

E N D B E R I C H T

Portfolioanalyse Automatisierte Mobilität

Silvia Bernkopf
Mario Drobics
Barbara Heller-Schuh
Willibald Krenn
Karin Markvica
Wolfgang Ponweiser
Edgar Schiebel
Stefan Seer
Georg Zahradnig
Jürgen Zajicek
Thomas Zemen

März 2020

INHALTE

1	Einleitung	3
2	Grundlagen der Bearbeitung	4
2.1	Technologie-Klassifikation.....	4
2.2	EUPRO-Datenbank	9
3	Screening von AT Kompetenzen im Bereich Automatisierte Mobilität	11
3.1	Desk Research	11
3.2	Analyse Forschungsprojekte: EU-Programme.....	12
3.3	Analyse Forschungsprojekte: nationale Programme	19
3.4	Analyse Industrieaktivitäten	23
4	Technologieportfolio	25
4.1	Österreichs Technologieportfolio im Kontext von H2020 Projekten	25
4.2	Österreichs Technologieportfolio im Kontext nationaler Projekte	26
4.3	Österreichs Technologieportfolio im Kontext der Umfrage.....	28
4.4	Zusammenfassung.....	29
5	Akteurs-Portfolio	30
5.1	AkteurInnen der EU-Projekte	30
5.2	AkteurInnen der nationalen Projekte	33
6	Kompetenzportfolio.....	36
6.1	Abgrenzung der Aktivitäten im Bereich automatisiertes Fahren	36
6.2	Ergebnisse der StakeholderInnen-Befragung.....	37
6.3	Vergleich (inter-)nationaler Forschungs- und Industrieaktivitäten.....	48
6.4	Inhaltliche Schwerpunkte und Lücken (inter-)nationaler Aktivitäten	49
6.5	Spezifika nationaler Forschungsförderung.....	53
6.6	Weitere Erkenntnisse.....	54
7	Relevanzportfolio.....	55
8	Zusammenfassung	60
8.1	Technologieportfolio	60
8.2	Akteurs-Portfolio	61
8.3	Kompetenzportfolio	61
8.4	Relevanzportfolio	63
	Literaturverzeichnis	64
	Abbildungsverzeichnis	65
	Tabellenverzeichnis	67

1 EINLEITUNG

Das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (kurz BMK) hat sich mit dem Aktionsplan Automatisierte Mobilität 2019-2022¹ zum Ziel gesetzt die Forschungs- und Innovationsaktivitäten im Bereich Mobilität in Österreich in einer Portfolioanalyse aufzuarbeiten. Diese Portfolioanalyse dient als Grundlage für die Weiterentwicklung der nationalen Roadmap zu FTI-politischen Programmen. Sie umfasst ein nationales und internationales Screening von österreichischen Kompetenzen im Bereich automatisierte Mobilität, um den Ist-Stand und die nahe Zukunft darzustellen.

Die vorliegende Portfolioanalyse Automatisierte Mobilität umfasst eine Betrachtung der Aktivitäten unter verschiedenen Gesichtspunkten. Im Abgleich mit der geplanten Roadmap werden die folgenden inhaltlichen Stränge verfolgt:

- **Technologieportfolio**
Erfassung der relevanten Technologien, Aufschlüsselung welche Technologien bei automatisierter Mobilität in Österreich adressiert und welche nicht adressiert werden
- **Akteurs-Portfolio**
Identifikation der Kern-/NischenakteurInnen, national/europäische Netzwerkanalyse, Herausfiltern der KooperationspartnerInnen
- **Kompetenzportfolio**
Erfassung der spezifischen Kompetenzen der AkteurInnen, Identifikation von Kompetenzlücken
- **Relevanzportfolio**
Aufzeigen der nächsten Schritte für die In-Wertsetzung

Neben Desk Research trägt ein breiter StakeholderInnen-Prozess dazu bei, ein möglichst vollständiges Bild der österreichischen Aktivitäten im Bereich der automatisierten Mobilität zu liefern.

¹ https://www.bmk.gv.at/themen/alternative_verkehrskonzepte/automatisiertesFahren/aktionsplan.html

2 GRUNDLAGEN DER BEARBEITUNG

Bevor auf die Methodik und Ergebnisse eingegangen wird, werden die eingesetzten Werkzeuge vorgestellt. Konkret handelt es sich hierbei um eine Technologie-Klassifikation, die eine Einordnung der Forschungsprojekte und der vorhandenen/notwendigen Kompetenzen von AkteurInnen erlaubt. Zusätzlich wird die EUPRO-Datenbank herangezogen, die eine Abfrage der EU-Programme und darin enthaltenen Forschungsprojekte mit Hilfe von Stichworten ermöglicht. Darüber hinaus werden national geförderte Projekte gescreent und die Daten durch Desk Research und ExpertInnenbefragungen ergänzt.

