge, Anzahl Objekte mit Netzreferenz) seit dem Jahr 2013. Aus der Abbildung ist ersichtlich, wie der Anteil der in der Natur vorhandenen und in der GIP

erfassten Verkehrswege stetig wächst. Netzreferenzen sind Informationen über das Verkehrssystem, die räumlich durch den GIP-Graphen verortet werden. Die Anzahl der Netzreferenzen gibt Aufschluss darüber, wie viele verkehrsbezogene Informationen auf die Elemente des GIP-Graphen referenzieren.

Abbildung 6: Entwicklung des GIP-Datenbestandes
© AustriaTech



Ausblick und Empfehlungen

Seit dem Jahr 2018 laufen die Vorbereitungen für die Neuimplementierung der GIP2.0-Software. Diese Vorbereitungen umfassen die Anforderungsanalyse und die Erstellung von Spezifikationen. Begleitet werden diese Aktivitäten durch technische Machbarkeitsuntersuchungen (Proof of Concept), in denen Technologien ausprobiert und die besten Lösungen gesucht werden. Neben diesen Aktivitäten auf der technischen Ebene laufen Anstrengungen, die Finanzierung der Neuimplementierung durch alle beteiligten Verwaltungseinheiten sicherzustellen. Die veranschlagten Kosten belaufen sich auf sechs Millionen Euro, verteilt auf die Jahre 2020 bis 2023, in denen die Umsetzung der GIP2.0 geplant ist.

Die Umsetzung der GIP2.0 erfolgt im Rahmen zweier zeitlich aufeinander abgestimmter Projekte – des Projekts GIP2.0 Server und des Projekts GIP2.0 Client. Im Jahr 2022 konnte nach erfolgreicher Ermittlung eines geeigneten Auftragsnehmers mit der Umsetzung des Projekts GIP2.0 Server begonnen werden. Im Zuge der rund zehn Monate der Projektlaufzeit konnten bereits die für die Entwicklung erforderliche Soft- und die Hardwareinfrastruktur hergestellt werden. Im Jahr 2022 erfolgte binnen acht Monaten die Durchführung des Vergabeverfahrens für den GIP2.0. Der Projektstart erfolgte Anfang 2023 und die ersten Designtwürfe werden für Mitte 2023 erwartet.

3.2.4 GIP4radrouting.at

Vor dem Hintergrund der Mobilitätstrends für nachhaltige und zukunftsweisende Mobilität wurden im Rahmen des Projekts GIP4radrouting.at (gefördert durch das BMK) die Datengrundlagen weiterentwickelt. Ziel war die Erweiterung der multimodalen Verkehrsinformation für das Radfahren, um zielgruppenspezifisch sowohl Alltagsradfahrenden, Mountainbikerinnen und Mountainbikern als auch touristischen Radwandernden ein Auskunftssystem für ihre maßgeschneiderte Tourenplanung bereitzustellen. Zusätzlich wurden mit der multimodalen Auskunft auch die Möglichkeiten zur Nutzung des öffentlichen Verkehrs bzw. die entsprechenden Umstiegs-knoten aufgezeigt, was wiederum den Umstieg vom motorisierten Individualverkehr auf das Radfahren mit der sodann möglichen ÖV-Kombination attraktiviert.

Ausgehend von den Anforderungen an ein differenziertes Auskunftssystem für Radrouting wurden sowohl der Datenstandard als auch die Werkzeuge zur Erfassung und Wartung der Datengrundlagen erweitert. Zusätzlich wurden Modellierungshandbücher für die Projektpartnerinnen und -partner erstellt, wodurch nun eine einheitliche Einarbeitung und Aufbereitung der Daten gewährleistet werden kann.

Gesicherte Prozesse und Zuständigkeiten sorgen für die Aktualität der Datengrundlagen. Eine der Grundlagen stellt die Straßenverkehrsordnung StVO dar, in welcher speziell für den Alltagsradverkehr die Verordnungen zu Radweg, Geh- und Radweg etc. festgelegt sind. Mit dem Maßnahmenassistenten (spezieller Web-Client zur Erfassung der StVO-Verordnungen für den fließenden Verkehr) werden alle StVO-relevanten Erlaubnisse für den Radverkehr erfasst und mithilfe der GIP-Werkzeuge für das Radrouting aufbereitet.

Für die Sicherstellung der Datenaktualität zu touristischen Radrouten, Mountainbikerouten oder Single Trails bedarf es der Informationen der jeweiligen Radkoordinatorinnen und -koordinatoren der Länder ebenso wie der Tourismusregionen oder zahlreicher weiterer Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner sowie Stellen, die für die Einrichtung der Routen zuständig sind. Daher wurden im Projekt GIP4radrouting Kooperationen und Meldeprozesse eingerichtet, die sicherstellen, dass der Datenbestand aktuell bleibt. Zusätzlich werden in den Ländern sogenannte Clearingstellen eingerichtet. Deren Zweck ist die gegenseitige Information und Abstimmung zwischen den mit dem Thema Radfahren befassten Institutionen, wie etwa Vertreterinnen und Vertretern der Tourismusregionen, Tourismusabteilungen der Länder, Radkoordinatorinnen und -koordinatoren, Werbung oder GIP-Koordination. Zusätzlich wurde ein Glossar zu Begriffen aus dem Bereich Radfahren erarbeitet, das eine einheitliche Sprachregelung unterstützt. Des Weiteren wurde ein diskriminierungsfreier Kriterienkatalog erstellt, welcher die Minimalkriterien für eine Radroute festlegt, damit diese in der Beauskunftung durch die VAO ausgewiesen wird. Dadurch wird zum Beispiel sichergestellt, dass nur jene Mountainbikestrecken publiziert werden, die auch tatsächlich vertraglich abgesichert sind.

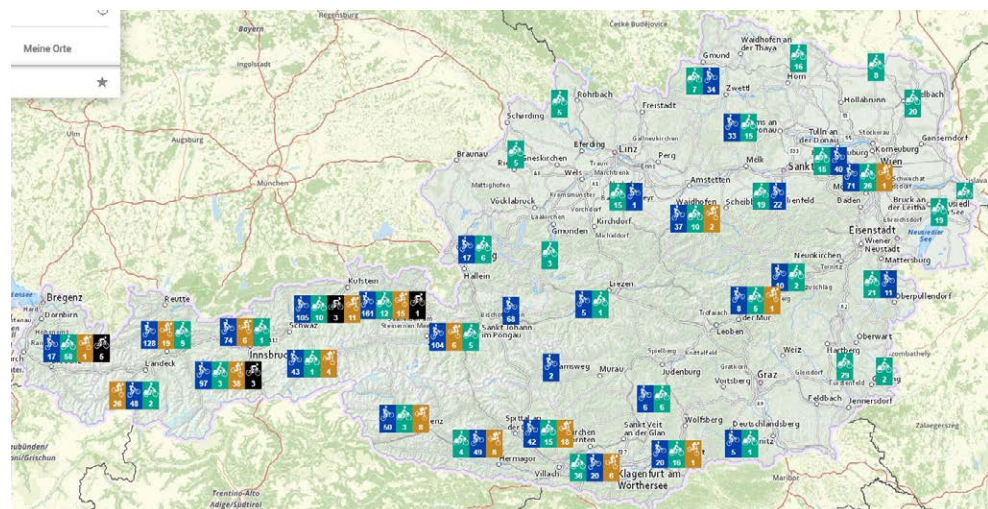
Einer der Grundsätze, auf den alle Partnerinnen und Partner im Umfeld der GIP sowie bei allen Kooperationen achten, ist die Vermeidung redundanter Datenerfassung und Datenhaltung. In diesem Sinne wurde auch die Kooperation mit touristischen

Tourenportalen geplant und dementsprechende Schnittstellen eingerichtet. Die GIP verfügt zwar über qualitativ hochwertige Wegegeometrien, jedoch über keine Wegbeschreibung. Die Tourenportale verfügen hingegen ihrerseits über ausgezeichnete Wegbeschreibungen, jedoch meistens über weniger genaue Wegegeometrien. Um die Stärken aus beiden Systemen nutzen zu können, wurde eine Fachdatenbank konzipiert, in der die Geometrien aus der GIP und die Wegbeschreibungen und die Dokumentation aus den Tourenportalen synergetisch zusammengeführt werden. Im Hintergrund werden ergänzende Services zur automatischen Berechnung von Höheninformationen aufbereitet.

Aus dieser Fachdatenbank werden über Schnittstellen alle für den VAO-Radrouter benötigten Informationen standardisiert aufbereitet und abgegeben. Damit ist eine vollständige qualifizierte Datengrundlage gewährleistet, die dem VAO-Radrouter eine Differenzierung des Routings nach Alltag, Freizeit und Mountainbike/Single Trail erlaubt. Mit 2023 stehen diese Services allen Bürgerinnen und Bürgern zur Verfügung.

Neben Kooperationen mit den Betreibenden von Tourenportalen ist die enge Zusammenarbeit mit dem Betrieb der Verkehrsauskunft Österreich VAO ein wesentlicher Teil des Projekts GIP4radrouting.at. Die differenzierten Anforderungen an das Alltagsradrouting und das touristische Radrouting bedingen eine Erweiterung der Funktionalitäten nicht nur in der GIP-Software, sondern auch in der Software zur Routenberechnung. Ein Beispiel ist das „nutzungsstreifengenaue Routing“. Durch diese Erweiterung wird es erstmals möglich, ein Radrouting für exakt jene Straßenseite zu berechnen, auf welcher die Radfahrenden tatsächlich fahren dürfen. In der Folge können auch die Überquerungen von Verkehrswegen viel präziser geroutet werden. Weitere Erweiterungswünsche und Verbesserungen sind in Umsetzung oder Diskussion. Auch nach Ende des Projekts bzw. im weiteren Produktivbetrieb ist durch die definierten Kooperationen eine Weiterentwicklung der Services gewährleistet: Datenversorgungs- und Qualitätsprozesse sind bei den Projektpartnerinnen und -partnern bereits etabliert, Standards und Regeln für eine einheitliche Datenabgabe sind vorhanden und in die Export-, Abgabe- und Qualitätssicherungsprozesse des GIP-Österreich-Betriebs integriert.

Abbildung 7: Übersicht Radrouten Österreich © ÖVDAT



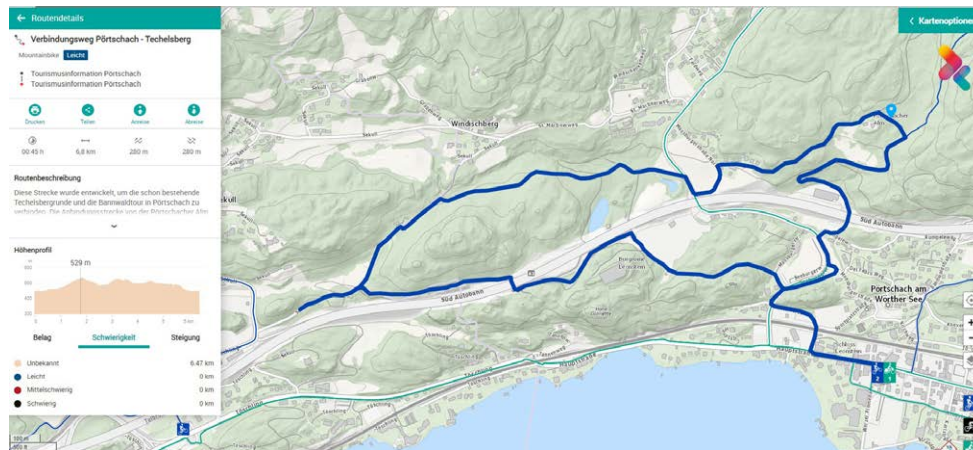


Abbildung 8: Radroute mit Beschreibung © ÖV DAT

Ausblick und Empfehlungen

Der allgemeine Paradigmenwechsel in der Gesellschaft hin zu flexiblen Mobilitätsangeboten und nachhaltigen Mobilitätsformen im Personenverkehr braucht für eine effektive Verfestigung qualitativer und userzentrierter Angebote hochwertige digitale Grundlagen und Mobilitätsservices. Diskriminierungsfreie und leicht zugängliche qualitätsvolle Informationen mit spezifischen Schwerpunkten und einer optimalen Integration in das gesamte Mobilitätsangebot sind somit auch Grundlage einer Attraktivierung der Radmobilität und eines Anreizes zum Umstieg. Ein moderner Zugang zu Radmobilität berücksichtigt dabei wirtschaftliche und touristische Aspekte ebenso wie umweltrelevante Faktoren. Qualitativ hochwertige digitale Grundlagen sind aber auch eine der zentralen Rahmenbedingungen für innovative Lösungen und Services zugunsten aller Arten des Radfahrens, angefangen bei Pendel-, Berufs- und Alltagsradlerinnen und -radlern über Freizeit- und Sportradfahrerinnen und Sportradfahrer bis hin zum Tourismus. Moderne Radservices, wie sie nun in GIP4radrouting.at aufgebaut werden, liefern einen wertvollen Beitrag zum Umdenken in Richtung Radmobilität und unterstützen das Bewusstsein für den Stellenwert des Radfahrens als wertvolles Element des Mobilitätssystems. Ein aktiver Gestaltungswille aller beteiligten Projekt- und Kooperationspartnerinnen und -partner wird auch in Zukunft eine Aktualisierung und Weiterentwicklung der Daten garantieren.

3.2.5 Verkehrserfassung mit Webcams

ITS Vienna Region, das ITS-Kompetenzzentrum im Verkehrsverbund Ost-Region VOR, betreibt aktuell rund 70 Webcams im Wiener Straßenraum. Die Bilder dieser Webcams können im AnachB-Routenplaner, in den Verkehrsservices der Stadt Wien sowie bei allen Anwendungen basierend auf der Verkehrsauskunft Österreich VAO angesehen werden.

Angesichts der zunehmenden Zugänglichkeit von Methoden des Machine Learning entstand bei ITS Vienna Region die Idee, den Prototyp einer Software zu entwickeln, der die Informationen der bereits existenten Kamerabilder strukturieren und als neue Ressource für die Zwecke von ITS Vienna Region nutzbar machen sollte. Konkret war geplant, ein System zur Verkehrserfassung mit Webcams basierend auf einer Open-Source-Software zu entwickeln und die dadurch gewonnenen Daten zur Berechnung

der Verkehrslage nutzbar zu machen. Der Prototyp ist mittlerweile in Betrieb und liefert ergänzend zu den konventionellen, bereits zuvor in das Verkehrslagesystem integrierten Sensoren verlässliche Daten zur Verkehrslage.

Den Kern bildet eine Bildverarbeitungsanwendung, die von den Verkehrskameras laufend Bilder in Form eines MJPEG-Streams bezieht. Die Kamerabilder werden damit eingelesen und Fahrzeuge als Objekte erkannt und klassifiziert. Objekterkennung und Klassifizierung erfolgen mithilfe eines Deep-Learning-Modells mit einer YOLO-Architektur. Basierend auf der Verortung der Objekte im Bildausschnitt kann mit Methoden der Objektverfolgung die Identität einzelner Objekte über mehrere aufeinanderfolgende Kamerabilder festgestellt werden. Dies ist notwendig, um das Überqueren von virtuellen, für einzelne Fahrstreifen definierten Zähllinien zu registrieren und die Geschwindigkeit der Objekte berechnen zu können. Ein zweites, parallel zur Objekterkennung laufendes Deep-Learning-Modell schätzt die Bildqualität ein und dient dazu, nachfolgenden Systemen mittels einer Qualitätskennzahl bei zu schlechter Qualität (z. B. infolge beschlagener Kameralinsen) die Möglichkeit zu geben, angemessen zu reagieren.

Die auf dem beschriebenen Weg ermittelten Zähl- und Geschwindigkeitswerte werden über einen definierten Zeitraum (gegenwärtig einmal pro Minute) aggregiert und in eine Datenbank geschrieben. Diese Daten werden von einer API-Anwendung über eine REST-Schnittstelle per HTTPS verfügbar gemacht. Die Schnittstelle wird vom Verkehrslagesystem regelmäßig aufgerufen, um die aktuellen Sensordaten zur Berechnung der Verkehrslage berücksichtigen zu können.

Abbildung 9: Beispielhafte Entwickleransichten zweier betriebener Sensoren © ITS Vienna Region



Ausblick und Empfehlungen

Gegenwärtig wird das System im Rahmen des vielversprechenden Testbetriebs mit Bildern von zwei Kameras nahe der Aspernbrücke in Wien versorgt. Es ist geplant, weitere Standorte für einen künftigen Regelbetrieb zu ergänzen. Darüber hinaus wird daran gearbeitet, das System hinsichtlich der Erkennung selten vorkommender Fahrzeugklassen, für die noch relativ wenig Trainingsdaten erhoben werden konnten, zu verbessern (z. B. PKW mit Anhängern). Die sehr gute Erkennung von Lieferwagen bietet zudem das Potenzial, den Liefer- und Werksverkehr, für den es gegenwärtig kaum Zähl-daten gibt, gezielt zu untersuchen. Außerdem werden Möglichkeiten, das bestehende System für Kurzzeit-zählungen an temporär mit Kameras ausgestatteten Standorten zu verwenden, ausgelotet.

3.2.6 Verkehrsmodell Ost-Region

ITS Vienna Region hat von den Ländern Wien, Niederösterreich und Burgenland den Auftrag, ein Gesamtverkehrsmodell für den Bestandsverkehr an einem durchschnittlichen Werktag in der Ost-Region zu erstellen. Die erste Version des Modells wurde 2019 fertiggestellt. Im Jahr 2022 wurde intensiv an einer aktualisierten Version gearbeitet, die Anfang 2023 finalisiert werden konnte. Ziel ist es, mit jedem Update eine substantielle Verbesserung umzusetzen, in diesem Fall erfolgte die Erweiterung des Modells um Park-&-Ride(P&R-)Verkehre.

Weitere Modellanpassungen 2022 waren die feinere Modellierung von Wien und von einigen weiteren Städten. In Wien wurde z. B. die Anzahl der Verkehrsbezirke von 250 auf rund 1.370 erhöht. Des Weiteren wurde die Ziel- und Modusauswahl neu kalibriert und die Flughafenmatrix, ausgehend von Publikationen des Flughafens Wien, neu berechnet. Zusätzlich wurde der LKW-Verkehr aus dem Güterverkehrsmodell GÜMORE in das Gesamtverkehrsmodell integriert.

Das Modell und seine Ergebnisse werden von den Landesverwaltungen vor allem im Planungs- und Umweltbereich genutzt, etwa zur Berechnung von Lärm- und Luftschadstoffemissionen, zur Straßenklassifizierung und zum Erkennen von bestehenden oder potenziellen Überlastungssituationen im Straßennetz. VOR-intern wird es zur Untersuchung von Maßnahmen im öffentlichen Verkehr (ÖV) verwendet. Darüber hinaus steht es Ziviltechnikbüros und Forschungseinrichtungen für Planfallberechnungen und Analysen zur Verfügung.

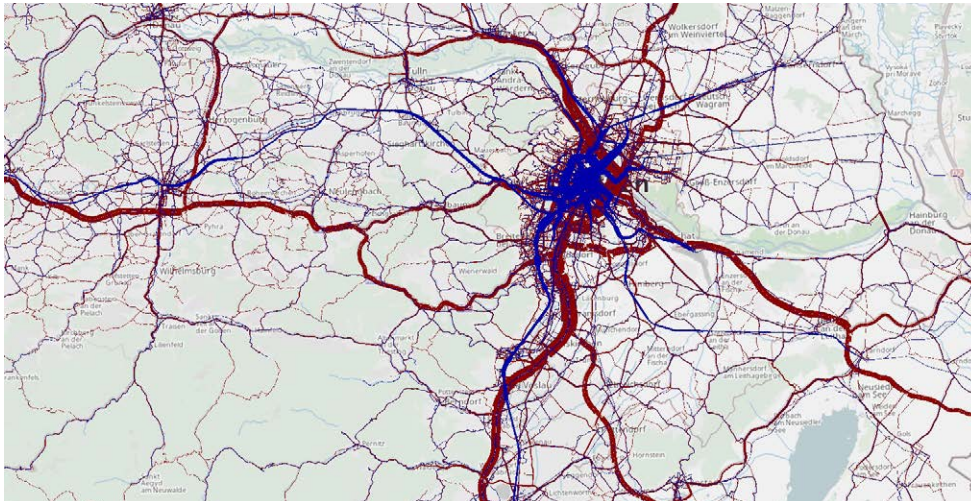


Abbildung 10: Planungsverkehrsmodell Ost-Region, Visualisierung © ITS Vienna Region

Ausblick und Empfehlungen

Nach Abschluss der Arbeiten an der aktuellen Version sind für das nächste Update neben der Aktualisierung der Datengrundlagen vor allem zwei Erweiterungen geplant: einerseits die Verfeinerung des Knotenmodells mit Berücksichtigung der unterschiedlichen Betriebsformen (Verkehrslightsignalanlagen (VLSA), Verkehrszeichen, Kreisverkehr, rechts vor links) mit dem Ziel, die Reisezeiten in den großen Städten besser abbilden zu können, andererseits die Erstellung einer Prognosebasis.

Bisher ist das Verkehrsmodell Ost-Region ein reines Bestandsmodell. Damit lassen sich viele Planungsfragen – etwa die Bewertung von großen Infrastrukturmaßnahmen mit langen Planungs- und Bauzeiten oder Prognosen zur langfristigen Verkehrsentwicklung – nicht zufriedenstellend beantworten. Gleichzeitig haben die letzten drei von der Pandemie geprägten Jahre große Herausforderungen für Prognosemodelle aufgezeigt, da die Lockdown-Maßnahmen und Verschiebungen hin zum Arbeiten zu Hause zu instabilem Verkehrsverhalten und sich laufend ändernden Verkehrszahlen geführt haben. Zusätzlich lassen die aktuellen wirtschaftlichen Verwerfungen die Grundlagen für Zukunftsszenarien weniger stabil erscheinen. Unabhängig von – oder gerade wegen – der gestiegenen Unsicherheiten werden Modelle stark nachgefragt, da auch in unsicheren Zeiten vorausschauend geplant werden muss. Bei langfristigen Szenarienberechnungen, die für mehrere Jahre in die Zukunft Prognosen errechnen, soll daher eine stärker interaktive Herangehensweise gewählt werden.

Für einige Modelleingangsdaten, wie z. B. die Bevölkerungsentwicklung, stehen relativ verlässliche Zukunftsprognosen bereit. Mit Stakeholderinnen und Stakeholdern (z. B. Ländern, VOR-Planung) wird ein intensiver Austausch zu geplanten Infrastrukturprojekten im Straßen- und Schienennetz oder zu Ausbaumaßnahmen für Industrie- und Gewerbeansiedlungen angestrebt. Ziel ist es etwa, daraus eine Prognose der Beschäftigten am Arbeitsort ableiten zu können. Andere Mobilitätsparameter, die vor allem die Entwicklung der globalen Wirtschaft und davon abgeleitet das Mobilitätsverhalten betreffen, müssen im Rahmen der Szenarienentwicklung mit den Projektpartnerinnen und -partnern und Auftraggebenden im Detail diskutiert werden. Eine generell geteilte Einschätzung wird vermutlich schwer zu finden sein.

Das Ziel ist daher nicht, eine „monolithisch“ abgestimmte Verkehrsprognose zu erstellen. Vielmehr soll eine Basis entwickelt werden, deren verschiedene Komponenten (Strukturdaten, Infrastrukturprojekte, Annahmen zum zukünftigen Verkehrsverhalten) modular zu Prognoseszenarien zusammengesetzt werden können.

3.2.7 NAPCORE

Die Verpflichtung zur Implementierung von nationalen Zugangspunkten (NAPs) und nationalen Stellen (NB) entsprechend der Delegierten Verordnungen (EU) Nr. 885/2013, Nr. 886/2013, 2015/962 und 2017/1926 wurde in den Mitgliedstaaten teilweise sehr unterschiedlich umgesetzt. Generell sind manche Länder bereits weiter in der Umsetzung als andere. Eine Harmonisierung der nationalen Zugangspunkte hinsichtlich einer einheitlicheren Verfügbarkeit und Nutzbarkeit von Daten wird einen wesentlichen Beitrag zur Durchdringungsrate der Services in Europa leisten.

Das Projekt NAPCORE (2021–2024), welches als Programme Support Action von der Europäischen Kommission gefördert wird, vereint alle 27 europäischen Mitgliedstaaten, als assoziierte Partner Norwegen und die Schweiz sowie vier Unternehmenspartnerinnen und -partner in einem gemeinsamen Vorhaben. Das Projekt befasst sich mit dem Aufbau eines langfristigen Betriebs der NAP-Harmonisierungsaktivitäten, der Interoperabilität von NAPs, dem Datenzugang, den Datenformaten sowie der

Harmonisierung der nationalen Stellen. Bisherige Ergebnisse zur Harmonisierung der NAPs umfassen ein erweitertes Datenbeschreibungsmodell, welches einen internationalen harmonisierten Metadatenaustausch ermöglicht, ein KPI-Framework zur Klassifizierung und Bewertung von NAPs sowie diverse Standardisierungsaktivitäten zur Harmonisierung von ausgewählten Themenbereichen, wie beispielsweise Parken oder Radverkehr.