2.1 Technologie-Klassifikation

Eine Technologie-Klassifikation bildet den Ausgangspunkt der Portfolioanalyse. Sie stellt die unterschiedlichen Bereiche dar, in denen automatisierte Mobilität eine Rolle spielt oder spielen kann. Für die Entwicklung des Klassifikationsschemas wurden die "Building Blocks for Integrated Mobility" verwendet (siehe Abbildung 1), die beim 4th High Level Meeting on Automated & Connected Mobility "Beyond SAE Levels: Towards Safe & Sustainable Mobility" (kurz HLM) im November 2018 in Wien zum Einsatz kamen, das von AIT mitorganisiert und -moderiert wurde.

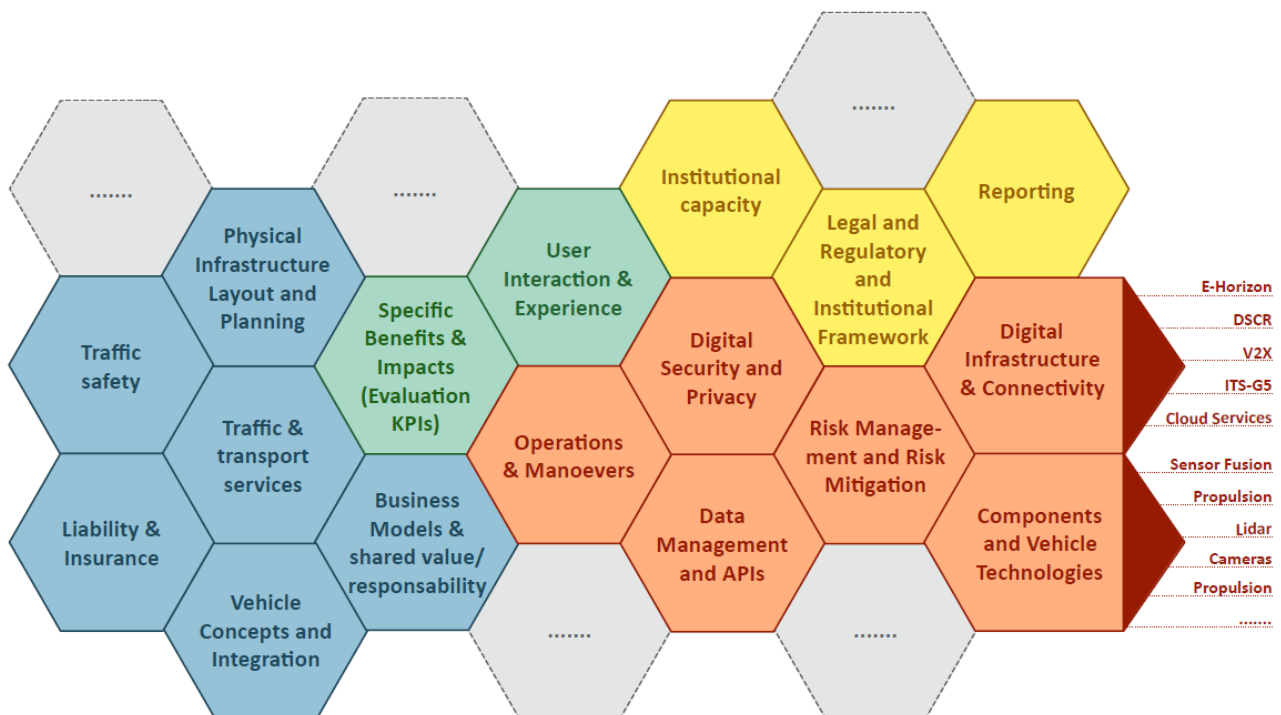


Abbildung 1: Building Blocks for CCAM beim HLM 2018 (BMVIT 2019)

Da die Building Blocks einen starken Fokus auf Pilot-Versuche und deren Vergleichbarkeit aufweisen, wurden entsprechende Adaptierungen vorgenommen. Es ergaben sich somit anstelle der 17 Building Block des HLM 2018 sieben Themenbereiche, nach denen eine Klassifikation der unterschiedlichen österreichischen Aktivitäten vorgenommen werden kann: (1) Vehicle, (2) Traffic Management, (3) Business and Governance, (4) Law, (5) Safety and Security, (6) Human, (7) Mode (siehe Tabelle 2). Die Bezeichnung der Themenbereiche wurde in englischer Sprache belassen, da diese Schlagworte nicht nur bei der Recherche europäischer Projekte gegenüber deutschen Bezeichnungen von Vorteil sind, sondern darüber hinaus häufig in deutschen Texten als Fachtermini zu finden sind.

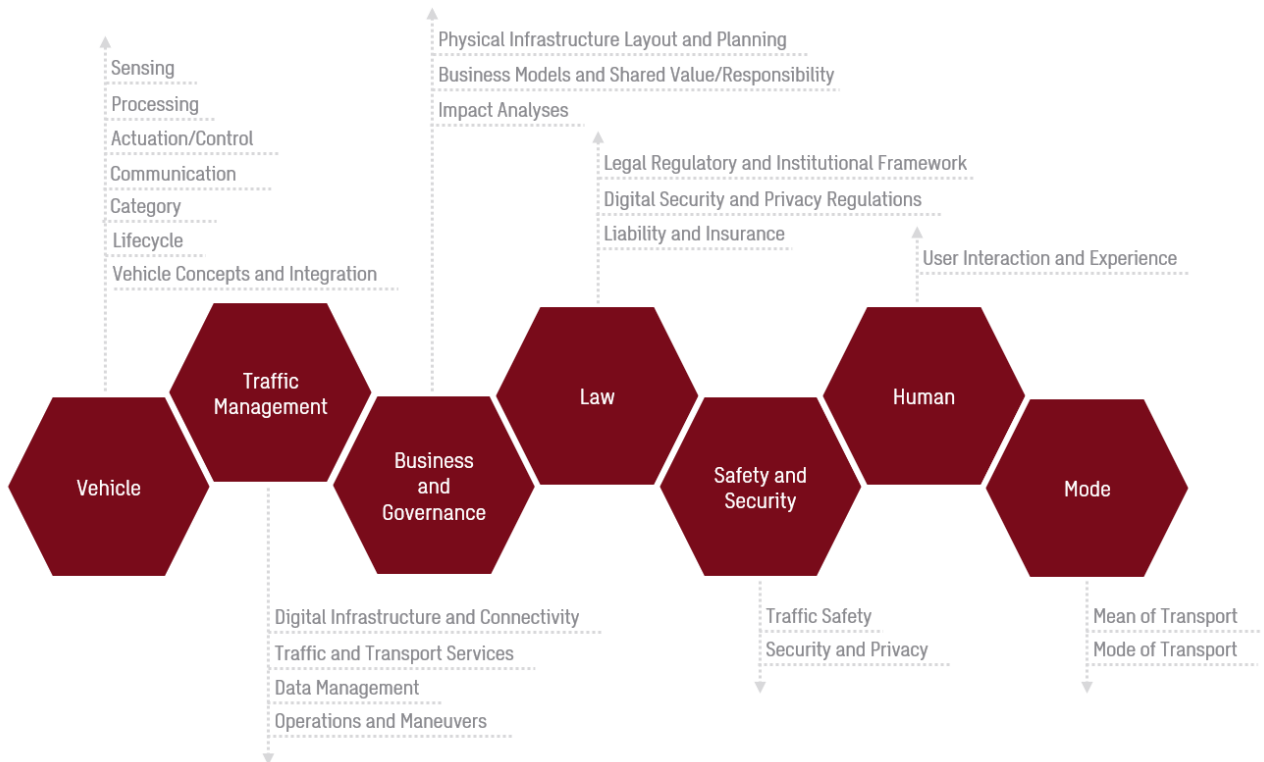


Abbildung 2: Technologie-Klassifikation Ebene 1-2

Für das Klassifikationsschema wurden drei Ebenen definiert. Die erste Ebene mit den sieben Themenbereichen wurde bereits genannt. Darauf aufbauend wurden noch eine zweite und dritte Ebene hinzugefügt, um etwaige thematische Ausrichtungen möglichst vollständig abbilden zu können und über eine solide Grundlage für weitere Recherchetätigkeiten zu verfügen. Die vollständige Technologie-Klassifikation ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Technologie-Klassifikation Ebene 1-3