Zur Harmonisierung der nationalen Stellen bzw. der Einhaltungüberprüfung wurde im Jahr 2023 umfassende Arbeit geleistet. Für alle Delegierten Verordnungen wurden Vorlagen erarbeitet, welche der Einhaltungüberprüfung dienen sollen, außerdem wurde ein Reifegradmodell für nationale Stellen entwickelt und der Prozessablauf von Einhaltungüberprüfungen skizziert. Im Jahr 2023 sollen die Empfehlungen und Ausarbeitungen der Arbeitsgruppe pilothaft getestet werden. Außerdem wurde im Jahr 2022 das NAPCORE Advisory Board aufgebaut und mit hochkarätigen Vertreterinnen und Vertretern europäischer Dachorganisationen unterschiedlicher Sektoren besetzt.

Weitere Bemühungen zur Harmonisierung der Datenformate und Standards zielen darauf ab, DATEX II und TN-ITS zusammenzuführen und in einer gemeinsamen Managementstruktur zukünftig weiterzuentwickeln. Konkrete Schritte sind hier für 2023 vorgesehen.

3.2.8 Verkehrsinformationen für Bedarfsverkehre

Im Vergleich zum klassischen Linienverkehr sind bedarfsorientierte Flächenverkehre eine Herausforderung für die Auskunft. Einerseits durch die Vielfalt der Angebote mit ihren unterschiedlichen Bedienschemata, andererseits aufgrund der besonderen Anforderungen, die ein Flächenverkehr mit sich bringt. So müssen nicht nur Haltestellen-, sondern auch Adressbedienung, jederzeit möglicher Fahrtantritt oder fixe Abfahrtszeiten sowie die fehlende Haltestellenabfolge aufgrund der Flächenbedienung in Betracht gezogen werden.

Mit dem von den Mobilitätsverbänden Österreich verwendeten HAFAS-Rohdaten-Format lassen sich diese Fälle zwar abbilden, eine einfache, selbsterklärende und ohne große Hemmschwelle zu bewältigende Erfassungsmöglichkeit für die Daten bedarfsorientierter Verkehre gab es bisher dafür allerdings noch nicht. Dies und auch die bisher notwendigen technischen Sonderlösungen für die Weiterverarbeitung der Daten waren der Anlass, eine vollständige Neukonzeption des Themas durchzuführen. Die Mobilitätsverbände Österreich verfolgen damit folgende Ziele: die Erhöhung der allgemeinen Bereitschaft zur Pflege der Daten, die vollständige Integration der Bedarfsverkehrsdaten in den ÖV-Datenbestand sowie eine einfache Bereitstellung der Daten im NeTEx-, GTFS-Flex- und HAFAS-Rohdaten-Format.

Zunächst wurde gemeinsam mit dem Hersteller MENTZ ein neues Erfassungsmodul entwickelt. Den datenerfassenden bzw. datenpflegenden Stellen in den Verkehrsverbundorganisationsgesellschaften ist es somit möglich, die notwendigen Eckdaten eines Bedarfsverkehrs einfach und ohne großes technisches Hintergrundwissen zu erfassen. Das Modul besteht aus einem Bedienungsgebiet, in dem die räumliche Ausdehnung sowie die zugewiesenen Haltestellen und Sammelpunkte verwaltet werden, einem Buchungskontakt, wo Telefonnummern und weitere Informationen hinterlegt

werden können, Gebietsrelationen, in denen das Bedienschema definiert wird, sowie Fahrtangeboten, wo festgelegt wird, an welchen Tagen und zu welchen Zeiten Fahrten möglich sind.

Durch die Erfassung im DIVA-Pflegesystem sind diese Daten nun Bestandteil der jeweils aus den Verkehrsverbänden an das Datensammelsystem der Mobilitätsverbände Österreich zugelieferten Fahrplandaten und können gemeinsam mit den sonstigen ÖV-Daten verarbeitet und bereitgestellt werden. Direkt aus dem Datensammelsystem werden Datensätze im NeTEx- sowie im GTFS-Flex-Format generiert, die im Rahmen der öffentlichen Datenbereitstellung verwendet werden können. Die Anwendungsfälle sind hier vielfältig, unter anderem werden diese Daten zukünftig auch für die Bewertung von ÖV-Güteklassen herangezogen werden.

Für die Verwendung in der Fahrplanauskunft der Verkehrsankunft Österreich (VAO) werden aus dem Datensammelsystem die entsprechenden HAFAS-Rohdaten erzeugt: Regionsdaten, welche die geografischen Informationen und das Bedienschema beinhalten, sowie virtuelle Fahrten, die als Platzhalter für jede erdenklich mögliche Fahrtkombination stehen. Damit stehen in den Routing- und Auskunftsanwendungen der VAO durchgängige Wegeketten und Auskunftsinformationen auch unter Berücksichtigung bestehender Bedarfsverkehre zur Verfügung.

3.2.9 Data for Road Safety

Eine Initiative der europäischen Verkehrsministerinnen und -minister bringt Verkehrsdatenhaltende, Service-Provider und die Autoindustrie zusammen, um einen gemeinsamen Pool an sicherheitsrelevanten Echtzeit-Verkehrsdaten zu erstellen und zu betreiben. Österreich ist mit der ASFINAG von Anfang an dabei und konnte 2022 erstmalig die Verkehrsdaten dem eigenen operativen Verkehrsmanagement zur Verfügung stellen.

In einem neuartigen Vertragswerk, dem Multi-Party Agreement, sehen sich teilnehmende Straßenbetreibende, Autoherstellende und Service-Provider als Partnerinnen und Partner, die eine oder mehrere Plattformen zur kostenlosen Verbreitung der Daten untereinander zur Verfügung stellen. Gleichzeitig wurde ein einfach zu durchlaufender Prozess etabliert, um die Partnerrunde innerhalb Europas sukzessive zu erweitern.

Tagungen der Generalversammlung sichern die prozessorientierte Governance ab und erlauben es, sich Herausforderungen wie der peniblen Einhaltung aller Datenschutzvorgaben und der Gleichbehandlung aller Industriepartnerinnen und -partner erfolgreich zu stellen. Österreich konnte eine eigene Implementierung vorstellen und damit seine Entschlossenheit demonstrieren, das ambitionierte Ziel von Vision Zero, der Vermeidung aller Unfälle mit tödlichem Ausgang oder schweren Verletzungen, zu erreichen.

Die Gruppe arbeitet eng mit dem Standardisierungsgremium für DATEX II zusammen, einer technischen Sprache für den automatisierten Austausch von Verkehrsdaten, wodurch sichergestellt ist, dass dauerhafte Lösungen verfolgt werden. Das ungebrochene internationale Interesse für die Initiative zeigte sich am Europakongress für Intelligente Transportsysteme in Toulouse, wo DFRS in einer Special Interest Session lebhaft diskutiert wurde.

4 Verkehr zukunftsfähig gestalten – integriertes Verkehrsmanagement

Die Einführung eines integrierten Verkehrsmanagementsystems erfordert die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Akteurinnen und Akteuren wie Verkehrsbetrieben, Behörden und technologieorientierten Unternehmen. Gemeinsam können sie den Verkehr in Städten und Regionen zukunftsfähiger gestalten und so die Lebensqualität der Menschen verbessern.

4.1 Forschung

Die Vernetzung von Verkehrsmanagementlösungen ist entscheidend für ein resilientes Mobilitätssystem und die Unterstützung neuer Mobilitätslösungen wie kooperativer, vernetzter und automatisierter Mobilität. Auch die Verkehrssicherheit spielt in der Bewertung der Resilienz eine relevante Rolle – vor allem im Hinblick auf die Zukunft des automatisierten Fahrens. Die nachfolgenden Projekte legen ihren Fokus auf genau diesen Aspekt.

4.1.1 Periscope

Wie Fahrerinnen und Fahrer mittels V2X (Vehicle-to-X-Communication) vor unsichtbaren Gefahren gewarnt werden können, hat die österreichische Testregion ALP.Lab mit Technologiepartnerinnen und -partnern in einem Proof-of-Concept-Projekt gezeigt. Das Projekt mit dem Namen Periscope erweiterte erfolgreich das Sichtfeld von Fahrzeugen: Mithilfe von LiDAR-Sensoren, die an der Straßenkreuzung montiert wurden, konnte das Fahrzeug um die Ecke blicken und vor Fußgängerinnen und Fußgängern gewarnt werden, die sich im toten Winkel befanden. Die Warnung wurde dabei via C-ITS-Nachricht direkt auf einen Bildschirm im herannahenden Fahrzeug übertragen.

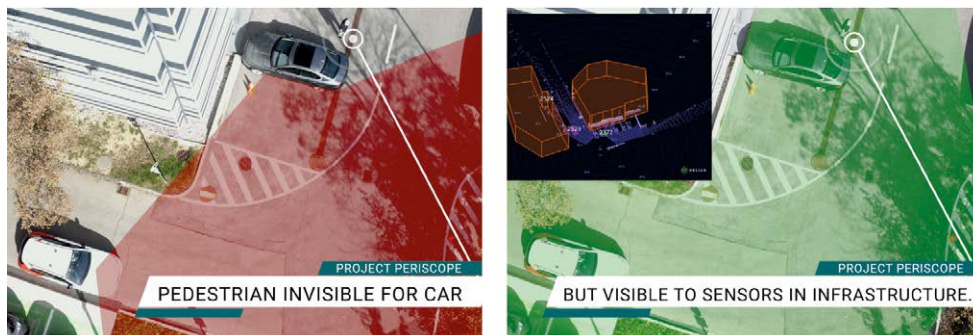


Abbildung 11: Blickfeld des Testfahrzeugs mit Fußgängerin oder Fußgänger im toten Winkel versus Blickfeld des Sensors inklusive Visualisierung der LiDAR-Datenerfassung: sowohl Fahrzeug als auch Fußgängerin oder Fußgänger © ALP.Lab

Dank der hochauflösenden 3D-Erfassungsfunktionen des LiDAR-Sensors wurde dabei eine Analyse der Situation erstellt und mittels V2X-Kommunikation in Echtzeit an das Fahrzeug übermittelt. Das System erkennt dabei die Bewegungsrichtung der Verkehrsteilnehmenden und schickt Warnungen nur aus, wenn das Fahrzeug dabei ist, in Richtung der Fußgängerinnen und Fußgänger abzubiegen.

Hintergrund des Projekts ist das alarmierende globale Problem von Verkehrsunfällen mit Fußgängerinnen und Fußgängern sowie Radfahrerinnen und Radfahrern. Allein in Österreich wurden 2022 insgesamt 49 Fußgängerinnen und Fußgänger getötet, rund 60 Prozent der Unfälle erfolgten im Ortsgebiet (Quelle: VCÖ). Periscope konnte das Sicherheitspotenzial intelligenter Infrastrukturen für die Zukunft der autonomen Mobilität beweisen. Denkbar ist zum Beispiel, unübersichtliche Straßenkreuzungen mit ähnlichen Systemen auszustatten, um herannahende Fahrzeuge rechtzeitig zu warnen.

Das Projekt, durchgeführt im November 2022, erregte international großes Aufsehen und führte unter anderem zu zahlreichen Medienartikeln in Europa, den USA und Asien sowie zu spannendem Feedback über weitere Einsatzmöglichkeiten.

4.1.2 Symul8

Das Projekt Symul8 (2020–2022) wurde im Zuge der „Mobilität der Zukunft – Transnational“-DACH-2020-Ausschreibung als Dienstleistung beauftragt und durchgeführt. Das Projektkonsortium besteht aus Partnerinnen und Partnern aus allen drei beteiligten Ländern, Deutschland, Österreich und der Schweiz. Das Projekt Symul8 – Symbiotische Simulationsplattform zur Anpassung der verkehrlichen Regelungen für das automatisierte Fahren hatte als übergeordnetes Ziel, den Infrastrukturbetreibenden ein Tool für Handlungsempfehlungen für den Umgang mit Mischverkehr aus automatisierten und konventionellen Fahrzeugen abhängig vom Verkehrsgeschehen an standardisierten Infrastrukturelementen bereitzustellen.

Für die verkehrliche Betrachtung wurden vom AIT prototypische Infrastrukturelemente genutzt und in acht Simulationsmodelle umgewandelt, um eine allgemeine Grundlage für die Implementierung und Durchführung der Simulationen gewährleisten zu können. Zusätzlich zu den Infrastrukturelementen wurden rechtliche und externe Einflüsse auf das Fahrverhalten der einzelnen Fahrzeuge entwickelt, die neben Themen wie etwa kooperativem Einordnen, Erzeugung größerer Sicherheitsabstände oder Aufheben des Rechtsfahrgebots auch Umwelteinflüsse durch unterschiedliche simulierte Witterungen implementieren. In einem weiteren Schritt wurden generalisierte Auswerterroutinen erzeugt, die in einem automatisierten Ablauf nach durchgeführter Simulation angezeigt werden. Dieser Ablauf wurde zur Reduktion der Komplexität in die Simulationsumgebung implementiert.

Die Aussagen wurden dabei auf eine ausführliche Datenanalyse von Bestandsdaten, von Straßenquerschnitten im übergeordneten Straßennetz sowie gesondert auf Daten aus Testfeldern des automatisierten Fahrens gestützt. Diese Daten wurden in Simulationsmodelle für definierte Infrastrukturesegmente (z. B. Auffahrten, Verflechtungsbereiche, Baustellen, Tunnel) der beiden Softwarelösungen PTV VISSIM und SUMO

integriert. Da für das korrekte Bedienen dieser Simulationslösungen fachspezifische Kenntnisse benötigt werden, wird in diesem Projekt eine allgemein verständliche und bedienbare Oberfläche mit Einstellungsmöglichkeiten zu Simulationsparametern als Endprodukt entwickelt. Diese Plattform inklusive der Simulationssoftware wurde allen Beteiligten zur Verfügung gestellt und erlaubt die Simulation der definierten Szenarien und auch eigener, selbst entwickelter Szenarien. Nach Abschluss der Kalibration wurde die Simulationsplattform fertiggestellt und zur Erzeugung von Ergebnissen verwendet, die in den implementierten Auswertefunktionen dargestellt werden.

Ausblick und Empfehlungen

Die zwei wichtigsten Projektergebnisse sind ein positiver Einfluss der automatisierten Fahrzeuge auf die Verkehrseffizienz und -sicherheit auf typischen Autobahnabschnitten sowie die daraus folgenden notwendigen Anpassungen der Infrastruktur. Zur Beantwortung dieser Fragestellungen wurden ausgewählte Szenarien unter Verwendung der Simulationsplattform simuliert und analysiert. Neben den Basisszenarien (ohne automatisierte Fahrzeuge) für die jeweiligen D-A-CH-Länder wurden zwei Zukunftsszenarien mit unterschiedlichen Durchdringungsraten bezüglich automatisierter Fahrzeuge im Streckennetz simuliert. Die Ergebnisse zeigen eine Zunahme der Verkehrseffizienz bei zunehmender Fahrzeugautomatisierung unter den im Projekt getroffenen Annahmen in der Modellierung der spezifischen automatisierten Fahrfunktionen. Bei Betrachtung der Zeitlücken- und Geschwindigkeitsverteilungen ist erkennbar, dass der Verkehrsfluss harmonisiert werden kann, wodurch sich Effizienzsteigerungen ergeben. Betreffend die Verkehrssicherheit besteht die Möglichkeit, die Eclipse-SUMO-Auswerterroutinen für Verkehrssicherheitskennwerte zu nutzen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Verkehrseffizienz gesteigert werden kann. Dies erfordert jedoch, dass der Umgebungsverkehr von automatisierten Fahrzeugen auch vollumfänglich wahrgenommen wird und dass sich automatisierte Fahrzeuge kooperativ verhalten. Dahingehend werden alle infrastrukturellen Maßnahmen (z. B. Investitionen in C-ITS-Infrastruktur), die den Wahrnehmungshorizont sowie das Kooperationspotenzial von automatisierten Fahrzeugen erhöhen, als positiv eingeschätzt.

Aus Sicht der Abdeckung mit hochrangigen Sensoren zur Erfassung detaillierter Daten für Simulationsunternehmungen, wie in diesem Projekt durchgeführt, zeigen sich Möglichkeiten zur Optimierung, beispielsweise durch Einführung von hochauflösenden Überkopfsensoren, wie im Projekt HEAt – Holistische digitale Infrastruktur durch optimierte Erfassungs- und Analysemethoden des Verkehrsgeschehens untersucht wurde. Daraus lassen sich über längere Abschnitte Trajektorien erfassen, die neben allgemeinen Fahrzeugparametern, wie etwa Geschwindigkeiten und Abmessungen, auch Abstands- und Fahrstreifenwechselverhalten abbilden können.

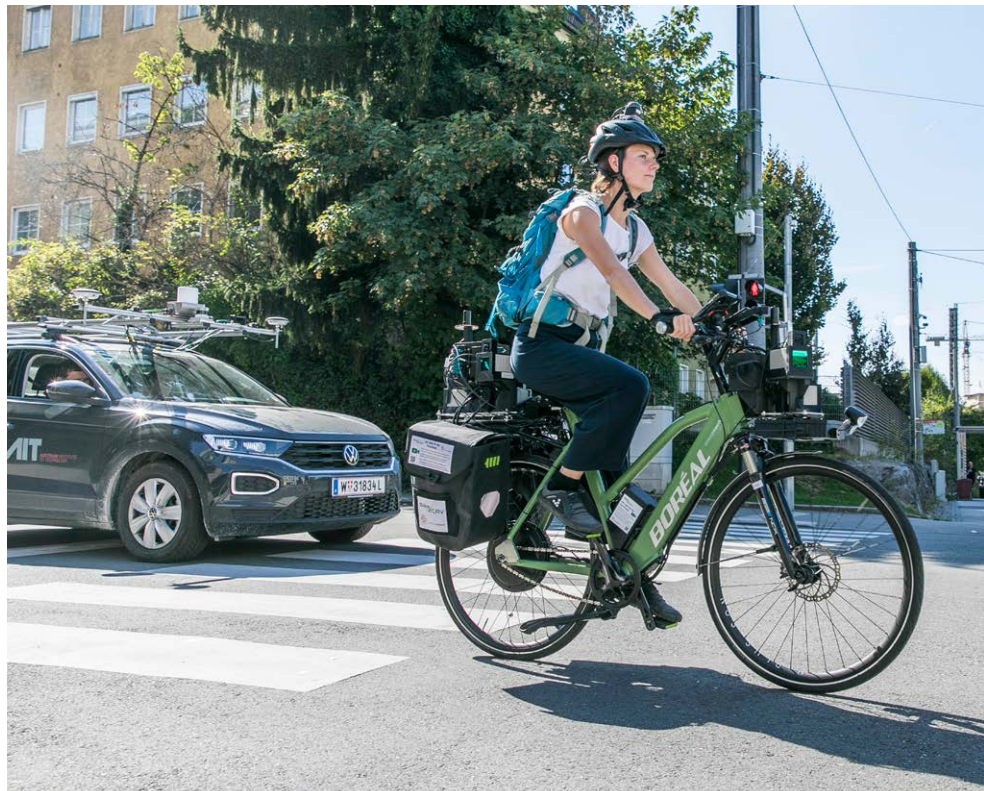
Darauf aufbauend ist eine Implementierung der digitalen Infrastruktur zur detailgetreuen Abbildung der Kommunikationswege ebenfalls essenziell, die im Projekt erzielten Ergebnisse haben diesen Punkt unberührt gelassen. Eine Kapazitätssteigerung durch Car2Car- bzw. C2I/I2C-Kommunikation ist dennoch ein sehr spannendes und

weitgehendes Forschungsfeld, das durch die Grundlagen aus dieser Simulationsplattform viel Nährboden erhalten hat.

4.1.3 Bike2CAV

Das Projektkonsortium von Bike2CAV wird von der Salzburg Research Forschungsgesellschaft geleitet und durch das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie gefördert. Bike2CAV ist ein Forschungsprojekt mit dem Ziel, die Sicherheit von Radfahrenden durch die Erkennung von Kollisionsrisiken mittels Kommunikation zwischen einem vernetzten automatisierten Fahrzeug (CAV), der Infrastruktur und Fahrrädern zu erhöhen. Dazu wurden an zwei Testkreuzungen Warnsysteme für Kollisionsrisiken in städtischen und ländlichen Gebieten installiert. Das Projekt nutzt eine Reihe von modernen Technologien im Bereich der Fahrzeugkommunikation (ITS-G5), der Fahrradlokalisierung, der Umfeldwahrnehmung von CAVs (Kamera, LiDAR) sowie straßenseitiger Sensorik (Kameras). Der Schwerpunkt des Projekts liegt auf der kooperativen Erkennung potenzieller Kollisionsrisiken, was Vorteile für die Frühwarnung von Radfahrenden, eine zuverlässigere Erkennung durch vernetzte Fahrzeuge und Assistenzsysteme sowie objektive Bewertungen von Risikozonen an Verkehrsknotenpunkten für Infrastrukturanbietende und Kommunen bietet. Die Forschungsarbeiten des Projekts haben dazu geführt, dass Risikozonen für Radfahrende an Verkehrsknotenpunkten identifiziert wurden, die anhand von Daten aus der Verkehrsunfallforschung nach dem Gefahrenpotenzial bewertet wurden.

Abbildung 12: Forschungsfahrrad Holoscene Edge und CAV an der Testkreuzung in der Stadt Salzburg bei den Realerprobungen © Salzburg Research/wildbild



Das Projekt Bike2CAV leistet einen wertvollen Beitrag zur Verbesserung der Verkehrssicherheit für Radfahrende. Es hilft, Unfälle und Verletzungen zu vermeiden, indem es die Wahrnehmung von CAVs verbessert und die Anzahl gefährlicher Interaktionen zwischen Radfahrenden und anderen Verkehrsteilnehmenden verringert. Die durchgeführten Tests waren auf prototypischer Ebene erfolgreich, für einen realen Einsatz sind noch wesentliche Weiterentwicklungen bzw. Optimierungen erforderlich. Genauere Informationen zu diesem Projekt sind auf der Projekt-Website bike2cav.at zu finden.

4.2 Umsetzung

Ein wichtiger Schritt zur Gestaltung des Verkehrs der Zukunft und zur Optimierung des integrierten Verkehrsmanagements ist der konkrete Einsatz von Technologien wie C-ITS. Dies ist bereits in der Implementierung und zeigt einen hohen Mehrwert. Die höhere Vernetzung führt zu einer effizienteren, sichereren und umweltfreundlicheren Verkehrsnutzung.

4.2.1 awareAI

Die Erkennung und Unterscheidung von Fußgänger- und Radverkehr stellt aufgrund verschiedener Faktoren eine große Herausforderung für altbewährte Zählsysteme dar. Abhängig davon, welche Art von Ergebnissen (Querschnittszahlen, Trajektorien etc.) erwünscht ist, stoßen diese Systeme an ihre Grenzen.

In Graz wird in Zusammenarbeit der Stadt Graz, vertreten durch das Straßenamt, und der Yunex Traffic Austria schon seit längerer Zeit die Anwendung eines videobasierten Erfassungssystems für aktive Mobilitätsformen, wie etwa Fahrradfahren oder Zufußgehen, eingesetzt. Die Klassifizierung und die Zählung erfolgen direkt vor Ort mithilfe eines Algorithmus, der auf einem neuronalen Netzwerk basiert und durch eingehendes Training stetig verbessert wird.

2022 wurde das videobasierte Erfassungssystem direkt in der Grazer Innenstadt, im Bereich des Erich-Edegger-Stegs, eingesetzt. Dieser Übergang über die Mur stellt eine wichtige Verbindung für Fußgänger- und Fahrradverkehr dar. An den beiden Enden des Stegs kommt es immer wieder zu Konfliktsituationen aufgrund der Kreuzung von Mobilitätsformen und Bewegungsrichtungen. Mithilfe von zwei Kameras und zugehörigem Auswerteequipment wurden die beiden Kreuzungsbereiche analysiert. Es wurden Querschnittszählungen für Fußgängerinnen und Fußgänger wie für Radfahrerinnen und Radfahrer durchgeführt. Zusätzlich wurden die Trajektorien der einzelnen Objekte ausgewertet und so Bewegungsmuster erkannt.

Die bisherigen Ergebnisse dieses Einsatzes im Vergleich zu händischen Zählungen zeigen, dass es sich bei dieser Technologie um eine gute Lösung für Zählungen in komplexen Begegnungsbereichen von Fußgängerinnen und Fußgängern wie Radfahrenden handelt. Die Umsetzung eines weiteren Standorts ist bereits in Planung.

4.2.2 C-ITS-Unterstützung für automatisiertes Fahren

Ein bereits laufendes Automatisierungsprojekt beschäftigt sich in Graz mit einem Szenario an einem Nahverkehrsknoten. Dieser Standort Graz-Puntigam wurde bereits in C-Roads genutzt, um eine „Hazardous Location Notification“ zu testen, die wartende und abfahrende Busse vor der abfahrenden Straßenbahn warnen soll. Durch die Synergie kann die bereits vorhandene Infrastruktur für einen anderen Testfall mitgenutzt werden.