Ebene 1	Ebene 2	Ebene 3
1. Vehicle	a. Sensing	i. Long-Range-Radar ii. Lidar iii. Cameras iv. Ultrasonic v. Localization (GPS, ...) vi. Sensor Fusion
	b. Processing (Datenverarbeitung)	i. Perception (environment, localization) ii. Planning (mission, behavior, motion) iii. Control (path, trajectory)
	c. Actuation / Control	i. Control (operate, steer, motion planning & control) ii. Customer Interfaces iii. Propulsion iv. Charging
	d. Communication	i. PAN (In-Car) ii. LAN (WLAN, G5, 5G-R16, etc.) iii. WAN (5G-R15, etc.)
	e. Category	i. SW + Firmware

		ii. HW iii. Data
	f. Lifecycle	i. Development ii. Testing iii. Production iv. Operation
	g. Vehicle Concepts and Integration	i. Vehicle types ii. Vehicle features and limitations iii. Advanced driver assistance systems (ADAS) iv. Collision avoidance v. Vehicle capabilities vi. Application, services (incl. transport of goods) vii. Compensation measures viii. Interface multi-modal ix. Transport systems (incl. other modes)
2. Traffic Management	a. Digital Infrastructures and Connectivity	i. DSRC (Dedicated short-range communication) ii. ITS-G5 iii. 5G iv. LTE v. C2C vi. C2I vii. HD Maps viii. E-Horizon ix. DTI inventory map
	b. Traffic and Transport Services	i. Traffic monitoring ii. Real Time Traffic Information iii. Travel Time estimation iv. C-ITS (Cooperative – Intelligent Transport System) v. Trip-planning vi. Platooning vii. Fleet management (passenger and goods) viii. ATO (Automated Train Operation) ix. In-vehicle services x. Incident MM (Management) xi. On-demand service provision xii. Booking and ticketing xiii. MaaS Integration
	c. Data Management	i. Data collection and analyzation ii. Data standards and interfaces iii. Test & training data iv. Back office services (billing, personalization) v. Interoperability with other modes vi. Cloud services vii. AI Artificial Intelligence (data mining, deep learning)
	d. Operations and Maneuvers	i. Traffic situation analysis ii. Route and tour planning

		iii. Dynamic routing iv. Capacity management v. System optimization vi. Mixed traffic vii. Traffic management plans viii. Integration with other modes
3. Business and Governance	a. Physical Infrastructure Layout and Planning	i. Road condition monitoring ii. Lane marking iii. Curb usage iv. Stations and stops v. Logistic hubs vi. Network planning vii. City planning viii. Topology/topography ix. Link to energy, land use, ... x. Road design standards xi. Reference points xii. ISAD (Infrastructure Support Levels for Automated Driving) xiii. ODD (Operational Design Domains)
	b. Business Models and Shared Value/Responsibility	i. Cross sector/new partnership ii. Niche market development iii. Involvement of road operator iv. Shared mobility perspective v. Policy principles vi. Pricing aspects vii. Role clarification (road operator, public transport operator, shipper/carrier, ...)
	c. Impact Analyses	i. Evaluation guidelines ii. Simulation iii. Safety / crash reduction iv. Behavioural aspects and social acceptance v. Reliability of goods delivery vi. Environmental aspects vii. Traffic flow viii. User acceptance ix. Impact assessment (environmental, spatial, economic, mobility system, ...) x. SUMP integration
4. Law	a. Legal and Regulatory and Institutional Framework	i. Vehicle type approval ii. Vehicle registration iii. Operational duties iv. Drivers' hours regulations v. Spatial and time limits vi. Driving license vii. Traffic law viii. Commercial law ix. Competition law

		x. Procurement law
	b. Digital Security and Privacy Regulations	i. Data protection and privacy ii. Safety and security concepts iii. Certificate policy (CP) iv. Security policy (SP) v. Security infrastructures (PKI, ...)
	c. Liability and Insurance	i. Reliability ii. Inspection iii. Enforcement iv. Product liability v. Public transport license vi. Data vii. Vehicle black box
5. Safety and Security	a. Traffic Safety	i. Passive safety ii. Active safety iii. Vulnerable road users iv. Road safety audit v. Public transport vi. Disengagements vii. Impacts
	b. Security and Privacy	i. Risk Assessment & Management ii. Device Security iii. Communication Security iv. Data Security v. Security Monitoring & Event Detection
6. Human	a. User interaction and Experience	i. Operator training ii. Driver training iii. Customer interfaces iv. User experience v. User groups integration (handicapped, children etc.) vi. Gender vii. Service level agreements viii. Public awareness and social interaction ix. Trust x. Acceptance
7. Mode	a. Mean of Transport	i. Road ii. Rail iii. Air iv. Water
	b. Mode of Transport	i. Passenger transport ii. Transport of goods iii. Commercial vehicles iv. Special-purpose vehicles

2.2 EUPRO-Datenbank

EUPRO ist eine Datenbank mit Informationen über FuE-Kooperationen innerhalb der Europäischen Rahmenprogramme (FPs). Sie wurde von AIT entwickelt und wird laufend auf den neuesten Stand gebracht. EUPRO enthält Daten aus der EU-CORDIS-Datenbank einschließlich systematischer Informationen über mehr als 60.000 Verbundforschungsprojekte von (FP1-FP7, H2020) und mehr als 60.000 teilnehmende Organisationen und deckt die in Tabelle 2 aufgezeigten Programme ab.

Tabelle 2: Abdeckung der Programme durch EUPRO

Programm	Periode	Projekte	Beteiligungen	Organisationen
FP1	1984-1987	3.348	7.974	2.030
FP2	1987-1991	3.987	19.184	4.600
FP3	1991-1994	5.474	30.768	7.086
FP4	1994-1998	14.524	67.830	19.116
FP5	1998-2002	16.024	78.540	22.670
FP6	2002-2006	10.100	75.356	20.396
FP7	2007-2014	25.730	147.425	28.874
H2020	2014-2016	11.379	51.201	16.079
EUREKA	1985-2016	4.853	20.778	12.715
JTIS inkl. ARTEMIS (2009-2013), ENIAC (2008-2013), ECSEL (2014)	2008-2016	121	2.612	tba
COST	1971-2014	1.132	35.543	tba
Total	1971-2016	96.672	537.211	tba

Die bereitgestellten Informationen in der EUPRO-Datenbank umfassen:

- Projekte (u.a. Projektziele und -erfolge, Projektkosten, Gesamtfinanzierung, Start- und Enddatum, Vertragsart, Informationen zur Ausschreibung) und
- Beteiligungen (standardisierter Name der teilnehmenden Organisation, AnsprechpartnerInnen mit Kontaktdaten, Organisationstyp und geografischem Standort)

Der Umfang der Datensammlung wird in Abbildung 3 deutlich, da hier Beispiele für die Detailtiefe von Datenfeldern über Projekte und über Beteiligungen aufgezeigt werden.

Variable	Description
RecCtrNr	unique identifier (record control number) for each project in the database, identical with unique identifier of all projects in the CORDIS projects database
Project Reference	(not-unique) project index, for internal use in the European Commission (matches with Project Id in CORDA)
PgrType (code)	code (1-7) for the names of the specific framework programme types FP1 to FP7
PgrType	contains the corresponding names of the framework programmes (e.g., Seventh Framework Programme)
Subprogramme Area	full name of the subprogramme areas in each of the framework programmes
PrAc	subprogramme acronym in the framework programmes (e.g., FP7-Health)
Title	Full title of the project
ProjAc	(non-unique) project acronym or abbreviation of the project title
Subject Index	one or more of 68 standardized keywords allocated by the European Commission; caution: allocation of subject indices seems sometimes arbitrary – check reliability of contents of this variable before usage
Other Indexes	additional keywords to characterize project contents, freely chosen by the project team
Objective, GenInfo Achievements	distinction of these fields not clearly defined, in practice any of these fields may contain objectives or an abstract of the project.
Partners/Project	number of participants in each project; additional generated information, calculated with the help of table "participants_FP1-7"
Contract type	different types of contracts which regulate size, financing and funding of the research projects (e.g., STREP - Specific Targeted Research Project)
Start Date, End Date	day, month and year of project start and end
Duration (in months)	duration of the project in months (data provided by cordis)
Project Cost	official project costs
Project Funding	financing contribution of the European Union; since not all projects are financed completely, figures in "Project Funding" are equal to or smaller than figures in "Project Cost".
Project Status	current status of the project (accepted, completed, execution) given in the CORDIS projects database in July, 2012
Project URL	official website of the project

Variable	Description
RecCtrNr	unique identifier (record control number) for each project in the database, identical with unique identifier of all projects in the CORDIS projects database; corresponds with the entries in the field RecCtrNr in the projects table
Cnr	unique identifier (control number) assigned internally by AIT, as project participants are not uniquely indexed in the CORDIS projects database; all project-relevant information is indicated with "1", prime contractor with "2", and remaining participants with "3", "4", etc.
stOrg	standardised organisation name; the EUPRO database currently covers a period of more than 30 years during which organisations have changed to mergers, acquisitions and divestitures. At the moment organisations are labeled by their most recent valid name.
stsubentity	standardised identifier for organisational subunits; incomplete raw data on the participating subunits for FP1 to FP6; with the introduction of the Participant Identification Code (PIC) in FP7 such raw data is no longer available
stOrgType	standardised organisation type
Contact Person	name of contact person, without name affixes like titles, etc.
Tel	phone number of contact person
Fax	fax number of contact person
URL	official website of the organisation
sAddress_orig	complete address information
sPostcode	extracted postal code
sCity	extracted city
sRegion	extracted European Regions
stCtry	standardised country codes; country abbreviations are given as ISO 3166-1 Alpha-3 country codes
NUTS2	region code according to the NUTS -2 classification scheme (revision 2010)
CtryType	type of FP association of the country in terms of eligibility for funding (FP7)