Es handelt sich beim Nahverkehrsknoten Puntigam um einen wichtigen Knotenpunkt im Grazer ÖV-Netz. Die Straßenbahnlinie 5 hat hier ihre Wendeschleife und garantiert eine schnelle Anbindung an die Innenstadt. Verschiedene Lokal- und Regionalbusse bieten die Anbindung ans Umland und an die Wohngebiete bis zum Stadtrand. Entsprechend diesen Rahmenbedingungen herrscht an diesem Standort viel Aktivität und Interaktion zwischen den Verkehrsmodi. Neben den Busbuchten und der Straßenbahnhaltestelle befindet sich angrenzend auch ein P&R-Standort, wodurch sich viele Fußgängerinnen und Fußgänger auf dem gesamten Gelände des Nahverkehrsknotens bewegen.

So entsteht ein durchaus anspruchsvolles Szenario für automatisierte Fahrzeuge, die sich zusätzlich auf dieser Fläche bewegen wollen. Neben den zahlreichen Funktionen und Sensoren im Fahrzeug unterstützt das System von Yunex Traffic die Fahrzeuge durch die Analyse der Belegung der Busbuchten. Die Information dient der Unterstützung der Routenwahl zur Durchfahrt des Nahverkehrsknotens und wird via ITS-G5 an das automatisierte Fahrzeug übertragen. Dieser Service soll zur Verfügung gestellt werden, solange die Testfahrten im Rahmen des Projekts andauern.

Die Belegung der Busbuchten wird mithilfe einer awareAI-Kamera erkannt und die Information wird über eine projektspezifische IVI-Free-Text-Nachricht an die zwei Testfahrzeuge weitergegeben. Diese beziehen die Information dann vor Abfahrt in ihre Routenberechnung ein.

4.2.3 C-Roads-Plattform und C-ITS-Umsetzung in Städten

Seit einigen Jahren wird das Thema C-ITS im Bereich der Infrastrukturfinanzierung der EU mit entsprechenden Finanzmitteln versehen. Dabei hat Österreich von Beginn an eine Vorreiterrolle übernommen. Vor allem durch die Koordination der europäischen C-Roads-Plattform (c-roads.eu/platform), die das Ziel verfolgt, C-ITS-Dienste in ganz Europa zugänglich zu machen und somit den Informationsaustausch zwischen Fahrzeugen und Straßeninfrastruktur maßgeblich zu verbessern. Mittlerweile haben sich innerhalb der C-Roads-Plattform 18 EU-Länder zusammengeschlossen, um eine strategisch koordinierte Umsetzung abzustimmen. Die umfangreiche Implementierung von C-ITS im Rahmen der nationalen C-Roads-Austria-Pilotprojekte leistete einen wertvollen Beitrag zur Umsetzung in ganz Europa.

Diese werden ebenfalls im Zuge des Connecting-Europe-Facility(CEF-)Programms der EU gefördert und dienen dazu, verschiedene Szenarien technisch zu testen sowie umzusetzen. Diese Piloten sind sowohl auf die nationalen Gegebenheiten und Bedürfnisse ausgelegt als auch innerhalb der EU abgestimmt.

Dabei wurde 2016 der Anfang mit dem Projekt C-Roads Austria gemacht. Umgesetzt wurde dieses von der ASFINAG mit dem Ziel des Einsatzes und der Einführung von C-ITS bis 2021 auf dem hochrangigen Straßennetz in Österreich.

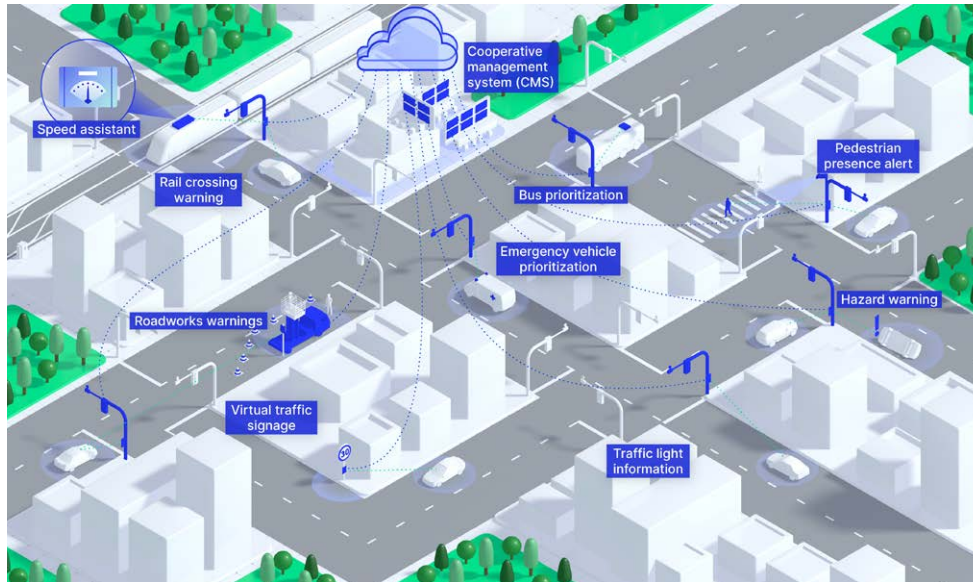


Abbildung 13: C-ITS-Anwendungsfälle © Yunex Traffic

Im Folgeprojekt C-Roads Austria 2 (2019–2023) wird zusätzlich der Link vom hochrangigen Straßennetz zum urbanen Bereich abgebildet sowie ein Schwerpunkt auf hybride Kommunikation – „Short Range“ über WLAN (ITS-G5) und „Long Range“ über Mobilfunknetz – gelegt (siehe Kapitel 1.3.5). Hier haben sich die Städte Graz und Wien sowie das Amt der Salzburger Landesregierung zur Umsetzung erster C-ITS-Dienste (siehe Abbildung 13) verpflichtet.

Zudem wird C-Roads Austria 3 (2022–2025) die weitere Implementierung von C-ITS-Diensten und die Umsetzung von Use Cases in Österreich fortsetzen, sowohl auf dem hochrangigen Straßennetz (siehe Kapitel 4.2.4) als auch im urbanen Bereich der Pilotgebiete Graz und Klagenfurt.

In **Wien** (MA 33 – „Wien leuchtet“ und Wiener Linien) konnte 2022 im Rahmen von C-Roads Austria der Aufbau der C-ITS-Infrastruktur durch die vorgesehenen Roadside-Units (RSU) entlang der Ringstraße abgeschlossen werden. Diese RSUs sind mit den bereits vorhandenen Verkehrslichtsignalanlagen (VLSA) verbunden und dienen zur Umsetzung der Use Cases Signal Phase and Timing (SPAT) sowie Map Data.

Darüber hinaus wurden bereits 2021 die ersten Straßenbahnen mit On-Board-Units (OBU) ausgestattet, damit die Fahrzeuge mit den Ampeln entlang der Wiener Ringstraße kommunizieren können. Deren Funktionalität konnte ebenfalls 2022 erfolgreich getestet werden. Jedes entsprechend ausgerüstete Fahrzeug verschickt hierbei mindestens einmal pro Sekunde seine aktuelle Position, Geschwindigkeit und Fahrtrichtung, während die Ampeln ihre aktuelle Ampelphase und die Sekunden bis zur nächsten an alle empfangenden Einheiten in einer Umgebung von bis zu 500 Metern schicken. So können

Verkehrsflüsse beschleunigt, Ampelschaltungen zur Bevorrangung beeinflusst und ihre Effizienz statistisch ausgewertet sowie optimiert werden.

Auch in **Salzburg** konnte die geplante Implementierung abgeschlossen werden. Somit sind insgesamt 17 RSUs auf den wichtigsten Korridoren der Stadt Salzburg ausgerollt und deren Nachrichtenempfang von der C-ITS-Zentrale Salzburg konnte ebenfalls erfolgreich getestet werden. Zudem wurde die Umsetzung einiger Use Cases beendet, beispielsweise zu Signalized Intersections (SI), Road Works Warning (RWW) sowie In-Vehicle Signage (IVS). Zusätzlich konnten künftige Use Cases im Bereich Priorisierung von ÖPNV sowie von Einsatz- und Straßenerhaltungsfahrzeugen vorbereitet werden.

Die Stadt **Graz** ist bereits seit 2019 Partner im Projekt C-Roads Austria 2. Die zugehörigen Arbeiten wurden abgeschlossen und es wird bereits an der Vorbereitung des Folgeprojekts C-Roads Austria 3 gearbeitet. Das vergangene Jahr stand stark im Zeichen der Evaluierung und Bewertung der Brauchbarkeit von Use Cases für interne Servicedienstleistende. So wurde z. B. die Priorisierung des öffentlichen Verkehrs via C-ITS als Alternative zur Funkanmeldung getestet und konnte in Bezug auf die Verlässlichkeit überzeugen. Auf Basis dieser Ergebnisse wurden Gespräche mit Holding Graz gestartet, wie C-ITS zukünftig den ÖV-Betrieb unterstützen kann und welche Rahmenbedingungen die Technologie zuvor noch erfüllen muss. Dieser Prozess wird im Jahr 2023 fortgeführt.

C-ITS Anwender:innen-Forum Österreich

Österreichweit konnten durch die Initialisierung eines regelmäßigen C-ITS-Anwender:innen-Meetings weitere Städte und Länder auf das Thema aufmerksam gemacht und zum Teil sogar schon für neue Fördereinreichungen gewonnen werden. Der Austausch zwischen den Städten und der ASFINAG, geleitet durch das BMK und AustriaTech, soll es ermöglichen, organisatorische Themen auf kurzem Weg zu diskutieren und Erfahrungen zur konkreten Implementierung einzelner Partnerinnen und Partner allen zugänglich zu machen. So wurde auch im Rahmen der physischen C-ITS-Anwender:innen-Meetings in Wien und Graz die Möglichkeit gegeben, sich die bereits implementierten Use Cases in beiden Pilotgebieten vor Ort anzuschauen. Insgesamt soll dadurch ein mit allen Stakeholderinnen und Stakeholdern abgestimmtes Governance-Framework aufgebaut werden, um die Umsetzung von C-ITS-Use-Cases in Österreich zu begleiten und zu unterstützen.

Zudem wurden auf Ebene der C-Roads-Plattform die bereits laufenden regelmäßigen Abstimmungen mit dem CAR 2 CAR Communication Consortium (C2C) nun auch um das Thema der Implementierung spezifizierter Use Cases in Städten erweitert. Im November fand ein erstes physisches Meeting in Wien statt, in dem erste Ansätze für einen gemeinsamen Weg diskutiert wurden, um die urbanen Anwendungen auch in Serienfahrzeuge zu bringen.

Ausblick

Die Ausrollung und Implementierung von C-ITS-Diensten im urbanen Bereich soll weiter fortgeführt werden. In diesem Sinne wurden in **Graz** bereits weitere Use Cases vorbereitet und sollen in den nächsten Monaten finalisiert und getestet werden. Gemeinsam mit dem Technologiepartner Yunex Traffic wird daran gearbeitet, bereits vorhandene Informationen (z. B. Verkehrslage, Baustellenmeldungen etc.) via C-ITS einer größeren Nutzergruppe zugänglich zu machen.

So werden auch in **Wien** die angedachten Installationen durch RSUs im Pilotgebiet abgeschlossen und der Use Case Signal Request Status Extended Message (SSEM) sowie Signal Request Extended Message (SREM) auf mindestens einer Kreuzung implementiert. Darüber hinaus wird die Ausrüstung der Servicefahrzeuge der MA 33 – „Wien leuchtet“ mit OBUs weitergeführt. In diesem Zusammenhang sollen auch in **Salzburg** weitere Implementierungen der unterschiedlichen Use Cases verfolgt und, damit verbunden, Einsatz- und Straßenerhaltungsfahrzeuge sowie Linienbusse mit OBUs ausgestattet werden.

Die Stadt **Klagenfurt** ist ein neu dazugekommenes Pilotgebiet, in dem insgesamt 18 Verkehrslichtsignalanlagen (VLSA) mit RSUs und 74 Linienbusse mit OBUs ausgestattet werden sollen. Ende 2022 konnten bereits die drei ersten RSUs in Betrieb genommen werden. Im Jahr 2023 folgen dann die weiteren geplanten Umsetzungen.

4.2.4 C-ITS-Rollout auf dem hochrangigen Straßennetz

Im Zuge des C-Roads-Austria-Piloten implementierte und veröffentlichte die ASFINAG zusammen mit dem CAR 2 CAR Communication Consortium die seitens der C-Roads-Plattform spezifizierten Use Cases. Dies ermöglicht es Infrastrukturbetreibern, Fahrzeugherstellerinnen und -herstellern sowie Interessierten, auf diese Basis zuzugreifen und so eine raschere Umsetzung der C-ITS-Implementierungen voranzutreiben.

Weiters rüstet die ASFINAG seit Ende 2021 alle neuen Einsatzfahrzeuge mit einer C-ITS-On-Board-Unit (OBU) aus, um im Einsatzfall C-ITS-Warnnachrichten an umliegende Verkehrsteilnehmende auszusenden. Die Kernfunktion der C-ITS-On-Board-Unit ist der Versand von unterschiedlichen C-ITS-Nachrichten (DENMs – Decentralised Environmental Notification Messages) im Anlassfall, welche entweder automatisch bei Aktivierung von Blau- bzw. Gelblicht getriggert oder manuell via Tablet-Bedienung ausgelöst werden. Als Beispiele können Warnungen für herannahende Einsatzfahrzeuge, stationäre Einsatzfahrzeuge in Absicherung, Unfälle, Pannen oder Baustellen genannt werden.

Zusätzlich zu den DENMs werden kontinuierlich allgemeine Wahrnehmungsnachrichten (CAMs – Common Awareness Messages) durch die C-ITS-On-Board-Unit der Einsatzfahrzeuge bzw. die mit Car2X ausgestatteten Fahrzeuge der Verkehrsteilnehmenden ausgesendet. Diese Nachrichten enthalten allgemeine Informationen wie z. B. die eigenen Positionsdaten, Fahrtrichtung, Geschwindigkeit, Fahrzeugtyp. Das System ist dabei vollständig anonymisiert, das heißt, es werden weder personenbezogene Daten noch Informationen über die Fahrzeugzulassung (z. B. KFZ-Kennzeichen) übermittelt.

Mittlerweile sind Dutzende Betriebsfahrzeuge (Traffic-Manager, Streckendienst und Mautkontrollfahrzeuge) in allen Regionen Österreichs mit dem C-ITS-System im Echtbetrieb unterwegs. Der Einsatz von C-ITS (auch Car2X genannt) in den ASFINAG-Betriebsfahrzeugen kann lebensrettende Sekunden bringen: C-ITS-fähige Fahrzeuge werden bereits vor unvorhergesehenen Ereignissen unmittelbar im Fahrzeug akustisch und visuell gewarnt, um entsprechend rascher auf Gefahren reagieren zu können.

Im Zuge des Folgeprojekts C-Roads Austria 3 werden weitere Anwendungsgebiete zu dem bereits bestehenden C-ITS-Rollout hinzugefügt. Bis 2025 werden Spezifikationen ausgearbeitet und Pilotprojekte umgesetzt, um neue Anwendungen (Use Cases) auf nationaler und europäischer Ebene voranzutreiben. Die Piloten lassen sich in vier Segmente gliedern: Aussenden von Informationen zu verfügbaren Parkplätzen mit einem Fokus auf LKW-Stellplätze, sichere Durchleitung von voll- und teilautomatisierten Fahrzeugen durch Mautstellen, Unterstützung im Prozess der Pannestreifenfreigabe für den gesamten Verkehr, Erweiterung des kooperativen Verkehrsmanagements durch C-ITS-Daten.

Abbildung 14: C-ITS-Warnmeldung im Auto © ASFINAG



Ausblick und Empfehlungen

Im Zuge des Folgeprojekts C-Roads Austria 3 erweitert die ASFINAG die Anwendungsgebiete des bereits bestehenden C-ITS-Rollouts. Bis 2025 werden Spezifikationen ausgearbeitet und Pilotprojekte umgesetzt, um neue Anwendungen (Use Cases) auf nationaler und europäischer Ebene voranzutreiben.

Durch die Kooperation der ASFINAG mit dem Volkswagen-Konzern in gemeinsamen Kompatibilitätstests konnten alle unterstützten Car2X-Use-Cases der Einsatzfahrzeuge erfolgreich validiert werden. Eine Erweiterung dieser derzeitigen C-ITS-Anwendungsfälle ist in Planung, erste Pilotprojekte mit Einsatzfahrzeugen im Bereich Winterdienst und Grasmahd sind in Vorbereitung. In Summe werden über 200 Einsatzfahrzeuge der ASFINAG bis 2026 mit einer Car2X-On-Board-Unit ausgestattet sein. Auch der

Österreichische Automobil-, Motorrad- und Touring Club (ÖAMTC) hat ein Pilotprojekt gestartet, um die C-ITS-Technologie für die Pannenhilfe eingehend zu evaluieren und zu testen. Weitere konkrete Projekte mit C-ITS-Fahrzeugeinheiten in Österreich werden auch im Rahmen von C-Roads Austria pilotiert, wie z. B. Rettungsfahrzeuge des Roten Kreuzes Salzburg und Winterdienst-Einsatzfahrzeuge des Landes Salzburg.

4.2.5 Verkehrsmanagement der nächsten Generation

Die ASFINAG hat auch im Bereich Verkehrsmanagement und -beeinflussung im vergangenen Jahr durch konkrete Maßnahmen Optimierungen erreicht. Die Verkehrssicherheit, die Effizienz des Verkehrsmanagements sowie die Nutzung von automatisierten Fahrzeugen wurden verbessert.

Erwähnenswert ist das Verkehrsmanagement- und -informationssystem zweiter Generation (VMIS 2.0), das zur Steuerung und Überwachung des Verkehrs auf dem hochrangigen Straßennetz genutzt wird. Das System baut auf dem Einsatz zeitgemäßer IT-Technologien, Skalierbarkeit, hoher Verfügbarkeit und Einhaltung der Informationssicherheitsvorgaben auf. Aktuell sind die Verkehrsmanagementzentralen Wien, St. Jakob und Klagenfurt mit dem VMIS 2.0 ausgestattet.

Konkrete Zielsetzungen von VMIS 2.0 waren die Verbesserung der Verkehrssteuerung durch eine nahtlose Integration aller Anlagen und Systeme in eine Bedienoberfläche und ein effizienteres Ereignismanagement durch optimierte Abläufe. Weiterhin wurde die Verkehrssteuerung durch die Nutzung neuer Datenquellen und Informationskanäle verbessert und ein höherer Automatisierungsgrad bei besserer Parametrierbarkeit erreicht. Dies hatte einen positiven Effekt auf die Qualität der verkehrlichen Maßnahmen. Zusätzlich wurde die Verkehrssteuerung durch ein durchgängiges Verkehrsmanagement ohne Medienbruch verbessert.

Zudem kommt zur Überwachung des Verkehrs auf dem höherrangigen Straßennetz eine hervorragende Videoinfrastruktur (im hochrangigen Netz sind es österreichweit über 9.000 Kameras mit einer Abdeckung von ca. 90 Prozent des Netzes) zur Anwendung. Im Rahmen des Projekts High-Scene soll aus dieser Fülle an Informationen ein Mehrwert geschaffen werden. Einerseits soll die Verkehrssicherheit erhöht werden, andererseits werden diese Informationen für Tests von Systemen für automatisiertes Fahren genutzt.

Ein wesentlicher innovativer Aspekt dieses Projekts ist es, online Lernverfahren für die Fahrzeugdetektion und das Erkennen von verkehrlichen Situationen zu verwenden. Das Clustern von Fahrzeugtrajektorien und die Erkennung von Abweichungen in Echtzeit ermöglichen es, gefährliche Szenarien frühzeitig zu erkennen und so einen Beitrag zur Verkehrssicherheit zu leisten. Außerdem sollen durch die Entdeckung von auffälligen Fahrverhalten die Unfallzahlen reduziert werden. Beispielsweise können Geisterfahrerinnen und Geisterfahrer, stehen gebliebene Fahrzeuge, Menschen oder Tiere auf der Fahrbahn bei unterschiedlichen Wetterverhältnissen und verschiedenen Witterungen durch Video- und Thermalbilder 24/7 erkannt werden. Weiters wurde ein Tool entwickelt, mit dem sich das Netzwerk seinen eigenen Trainingsdatensatz erstellt, indem es gezielt nur Bilder von unterpräsentierten Klassen speichert.

Überkopfanzeigen sind – nach dem Radio – die meistgenutzte Informationsquelle während der Fahrt und daher ein wichtiger Kanal für die Verkehrsbeeinflussung. Im Zuge der österreichweiten Sanierung der verkehrsbeeinflussenden Infrastruktur soll im Rahmen des Projekts VBA 2.0 durch den Einsatz moderner Sensorik- und Anzeigetechnologien ermöglicht werden, hochqualitative und nachvollziehbare Information am Autobahn- und Schnellstraßennetz auszuspielen. Im Vordergrund stehen dabei Verkehrssicherheit, Informationen zum aktuellen Verkehrsaufkommen und Rastanlagen. Weitere Schwerpunkte sind Informationen für den einfachen Umstieg auf den öffentlichen Verkehr in Ballungsräumen (P&R) und die einfache Erweiterbarkeit für zukünftige Anwendungen. Auch gesteigerte Anforderungen hinsichtlich der IT-Sicherheit auf Basis des Netz- und Informationssystemsicherheitsgesetzes werden durch den Einsatz neuer Technologien berücksichtigt.

Abbildung 15: Teledyne-FLIR-Dualkameras ermöglichen eine qualitativ hochwertige Klassifizierung, Zählung und Ereigniserkennung
© ASFINAG



Ein wesentlicher Erfolgsfaktor im Sinne der Verkehrssicherheit ist dabei, dass die ausgespielte Nachricht während der Fahrt wahrgenommen, verstanden, akzeptiert und in weiterer Folge auch befolgt wird. Der Befolgungsgrad ist umso höher, je triftiger der Grund für eine Maßnahme bzw. je besser die Sinnhaftigkeit von den Verkehrsteilnehmenden nachvollzogen werden kann. Insbesondere die Warnung vor konkreten Gefahren, wie zum Beispiel stehenden Fahrzeugen, Straßenarbeiten oder sonstigen Gefahren, führt zu einer erhöhten Wachsamkeit und in der Folge auch zu erhöhter Akzeptanz der Maßnahmen.

Ausblick und Empfehlungen

Die Vernetzung von VMIS 2.0 mit weiteren Systemen, wie mobilen Warnleitanhängern, dem Baustellenmanagementsystem, der Einsatzleiter-APP und C-ITS, wird angestrebt. Zudem ist geplant, dass ab Mitte 2025 alle Operatorinnen und Operatoren die Überwachung des höherrangigen Straßennetzes in Österreich mit der VMIS-2.0-Bedienoberfläche durchführen werden.



Abbildung 16: Verkehrsmanagementzentrale Klagenfurt
© ASFINAG

Durch die Adaptierfähigkeit des High-Scene-Systems kann es auch in mobilen Szenarien und an neuen Standorten eingesetzt werden. Aus den gewonnenen Daten können die typischen Verkehrsszenarien am jeweiligen Kamerastandort abgeleitet werden. In weiterer Folge sollen die Szenarien Eingang in die Simulationsumgebungen für automatisiertes Fahren finden, wobei hier Szenarien, die nicht sehr häufig auftreten, besonders aufschlussreich sind, da so Simulationen mit sehr realistischen Szenarien betrieben und auf alle Eventualitäten vorbereitet werden können. Ein anderer Anwendungsfall ist die Verwendung der Szenarien, um „außergewöhnliche“ Situationen automatisch zu detektieren und Alarmmeldungen zu generieren. Dies würde zur Erhöhung der Verkehrssicherheit beitragen und Präventivmaßnahmen ermöglichen. Nach Abschluss des F&E-Projekts wäre die Zusammenarbeit mit der Industrie eine gute Möglichkeit, um das Produkt zur Marktreife zu bringen.

Im Rahmen des Projekts VBA 2.0 wurden bereits erste verkehrsbeeinflussende Anzeigen erfolgreich in den Produktivbetrieb genommen. Bei anstehenden Sanierungen wird dieses Konzept weiterverfolgt. Auf dem österreichischen A&S-Netz sind Tausende Verkehrs- und Umweltsensoren verbaut, um einerseits den aktuellen Straßenzustand wiederzugeben und andererseits in Form von Statistiken mittel- und langfristige Trends zu erkennen. Auch im Bereich der straßenseitigen Sensorik ist das Ziel, durch den Einsatz moderner Technologie die Qualität der Daten zu verbessern wie auch Kosten in der Errichtung und im Betrieb zu senken. Dies wird durch die Nutzung von Synergien an den bestehenden Standorten, Einführung geeigneter Kommunikationsprotokolle und gemeinsame Betrachtung von Betriebsmitteln in Tunnel und Freiland erzielt.

4.2.6 Effiziente Verkehrssysteme und Reiseinformationen

Qualitativ hochwertige Verkehrsinformationen für Fahrzeuglenkerinnen und -lenker gewinnen stetig an Bedeutung. Die ASFINAG hat dahingehend etliches im Bereich Automatisierung der Verkehrsmeldungserstellung sowie der Verkehrsleitsysteme in der Vergangenheit weiterentwickelt und implementiert. Beispielsweise ist aus Sicht der Fahrzeuglenkenden die Angabe der Reise- und Verlustzeit die beste Größe zur individuellen Beurteilung der aktuellen Verkehrslage. Die Aktualisierung von angezeigten Meldungen kann durch neuartige Daten und automatisierte Prozesse nun schneller und präziser durchgeführt werden. Auch ein fortschrittliches und automatisiertes Anzeigekonzept über Alternativrouten bei Baustellen ist erstmalig Teil des Portfolios der ASFINAG und stellt einen großen Nutzen für die Verkehrsteilnehmenden dar.

Wurden bis vor Kurzem vor allem querschnittsbezogene Geschwindigkeitsmessungen genutzt, um Reisezeiten zu erfassen, so werden neuerdings Fahrzeuge als „mobile Sensoren“ verwendet, um die momentanen Reise- und Verlustzeiten sowie die sich daraus ergebende Verkehrslage zu ermitteln. Im Rahmen des Projekts ARMS (ASFINAG Reisezeit Management System) werden diese Daten gesammelt, aufbereitet und allen Verkehrsteilnehmenden als qualitative Reisezeitinformationen zur Verfügung gestellt.

Mit Ende 2022 wurden österreichweit bereits 250 Detektoren zur Reisezeiterfassung mittels Bluetooth verbaut. Bis Ende 2024 wird sich der Ausbau auf insgesamt 600 Detektoren erhöhen. Diese erfassen bis zu 30 Millionen Messungen pro Tag, aus welchen mittels modernster Technologien und Rechenzentren aktuelle Reise- und Verlustzeiten berechnet werden. Außerdem werden die Daten genutzt, um eine qualitativ hochwertige Verkehrslage bereitzustellen, welche unter anderem zur Sicherstellung eines optimalen Verkehrsflusses beiträgt. Die genutzten Daten sind stets vollständig anonymisiert und werden nach ihrer Verwendung stets gelöscht.

Die so gewonnenen Reisezeitinformationen werden seit Sommer 2022 zur Information der Verkehrsteilnehmenden auf Überkopfanzeigen im Großraum Wien, auf der gesamten A1 West Autobahn und bei den Grenzübergängen Walserberg, Kiefersfelden, Nickelsdorf und Karawanken mit Reise- oder Verlustzeiten verwendet. Ebenso dien(t)en die Daten für ein vollautomatisiertes Verkehrsleitsystem bei den Großbaustellen A2 Biedermannsdorf, A9 Generalsanierung Deutschfeistritz und St. Pankraz. Die Informationen sind stets in allen Verkehrsinfo-Diensten der ASFINAG, wie beispielsweise der Homepage oder der App, verfügbar.

2022 wurde durch die ASFINAG im Rahmen eines Pilotprojekts ein neuartiges automatisiertes, mobiles Verkehrsleitsystem entwickelt. Auslöser für dieses Vorhaben waren die Bauarbeiten auf der A9 und die sich im Dreieck St. Michael/Knoten Deutschfeistritz/Knoten Bruck (A09/S06/S35) bietende Möglichkeit einer Alternativroute über das hochrangige Netz. Ziel des Pilotprojekts war es, ergänzend zur Standardbeschilderung und zu der vorhandenen Netzsteuerung (Wechselwegweisung (WWW) und Wechseltextanzeige (WTA)), bei Verkehrsüberlastung im Zulauf der Baustelle die Kundschaft rechtzeitig mittels eines automatisierten Anzeigekonzepts über die Alternativroute S35/S06 zu informieren.

Das System baut grundsätzlich auf der Funktionsweise der bestehenden Reisezeitmess-einrichtungen und -anzeigen der ASFINAG auf, wie sie im Großraum Wien und Linz oder an den Grenzen bereits zum Einsatz kommen. Darüber hinaus wurde beim Autobahndreieck A9/S35/S6 im bestehenden Service ASFINAG Reisezeit Management System (ARMS) eine neue, spezielle Logik entwickelt. Diese sorgt dafür, dass in Abhängigkeit der aktuellen Reisezeiten automatisch und situationsbedingt Bilder bzw. Informationen auf mobilen IMIS(Intelligentes-Mobiles-Informationssystem-)Trailern, aber auch auf stationären Anzeigequerschnitten (WTAs und WWWs) geschaltet werden.

Für die Realisierung des Systems wurden entlang der A9 und der S35 acht Reisezeitdetektoren installiert. Weiters wurden auf der Strecke in Fahrtrichtung Norden zwei mobile IMIS-Trailer und ein weiterer mobiler IMIS-Trailer in Fahrtrichtung Süden beim Knoten St. Michael aufgestellt, um die Informationen an die Fahrzeuglenkerinnen und -lenker zu kommunizieren. Zusätzlich wurden die Informationen auf den bestehenden Wechseltextanzeigen (WTA) im Gebiet angezeigt.

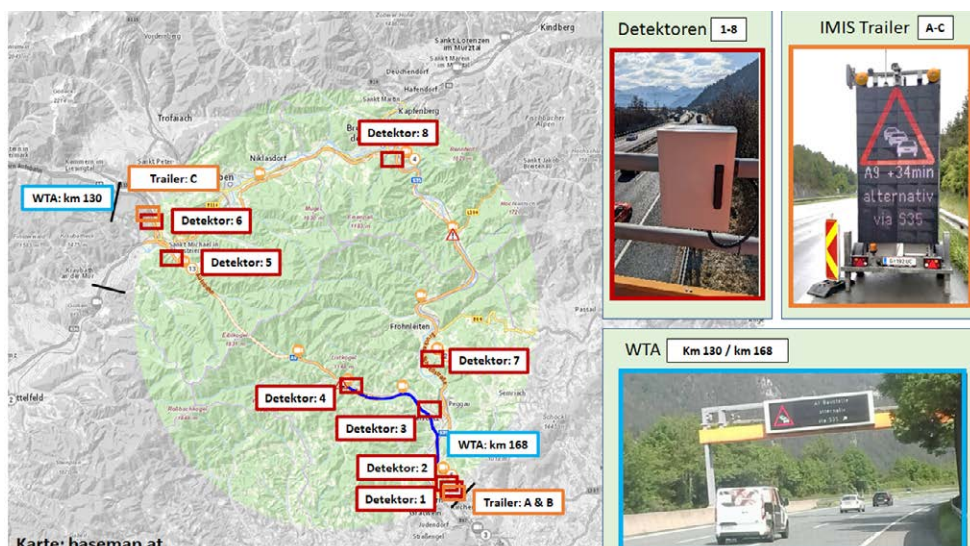


Abbildung 17: Übersicht Pilotregion – Baustelle A9 (Übelbach–Deutschfeistritz)
Karte © basemap.at, restliche Darstellung © ASFINAG

Mit neuen Systemen zur Verkehrssteuerung und Verkehrsdatenerfassung geht die Notwendigkeit einher, auch neue Ansätze zur Verkehrsmeldungsgenerierung zu entwickeln, die den hohen Ansprüchen von Verkehrsteilnehmenden, Infrastrukturbetreibenden und der Automobilindustrie gerecht werden. Im Rahmen des Projekts ARTEMIS (ASFINAG RealTime Executing Multichannel Information System) werden diese neuartigen Informationen genutzt, um möglichst präzise Verkehrsmeldungen automatisiert zu erstellen.

Eine bedeutende Quelle, um Verkehrsmeldungen zu generieren, sind die Daten aus dem Verkehrsmanagementsystem VMIS 2.0 (siehe Kapitel 4.2.5) der ASFINAG. Die Generierung erfolgt automatisiert und manuell bei Situations- und Maßnahmenobjekten, wie beispielsweise Unfällen, Staus, Pannen und daraus resultierenden Maßnahmen wie Umleitungen, Sperrungen oder auch sogenannten Traffic Management Plans (TMPs).

Zusätzlich wird auf Kommunikationsdaten zwischen der bestehenden Straßeninfrastruktur und den Fahrzeugen (Car2X) sowie zwischen den einzelnen Fahrzeugen

(Car2Car bzw. C-ITS) zurückgegriffen. Die Kombination dieser Daten mit zusätzlichen Daten aus dem internen Baustellenmanagement und Wetterinformationssystem ermöglicht das Echtzeit-Information-Sharing. So ist eine frühzeitige Reaktion sowohl im Verkehrsmanagement als auch bei den Autobahnnutzerinnen und -nutzern im Falle von kritischen Verkehrssituationen und Naturgefahren realisierbar.

Ausblick und Empfehlungen

Aufgrund der erfolgreichen Pilotphase wird das von der ASFINAG entwickelte automatisierte, mobile Verkehrsleitsystem zukünftig auch bei weiteren Baustellen verstärkt zum Einsatz kommen. Im Bereich der Reisezeiterfassung stellen der flächendeckende Ausbau der Reisezeitermittlung und -bereitstellung sowie die kontinuierliche Verbesserung und Verfeinerung der Reisezeiten für LKW- wie auch für PKW-Kundinnen und -Kunden den nächsten Schritt dar, hier vor allem durch die Nutzung von Fahrzeugdaten aus C-ITS (siehe Kapitel 1.3.5).

4.2.7 CROCODILE

Das von der Europäischen Kommission geförderte Korridorprojekt CROCODILE²², welches von 2018 bis 2022 in der dritten Phase lief, war eine Kooperation von Verkehrsministerien, Straßenbetreibenden sowie Verkehrsinformationsbereiterinnen und -bereitstellern. Zentral- und südosteuropäische Partnerinnen und Partner arbeiten intensiv zusammen, um den grenzüberschreitenden Gütertransport und Personenverkehr mithilfe von innovativen IVS-Implementierungen auf der Autobahninfrastruktur zu optimieren. Gemeinsam mit der ASFINAG wirkt AustriaTech bei der Integration innovativer Telematik für Transport und Verkehr in den zentral- und osteuropäischen Staaten federführend mit.

In der dritten Projektphase von CROCODILE wurde auf die Errichtung von straßenseitiger Infrastruktur (z. B. Verkehrskameras, Zählschleifen und Wettersensoren) zur Erfassung von Verkehrsdaten sowie den Auf-, Ausbau und die Vernetzung von lokalen und nationalen Verkehrszentralen fokussiert. Weiters wurden grenzüberschreitende Verkehrsmanagement- und Verkehrskontrollstrategien erarbeitet und innovative Verkehrsinformationsdienste eingeführt. Das Projekt diente auch zur Vernetzung von bestehenden Diensten und unterstützte die Umsetzung der IVS-Richtlinie.

Seit 2019 liegt der Fokus auf der digitalisierten Gestaltung und Implementierung von grenzüberschreitenden Verkehrsmanagementplänen. Diese kommen bei speziellen Ereignissen und Situationen zum Einsatz und sollen für eine Harmonisierung von Verkehrsflüssen auch abseits des Regelbetriebs (z. B. bei starkem Urlaubsverkehr oder außergewöhnlichen Wetterereignissen) sorgen. Eine Gruppe an Autobahnbetreibenden aus Zentraleuropa, darunter Österreich, Slowenien, Ungarn, Italien und Kroatien, hat mit Ende 2019 eine Applikation entwickelt, die einen vollständig automatisierten und digitalisierten Austausch von Verkehrsmanagementplänen zwischen den beteiligten Betreibenden erlaubt²³.

²² its-platform.eu/its-corridors/crocodile/

²³ tmp.dars.si/tmp/app/default

Diese Applikation dient nicht nur zur Optimierung von Betriebsabläufen und der effizienteren Nutzung von Verkehrsinfrastruktur, sondern auch als Basis für verbesserte Verkehrsinformation direkt an Endnutzende. In Kombination mit physischen und digitalen Upgrades entlang aller Kommunikationskanäle erhalten Reisende ihre Informationen schneller und zielgerichteter. Das Potenzial beschränkt sich dabei nicht nur auf den Straßenverkehr, sondern kann im Zuge eines multimodalen Ansatzes in Interaktion mit allen Verkehrstragenden genutzt werden. 2022 wurden die geplanten Arbeiten durch die internationalen Partnerinnen und Partner abgeschlossen.

4.2.8 Optimierung verkehrsträgerübergreifender Transportketten

Ein Projekt von ASFINAG und ÖBB war das 2022 abgeschlossene Projekt RRTM-C (Rail and Road Traffic Management-Cargo), das unter der Leitung der ASFINAG stand. In diesem Projekt wurden Echtzeit-Informationen der Unternehmen entlang der Transportkette zur Verfügung gestellt, um Dienstleistenden die Optimierung der Ressourcen und die dispositive Steuerung der Prozesse zu ermöglichen, um rechtzeitig auf kurzfristig auftretende Abweichungen reagieren zu können. Die vorhandenen Tools zur laufenden Erhebung der ETA (Estimated Time of Arrival) wurden über geeignete Schnittstellen verbunden, um einen durchgehenden, verkehrsträgerübergreifenden Informationsaustausch zu ermöglichen. Die umgesetzte Lösung wurde anhand einer beispielhaften Transportkette (täglicher Shuttlezug von Wien nach Bludenz), die über den Terminal Wien Süd läuft, über mehrere Monate erprobt und evaluiert.

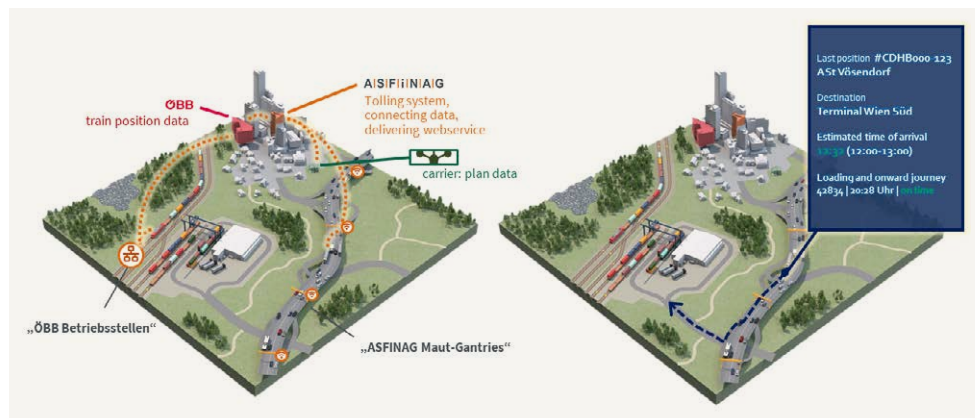


Abbildung 18: RRTM-C-Schema: Datenverknüpfung (links) und abgeleitete Information zu konkreten Fahrten (rechts) © ASFINAG

Das umgesetzte System RRTM-C ermöglicht es, rein auf Basis von Infrastrukturdaten (Straße: Mautdaten, Schiene: Zugleitsystem) Güter (Container) zu tracken und die erwartete Ankunftszeit an Zwischen-Hubs und am Ziel zu berechnen. Dafür erfolgt auf dem System Straße ein Matching der ID-Container-ITE mit Kennzeichen und GO-Maut-Teilnehmernummern. Das ASFINAG-GO-Maut-System wird in Echtzeit bezüglich der aktuellen Mautbuchungen der jeweiligen Fahrten an den Gantries abgefragt. Auf dem System Schiene erfolgt das Matching der verladenen Container auf dem Zug und die ETA-Berechnung auf Basis des Zugleitsystems. Wesentlicher Vorteil dieser Lösung ist, dass sie komplett ohne zusätzliche Geräte (GPS-Boxen), Tracker, Smartphone-Apps

oder Interaktionen der Fahrerinnen und Fahrer auskommt. In einer nächsten Phase des RRTM-C-Projekts werden neue Umschlagspunkte inklusive neuer Logistikerinnen und Logistiker hinzugezogen.

4.2.9 UVAR

Das Thema Umweltzonenmanagement im Mobilitätssystem ist eines der zentralen Mobilitätsthemen auf nationaler wie auch auf europäischer Ebene, um einen aktiven Beitrag zu einem nachhaltigen Mobilitätssystem im Sinne des Green Deal for Europe zu leisten. Hierbei werden entsprechend der fahrzeugseitigen Emissionen und/oder der Umweltsituation in bestimmten Gebieten mobilitätsrelevante Maßnahmen gesetzt, um emissionsstarke Mobilitätsangebote zu reduzieren und die Mobilität auf nachhaltigere Verkehrsmodi umzulenken.

Unter dem Begriff UVAR (Urban Vehicle Access Regulation) werden Vorschriften und Beschränkungen für Fahrzeuge in einer städtischen, aber auch ländlichen Region verstanden, um die Luftqualität, die Verkehrsüberlastung, aber auch die Lebensqualität der ansässigen Bevölkerung zu verbessern. Zu UVARs zählen beispielsweise:

- Umweltzonen (Low Emission Zones) mit Ein- bzw. Durchfahrtsbeschränkungen in definierten Gebieten für emissionsstarke Fahrzeugtypen
- Parkraumbewirtschaftung (Parking Regulations), um die Verfügbarkeit und die Bepreisung von Parkplätzen zu kontrollieren und somit den Zufluss von motorisiertem Verkehr zu steuern und den Umstieg auf den öffentlichen Verkehr attraktiver zu machen
- City-Maut (Congestion Charging Schemes), um den Zugang zu bestimmten Stadtgebieten zu bepreisen, wodurch ein Umstieg auf den öffentlichen Verkehr attraktiver wird
- Zu- und Durchfahrtsbeschränkungen (Limited Traffic Zones), um es Städten und Regionen zu ermöglichen, die Zu- und Durchfahrt für bestimmte Fahrzeuge in bestimmten Zeiträumen zu regulieren
- Fußgängerzonen (Pedestrian Zones), um auf bestimmten Straßenzügen nur Fußgängerinnen und Fußgänger, manchmal auch Radfahrende und Scooterfahrende, zu erlauben. Es können auch zeitlich beschränkte Zufahrtsmöglichkeiten für Lieferverkehre und andere Sondertransporte gelten

Im Zusammenhang mit dem Green Deal for Europe wird dem Thema UVAR eine besondere Bedeutung zugewiesen. Ein Hauptaugenmerk liegt hierbei auf der Zugänglichkeit der Informationen zu UVARs und deren Bereitstellung. Dabei ist der rechtliche Rahmen auch von großer Bedeutung. Im April 2022 wurde die Delegierte Verordnung (EU) 2022/670 veröffentlicht, wodurch die vorhergehende Delegierte Verordnung (EU) 2015/962 mit 1. Jänner 2025 außer Kraft gesetzt wird.

Die Delegierte Verordnung (EU) 2022/670 definiert relevante Datentypen, zu denen auch UVAR-Typen gehören. Diese umfassen zum Beispiel dauerhafte Zufahrtsbeschränkungen und die neue Datenkategorie „Grenzen von Beschränkungen, Verboten oder Verpflichtungen mit Geltung in bestimmten Zonen, derzeitiger Zufahrtsstatus und Bedingungen für den Verkehr in regulierten Verkehrszonen“²⁴. Die Delegierte Verordnung (EU) 2022/670 sieht nicht vor, die Datenerhebung oder -erstellung obligatorisch zu machen. Sie betrifft damit nur Daten, die schon erhoben werden und schon in einem digitalen und maschinenlesbaren Format verfügbar sind.

Die Revision der IVS-Richtlinie 2010/40/EU ist noch in Bearbeitung. Ein Vorschlag für eine Änderung der Richtlinie wurde 2021 veröffentlicht. Gemäß diesem Vorschlag wären bestimmte Daten nun verpflichtend verfügbar zu machen. Dies könnte auch UVAR-Daten betreffen. Es bleibt abzuwarten, ob die Überarbeitung der IVS-Richtlinie diese Verpflichtung enthalten wird und welche Daten dann konkret von der Verpflichtung betroffen sind. Die Ergebnisse werden somit zentralen Einfluss auf die weiteren Entwicklungen im Kontext von UVARs haben. Neben dem rechtlichen Rahmen haben sich zwei europäische Projekte unter österreichischer Beteiligung im Jahr 2022 ganz intensiv mit der digitalen Bereitstellung von UVAR-relevanten Informationen beschäftigt: UVAR Box (das im Sommer 2022 abgeschlossen wurde) und das Projekt UVAR Exchange (das Anfang 2023 finalisiert wurde).

24 eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2022/670/oj

5 Nutzung nachhaltiger Mobilitätsangebote attraktivieren – integrierte Mobilitätsdienste ermöglichen

Das Ziel davon, integrierte Mobilitätsdienste zu ermöglichen, ist es, den Nutzerinnen und Nutzern eine nahtlose und bequeme Reiseerfahrung zu bieten. Dies wird durch die Vernetzung aller verfügbaren Mobilitätsmöglichkeiten und durch eine vereinfachte Nutzung sichergestellt.

5.1 Forschung

In der Forschung werden Automatisierung und Digitalisierung eingesetzt, um nachhaltige Mobilitätsangebote attraktiver zu gestalten und integrierte Mobilitätsdienste zu ermöglichen. Durch Digitalisierung können effiziente und benutzerfreundliche Mobilitätslösungen geschaffen werden, die eine umweltfreundlichere Fortbewegung fördern und den Verkehr in Städten nachhaltiger organisieren. Die Forschung auf diesem Gebiet konzentriert sich auf die Entwicklung innovativer Technologien und Dienstleistungen sowie auf die Verbesserung der Benutzererfahrung und der Nutzerakzeptanz.

5.1.1 TARO

Im Projekt TARO – Towards Automated Rail Operation arbeiten insgesamt 17 Partnerinnen und Partner unter der Führung der ÖBB-Holding an Lösungen für die Vorbereitung der Automatisierung des künftigen Bahnbetriebs. Alle sechs inhaltlichen Arbeitspakete werden jeweils von einer der fünf beteiligten Teilfirmen des ÖBB-Konzerns als Bedarfsträgerin geleitet. Daneben besteht das Konsortium aus sechs Partnerinnen und Partnern aus der Industrie sowie sechs aus der Wissenschaft.

Die fortlaufende Digitalisierung und Automatisierung im System Bahn schafft die notwendigen Kapazitäten im Schienennetz, um die benötigte Produktivität und Qualität zur Sicherstellung des künftigen Transportbedarfs zu gewährleisten. Aktuell befindet sich das Projekt TARO in der Endphase, in der die geschaffenen Systeme, Komponenten und digitalen Zwillinge getestet und evaluiert werden.

Das Forschungsprojekt besteht aus drei Themenfeldern: Digital Twin, Prozesse und Automated Train Operation. Im Projekt wurde ein digitaler Zwilling (Digital Twin) der Infrastruktur für eine Teststrecke entwickelt. Mit dem digitalen Zwilling können künftig automatisierte Prozesse für die Schieneninfrastruktur sowie deren Einbauten

digital erfasst und für weitere Verwendungen zur Verfügung gestellt werden. Mit dem Digital Twin „Fahrzeug“ können die Zustandsdaten ausgesuchter Fahrzeugreihen unter Verwendung von automatisierten Auswertungsprozessen auf mögliche entstehende Schäden untersucht werden. Damit können zukünftig rechtzeitig mögliche Schäden oder Probleme erkannt und die notwendigen Schritte zur Behebung eingeleitet werden. Im Forschungsbereich „Prozesse“ konnte mit der Entwicklung und Simulation neuer Verschubprozesse unter Einsatz der Digitalen Automatischen Kupplung (DAK) sowie einer Automatisierung von Dispositionsprozessen eine Basis geschaffen werden, um den Schienengüterverkehr künftig effizienter abwickeln zu können.

Die Installation und Erprobung einer autarken Energieversorgung basierend auf Photovoltaik, Brennstoffzelle und Anbindung an die Oberleitung im Bahnhof Raasdorf wurde durchgeführt. Des Weiteren wurden eine prototypische Anbindung einer Eisenbahnkreuzung per Funktechnologie (5G) und deren Einbindung in ein neuartiges Zugleitsystem getestet. Dies sind erste technische Lösungen für kostengünstige Sicherungsanlagen von Nebenbahnen und damit die Grundlage für einen automatisierten Bahnbetrieb (Automated Train Operation – ATO). Somit können die Kosten für die Stromversorgung der Streckeneinbauten und der Kommunikation entlang von Bahnlinien, speziell bei Nebenbahnen, durch den Wegfall der Strom- und Kommunikationsleitungen erheblich gesenkt werden. Dies ermöglicht die Sicherstellung, dass der Betrieb von Nebenbahnen mit ihren Zubringerfunktionen zu den Hauptstrecken sowie das Angebot des Bahnverkehrs auch in der Fläche erhalten bleiben und sich nicht auf die Straße verlagern.



Abbildung 19: Beispiel für die Detektion von diversen Elementen und Digitale Automatische Kupplungen (DAK) zweier Eisenbahnwagen inklusive Messtechnik auf einem Testzug für die Feldtests © ÖBB Infrastruktur AG © Rail Cargo Group

Ausblick und Empfehlungen

Die Systeme, Komponenten, Algorithmen und Simulationsnetzwerke wurden im Projekt von Beginn an so ausgelegt und geplant, dass sie nach dem Projektende vom Bedarfsträger weiterverwendet und erprobt werden können. Die Ergebnisse des Projekts werden auch in der Beteiligung des ÖBB-Konzerns an Europe's Rail Joint Undertaking weiterverwendet.

Die Anwendung der Projektergebnisse über das Projekt hinaus ist durch die Einbindung des ÖBB-Konzerns als Bedarfsträger sichergestellt bzw. von Anfang an beabsichtigt. Den beteiligten Unternehmen aus der Industrie und der Wissenschaft ist durch die detaillierten Regelungen der Alt- und Neuschutzrechte ebenfalls eine Anwendung bzw. Vermarktung der Ergebnisse innerhalb des Bahnbereichs möglich, wodurch die Ergebnisse mit einer guten Durchdringungsrate im Markt zur Anwendung kommen können.