Abbildung 3: Datenfelder der Projekte (links) und der TeilnehmerInnen (rechts) in EUPRO

Die EUPRO-Datenbank wird in der Portfolioanalyse Automatisierte Mobilität eingesetzt und dient der

- Identifikation der Beteiligung Österreichs an den Rahmenprogrammen der EU
- Identifikation der Projekte mit Bezug zur automatisierten Mobilität
- Strukturierung der Themen mit österreichischer Beteiligung
- Identifikation österreichischer PlayerInnen

3 SCREENING VON AT KOMPETENZEN IM BEREICH AUTOMATISIERTE MOBILITÄT

Um einen Überblick der Forschungs- und Industrieaktivitäten in Österreich zu erhalten und in Kontext mit den europäischen und internationalen Entwicklungen setzen zu können, wurde eine Triangulation im Sinne eines multiperspektivischen Vorgehens angewandt (Yin 2009). Die methodische Herangehensweise an die Portfolioanalyse umfasst somit Desk Research, eine Analyse der nationalen und europäischen Forschungsprojekte und eine Befragung bzw. Rücksprache mit StakeholderInnen (siehe Abbildung 4).

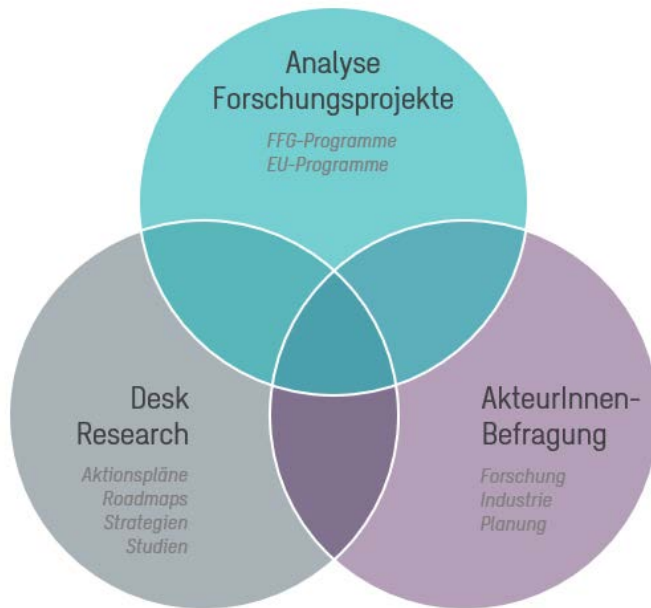


Abbildung 4: Methodische Herangehensweise an die Portfolioanalyse (Triangulation)

3.1 Desk Research

Für regional geförderte Projekte und für nicht öffentlich geförderte Unternehmensprojekte existiert in Österreich keine Datenbank. Entsprechend werden hier die Daten durch Desk Research und ExpertInnenbefragungen erhoben. Die Sichtung von Aktionsplänen, Roadmaps, Strategien und Studien mit entsprechendem Ausblick auf die zukünftigen Entwicklungen brachte 66 Dokumente in deutscher oder englischer Sprache zutage. Der überwiegende Teil der Dokumente fällt in die Kategorie Policy (29 Dokumente), gefolgt von Studien (21 Dokumente) und Reports (13 Dokumente). Nur zwei Dokumente beschäftigen sich mit Monitoring und ein Dokument ist eine Kompetenzkarte, die in keine der erwähnten Kategorien passt (siehe Abbildung 5).