Wie schon in früheren F&E-Projekten zur Bahntechnologie festgestellt, müssen auch in TARO noch erhebliche Vorleistungen zur Vorbereitung und Durchführung von eisenbahntechnischen Zulassungen stattfinden. Über eine Vereinfachung dieser Zulassungsverfahren könnten Ergebnisse aus Forschungs- und Entwicklungsprojekten schneller dem Markt zugeführt werden und somit deren Nutzen schneller erschlossen werden.

5.1.2 Handbuch On-Demand

Das Handbuch On-Demand – digitale Anlaufstelle für die Implementierung von bedarfsgesteuerten Mobilitätsangeboten, gefördert durch Mittel des Klima- und Energiefonds, wurde von mobyome auf Basis einer umfassenden Erhebung und über 30 Experteninterviews realisiert. mobyome ist ein 2014 gegründetes, wirkungsorientiertes Sozialunternehmen mit Sitz in Wien und Linz (mobyome.at). Als unterstützende Organisationen waren vertreten: Verkehrsverbund Ost-Region (VOR), Bundesministerium für Klimaschutz, Abteilung II/4 – Personenverkehr, Verracon GmbH, Institut für Verkehrswesen der Universität für Bodenkultur in Wien und Regionales Mobilitätsmanagement (RMOÖ) – Geschäftsstelle Mühlviertel.

Wie auch der Sachstandsbericht Mobilität des Umweltbundesamts²⁵ zeigt, ist die Antriebswende, das heißt die Elektrifizierung der Fahrzeuge, eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung zur Erreichung der Klimaziele. Eine Mobilitätswende, vor allem auch im ländlichen Raum, wird entscheidend sein. Zusätzlich bedarf es aber massiver Anstrengungen, um Verkehr auf den Umweltverbund (z. B. Bus und Bahn) zu verlagern oder diesen sogar zu vermeiden. Eine entscheidende Herausforderung besteht dabei in der ersten und letzten Meile. Eine Mobilitätsform, die hervorragend dazu geeignet ist, diese Lücke zu schließen, sind bedarfsgesteuerte Angebote des öffentlichen Verkehrs, für die sich in Österreich der Begriff „Mikro-ÖV“ oder auch „Bedarfsverkehr“ etabliert hat.

Das Handbuch On-Demand adressiert hier, als Beitrag zur beschleunigten Lösung dieses Lückenschlusses, folgende Ziele: das Ausschöpfen des ökologischen Potenzials von Mikro-ÖV als Baustein der Mobilitätswende, einen vollständigen Überblick über bestehende Mikro-ÖV-Angebote in Österreich und die Identifikation von Erfolgsbeispielen und -faktoren, die Unterstützung einer Harmonisierung und Standardisierung von Mikro-ÖV-Angeboten sowie die Unterstützung von Gemeinden und Initiativen bei der Umsetzung und laufenden Verbesserung von Mikro-ÖV-Projekten.

Der Mehrwert des digital und interaktiv umgesetzten Handbuchs (siehe bedarfsverkehr.at/content/Handbuch) liegt unter anderem in der vereinfachten Anpassbarkeit der Inhalte an neueste Erkenntnisse, der (auch ergänzbaren) Verknüpfung mit Good-Practice-Beispielen in der bedarfsverkehr.at-Datenbank sowie einer übersichtlichen Bedienung inklusive bundeslandspezifischer Informationen. Die realisierte Infrastruktur zur laufenden Befragung der eingetragenen Betreibenden von Bedarfsverkehren unterstützt die Plattform dabei, aktuell und abgestimmt zu bleiben, und generiert erste Ergebnisse als Basis für eine weitere Standardisierung sowie Harmonisierung.

25 umweltbundesamt.at/studien-reports/publikationsdetail?pub_id=2268&

Ausblick und Empfehlungen

Das Handbuch wird bereits aktiv durch Intermediäre in den Regionen eingesetzt (KEM-Managerinnen und -Manager, regionale Mobilitätsmanagements ...) und wird 2023 auch noch in verschiedenen Kontexten weiter vorgestellt, auch um weiteres Feedback zu notwendigen Features zu erhalten. Zusätzlich greifen Gemeinden selbst auf das Handbuch zu und nutzen dieses für eine Erstinformation. Für eine weitere Verbreitung des Handbuchs wird eine tiefere Verankerung in Prozessen (Förderausschreibungen etc.) benötigt. Um hier auch die notwendige Qualität der Inhalte halten zu können, wird eine laufende Finanzierung durch die öffentliche Hand notwendig werden. Als Empfehlung kann abgeleitet werden, dass es Akteurinnen und Akteure im ländlichen Raum durch die Schaffung von transparenten Informationsangeboten, wie dem Handbuch On-Demand, ermöglicht wird, effizienter zu arbeiten und leichter auf bestehenden Erfahrungen aufzubauen. Dies entkoppelt den Erfolg von neuen Angeboten hin zu einer Mobilitätswende ein Stück weit von Einzelpersonen und deren Vorwissen und unterstützt die raschere Diffusion von Innovationen.

5.1.3 Gebärden-Avatar Iris

Der Gebärden-Avatar Iris wurde unter der Leitung der Wiener Linien ins Leben gerufen und wird mit technischen Partnerinnen und Partnern umgesetzt. Meldungen zu spontanen Störungen im Netz der Wiener Linien werden derzeit nur via Lautsprecherdurchsagen in den Fahrzeugen und Stationen sowie als Textmeldung in der WienMobil-App und auf der Website veröffentlicht. Gehörlose Personen sind von beiden Kanälen weitgehend ausgeschlossen. Lautsprecherdurchsagen werden nicht wahrgenommen und da viele gehörlose Menschen Gebärdensprache als Muttersprache sprechen, fällt vielen von ihnen das Verstehen von komplexen Texten auf Deutsch, einer Fremdsprache für sie, schwer. Gerade bei spontanen Störungen ist es wichtig, zu erfahren, welche Linien wo und wie fahren, wie lange eine Unterbrechung dauert und welche Alternativen vorhanden sind. Der Gebärden-Avatar stellt somit einen großen Schritt in der Inklusion von gehörlosen Fahrgästen dar und vereinfacht die Nutzung von öffentlichem Personenverkehr.

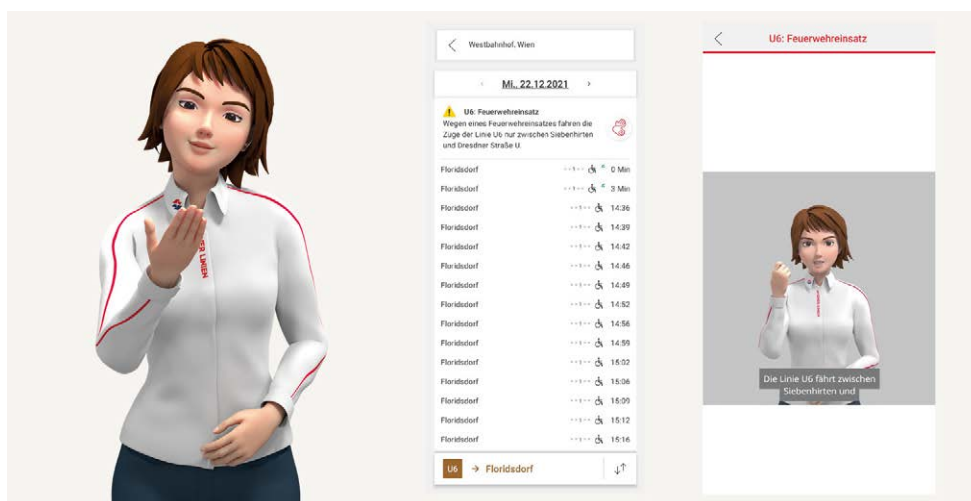


Abbildung 20: (v. l. n. r.) Gebärden-Avatar Iris beim Danken, Darstellung einer Störungsmeldung mit Button zum Gebärdenvideo und Darstellung eines Gebärdenvideos in der WienMobil-App © Wiener Linien

Während des Projektzeitraums wurden zwei Testphasen durchlaufen. Die erste fand im Frühjahr 2022 statt. Hierbei wurden die Nutzbarkeit der App und die Verständlichkeit des Avatardesigns getestet. Die Ergebnisse sind weitgehend als positiv für eine Umsetzung zu bewerten. Die Meldungen konnten in der App gefunden werden und wurden von den Testpersonen verstanden. Die zweite Testphase fand von September bis November 2022 statt. 26 gehörlose Personen konnten die App in ihrem Alltag testen und sich bei spontanen Störungen Echtzeit-Informationen über Gebärdensprachvideos holen. Auch hier war das Feedback der Testpersonen weitgehend positiv und es wurde um eine Fortführung des Projekts/der Meldungen gebeten. Ein Kritikpunkt bestand darin, dass Gebärden-Avatare im Vergleich zu gebärdenden Menschen keine Emotionen mittransportieren können. Da ein automatisiertes System jedoch gewährleisten kann, dass Meldungen 24 Stunden am Tag, sieben Tage in der Woche ohne großen Zeitverlust verfügbar sind, stellt ein animierter Gebärden-Avatar die bessere Lösung für die Kommunikation von Störungen dar.

Ausblick und Empfehlungen

Derzeit wird daran gearbeitet, den Gebärden-Avatar in die reguläre WienMobil-App zu integrieren, um ihn allen Nutzenden zur Verfügung zu stellen. Es gibt ungefähr 80.000 gehörlose Personen in Österreich, in Wien leben ca. die Hälfte davon. Diese Personenanzahl profitiert stark von der automatischen Übersetzung.

5.1.4 WienMobil Hüpfen

Flexible, digitalisierte Bedarfsverkehre – sogenannte On-Demand-Verkehre – können als innovative Mobilitätslösung einen effizienten und effektiven Beitrag zur Erreichung der Wiener Stadtentwicklungs- und Klimaziele leisten, indem sie, ergänzend zum bestehenden Linienverkehr, zusätzliche Verbindungen ermöglichen. Im Zuge des Forschungsprojekts WienMobil Hüpfen – E-Bus auf Abruf testen die Wiener Linien erstmals einen On-Demand-Piloten mit zwei elektrisch betriebenen, rollstuhlgerechten Fahrzeugen im 23. Gemeindebezirk. Im vollflexiblen System ohne Fahrplan oder vorgegebene Linien können Fahrgäste ihre Fahrten mittels Web-App spontan oder vorab buchen. Die Software bzw. der Algorithmus im Hintergrund bündelt die Fahrtwünsche, um eine möglichst effiziente Fahrtenabfolge zu generieren.

Der Pilotbetrieb wird über zwölf Monate werktags durchgeführt und den Fahrgästen kostenlos zur Verfügung gestellt. Um Erkenntnisse zum Verhalten der Fahrgäste sowie künftige Einsatzmöglichkeiten für On-Demand-Mobilitätslösungen in Wien ableiten zu können, werden die Daten aus dem Backend ausgewertet und analysiert. Außerdem wird der Pilot durch ein Workshop-, Befragungs- und Strategiekonzept begleitet, im Zuge dessen vertiefende Fahrgastaspekte eruiert werden.

Der Pilot startete im März 2022. Mit August 2022 wurden die Betriebszeiten von anfangs sieben Uhr bis 13 Uhr auf sieben Uhr bis 19 Uhr ausgeweitet, was zu einer deutlichen Attraktivierung des Systems führte. Mit Stand Jänner 2023 wurden mehr als 3.200 Fahrgäste befördert und erste wichtige Erkenntnisse zu den weiteren Über

legungen konnten gewonnen werden. Der Betrieb wird kontinuierlich gemonitort und die Software laufend optimiert.

Um On-Demand-Mobilitätslösungen weiter auszurollen und zielgerichtet in das Verkehrssystem zu integrieren, braucht es weitere Untersuchungen und Pilotbetriebe, die Aufschluss über die Nutzung und die Verlagerungseffekte bringen. Eine gewerbliche Umsetzung bedingt außerdem eine solide Rechtsgrundlage. On-Demand-Verkehre werden als Teil zur Erreichung der Mobilitätswende gesehen, sowohl als Zubringer zum höherrangigen Linienverkehr, aber auch für Direktfahrten und Wege des täglichen Bedarfs. Daher braucht es weitere entschlossene Maßnahmen, um diese zu schaffen und die Lebensqualität in der Stadt zu erhalten.



Abbildung 21: WienMobil Hüpfen © Wiener Linien

5.1.5 DOMINO

Die Projektpartnerinnen und -partner des mehrjährigen Forschungsprojekts DOMINO – Drehscheibe für intermodale Mobilitätsservices und -technologien haben sich dem Ziel verschrieben, ein durchgängiges, öffentlich zugängliches und allen Nutzenden möglichst barrierefrei zur Verfügung stehendes Mobilitätsangebot zu schaffen, welches allem voran auch die Mobilitäts- und Klimaziele der öffentlichen Hand verfolgt.

Für die Gestaltung eines nachhaltigen, effizienten und integrierten Mobilitätsmanagements bedarf es zuverlässiger Partnerschaften. Stakeholderinnen und Stakeholder aus dem Verkehrssektor, Forschungseinrichtungen, Technologieunternehmen sowie die Bundesländer sind für den Erfolg dieses Projekts verantwortlich. Die neuen Mobilitätsservices wurden in der ersten Projekthälfte von DOMINO konzipiert und in drei Pilotregionen integriert. 2022 wurden diese erprobt. Neben den Standardisierungsaktivitäten ist der in DOMINO geführte Diskussionsprozess zwischen den Stakeholderinnen und

Stakeholdern zur Erarbeitung eines einheitlichen und abgestimmten Verständnisses von „Mobility as a Service“ in Österreich als ein weiteres übergreifendes und wichtiges Ergebnis zu nennen. Nachfolgend werden Informationen zu den drei Pilotregionen dargestellt und jeweils ein beispielhaft ausgewähltes Learning gezeigt.

Pilotregion Niederösterreich

Fahrgemeinschaften nicht als Konkurrenz, sondern als optimale Ergänzung zum ÖV zu verstehen ist der Ansatz des Pilotprojekts in NÖ. Trotz Pandemie startete der Pilot NÖ im Frühjahr 2022 unter dem Namen „nahallo – Mitfahren, Parken, Sparen“. Die anfangs noch zaghafte Nachfrage entwickelte sich, auch mithilfe von Incentivierungsmaßnahmen, im Laufe des Jahres dynamisch und brachte monatlich zweistellige Zuwachsraten.

Wer auf seinem Weg zum Bahnhof Mitfahrende gefunden hat, kann mit einem Klick in der App einen Parkplatz in der P&R-Anlage reservieren. Die Daten werden an das System der ÖBB-Infrastruktur AG übertragen, das Kennzeichen beim Parkplatz angezeigt (reserviert für ...) und Falschparkende automatisch geahndet. Bei Befragungen haben sich die Nutzerinnen und Nutzer begeistert gezeigt. Die Mitfahrgarantie wurde technisch und organisatorisch in allen Pilotregionen umgesetzt, musste jedoch während der Projektlaufzeit nie in Anspruch genommen werden.

Pilotregion Oberösterreich

In der Pilotregion Oberösterreich liegt der Schwerpunkt auf dem Pendlerverkehr aus dem Zentralraum Oberösterreichs in das Industriegebiet im Osten von Linz. Durch die Entwicklung eines intermodalen Verkehrsangebots und die transparente Aufbereitung von Mobilitätsinformationen sollen die Pendlerinnen und Pendler dazu bewegt werden, Mitfahrbörsen und/oder öffentliche Verkehrsmittel zu benutzen. Dabei beschränkt sich der Pilot darauf, die Informationen entsprechend aufzubereiten; die Wahl des Verkehrsmittels obliegt schlussendlich weiterhin den Nutzenden.

Um ein intermodales Verkehrsangebot umzusetzen, wurden in der DOMINO-OÖ-App (verfügbar für [Android](#) und [Apple iOS](#)) sowohl Informationen zu den öffentlichen Verkehrsmitteln über eine Schnittstelle der Verkehrs Auskunft Österreich eingebunden als auch eine Mitfahrbörse über die App zur Verfügung gestellt. Daneben wurden weitere regionale Mobilitätsdienstleisterinnen und -dienstleister (z. B. lokaler E-Carsharing-Anbieter MühlFerdl) in die App integriert.

Ein zentrales Ziel war es, möglichst viele Nutzende gleich von Beginn an einzubinden, um eine breite Community für die DOMINO-Mitfahrbörse zu bilden. Hierbei wurde mit diversen Unternehmen in Linz zusammengearbeitet, die als Schnittstellen zu den Mitarbeitenden fungierten. Auch die Umlandgemeinden von Linz, die einen ausgeprägten Pendlerbezug in das Industriegebiet haben, wurden eingebunden (beispielsweise über Stakeholder-Workshops), die ebenso Informationen an die Gemeindegewerkschaften und -bürger über deren Kanäle verbreiteten. Der Pilotbetrieb, der mit einem Gewinnspiel unterstützt wurde, hat hohes Interesse bei den beteiligten Unternehmen und Gemeinden hervorgerufen. Die Pilotphase wurde seitens der Unternehmen und Gemeinden durch

Kommunikationsmaßnahmen unterstützt. Eine unternehmensinterne Belohnung des Mitfahrens wurde im Pilotbetrieb nicht umgesetzt. Generell bestand hohes Interesse bei Unternehmen, nachhaltigeres Mobilitätsverhalten zu unterstützen. Das Zusammenspiel einer großen Anzahl an Akteurinnen und Akteuren ist essenziell für den Erfolg des Projekts.



Wir fahren gemeinsam.

Für mehr Lebensqualität
in unserer Gemeinde.

#wirfahrengemeinsam

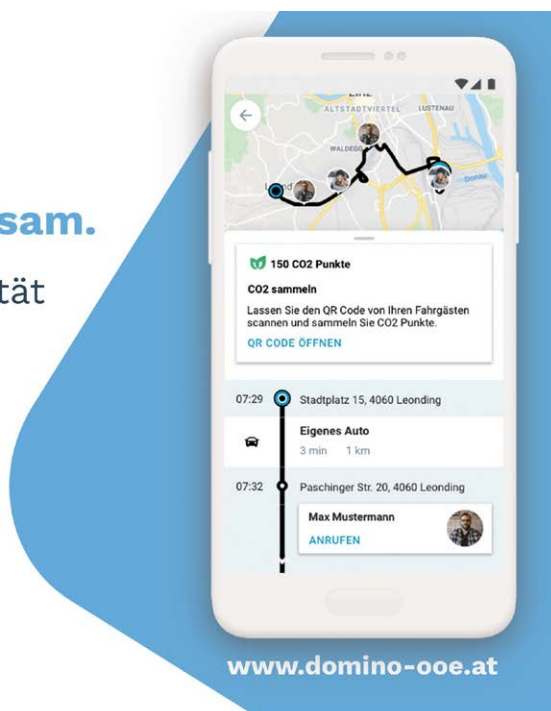


Abbildung 22: DOMINO
OÖ – Wir fahren gemeinsam
© Fluidtime Data Services
GmbH

Pilotregion Salzburg

Um eine bessere Integration und damit eine effizientere Verkehrslenkung zu ermöglichen, wurde in der Pilotregion Salzburg an einer prototypischen Implementierung eines modifizierte und betreiberübergreifenden Verkehrsmanagements gearbeitet. Dabei wurden für die beiden Anwendungsfälle „Tourismusverkehr“ und „Pendlerverkehr“ Lösungen erarbeitet und getestet, wie steuernde Maßnahmen in MaaS- und Navigationsanwendungen integriert werden können.

Piloten „Sommerreiseverkehr A10“ wurden die Verordnungen von Abfahrts- und Durchfahrtssperren entlang der A10 Tauernautobahn zur Lenkung des Sommerreiseverkehrs mithilfe des europäischen Datenaustauschformats Datex II TrafficRegulation erstmalig maschineninterpretierbar digitalisiert und über die Datenaustauschplattform EVIS.AT (siehe Kapitel 3.2.1) den Betreibenden von MaaS- bzw. den Navigationssystemen bereitgestellt. Der Navigationsdienstleister TomTom erklärte sich bereit, die digitalisierten Verordnungen in seine Navigationssysteme zu übernehmen. In einer begleitenden Wirkungsanalyse konnte die Wirkung der Ab- bzw. Durchfahrtssperren nachgewiesen werden. Die Pilotergebnisse zeigen einerseits die Notwendigkeit von rechtlich verbindlichen Verordnungen sowie deren Digitalisierung für die Verkehrssteuerung, andererseits wurden auch Einschränkungen aktueller MaaS- bzw. Navigationssysteme offenkundig,

die diese Verordnungen derzeit noch nicht korrekt interpretieren können. Zukünftig sind sowohl eine verbindliche Übernahme durch MaaS- bzw. Navigationsdienstleisterinnen und -dienstleister als auch weitere Pilotprojekte notwendig.

Piloten „Tourismusverkehr Stadt Salzburg“ wurden die Echtzeit-Auslastungsdaten der Parkeinrichtungen der Stadt Salzburg sowie Park-&-Ride-Anlagen im Umland über das europäische Datenaustauschformat Datex II Parking Publication bereitgestellt, sodass diese vom Parkdatendienstleister Parkopedia in MaaS- und Navigationsdienste integriert werden konnten. Dadurch war es erstmalig möglich, diese Echtzeit-Auslastungsdaten in gängigen Navigationssystemen anzuzeigen. Das Ziel dieser Integration ist es, bei drohender Überlastung der städtischen Parkeinrichtungen einen Lenkungseffekt zu den Park-&-Ride-Anlagen zu erzielen. Mithilfe einer begleitenden Wirkungsanalyse konnte sowohl die Park- als auch die städtische Verkehrssituation im Sommer 2023 umfangreich analysiert werden. Mit dem Piloten konnte ein erster wichtiger Schritt in Richtung einer intermodalen Datenintegration erreicht werden. Allerdings zeigten sich auch Herausforderungen, wie beispielsweise die fehlende Anzeige von Park-&-Ride-Routen in gängigen MaaS- bzw. Navigationssystemen.

5.1.6 Digitale Technologien im System Bahn

Die Schiene – als umweltfreundliches Transportmittel – bildet das Rückgrat zukünftiger Verkehrsdienste. In der Personenmobilität gewinnen Bahnreisen sowohl im Nah- als auch im Fernverkehr immer mehr an Bedeutung. Im Schienengüterverkehr wird bis 2025 ein Anstieg der Transportleistung erwartet. Damit die gesetzten Nachhaltigkeitsziele erreicht werden können, müssen unter anderem Herausforderungen bei der Ressourcenplanung und für die Gewährleistung des zuverlässigen Bahnbetriebs gemeistert werden. Mithilfe der Digitalisierung wurden in der Eisenbahninfrastruktur neue Generationen an Produkten und Lösungen – vom digitalen Stellwerk über Georedundanzfähigkeit bis hin zu intelligenten Außenelementen oder KI bei Traffic-Management-Systemen – auf den Weg gebracht. Angesichts dessen richten Projekte ihren Forschungsschwerpunkt darauf, wie die Digitalisierung zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Effizienz der Schieneninfrastruktur angesichts künftiger Bedarfe genutzt werden kann.

Angestrebt wird eine Effizienzsteigerung bei Prozessen für die Gewichtsbestimmung sowie Kosteneinsparungen durch die Optimierung von Ressourcen und beim Monitoring der Bahnsysteme. Das Projekt DyMo-FL – Dynamic Monitoring of Freight Load leistet im Bereich Ladegewichtsabschätzung wesentliche Beiträge. Mittels automatisierter Prozesse werden sowohl Ladekapazität als auch Transportkapazität maximiert, um die Effizienz zu steigern. Das Projekt VIPES – Verlässliche und integrierte Planung von Umläufen und Schichten in Eisenbahnsystemen hat sich der Herausforderung angenommen, den Ressourcenbedarf künftig besser abzuschätzen und einen zuverlässigen Bahnbetrieb sicherzustellen. Als Ergebnis werden automatisierte Prozesse und realitätsbezogene Lösungsansätze bzw. Empfehlungen erwartet.

Zur Erhöhung der Effektivität und Sicherheit kommen intelligente Sensorsysteme zum Einsatz. Moderne, sensorgestützte Fahrerassistenzsysteme sind der Hauptfokus im Projekt Trackscan – Multi-Agenten-Monitoring der Infrastruktur von Straßenbahn

netzen. Kosteneinsparungen sollen durch die automatisierte Dokumentation sowie durch digitales räumlich-zeitliches Monitoring ermöglicht werden. Sensorik spielt auch im Projekt RAISA – Railway AI Safety Assistant eine wesentliche Rolle. Das Konsortium des Projekts hat bereits im Vorprojekt (Stereo Vision) Sensoren und Machine-Learning-Algorithmen untersucht, allerdings konnte für ein generalisiertes KI-Sensoring keine vollständige Daten- und Trainingsbasis geschaffen werden. Eine Weiterführung dessen erfolgt im Projekt RAISA.

Ausblick und Empfehlungen

Im Zusammenhang mit der Einführung der automatischen Fahrzeugkupplung im System Bahn leisten die genannten Projekte DyMo-FL und VIPES einen höchst relevanten Beitrag zur Effizienz und Sicherheit im Eisenbahnbetrieb. Gleichzeitig bedarf es standardisierter Prozesse für Schnittstellen und Datenübertragung im Bereich der Automatisierung, damit ein effektives Gerüst aufgebaut werden kann. In diesem Zusammenhang sind rechtliche Aspekte bedeutsam, damit ein sicherer Datenaustausch gewährleistet werden kann. Durch die ETCS-Entwicklungen schafft die Digitalisierung einen Mehrwert. Datensammlung und Strukturierung sind angesichts der zukünftigen Herausforderungen wesentliche Schritte in Bezug auf die KI-Systeme. Es bedarf eines Umdenkprozesses zu kooperativem Vorgehen. Big-Data-Analyse und KI helfen dabei, die jahrzehntelange Erfahrung und das Know-how von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zu sichern, die künftig nicht nachbesetzt werden können. Zudem wird es ermöglicht, den Güterverkehr aktiv zu gestalten und die Digitalisierung, die rascher im betrieblichen Umfeld der Bahn umgesetzt und verwendet werden kann, voranzutreiben. Bereits umgesetzte Initiativen zeigen, dass die Attraktivität von existierenden Mobilitätsangeboten mithilfe von intelligenten Datenverknüpfungen gesteigert werden kann. Um die Nutzerfreundlichkeit aller Angebote weiter zu verbessern, ist die Zusammenarbeit aller Akteurinnen und Akteure ausschlaggebend.

5.2 Umsetzung

5.2.1 Verkehrsauskunft Österreich

Die Verkehrsauskunft Österreich (VAO) ist eine österreichweite Verkehrsauskunft inklusive eines intermodalen dynamischen Echtzeit-Routenplaners. Aus drei Projekten entstanden, wurde 2015 von den Gesellschafterinnen und Gesellschaftern ASFINAG, ARGE ÖVV, ÖBB, BMK, ÖAMTC und ÖVDAT eine GmbH gegründet. Die steigende Anzahl an Routenabfragen (von 42 Millionen im Jahr 2015 auf über eine halbe Milliarde im Jahr 2022) zeigt, dass immer mehr Endnutzerinnen und Endnutzer die Services der VAO GmbH in Anspruch nehmen und dass die zuverlässigen und aktuellen Verkehrsauskünfte der VAO geschätzt werden. Darüber hinaus wurden 2022 über 535 Millionen Haltestellenmonitore sowie über 260 Millionen Location-Dienste über die VAO abgefragt.

Die VAO als multimodale, digitale Mobilitätslösung wird inzwischen von über 65 Abnehmerinnen und Abnehmern verteilt über alle Service- und Vertragsangebote als

Routing- und Verkehrsinformationsplattform genutzt. Anwendungen werden beispielsweise von der ASFINAG, dem BMK, den Ländern Wien, Niederösterreich, Burgenland, Tirol und Salzburg, dem ÖAMTC, allen Verkehrsverbänden der Mobilitätsverbände Österreich, den Innsbrucker Verkehrsbetrieben, den Wiener Linien sowie den Wiener Lokalbahnen angeboten. Das Serviceportfolio und auch die Inhalte werden von Jahr zu Jahr erweitert und bieten den Reisenden in Österreich ein umfassendes verkehrsmittelübergreifendes Informationsangebot für ihre jeweiligen Bedürfnisse.

Anfang 2022 wurde ein Meilenstein in der Geschichte der VAO erreicht, indem Routenauskünfte in höchster Qualität auch über die Grenzen Österreichs hinaus für den PKW angeboten wurden. Nachdem für den öffentlichen Verkehr bereits seit Langem ausgewählte Destinationen in Europa mittels VAO-Services erreichbar sind, schloss sich damit ein Kreis in Richtung Individualverkehr. Ab dem zweiten Quartal 2022 ermöglichte die VAO allen interessierten Unternehmen und Einzelpersonen einen kostenlosen limitierten Zugang zur VAO-Schnittstelle (REST-API). Das neue Angebot VAO START macht aggregierte, hochqualitative und multimodale Mobilitätsinformation der VAO für alle kostenfrei verfügbar. Die VAO wollte mit diesem Schritt den Innovationsdrang am österreichischen Mobilitätsinformationssektor unterstützen und anregen, neue digitale Wege zu finden, die das Mobilitätsverhalten nachhaltig prägen und verändern könnten. Dieses neue kostenlose Angebot (mit limitierten Abfragezahlen) ergänzt die bestehenden kostenpflichtigen und für Forschungs- und Bildungseinrichtungen sowie Förderprojekte teils deutlich vergünstigten Nutzungsmodelle der VAO.

Ein weiteres Fokusthema war die Konzeption eines österreichweiten markenneutralen E-Mobilitätsroutenplaners, der in die Applikationen der VAO eingebunden wird (Entwicklungsstart ist im Laufe des Jahres 2023). Außerdem konnte durch eine Kooperation zwischen VAO, ÖVDAT und GIP-Betrieb eine österreichweite Datenerfassung touristischer Radrouten auf Basis einheitlicher Richtlinien verwirklicht werden sowie die technische Basis, die eine Nutzungstreifengenaugigkeit bei Radrouting-Strecken ermöglicht, geschaffen werden.

5.2.2 wegfinder

Die iMobility GmbH hat innerhalb der letzten Jahre eine technische Infrastruktur für die österreichweite Mobility-as-a-Service(MaaS-)Plattform wegfinder geschaffen und betreibt die darauf basierende gleichnamige App. Als 100-prozentige Tochter der ÖBB-Personenverkehr AG nimmt die iMobility GmbH eine zentrale Rolle dabei ein, den Personenverkehr intermodal von der ersten bis zur letzten Meile zu denken und unterschiedliche Mobilitätsangebote zentral über eine App zugänglich zu machen.

Die Verkehrswende ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die Erreichung der Klimaziele und fängt beim individuellen Mobilitätsverhalten an. Wie sich Menschen von A nach B bewegen, ist äußerst situationsabhängig und individuell. Mit zunehmendem Bewusstsein für Nachhaltigkeit und dem Entstehen neuer Mobilitätsangebote verliert das eigene Auto an Bedeutung. Um klimaverträgliche Mobilität möglichst attraktiv zu gestalten und somit das Mobilitätsverhalten der Menschen positiv zu beeinflussen,

braucht es ein entsprechend vielseitiges, möglichst flächendeckendes Angebot. Dazu zählen längst nicht mehr nur die klassischen öffentlichen Verkehrsmittel, wie Bus, Bahn, Bim, sondern auch Sharing- und On-Demand-Dienste, die besonders hohe Flexibilität gewährleisten und Lücken im öffentlichen Personennahverkehr schließen.

Mit der wegfinder-App wird das Ziel verfolgt, diese Angebotsvielfalt attraktiv abzubilden und einfach über das Smartphone zugänglich zu machen. Dabei stehen die Nutzenden und ihre individuellen Mobilitätsbedürfnisse im Mittelpunkt. Dank verkehrsmittelübergreifender Routen- und Tariffinformationen sowie direkter Buchungsmöglichkeiten macht wegfinder auf unterschiedlichste Alternativen zum privaten PKW aufmerksam und begleitet die gesamte Customer Journey.

Für neuartige Mobilitätsformen, wie Car- und Bikesharing oder On-Demand-Services, gibt es hilfreiche Anleitungen und Tipps, welche zur erstmaligen Nutzung motivieren sollen. Die unterschiedlichen Anbieterinnen und Anbieter können direkt über die wegfinder-App gebucht und bezahlt werden. Buchungsdetails, Tickets und Rechnungen sind jederzeit abrufbar, Sharing-Fahrzeuge werden mit dem integrierten QR-Code-Scanner einfach auf- und zugesperrt und bei etwaigen Problemen hilft die App mit schriftlichen sowie telefonischen Kontaktmöglichkeiten weiter.

Die kontinuierliche Einbindung unterschiedlicher Mobilitätsanbieterinnen und -anbieter macht wegfinder zur vielfältigsten Mobilitäts-App Österreichs. Aktuell werden folgende Mobilitätsformen unterstützt: Öffis, E-Scooter-, Car- und Bikesharing sowie Taxis. Insgesamt beauskunftet die App über 40 Mobilitätsanbieterinnen und -anbieter, davon sind 17 tief integriert, also direkt via wegfinder buchbar.

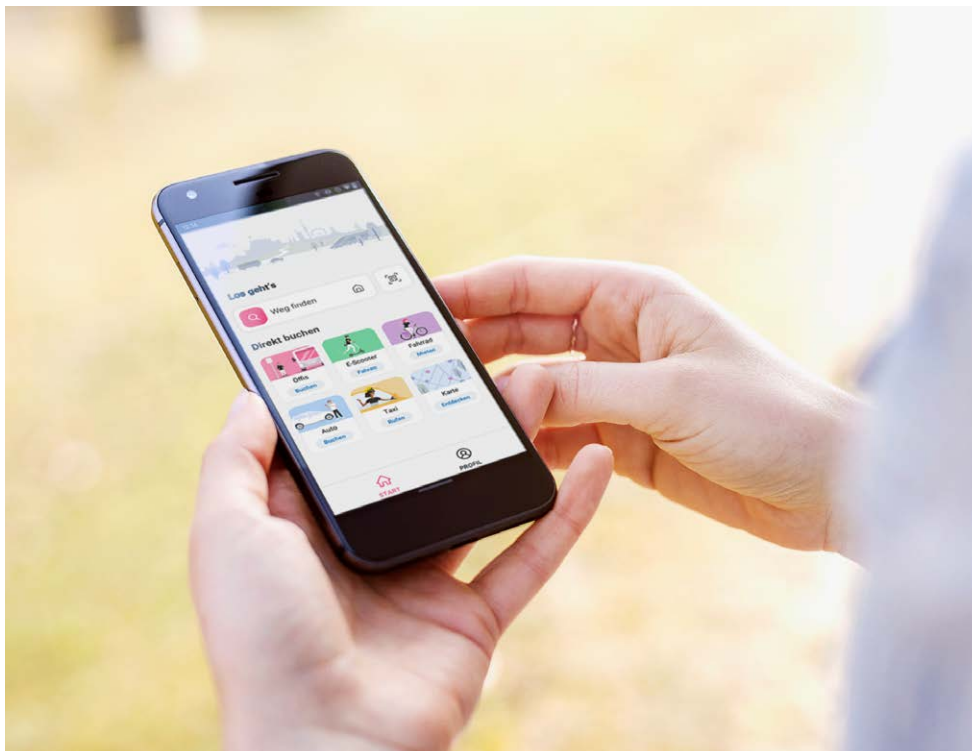


Abbildung 23: wegfinder-App
© iMobility GmbH

Ausblick und Empfehlungen

Eine enge Zusammenarbeit und ein guter Austausch mit öffentlichen sowie privaten Verkehrsanbieterinnen und -anbietern ist essenziell für die erfolgreiche Weiterentwicklung der wegfinder-App. Denn integrierte Mobilität funktioniert nur in einem cleveren Zusammenspiel unterschiedlicher Anbieterinnen und Anbieter. Zum jetzigen Zeitpunkt bietet die wegfinder-App vor allem im urbanen Raum ein nahtloses Mobilitätserlebnis. Die Beauskunftung und Buchung des öffentlichen Verkehrs wird österreichweit abgedeckt, Sharing- und On-Demand-Services sind regional jedoch recht unterschiedlich verfügbar. Vor allem in kleineren Städten und im ländlichen Raum wären der Betrieb und die wegfinder-Integration neuer Mobilitätsangebote empfehlens- und wünschenswert, um die Relevanz der App weiterhin auszubauen.

Mindestens genauso wichtig wie der stetige Austausch mit den unterschiedlichen Mobilitätsanbieterinnen und -anbietern ist jener mit den (potenziell) Nutzenden der App. Die Frage nach Feedback erfolgt an mehreren Stellen entlang der Customer Journey direkt in der App. Zusätzlich dienen Interviews, Umfragen und Beobachtungen als routinemäßige Forschungsmethoden, auf Basis derer die wegfinder-User-Experience und das Interface laufend verbessert werden.

5.2.3 ASFINAG-App

Aus der App „Unterwegs“ wurde mit 1. Juli 2022 die ASFINAG-App mit modernem Design und zahlreichen neuen Funktionen für die Nutzenden. Mit der neuen App kann die Kundschaft noch moderner und bequemer von A nach B begleitet werden. Mehr als eine halbe Million Aufrufe im Monat zeigen, dass die App eine ständige Begleiterin für viele Menschen auf ihrer Fahrt in Österreich ist.

Die neue ASFINAG-App bietet zahlreiche neue Features: Der Homescreen kann durch Anlegen von persönlichen Zielen, Routen oder Webcams individuell gestaltet werden, Push-Benachrichtigungen bieten Echtzeit-Verkehrsinformation zu bestimmten Strecken und Autobahnabschnitten, die Kartenansicht mit POIs zeigt Verkehrs-/Baustellenmeldungen, Vertriebsstellen und E-Ladestationen, Webcams bieten Zugriff auf über 1.800 Webcam-Livebilder inklusive der Nachbarländer Deutschland (Baden-Württemberg, Bayern), Kroatien, Ungarn, Italien (Brennero) und Slowenien, die Verkehrsinformation bietet einen Überblick über alle Ereignisse und Baustellen entlang des A+S-Netzes, eine Übersicht über alle Raststationen und Rastplätze wird geboten, inklusive der Nachbarstaaten Deutschland (Bayern), Kroatien, Ungarn, Italien (Brennero) und Slowenien, der Kauf der digitalen Vignette oder die digitale Streckenmaut über den ASFINAG-Webshop wird angeboten, die GO-SelfCare-Funktion über das GO-Maut-Portal sowie eine österreichweite Übersicht über alle Vertriebsstellen von Vignette und GO-Box werden über die Funktion „rund um die Maut“ geboten, ein intermodaler Routenplaner wird zur Verfügung gestellt, zudem sind wichtige Informationen und Rufnummern sowie ASFINAG-News verfügbar. Die ASFINAG-App steht in zwölf Sprachen zur Verfügung.

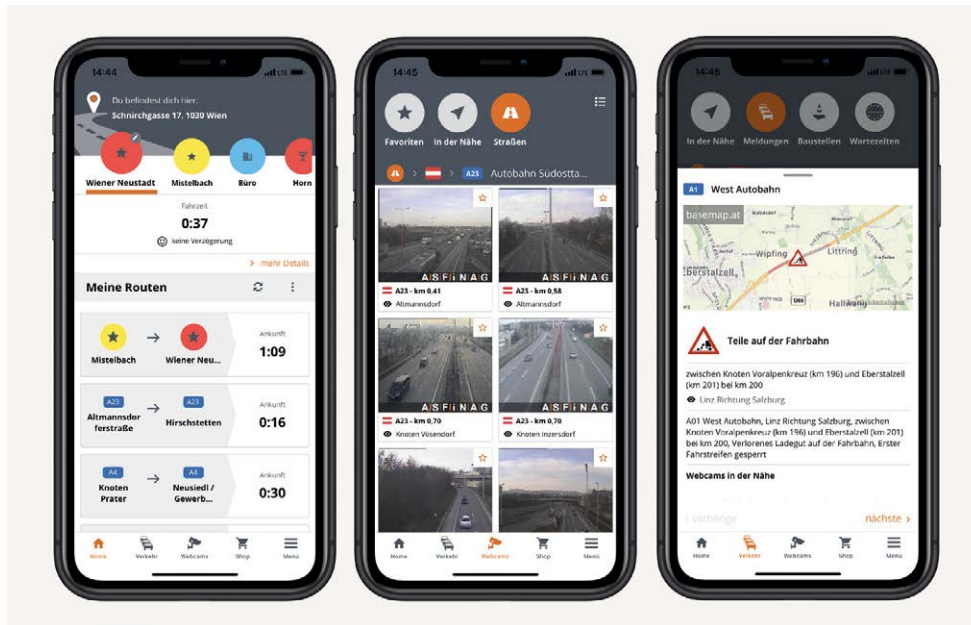


Abbildung 24: ASFINAG-App – personalisierter Homescreen, Webcam-Vorschauansicht und Verkehrsmeldung © ASFINAG

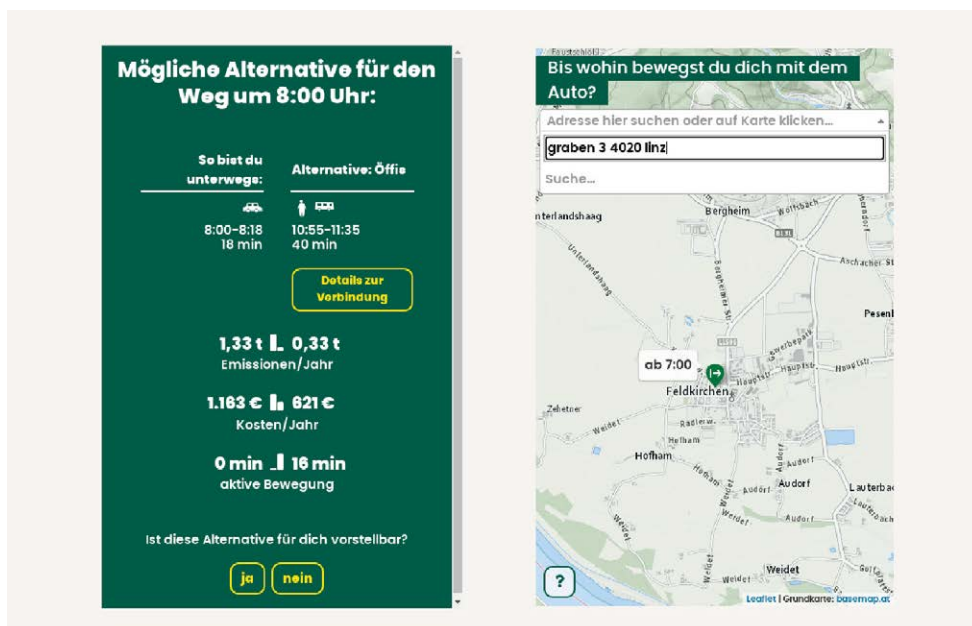
5.2.4 mobyome-Mobilitäts-App

Die mobyome-Mobilitäts-App (mMApp) ist ein skalierbares Web-App-Tool zur Erfassung von Mobilitätsverhalten und Verlagerungspotenzialen. Das Tool wurde im Zuge verschiedener Projekte laufend durch das multidisziplinäre Team von mobyome weiterentwickelt und im Rahmen der Mobilitätswerkstatt Feldkirchen im Frühjahr 2022 gemeinsam mit der Gemeinde Feldkirchen sowie der Klima- und Energie-Modellregion (KEM) Urfahr West im größeren Maßstab angewandt.

Das Ziel der mMApp ist es, Bewusstseinsbildung und Aufklärung bezüglich alternativer Mobilitätsangebote mit Datenerhebung zu verbinden. Es sollen eine Datengrundlage und damit ein vertieftes Verständnis vom Mobilitätsverhalten der Bewohnerinnen und Bewohner generiert werden und dabei Hindernisse bei der Nutzung alternativer Mobilität sowie vor allem die Lücken im bestehenden Mobilitätsangebot identifiziert werden. Gleichzeitig wird bei den Einzelpersonen ein Bewusstsein für die Konsequenzen des eigenen Mobilitätsverhaltens und die damit verbundenen Kosten und Emissionen geschaffen. Zudem können Wünsche und Ideen verortet und gesammelt werden – das Tool dient somit auch als Sprachrohr zur Gemeinde.

Die Mobilitäts-App verbessert die Datenlage im Bereich des (georeferenzierten) Mobilitätsverhaltens im ländlichen Raum. Dies wird einerseits durch die Verwendung von österreichweiten, über Schnittstellen verfügbaren Daten der Verkehrsauskunft Österreich und bestehende Open (Government) Data ermöglicht. Andererseits nutzt die mobyome-Mobilitäts-App die ebenfalls durch mobyome (gemeinsam mit anderen freiwilligen Beitragenden) betriebene mobil-am-land.at-Datenbank, um bereits vorhandene Angebote für einzelne Wege als bestehende Alternative anzubieten. Das heißt, ein Großteil der räumlichen und statistischen Auswertungen kann direkt in der Plattform integriert realisiert werden.

Abbildung 25: Screenshot zu einer angebotenen Alternative und zur Eingabe einer Etappe © mobyome KG und basemap.at



Ausblick und Empfehlungen

Die mMApp ist bereits am Markt im Einsatz. Für eine weitere Marktdurchdringung wird vor allem die Kooperation mit nachgelagerten Datennutzenden (Gemeinden und insbesondere Verkehrsplanenden) von zentraler Bedeutung sein. Als Hauptnutzende sind mittelfristig regionale Intermediäre (regionale Mobilitätsmanagements, KEM-Managerinnen und -Manager ...) und Planende (Verkehrsplanende, Mobilitätsanbieter, Verbünde ...) angedacht. Hierfür wird ein entsprechend notwendiges User-Management entwickelt.

Zusätzlicher finanzieller Bedarf besteht für die Standardisierung von Erhebungsmaßnahmen im Rahmen von Monitoringaufgaben verschiedener regionaler Akteurinnen und Akteure sowie Programme (z. B. KEM), um hier ein besseres Bild der Effekte verschiedener Fördermaßnahmen zu erhalten. Darüber hinaus ist eine weitere Intensivierung der Open-Government-Data-Bemühungen im Mobilitätssektor von zentraler Bedeutung, um über die mobyome-Mobilitäts-App immer ein exaktes Abbild des Mobilitätsangebots in der Region darstellen zu können.

5.2.5 SimplyGo! in der ÖBB-Tickets-App

Die ÖBB-Personenverkehr AG hat im Februar 2023 unter dem Projektnamen Smart Journey die neue SimplyGo!-Funktion in der ÖBB-Tickets-App gestartet. SimplyGo! stellt als Check-in/Check-out-Ticketing-Funktion eine wesentliche Weiterentwicklung dar und richtet sich an all jene Reisenden, die gerne spontan und flexibel unterwegs sind.

Die Komplexität der österreichischen Tariflandschaft stellt für viele Reisende eine wesentliche Zugangsbarriere zum öffentlichen Verkehr dar. Der obligatorische Ticketkauf vor Fahrtantritt konfrontiert die Reisenden mit einer Vielzahl an Fragen, bevor diese noch in öffentliche Verkehrsmittel eingestiegen sind. Ziel von SimplyGo! ist es, diese Barriere zu senken und einen möglichst unkomplizierten und schnellen Ticketkauf zu ermöglichen.

SimplyGo! ist die einzige Check-in/Check-out-Ticketing-Funktion, die in ganz Österreich genutzt werden kann, und ermöglicht die Nutzung einer Vielzahl an Verkehrsmitteln. Mit der App werden wesentliche Elemente des Ticketkaufs automatisiert: Die Reiseerkennung selbst basiert unter anderem auf GPS-Ortungsdaten. Diese werden ab dem Zeitpunkt des Check-ins bis zum Zeitpunkt des Check-outs gesammelt und im Anschluss Fahrplanverbindungen gegenübergestellt. Dies ersetzt die „Von-/Nach“-Eingabe im klassischen Ticketkauf. Auch die Abrechnung erfolgt automatisiert, nachdem bei der einmaligen Aktivierung von SimplyGo! eine Kredit-/Debitkarte hinterlegt wurde. Da die Abrechnung am Folgetag erfolgt, wird das beste Angebot aus dem Ticketportfolio ermittelt und gegebenenfalls eine Tarifoptimierung auf Tagesbasis durchgeführt.

Die Reisenden, die SimplyGo! nutzen, müssen lediglich an der Starthaltestelle mittels „Wisch“ nach rechts einen Check-in und an der Zielhaltestelle mittels „Wisch“ nach links einen Check-out durchführen. Während der laufenden Reise können sie eine validierbare Fahrtberechtigung vorzeigen. Am Folgetag erhalten sie eine Buchungsbestätigung per E-Mail mit detaillierter Aufstellung ihrer Reisen und den korrespondierenden Tickets. Nach einer erfolgreichen produktiven Beta-Phase von Oktober 2022 bis Jänner 2023 wurde SimplyGo! mit Februar 2023 in der ÖBB-Tickets-App ausgerollt.

Ausblick und Empfehlungen

Im Projekt war der stetige Austausch mit Nutzenden von essenzieller Bedeutung. Bereits zu Beginn der Umsetzung wurde eine Pilot-App zur Verfügung gestellt, die laufend erweitert wurde. Dies ermöglichte es, sowohl kontinuierlich Feedback für Anpassungen einzuholen als auch wichtige interne und externe Stakeholderinnen und Stakeholder frühzeitig in das Projekt einzubinden. Dazu zählten unter anderem tech-affine Kolleginnen und Kollegen, Zugbegleiterinnen und Zugbegleiter, Agents im Kundenservice, aber auch interessierte Mitarbeitende der Verkehrsverbünde. Auch die produktive Beta-Phase mit Endkundinnen und -kunden war sehr aufschlussreich. Einen großen Mehrwert hatte auch der Austausch mit Organisationen, die bereits eine Check-in/Check-out-Lösung implementiert und im Live-Betrieb hatten, sowie mit Organisationen, die ebenfalls in der Umsetzung waren.