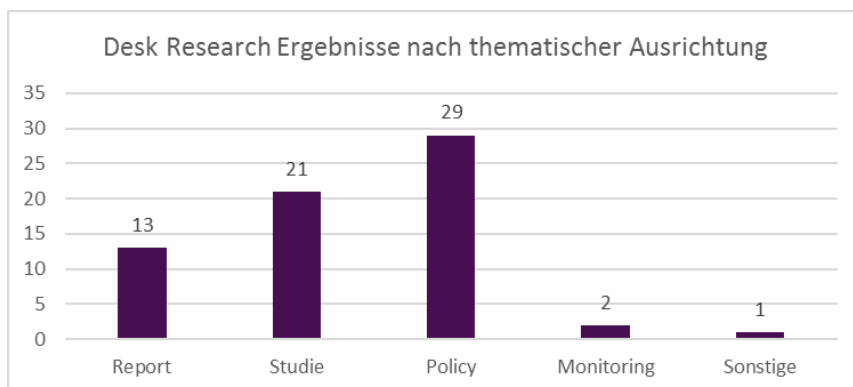


Abbildung 5: Desk Research Ergebnisse nach thematischer Ausrichtung

Durch die Schlagwortsuche in deutscher und englischer Sprache ergibt sich der starke Fokus auf den deutschsprachigen Raum: immerhin 22 Dokumente stammen aus Österreich oder Deutschland. Hinsichtlich der länderspezifischen Dokumente sind im europäischen Raum ebenfalls Schweden (3 Dokumente) und die Niederlande (1 Dokument) zu nennen. Weitere 22 Dokumente können der EU-Ebene zugeordnet werden und 18 Dokumente entspringen anderen Ländern (siehe Abbildung 6). Zu den internationalen Dokumenten zählen neben globaleren Studien spezifische Papiere für die USA, Kanada, Australien und Japan.

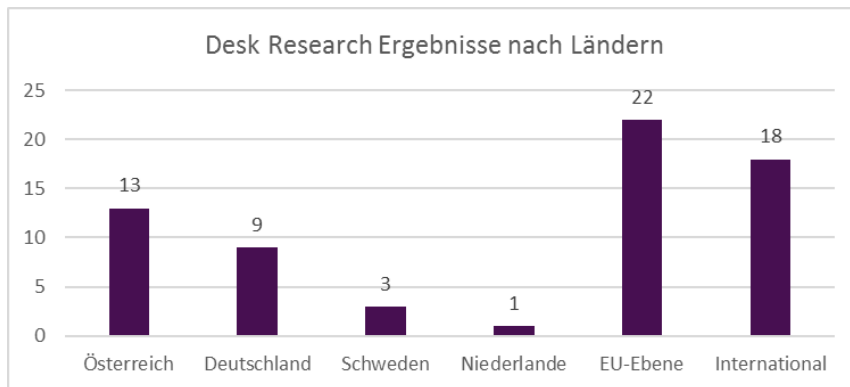


Abbildung 6: Desk Research Ergebnisse nach Ländern

3.2 Analyse Forschungsprojekte: EU-Programme

Als Grundlage der Analyse der EU-Programme wurden H2020 Programme im Zeitraum 2014 bis 2019 zum Zeitpunkt 6.8.2019 gescreent. Als Datenquellen wurden die vorgestellte EUPRO-Datenbank des AIT und die CORDIS-Daten der H2020 Projekte herangezogen.

Die Suche nach Projekten erfolgte durch die Eingabe von vordefinierten Schlagworten. Es wurden Wortkombinationen mit den in Tabelle 3 angeführten Bestandteilen gesucht.

Tabelle 3: Schlagwortsuche nach EU-Projekten

Schlagwort 1	Schlagwort 2
• smart • autonomous • automated	• mobility • car • vehicle • transport • driving • rail

Eine Suche nach Programmen war nicht zielführend, da die Programme nicht eindeutig dem Thema automatisierte Mobilität zugeordnet sind.

Suchergebnisse H2020-Projekte

In Tabelle 4 wird ersichtlich, dass „autonomous vehicle“ (39 Treffer) und „smart mobility“ (34 Treffer) gefolgt von „autonomous driving“ (27 Treffer) in bei H2020-Projekten, die am häufigsten genutzten Schlagworte darstellen. „Smart car“ und „smart driving“ werden hingegen überhaupt nicht als Schlagworte in H2020-Projekten verwendet. Insgesamt 177 Treffer hat die Suche nach den Schlagworten ergeben.