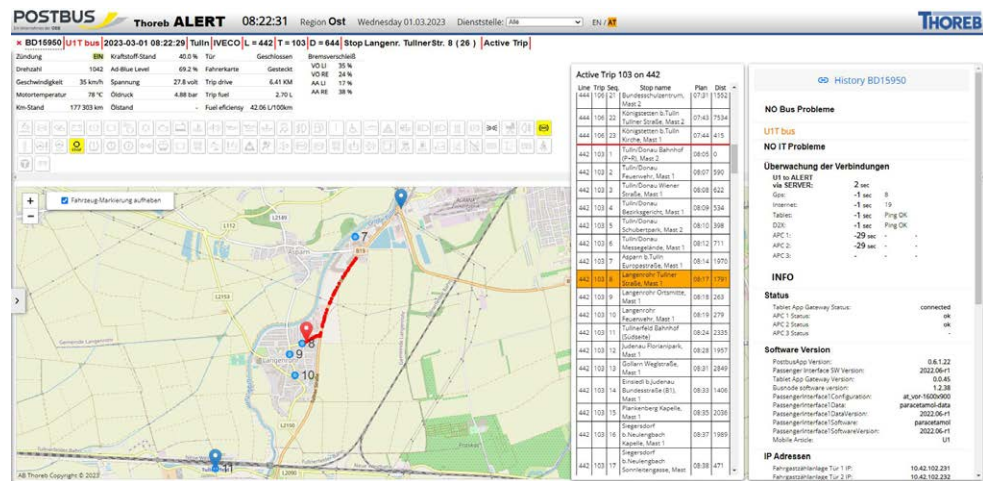


Abbildung 26: SimplyGo!
in der ÖBB-Tickets-App
© ÖBB/Marek Knopp

5.2.6 Fahrzeugdatensystem für Postbus

Die Österreichische Postbus AG investiert im Sinne des Komforts und der Sicherheit ihrer Kundschaft laufend in modernste Verkehrstelematiksysteme für ihre Fahrzeugflotte, die damit technisch am Puls der Zeit ist. Um in Zeiten ständig steigender Treibstoffkosten auch wirtschaftlich langfristig konkurrenzfähig bleiben zu können und die Qualität der Dienstleistung weiter zu steigern, hat man sich zudem dazu entschlossen, die Postbus-Flotte mit einem sogenannten Fahrzeugdatensystem auszurüsten.

Abbildung 27: Thoreb Alert inklusive „Virtual Cockpit View“ © Österreichische Postbus AG



Über dieses System, das mittlerweile in knapp 2.500 Fahrzeugen eingebaut ist, können detaillierte technische Fahrzeugparameter abgerufen werden. Dem Lenkpersonal zeigt das System mittels einer vierfarbigen Anzeige Informationen zum Treibstoffverbrauch, dem Unternehmern ermöglicht es eine effizientere Disposition und Werkstättenplanung.

Neben zahlreichen Auswertungen, unter anderem zum Treibstoffverbrauch und zu Leerlaufzeiten, besteht zusätzlich die Möglichkeit der Ferndiagnose über den sogenannten Thoreb Alert und somit der präventiven Wartung der Fahrzeuge. Probleme werden dabei in Echtzeit übertragen und die nötigen weiteren Schritte können sofort gesetzt werden. Beispielsweise wird die Werkstätte sofort über zu hohen Bremsverschleiß informiert und kann den Tausch der Bremsbeläge organisieren – die Standzeit des Fahrzeugs wird minimiert und die Sicherheit für die Fahrgäste erhöht.

Der Thoreb Alert wurde 2022 deutlich ausgebaut und ermöglicht nun einen detaillierten Blick auf den Ist-Zustand des Fahrzeugs sowie auf die verbauten Telematik-Komponenten (Fahrgastinfomonitor, Fahrgastzählanlagen, GPS- und 3G-Empfang ...). Zusätzlich können alle Anzeigen, die das Lenkpersonal am Armaturenbrett sieht, im „Virtual Cockpit View“ dargestellt werden.

Ausblick und Empfehlungen

All diese Informationen können erstmals nicht nur in Echtzeit, sondern auch historisch betrachtet werden und bilden somit ein umfassendes Diagnose-Tool für die Fehlerbehebung. Eine eigene „Verkehrsansicht“ mit Detailinfos zu Linie/Kurs sowie der Anzeige der

Leerfahrten, ein Vergleich der Soll-/Ist-Abfahrtszeiten inklusive einer Visualisierung von Verspätung/Verfrühung bzw. Durchfahrt und Haltestelleninfos einschließlich Daten der Fahrgastzählanlage runden das Online-Tool ab. Eine Hilfestellung für das Lenkpersonal bietet das System auch bei Beschwerden (z. B. kein Halt bei einer Haltestelle), die mithilfe der aufgezeichneten Ereignisse im Nachhinein entkräftet werden können. Das Tool wird bereits im täglichen Betrieb eingesetzt und langfristiges Ziel ist es, die Lösung als zentrale Plattform für automatisierte Fehlermeldungen zu etablieren.

5.2.7 SAMM

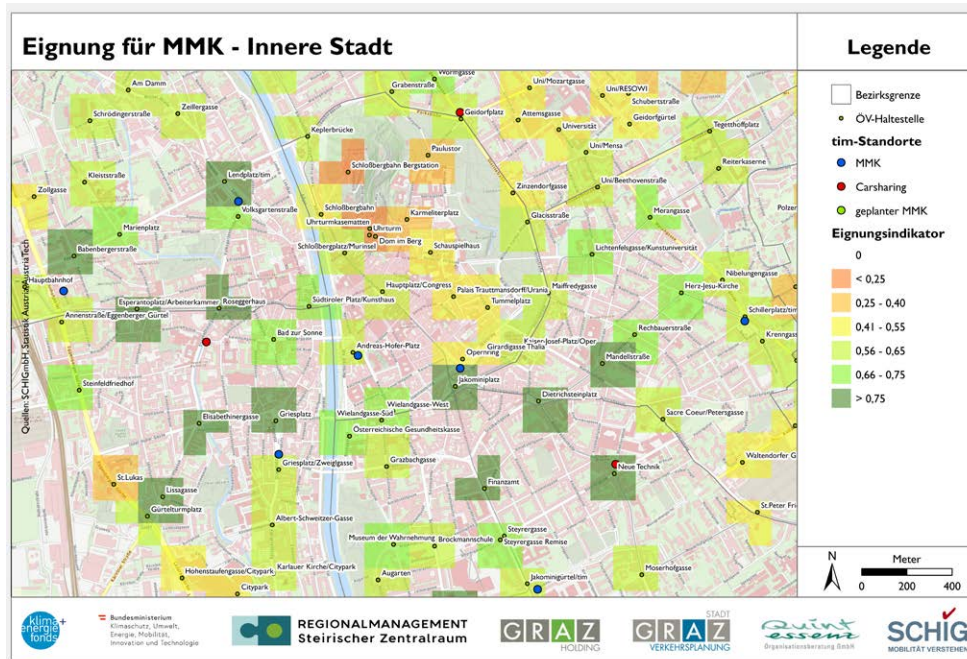
Unter der Projektleitung der Holding Graz wurde in den Jahren 2021/2022 die Methodik SAMM – Systematik zur Standortbewertung für die Auswahl von Multimodalen Mobilitätsknoten entwickelt. Die hohe fachliche Expertise aller Projektpartnerinnen und -partner im Bereich der multimodalen Mobilitätsknoten (MMK) floss in die Entwicklung der Methodik ein, die technische Umsetzung erfolgte durch die SCHIG.

Ziel von MMK ist die Umstellung des Mobilitätsverhaltens weg vom eigenen Fahrzeugbesitz hin zur gemeinschaftlichen Nutzung verschiedenster bedarfsorientierter Mobilitätsangebote nach dem Prinzip „Nutzen statt Besitzen“. Durch die damit erzielte hohe Privatautoersatzquote kann die PKW-Fahrleistung gesenkt und der Modal-Split in Richtung Umweltverbund verschoben werden. Zusätzlich kommt es zu einer deutlichen Parkraumentlastung und damit zu mehr Platz im öffentlichen Raum. Multimodale Mobilitätsknoten können so einen wesentlichen Beitrag zur Erreichung nationaler und internationaler Umweltziele leisten.

Einer der wichtigsten Faktoren für den Erfolg eines solchen Knotens ist ein geeigneter Standort. Davon ist abhängig, wie stark das multimodale Angebot wahrgenommen wird und ob eine intensive Nutzung der dort platzierten Services stattfindet. SAMM ist eine standardisierte Bewertungssystematik, die Entscheidungstragenden dabei hilft, (potenzielle) Standorte für multimodale Knoten zu bewerten. Die Systematik besteht aus drei Bestandteilen:

- Einer räumlich-statistischen Analyse in Form von GIS-Karten, in welchen ein anhand mehrerer Indikatoren berechneter Eignungsindikator je Haltestelle dargestellt ist. Dieser gibt das errechnete Potenzial des jeweiligen Standorts für die Errichtung eines MMK an.
- Einer Checkliste, in der die Bewertung der Standorte anhand strukturiert aufbereiteter Fragestellungen um qualitative Informationen ergänzt werden kann. Entscheidungstragende können so anhand ihres Lokalwissens die Bewertung weiter verfeinern.
- Einer Gebrauchsanleitung, welche Schritt für Schritt erklärt, wie die GIS-Karten und die Checkliste zu verwenden sind, damit Planende vor Ort schnell und ohne lange Einschulung damit umgehen können.

Abbildung 28: SAMM-Analysekarte für die Grazer Innenstadt © SCHIG



In Abbildung 28 ist exemplarisch die Analysekarte der Grazer Innenstadt (großstädtisch) ersichtlich. Sie gibt die Höhe der Eignungsindikatoren und somit das errechnete Potenzial jeder Rasterzelle im Analyserraum wieder. Die Eignung variiert dabei zwischen 0 = nicht oder schlecht geeignet (orange) bis hin zu 1 = sehr gut geeignet (dunkelgrün). Die Anwendungen in den Pilotregionen zeigten, dass das Tool die Eignung von Haltestellen zum Umbau zu MMK sehr gut wiedergibt. So konnten bereits erste Standorte identifiziert werden, welche ohne Anwendung des Tools nicht im Blick der Standortplanenden gewesen wären.

Ausblick und Empfehlungen

Im Rahmen der Vorstellung der Projektergebnisse wurde angeregt, die Möglichkeit der österreichweiten Ausrollung zu prüfen. Eine Anwendung kann die Arbeit von Planenden in Gemeinden, Städten und Regionen unterstützen und Entscheidungstragende mit datenbasierten Entscheidungsgrundlagen versorgen.

5.2.8 Carsharing.link

Carsharing in ländlichen und städtischen Gebieten bietet Vorteile sowohl für die Umwelt als auch für die Nutzenden. Dies sind beispielsweise Kosten- und Zeitersparnis für Wartungen und Reparaturen. Aufgrund der verstreuten Verteilung der ländlichen Gemeinden und ihrer Angebote sind eine Übersicht und die Nutzung dieser Dienste nur bedingt möglich. Um das Mobilitätsverhalten zu ändern, müssen technische Hürden in der Nutzung neuer Mobilitätsdienstleistungen überwunden werden.

Im Projekt Carsharing.link wird eine Plattform entwickelt, die überregionale Angebote vereint und dadurch die Nutzbarkeit steigert. Sie zielt auf ein flächendeckendes Roamingsystem für Carsharing in ganz Österreich ab. Durch die Integration bestehender

E-Carsharing-Angebote auf der Plattform ist allen teilnehmenden Betreiberinnen und Betreibern die Funktion einer übergreifenden und einheitlichen Tarifgestaltung möglich. Die Optimierung und Vernetzung der bereits bestehenden E-Carsharing-Angebote ermöglicht eine flexible und effiziente Mobilität. Das Roamingsystem soll allen Anbieterinnen und Anbietern von Carsharing-Diensten offenstehen.

Die Umsetzung erfolgt in drei Stufen. In der ersten Stufe sollen Gemeinden und Vereine, die bereits E-Carsharing anbieten, über die Vernetzungsmöglichkeiten informiert werden. Sie erhalten dadurch die Möglichkeit, sich einem expandierenden Netzwerk anzuschließen. Die Mobilitätsmanagerinnen und -manager unterstützen interessierte Gemeinden mit einem Beratungsangebot. In der zweiten Stufe wird eine Roamingvernetzung erfolgen, die bundesländerübergreifend stattfinden wird. In der dritten Stufe wird das Roamingangebot in ganz Österreich ausgerollt werden.

Ausblick und Empfehlungen

Das Projekt bietet Mobilität als Service an und wird dadurch eine flexible und effiziente Mobilität in ganz Österreich etablieren. Durch die Einrichtung einer technischen Schnittstelle wird ein organisatorischer Rahmen geschaffen, womit mehrere Mobilitätsangebote gebündelt und an Mobility-Provider vermarktet werden können. In diesem Zusammenhang wird den Anbieterinnen und Anbietern die Möglichkeit eröffnet, ihr Angebot räumlich auszubreiten und eine größere Zielgruppe anzusprechen. Die Nutzerinnen und Nutzer sind schlussendlich in der Nutzung des jeweiligen Angebots nicht mehr räumlich eingeschränkt. Zusätzlich werden tarifliche Einschränkungen vermindert. Die Nutzung einer Plattform, die systemübergreifend funktioniert, kann durch eine betriebliche oder unternehmensübergreifende Implementierung wesentliche Erleichterungen für Beschäftigte wie auch für Touristinnen und Touristen bringen und ihnen die Anreise zum Arbeitsplatz oder Erholungsort vereinfachen. Dabei bedarf es weiterer Geschäftsmodelle, wie eine effiziente Nutzung des jeweiligen Angebots nicht nur räumlich, sondern auch zeitlich erfolgen kann.

6 Instrumente für IVS in Österreich

Die österreichischen Förderprogramme unterstützen eine Bandbreite an Projekten und Aktivitäten mit IVS-Bezug und leisten dadurch einen großen Beitrag zur Realisierung österreichischer Initiativen. Umgekehrt zeigen die Projektergebnisse nötige Prioritäten bei der Formulierung zukünftiger Maßnahmen auf. Neben klassischen Förderprogrammen werden hier auch neue Ansätze in der Innovationsförderung erarbeitet. Um die neuen Ziele erreichen zu können, ist es sinnvoll, innerhalb der unterschiedlichen nationalen Förderprogramme die entsprechenden Instrumente einzusetzen, wie Standardisierungsgremien, Förderinstrumente, vorkommerzielle und kommerzielle Beschaffung bis hin zur Integration in die Qualitätsanforderungen verschiedener Dienste.

6.1 Nationale Förderprogramme im Bereich IVS

Die Forschungs-, Technologie- und Innovationsförderungsaktivitäten des BMK, wie z. B. das Förderprogramm „Mobilität der Zukunft“, lassen sich in direkte Verbindung mit den Maßnahmen des nationalen IVS-Aktionsplans und der FTI-Roadmap setzen. Im Jahr 2012 wurde die erste Ausschreibung des Strategieprogramms „Mobilität der Zukunft“ gestartet, in der das BMK seine Förderungsaktivitäten für mobilitätsrelevante Forschung fortsetzt, jedoch mit neu gewichteten Schwerpunkten. Im Rahmen des Programms wurden die vier generellen Themenfelder Personenmobilität, Gütermobilität, Verkehrsinfrastruktur und Fahrzeugtechnologien definiert. Jede Ausschreibung beinhaltet variierende komplementäre Themenfelder, die aktuelle Herausforderungen adressieren. Mit jeder Ausschreibung und jedem eingereichten Projekt wird themenspezifisches Wissen aufgebaut und erwachsen der FTI-Community zusätzliche Kompetenzen.

Im Herbst 2018 fand mit insgesamt knapp zehn Millionen Euro die 12. Ausschreibung²⁶ Mobilität der Zukunft zu „Batterieinitiative“ und „Mobilitätswende“ statt. Hervorzuheben ist der Ausschreibungsschwerpunkt „Mobilitätswende“, auf welchen zahlreiche Projekte im Themenbereich informierte Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmer sowie Nutzerinnen und Nutzer zurückzuführen sind. Die 14. Ausschreibung im Herbst 2019²⁷ konnte mit einem Budget von zwölf Millionen Euro die Ausschreibungsschwerpunkte „Batterieinitiative“ und „Automatisierte Mobilität“ abdecken. Zudem kann hier in den letzten Jahren ein stetiger Zuwachs solcher nationalen Projekte vermerkt werden.

²⁶ ffg.at/mobilitaetderzukunft_call2018as12

²⁷ ffg.at/mobilitaetderzukunft_call2019as14

Außerdem kam eine Vielzahl an nationalen Projekten durch die 15. Ausschreibung²⁸ im Frühjahr 2020 hinzu. Diese Ausschreibung deckt die Themenbereiche „Fahrzeugtechnologien“, „Automatisierte Mobilität“ und „Personenmobilität“ mit einem Budget von neun Millionen Euro ab. Zu erwähnen ist ebenfalls die 16. Ausschreibung²⁹ (Herbst 2020) mit dem Schwerpunkt „Automatisierung, Digitalisierung und Dekarbonisierung im System Bahn“, welche mit fünf Millionen Euro gefördert wurde. Erwähnenswert ist, dass bei der 17. Ausschreibung (Frühjahr 2021) Gütermobilität und Batterieinitiativen im Fokus standen, wobei fünf Millionen Euro Fördersumme für Projekte mit Gütermobilitätsbezug zur Verfügung gestellt wurden, für Batterieinitiativen waren es vier Millionen Euro. Die Gesamtfördersumme der aktuellsten Ausschreibung (18.), die 2022 startete, liegt bei zwölf Millionen Euro. In dieser Ausschreibung werden Projekte mit Bezug zu Personenmobilität, System Bahn und automatisierter Mobilität gefördert.

Die vier Charakteristika des Programms und aller bisherigen „Mobilität der Zukunft“-Ausschreibungen stellen den roten Faden für alle eingereichten Projekte und Initiativen dar und sind wie folgt definiert: klare Missionsorientierung, ganzheitlicher Mobilitätsfokus, Nutzerorientierung und Innovationsfokus sowie langfristiger thematischer Orientierungsrahmen.

Für die 8. Ausschreibung Verkehrsinfrastrukturforschung F&E-Dienstleistungen (VIF 2018)³⁰ stand ein Budget von insgesamt vier Millionen Euro für die Finanzierung von F&E-Dienstleistungen zur Verfügung. In der 9. Ausschreibung³¹ (VIF 2019) wurden vier Millionen Euro zur Verfügung gestellt. Die Schwerpunkte wurden auf Straßeninfrastruktur und Schieneninfrastruktur gelegt. Mit der 10. Ausschreibung³² (VIF 2020) wurden 3,5 Millionen Euro von den Bundesländern, der ASFINAG und den ÖBB zur Verfügung gestellt. Hier wurden technische und organisatorische Fragestellungen behandelt, die sich aus den Herausforderungen für die Schieneninfrastruktur der ÖBB und das Autobahnen- und Schnellstraßennetz der ASFINAG ergeben. Das BMK, die Bundesländer und die ASFINAG stellten für die 11. Ausschreibung³³ (VIF 2021) insgesamt 2,1 Millionen Euro zur Verfügung. Die Ausschreibung fokussierte sich auf Straßenverkehrstechnik sowie auf Tunnel- und Umwelttechnik.

Seit 2009 unterstützt der Klima- und Energiefonds der Bundesregierung im Rahmen seiner Förderprogramme Themen mit IVS-Relevanz. In diesem Zusammenhang kann „Zero Emission Mobility“ als neues Forschungs- und Demonstrationsprogramm des Klima- und Energiefonds im Bereich der nachhaltigen Mobilität und Energieversorgung hervorgehoben werden. Die 2. Ausschreibung³⁴ der „Zero Emission Mobility“ (2019) zielte mit den drei Schwerpunkten „Zero-Emission Vehicles“, „Zero-Emission Infrastructure“ sowie

28 ffg.at/mobilitaetderzukunft_call2020as15

29 ffg.at/mobilitaetderzukunft_call2020as16

30 ffg.at/vif_call2018

31 ffg.at/vif_call2019

32 ffg.at/vif_call2020

33 ffg.at/vif_call2021

34 ffg.at/zero-emission-mobility/2.Ausschreibung

„Zero-Emission Logistics & Public Transport“ auf eine 100-prozentige Elektrifizierung von Fahrzeugen sowie die Entwicklung und Erprobung von intelligenter E-Mobilitätsinfrastruktur ab. Das verfügbare Ausschreibungsbudget der Ausschreibung belief sich auf sieben Millionen Euro. 2020 konnte die 3. Ausschreibung³⁵ zu „Zero Emission Mobility“ mit acht Millionen Euro Förderung unterstützt werden. Die 4. Ausschreibung³⁶, die 2021 startete, förderte mit insgesamt acht Millionen Euro die Schwerpunkte Fahrzeuge, Infrastruktur und Logistik. Der Rahmen der 5. Ausschreibung³⁷, die 2022 startete, definiert sich über das gleiche Fördervolumen und die gleichen Themenschwerpunkte wie die 4. Lediglich ein weiteres Themenfeld wurde hinzugefügt: „flankierende Forschungsprojekte“.

6.2 Internationale Förderprogramme im Bereich IVS

Die Förderprogramme für internationale Projekte im Bereich IVS sind derzeit Horizon Europe, CEF Transport, ERDF-Interreg V und CEDR. Horizon Europe ist ein transnationales Förderprogramm für Forschung und Innovation auf EU-Ebene mit einem Fördertopf von rund 95,5 Milliarden Euro für die Programmlaufzeit von sieben Jahren, 2021 bis 2027. Die Finanzierungs- und Förderformen reichen von der Grundlagenforschung bis zur innovativen Produktentwicklung. Einzelforschung, Unternehmen und Kooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sind zentrale Zielgruppen von Horizon Europe. Das Programm besteht aus drei Schwerpunkten, von denen jeder in mehrere Bereiche unterteilt ist. Die drei Schwerpunkte sind: „Excellent Science“, „Global Challenges and European Industrial Competitiveness“ und „Innovative Europe“.

IVS-relevante Themen in Horizon Europe sind überwiegend im Bereich Mobilität – „Climate, Energy and Mobility“ (CL5), mit einem Förderbetrag von 997,5 Millionen Euro für den Zeitraum 2021 bis 2027, angesiedelt. Ein weiterer großer Teil der IVS-Projekte wird im Bereich „Digital, Industry and Space“ (CL4) gefördert. Außerdem sind die beiden Bereiche „Marie Skłodowska-Curie Actions“ (MSCA) und „European Innovation Council“ (EIC) weitere Kategorien, die einige IVS-Projekte enthalten.

Projekte zu IVS-relevanten Themen können auch in Public Private Partnerships (PPP) – öffentlich-privaten Partnerschaften – gefördert werden. In den jährlichen Ausschreibungen von ECSEL (Electronic Components and System für European Leadership) wurden im Jahr 2017 160 Millionen Euro, 2018 63 Millionen Euro, 2019 rund 174 Millionen Euro und 2020 161 Millionen Euro von der EU zugeschossen.

In Shift2Rail für verbesserte Zug- und Schieneninfrastruktur wurden in den Jahren 2015 bis 2018 etwa 22,5 Millionen Euro Förderung von der EU in IVS-relevante Ausschreibungen investiert. Für das Fuel Cell and Hydrogen (FCH) Joint Undertaking

35 ffg.at/zero-emission-mobility/3.Ausschreibung

36 ffg.at/zero-emission-mobility/4.Ausschreibung

37 ffg.at/zero-emission-mobility/5.Ausschreibung

veranschlagte die EU ein Fördervolumen von 189 Millionen Euro. Jedoch entfällt nur ein sehr kleiner Teil dieser Fördergelder tatsächlich auf IVS-relevante Projekte.

Das Finanzierungsinstrument Connecting Europe Facility (CEF) der Europäischen Union unterstützt die Entwicklung leistungsfähiger, nachhaltiger und miteinander verbundener transeuropäischer Netze in den Bereichen Verkehr, Energie und digitale Infrastruktur. Das CEF-Programm verfügt über ein Gesamtbudget von 33,71 Milliarden Euro für den Zeitraum 2021 bis 2027, das sich wie folgt auf drei Bereiche aufteilt: 25,81 Milliarden Euro für den Verkehrssektor, 5,81 Milliarden Euro für den Energiesektor und 2,09 Milliarden Euro für den digitalen Sektor. Im Allgemeinen beträgt der Finanzierungssatz für Zuschüsse im Rahmen des CEF-Programms bis zu 50 Prozent der förderfähigen Kosten, während der Finanzierungssatz für Finanzinstrumente höher sein kann. CEF ist ein wichtiges Instrument zur Verbesserung der europäischen Konnektivität und zur Gewährleistung einer modernen, effizienten und nachhaltigen (digitalen und physischen) Infrastruktur in der EU. An folgenden Kooperationsprogrammen aus Interreg V (gefördert vom European Regional Development Fund (ERDF)) beteiligt sich Österreich in der EU-Förderperiode 2014 bis 2020 im Rahmen des Ziels „Europäische Territoriale Zusammenarbeit“ (ETZ):

- Grenzüberschreitende Kooperationsprogramme (Interreg V-A): Tschechien, Ungarn, Bayern, Deutschland/Schweiz/Lichtenstein, Italien, Slowenien und Slowakei
- Interreg V-B Transnationale Programme: Alpine Space (116 Millionen Euro), CENTRAL EUROPE (246 Millionen Euro) und Danube (202 Millionen Euro)
- Interreg V-C Interregionale Programme: Interreg Europe (359 Millionen Euro), Interact III (39 Millionen Euro), ESPON 2020 (41 Millionen Euro) und URBACT III (96 Millionen Euro)

Die meisten 2018 gestarteten Projekte zu IVS-relevanten Themen waren im Programm Alpine Space im Zuge der 2. und 3. Ausschreibung, in der 2. Ausschreibung des Danube-Programms sowie in der 2. Ausschreibung des Interreg-Europe-Programms zu verzeichnen. Die meisten 2019 gestarteten Projekte zu IVS-relevanten Themen entspringen dem Interreg CENTRAL EUROPE, Interreg Europe und Interreg Alpine Space. Die im Jahr 2020 gestarteten Projekte mit IVS-relevanten Themen werden dem INTERREG CENTRAL EUROPE und Interreg Danube zugeordnet.

Derzeit befinden sich die Interreg-Programme in der Übergangsphase von der Förderperiode 2014 bis 2020 in die Förderperiode 2021 bis 2027: Dies bedeutet, dass sich Projekte der Programme 2014 bis 2020 noch in der Umsetzung befinden, während gleichzeitig Projekteinreichungen unter den neuen gesetzlichen Rahmenbedingungen für 2021 bis 2027 laufen. Die angeführten Programme bleiben weiterhin bestehen, allerdings gab es in einigen Programmen Änderungen/Anpassungen der Gebietskulisse. Österreich beteiligt sich in der EU-Förderperiode 2021 bis 2027 im Rahmen des Ziels „Europäische Territoriale Zusammenarbeit“ (ETZ) an folgenden Programmen:

- Interreg Transnationale Programme: Alpine Space (107,05 Millionen Euro), CENTRAL EUROPE (224 Millionen Euro), Danube (165,4 Millionen Euro von EFRE plus 47,7 Millionen Euro von der Europäischen Kommission)
- Interregionale Programme: Interreg Europe (379,5 Millionen Euro), URBACT (79,8 Millionen Euro), ESPON (60 Millionen Euro)

7 Bericht zu den Delegierten Verordnungen der IVS-Richtlinie

Der vorliegende Berichtsteil beinhaltet den Status der nationalen Umsetzung der Delegierten Verordnungen (EU) 2017/1926, (EU) 2015/962, (EU) Nr. 886/2013, (EU) Nr. 885/2013 sowie einen Bericht zum eCall (Delegierte Verordnung (EU) 305/2013 und Beschluss 585/2014/EU) und stellt somit einen Teil des verpflichtenden Fortschrittsberichts zur IVS-Richtlinie 2010/40/EU an die Europäische Kommission dar.

7.1 Berichterstattung entsprechend der Delegierten Verordnung (EU) 2017/1926

Etwaige getroffene Maßnahmen zur Einrichtung eines nationalen Zugangspunkts und die Modalitäten seiner Funktionsweise

Gemäß der Delegierten Verordnung (EU) 2017/1926 hinsichtlich der Bereitstellung EU-weiter multimodaler Reiseinformationsdienste (vorrangige Maßnahme a) muss jedes EU-Mitgliedsland einen zentralen Zugangspunkt für IVS-Daten und -Dienste einrichten. In Österreich ist der nationale Zugangspunkt als sogenanntes Data Directory, also als Datenverzeichnis in Form einer Website umgesetzt (mobilitaetsdaten.gv.at, mobilitydata.gv.at) und wird von AustriaTech, einer Tochtergesellschaft des BMK, gehostet.

Der zentrale Zugangspunkt umfasst als webbasierter Suchdienst alle in den Delegierten Verordnungen beschriebenen Daten und Dienste. Die spezifikationsrelevanten Daten und Dienste werden anhand von Metadaten beschrieben. Der zentrale Zugangspunkt fungiert als Informationsplattform, auf der in Österreich verfügbare IVS-Daten und IVS-Dienste detailliert beschrieben sind. Die den Delegierten Verordnungen unterliegenden Organisationen können mit geringem Aufwand die geforderten Informationen auf dieser Plattform einpflegen und präsentieren. Die Abnehmenden von Daten oder Diensten können die Informationen im einheitlichen Metadatenformat in deutscher und englischer Sprache (maschinenlesbar) auffinden und über das Kontaktformular mit den Bereitstellenden von Daten und Diensten in Kontakt treten. Die Suchfunktion ist als dynamische Suchmaschine mit mehrfachen Filteroptionen umgesetzt, mit welcher sowohl nach Daten oder Diensten als auch nach Organisationen gesucht werden kann.

Die nationale Umsetzung und die technische Planung der Website erfolgten auf Basis des gemeinsam mit der European ITS Platform erarbeiteten und von der Europäischen Kommission befürworteten Metadatenkatalogs. Es wurden die Prinzipien von Aktualität und Integrität berücksichtigt sowie eine einfache Nutzbarkeit für Daten anbietende und Datennutzende ermöglicht. Im Jahr 2019 wurde der Metadatenkatalog im Hinblick auf die Anwendbarkeit für die Delegierte Verordnung (EU) 2017/1926 erweitert.

Der nationale Zugangspunkt ist vollständig für die Erfassung von Daten und Diensten, welche der Delegierten Verordnung (EU) 2017/1926 unterliegen, einsatzbereit.

Informationen über den Fortschritt seit 1. Dezember 2021

Nach der Umsetzung der Delegierten Verordnung (EU) 2017/1926 im Jahr 2020 konnte im Jahr 2021 die Anzahl der Datenveröffentlichenden von zwei auf acht und die Anzahl der gelisteten Datensätze von drei auf 20 erhöht werden. Mit Stand Dezember 2022 stieg die Zahl neuerlich auf 43 Datensätze von insgesamt 13 Anbietenden an. Unter den Datensätzen befinden sich Daten von Infrastruktur (GIP), Servicebetreibenden, Ladeinfrastruktur und Fahrplandaten. Anbietende von statischen Infrastrukturdaten sind ÖBB und Mobilitätsverbände Österreich (MVO), diese bilden das gesamte öffentliche Verkehrsnetz über mehrere Verkehrsträger ab. Anbietende von Servicebetreibenden sind mobyome KG (Bedarfsverkehre) und Carsharing.link (Sharinganbieter). Ladeinfrastrukturdaten für ganz Österreich werden von der E-Control bereitgestellt. Anbietende von Fahrplandaten für ganz Österreich sind ÖBB, MVO und FlixBus DACH GmbH.

Zusätzliche Informationen

Auf dem nationalen Zugangspunkt muss entsprechend dem Metadatenkatalog bei der Daten-/Serviceeingabe sowohl der Datenstandard erfasst als auch die Datenqualität beschrieben werden. Der Datenstandard kann aus einer vordefinierten Liste an Datenformaten/Datenmodellen entsprechend der Delegierten Verordnung (EU) 2017/1926 ausgewählt werden. Diese sind beispielsweise DATEX II, NeTEx, SIRI oder INSPIRE. Neben den in der Delegierten Verordnung (EU) 2017/1926 genannten Datenformaten werden auch gängige Datenformate wie GTFS, CSV oder VDV unterstützt. Für Österreich ist es nicht vorgesehen, Organisationen zur Bereitstellung dynamischer Daten zu verpflichten, jedoch bestehen die Voraussetzungen, eine Listung durchzuführen.

Für die Einhaltungüberprüfung wurde eine zentrale Stelle benannt. Die Selbsterklärungsformulare wurden auf das Webportal der IVS-Kontaktstelle hochgeladen und den Zielgruppen entsprechend angepasst. Eine Differenzierung zwischen Verkehrs- und Infrastrukturbetreibenden, Verkehrsbehörden, Anbietenden nachfrageorientierter Verkehrsangebote einerseits sowie Reiseinformationsdienstleistenden andererseits wurde getroffen.

7.2 Berichterstattung entsprechend der Delegierten Verordnung (EU) 2015/962

Etwaige getroffene Maßnahmen zur Einrichtung eines nationalen Zugangspunkts und die Modalitäten seiner Funktionsweise

Gemäß der Delegierten Verordnung (EU) 2015/962 hinsichtlich der Bereitstellung EU-weiter Echtzeit-Verkehrsinformationsdienste (vorrangige Maßnahme b) muss jedes EU-Mitgliedsland einen zentralen Zugangspunkt für IVS-Daten und -Dienste einrichten. In Österreich ist der nationale Zugangspunkt als sogenanntes Data Directory, also als

Datenverzeichnis in Form einer Website umgesetzt (mobilitaetsdaten.gv.at, mobilitydata.gv.at) und wird von AustriaTech, einer Tochtergesellschaft des BMK, gehostet.

Der zentrale Zugangspunkt umfasst als webbasierter Suchdienst alle in den Delegierten Verordnungen beschriebenen Daten und Dienste. Die spezifikationsrelevanten Daten und Dienste werden anhand von Metadaten beschrieben. Der zentrale Zugangspunkt fungiert als Informationsplattform, auf der in Österreich verfügbare IVS-Daten und IVS-Dienste detailliert beschrieben sind. Die den Delegierten Verordnungen unterliegenden Organisationen können mit geringem Aufwand die geforderten Informationen auf dieser Plattform einpflegen und präsentieren. Die Abnehmenden der Daten oder Dienste können die Informationen im einheitlichen Metadatenformat in deutscher und englischer Sprache (maschinenlesbar) auffinden und über das Kontaktformular mit den Bereitstellenden von Daten und Diensten in Kontakt treten. Die Suchfunktion ist als dynamische Suchmaschine mit mehrfachen Filteroptionen umgesetzt, mit welcher sowohl nach Daten oder Diensten also auch nach Organisationen gesucht werden kann.

Die nationale Umsetzung und die technische Planung der Website erfolgten auf Basis des gemeinsam mit der European ITS Platform erarbeiteten und von der Europäischen Kommission befürworteten Metadatenkatalogs. Es wurden die Prinzipien von Aktualität und Integrität berücksichtigt sowie eine einfache Nutzbarkeit für Datenanbietende und Datennutzende ermöglicht.

Gegebenenfalls eine Liste der Autobahnen, die nicht Teil des trans-europäischen Gesamtstraßennetzes sind, sowie die ausgewählten Prioritätszonen

Die Informationsdienste werden auf dem österreichischen TEN-T-Netz (nur Autobahnen) zur Verfügung gestellt. Es sind keine weiteren Prioritätszonen oder sonstigen Netzgebiete ausgewählt oder festgelegt.

Zusätzliche Informationen

Auf dem nationalen Zugangspunkt muss entsprechend dem Metadatenkatalog bei der Daten-/Serviceeingabe sowohl der Datenstandard erfasst als auch die Datenqualität beschrieben werden. Der Datenstandard kann aus einer vordefinierten Liste an Datenformaten/Datenmodellen entsprechend der Delegierten Verordnung (EU) 2015/962 ausgewählt werden. Weiters berichtet der Mitgliedstaat über:

- die Fortschritte hinsichtlich der Zugänglichkeit, des Austauschs und der Weiterverwendung der im Anhang aufgeführten Arten von Straßen- und Verkehrsdaten;
- den geografischen Anwendungsbereich und die in den Echtzeit-Verkehrsinformationsdiensten enthaltenen Straßen- und Verkehrsdaten sowie deren Qualität, einschließlich der zur Ermittlung dieser Qualität herangezogenen Kriterien, sowie die zur Qualitätsüberwachung eingesetzten Mittel;
- die Ergebnisse der Einhaltungsprüfung nach Artikel 11 im Hinblick auf in den Artikeln 3 bis 10 festgelegte Anforderungen.

Statische Straßendaten, dynamische Straßenstatusdaten und Verkehrsdaten sind, soweit vorhanden, derzeit von der ASFINAG für das TEN-T-Netz auf dem nationalen Zugangspunkt erfasst. Die gelisteten Inhalte der ASFINAG stoßen auf reges Interesse bei Dritten und es gehen regelmäßig Anfragen bezüglich Daten und Diensten bei der ASFINAG ein. Da gemäß der Delegierten Verordnung (EU) 2015/962 nur Straßenverkehrsbehörden bzw. Straßenbetreibende verpflichtet sind, entsprechende Daten auf dem nationalen Zugangspunkt zur Verfügung zu stellen, und es in Österreich im Wesentlichen nur eine Straßenbetreiberin gibt, sind hier nur wenige weitere Datenbereitstellende zu erwarten. Drei weitere Diensteanbietende, welche die Daten der ASFINAG für ihre Dienste nutzen, haben dennoch ihre Daten und Services auf dem nationalen Zugangspunkt erfasst. Insgesamt liegen für die Delegierte Verordnung (EU) 2015/962 fünf Self-Declarations vor. Vier entfallen auf Diensteanbietende, welche Daten von der ASFINAG für ihre Services nutzen. Darunter befindet sich auch ein internationaler Diensteanbieter.

Es wurden noch keine Einhaltungüberprüfungen durchgeführt. Ein Ansatz zur stichprobenartigen Einhaltungüberprüfung wurde 2021 konzeptioniert, 2022 vollinhaltlich überarbeitet, weiterentwickelt und vervollständigt. Hierzu wurden die relevanten Artikel der Delegierten Verordnung (EU) 2015/962 (Artikel 3 bis 11) analysiert. Es wurden Leitfragen zur Überprüfung der Anforderungen definiert sowie Möglichkeiten einer theoretischen und einer inhaltlichen Überprüfung beschrieben. Die Methoden und Kriterien zur Bewertung der Qualität wurden 2022 für die Delegierte Verordnung präzisiert, adaptiert und sollen für zukünftige Einhaltungüberprüfungen angewandt werden.

7.3 Berichterstattung entsprechend der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 886/2013

Die Delegierte Verordnung (EU) Nr. 886/2013 bezieht sich auf Daten und Verfahren für die möglichst unentgeltliche Bereitstellung eines Mindestniveaus allgemeiner für die Straßenverkehrssicherheit relevanter Verkehrsinformationen für die Nutzenden (vorrangige Maßnahme c).

Fortschritte bei der Umsetzung des Informationsdienstes, einschließlich der Kriterien für die Festlegung des Qualitätsniveaus und der Mittel zur Qualitätsüberwachung

Verkehrssicherheitsrelevante Daten und Services sind derzeit von einem nationalen Straßenbetreiber, einem Serviceanbieter und einem Rundfunkanbieter auf dem nationalen Zugangspunkt erfasst. Die gelisteten Inhalte stoßen auf reges Interesse bei Dritten und es gehen regelmäßig Anfragen bezüglich Daten und Diensten bei den Datenhaltenden ein. Die Kriterien für die Festlegung des Qualitätsniveaus sowie die Mittel der Qualitätsüberwachung werden im Zuge der Prozessdefinition zur stichprobenartigen Überprüfung der eingelangten Self-Declarations definiert und in den ersten Überprüfungen zur Anwendung kommen.

Ergebnisse der Beurteilung hinsichtlich der Einhaltung der in den Artikeln 3 bis 8 festgelegten Anforderungen

Die IVS-Schlichtungsstelle (laut IVS-Gesetz) wurde als nationale Stelle für die Delegierte Verordnung (EU) Nr. 886/2013 im Nominierungsschreiben vom 29. August 2017 genannt. Die nationale Stelle übt ihre Tätigkeit zur Beurteilung der Einhaltung der Anforderungen der oben genannten Delegierten Verordnung als IVS-Kontaktstelle mit dem Ziel, betroffene Unternehmen/Organisationen bei der Erklärungsabgabe (im Folgenden als Self-Declaration tituliert) zu beraten und zu unterstützen, aus.

Bisher sind vier Self-Declarations von einem nationalen Straßenbetreiber, zwei Serviceanbietenden und einem Rundfunkanbieter bei der IVS-Stelle formal vollständig eingelangt. Es wurden noch keine Einhaltungsüberprüfungen durchgeführt. Ein Ansatz zur stichprobenartigen Einhaltungsüberprüfung wurde 2021 konzeptioniert, 2022 vollinhaltlich überarbeitet, weiterentwickelt und vervollständigt. Hierzu wurden die relevanten Artikel der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 886/2013 (Artikel 3 bis 9) analysiert. Es wurden Leitfragen zur Überprüfung der Anforderungen definiert sowie Möglichkeiten einer theoretischen und einer inhaltlichen Überprüfung beschrieben. Die Methoden und Kriterien zur Bewertung der Qualität wurden 2022 für die Delegierte Verordnung präzisiert, adaptiert und sollen für zukünftige Einhaltungsüberprüfungen angewandt werden.

Soweit relevant, eine Beschreibung der Änderungen der nationalen Zugangspunkte

Nicht relevant.

7.4 Berichterstattung entsprechend der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 885/2013

Die Delegierte Verordnung (EU) Nr. 885/2013 bezieht sich auf die Bereitstellung von Informationsdiensten für sichere Parkplätze für Lastkraftwagen und andere gewerbliche Fahrzeuge (vorrangige Maßnahme e).

Der Mitgliedstaat berichtet über:

- die Anzahl der in seinem Hoheitsgebiet vorhandenen Parkplätze und Stellplätze;
- den Prozentanteil der von dem Informationsdienst erfassten Parkplätze;
- den Prozentanteil der Parkplätze mit dynamischer Anzeige freier Stellplätze sowie die Prioritätszonen.

Am ASFINAG-Netz gibt es insgesamt über 382 Rastanlagen mit insgesamt 8.472 LKW-Stellplätzen und 19.191 PKW-Stellplätzen³⁸. Für die LKW-Fahrenden stehen, ohne PKW-

³⁸ Grenzübergänge, Kettenanlegeplätze, LKW-Stellplätze, Pannenbucht/Anhalteplatz, Park Drive, Parkplatz, Privatbetreiber:in, Rastplätze, Raststation

Rastplätze und betrieblich genutzte Kontrollplätze, insgesamt 263 LKW-Rastplätze³⁹ zum Ausruhen und für die Einhaltung der Ruhezeiten zur Verfügung. Über neue Informationsmedien (Homepage, App, Informationsmonitore) können Lenkerinnen und Lenker sämtliche zur Verfügung stehenden LKW-Rastplätze komfortabel abrufen.

Seit 2011 wird im Rahmen der IVS-Richtlinie sukzessive am Ausbau hochmoderner LKW-Stellplatzinformationssysteme (SPI) gearbeitet. Der Auslastungsgrad der LKW-Stellplätze wird ständig von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der regionalen Verkehrsmanagementzentralen über Videokameras überwacht. Damit ist der Auslastungsgrad der Parkplätze stets aktuell. Die Anzeige „frei/besetzt“ auf der Strecke erfolgt über Verkehrsbeeinflussungsanlagen oder Wechseltextanzeigen bzw. über die von der ASFINAG betriebenen Informationsmedien.

Insgesamt stehen derzeit 119 LKW-Rastplätze mit dynamischer Anzeige für LKW-Fahrende zur Verfügung. Somit sind alle großen und gut ausgestatteten LKW-Rastanlagen in das Stellplatzinformationssystem integriert. Zusammenfassend kann entsprechend der Berichterstattung der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 885/2013 festgehalten werden:

- Die Anzahl der am österreichischen Hoheitsgebiet vorhandenen Parkplätze und Stellplätze beläuft sich auf 263.
- Der Prozentanteil der von dem Informationsdienst erfassten Parkplätze beläuft sich auf 100 Prozent (= 263).
- Der Prozentanteil der Parkplätze mit dynamischer Anzeige freier Stellplätze beträgt 45,2 Prozent (= 119).

Zusätzliche Informationen

Gemäß der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 885/2013 muss jedes EU-Mitgliedsland einen zentralen Zugangspunkt für IVS-Daten und -Dienste einrichten. In Österreich ist der nationale Zugangspunkt als sogenanntes Data Directory, also als Datenverzeichnis in Form einer Website umgesetzt (mobilitaetsdaten.gv.at, mobilitydata.gv.at) und wird von AustriaTech, einer Tochtergesellschaft des BMK, gehostet.

Der zentrale Zugangspunkt umfasst als webbasierter Suchdienst alle in den Delegierten Verordnungen beschriebenen Daten und Dienste. Die spezifikationsrelevanten Daten und Dienste werden anhand von Metadaten beschrieben. Der zentrale Zugangspunkt fungiert als Informationsplattform, auf der in Österreich verfügbare IVS-Daten und IVS-Dienste detailliert beschrieben sind. Die den Delegierten Verordnungen unterliegenden Organisationen können mit geringem Aufwand die geforderten Informationen auf dieser Plattform einpflegen und präsentieren. Die Abnehmenden von Daten oder Diensten können die Informationen im einheitlichen Metadatenformat in deutscher und englischer Sprache (maschinenlesbar) auffinden und über das Kontaktformular mit den Bereitstellenden von Daten und Diensten in Kontakt treten. Die Suchfunktion ist

³⁹ LKW: Parkplätze, Rastplätze und Raststationen

als dynamische Suchmaschine mit mehrfachen Filteroptionen umgesetzt, mit welcher sowohl nach Daten oder Diensten als auch nach Organisationen gesucht werden kann.

Die nationale Umsetzung und die technische Planung der Website erfolgten auf Basis des gemeinsam mit der European ITS Platform erarbeiteten und von der Europäischen Kommission befürworteten Metadatenkatalogs. Es wurden die Prinzipien von Aktualität und Integrität berücksichtigt sowie eine einfache Nutzbarkeit für Daten-anbietende und Datennutzende ermöglicht. Für Österreich stellt die österreichische Autobahnbetreiberin ASFINAG die Parkplatzinformationen für LKW auf dem nationalen Zugangspunkt sowie auf dem europäischen Zugangspunkt (data.europa.eu/euodp/en/data/dataset/etpa) bereit.

7.5 112 eCall (vorrangige Maßnahme d)

Informationen über allfällige Änderungen hinsichtlich der nationalen eCall-Notrufabfragestellen-Infrastruktur und über die Behörde, die für die Bewertung der Konformität des Betriebs der eCall-Notrufabfragestellen zuständig ist

Bereits seit dem 1. Oktober 2017 wird an allen neun österreichischen eCall-Notrufabfragestellen (PSAP) der EU-weit harmonisierte öffentliche eCall-Dienst gemäß den Anforderungen des Beschlusses 585/2014/EU angeboten.

Die Standorte der neun PSAPs sind in den jeweiligen Landeshauptstädten eingerichtet (PSAP Wien, PSAP Niederösterreich, PSAP Burgenland, PSAP Oberösterreich, PSAP Kärnten, PSAP Salzburg, PSAP Steiermark, PSAP Tirol und PSAP Vorarlberg).

Die österreichischen PSAPs und das eCall-Service erfüllen die Anforderungen der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 305/2013 (Artikel 3, eCall-PSAP-Anforderungen) sowie die spezifischen Anforderungen für den Empfang und die Identifizierung eingehender eCalls gemäß der technischen Spezifikation der Konformitätsbewertungstests, die in der End-to-End-Konformitätsprüfung PSAP eCall CEN EN 16454 festgelegt sind. Die benannte Behörde für die Durchführung der Konformitätsbewertung entsprechend der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 305/2013 (Artikel 4, Konformitätsbewertung) ist das Bundesministerium für Inneres (BMI).

Von 2018 bis 2019 wurde eine zentrale PSAP-Serverinfrastruktur integriert, die gewährleistet, dass der reguläre eCall-Betrieb der PSAP auch hinsichtlich zukünftig zunehmender Nachfrage des eCall-Dienstes in der Lage ist, diesen effizient zu bewältigen. Die implementierten eCall-PSAPs und die zentrale Serverinfrastruktur ermöglichen einen robusten eCall-Dienst, der auf zuverlässigen Datenketten und Datensicherheit basiert wie auch die Lastenübernahme zwischen den PSAPs ermöglicht und den nationalen Vorgaben zur Wahrung der Privatsphäre und des Datenschutzes entspricht. Der eCall-Dienst mit der erweiterten PSAP-Serverinfrastruktur ist seit Dezember 2018 in regulärem Betrieb und wurde entsprechend den Anforderungen des Konformitätsbewertungsprozesses getestet und einem nationalen Abnahmeprozess unterzogen (Self-Declaration).

Darüber hinaus wurde 2020 an der bundesweiten ISO-18295-Zertifizierung des einheitlichen Einsatzleit- und Kommunikationssystems gearbeitet, um den einheitlichen Notrufannahmeprozess inklusive eCall-Dienst nachhaltig sicherzustellen. Im Februar 2021 wurden die Annahme- und Bearbeitungsprozesse der Notrufeingänge (inklusive eCall) erfolgreich nach ISO 18295 zertifiziert.

Nach der Verleihung des international gültigen ISO-Zertifikats im Februar 2021 bestanden die neun Landesleitzentralen im Februar 2022 das erste Überwachungsaudit, durchgeführt von Austrian Standards. Das Überwachungsaudit bestätigt, dass mit dem einheitlichen Einsatzleit- und Kommunikationssystem des BMI schnelle und kompetente Hilfe unter den europäischen Notrufnummern 112 und 133 gewährleistet ist.

Zusätzliche Informationen

Die Berichtslegung zu den Zahlen und Key Performance Indicators (KPI) der 112-Notrufe inklusive eCall-Notrufen in Österreich erfolgt im Rahmen der EU-weiten Erhebung „COCOM questionnaire on 112“.