Tabelle 4: Suchergebnisse für H2020-Projekte

Suchworte	Treffer
smart mobility	34
smart car	0
smart vehicle	4
smart transportation	6
smart driving	0
autonomous mobility	5
autonomous car	4
autonomous vehicle	39
autonomous transportation	2
autonomous driving	27
automated mobility	2
automated car	5
automated vehicle	25
automated transportation	2
automated driving	22

Die 177 Treffer entsprechen 149 Projekten. Eine Auflistung der Projekte nach den spezifischen Programmen ist in Tabelle 5 dargestellt. Die meisten Projekte sind in H2020-EU.3.4. – SOCIETAL CHALLENGES – Smart, Green And Integrated Transport zu finden (48 Projekte). Ebenfalls viele Projekte (d.h. mehr als 10 Projekte) wurden bzw. werden in den Programmen H2020 – EU.2.1.1. INDUSTRIAL LEADERSHIP (24 Projekte), H2020-EU.2.1.1.7. – ECSEL (18 Projekte), H2020-EU.3. – PRIORITY 'Social challenges (15 Projekte) und H2020-EU.1.3.2 – Nurturing excellence by means of cross-border and cross-sector mobility (14 Projekte) gefördert.

Tabelle 5: Automatisierte Mobilität Projekte in H2020-Programmen

Programm-Nr.	Programm-Titel	Projekte
H2020-EU.1.1.	EXCELLENT SCIENCE - European Research Council (ERC)	10
H2020-EU.1.2.1.	FET Open	1
H2020-EU.1.3.1.	Fostering new skills by means of excellent initial training of researchers	2
H2020-EU.1.3.2.	Nurturing excellence by means of cross-border and cross-sector mobility	14
H2020-EU.1.3.3.	Stimulating innovation by means of cross-fertilisation of knowledge	2
H2020-EU.2.1.1.	INDUSTRIAL LEADERSHIP - Leadership in enabling and industrial technologies - Information and Communication Technologies (ICT)	24
H2020-EU.2.1.1.1.	A new generation of components and systems: Engineering of advanced embedded and energy and resource efficient components and systems	1
H2020-EU.2.1.1.7.	ECSEL	18
H2020-EU.2.1.5.1.	Technologies for Factories of the Future	1
H2020-EU.2.1.6.	INDUSTRIAL LEADERSHIP - Leadership in enabling and industrial technologies – Space	5
H2020-EU.3.	PRIORITY 'Societal challenges	15

H2020-EU.3.1.4.	Active ageing and self-management of health	1
H2020-EU.3.3.	SOCIETAL CHALLENGES - Secure, clean and efficient energy	1
H2020-EU.3.3.7.	Market uptake of energy innovation - building on Intelligent Energy Europe	1
H2020-EU.3.4.	SOCIETAL CHALLENGES - Smart, Green And Integrated Transport	48
H2020-EU.3.4.8.2.	Innovation Programme 2: Advanced traffic management and control systems	1
H2020-EU.3.6.2.2.	Explore new forms of innovation, with special emphasis on social innovation and creativity and understanding how all forms of innovation are developed, succeed or fail	1
H2020-EU.3.7.	Secure societies - Protecting freedom and security of Europe and its citizens	1
H2020-EU.4.c.	Establishing 'ERA Chairs'	1

In den für autonome Mobilität identifizierten H2020-Projekten zeigt sich **eine Beteiligung Österreichs in 31 von insgesamt 149 Projekten**. Die Projekte können unterschiedlichen thematischen Feldern zugeordnet werden. Basierend auf unserer Technologie-Klassifikation wurde eine Zuordnung der Projekte nach Feldern vorgenommen. Da Projekte mitunter unterschiedliche Bereiche behandeln, wurde jedes Projekt ein oder mehreren Feldern zugeordnet. Für eine erste Klassifikation wurde nur die erste Ebene herangezogen (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6: H2020-Projekte nach der Technologie-Klassifikation (Ebene 1)

Technologieklassifikation – Ebene 1	Projekte gesamt	Projekte mit österr. Beteiligung	
		Anzahl	in %
1. Vehicle	103	25	24
2. Traffic Management	64	11	17
3. Business and Governance	44	8	18
4. Law	8	2	25
5. Safety and Security	18	4	22
6. Human	24	6	25

Rund ein Viertel der H2020-Projekte mit der thematischen Ausrichtung automatisierte Mobilität wird unter österreichischer Beteiligung durchgeführt. Die Beteiligung ist am höchsten in den Bereichen Law, Human und Vehicle. Etwas geringer aber immer noch beachtlich ist die Beteiligung bei Business und Governance mit 18% und Traffic Management mit 17%. Österreich fällt in keinem der Themen deutlich ab.

Eine Darstellung der Cluster der H2020-Projekte in Abbildung 7 zeigt, dass der überwiegende Anteil der H2020-Projekte zumindest teilweise im Feld „1. Vehicle“ verortet werden kann. Nur sehr wenige Projekte sind demgegenüber im Bereich „4. Law“ angesiedelt, wobei Österreich auch hier in 25% der Konsortien vertreten ist.

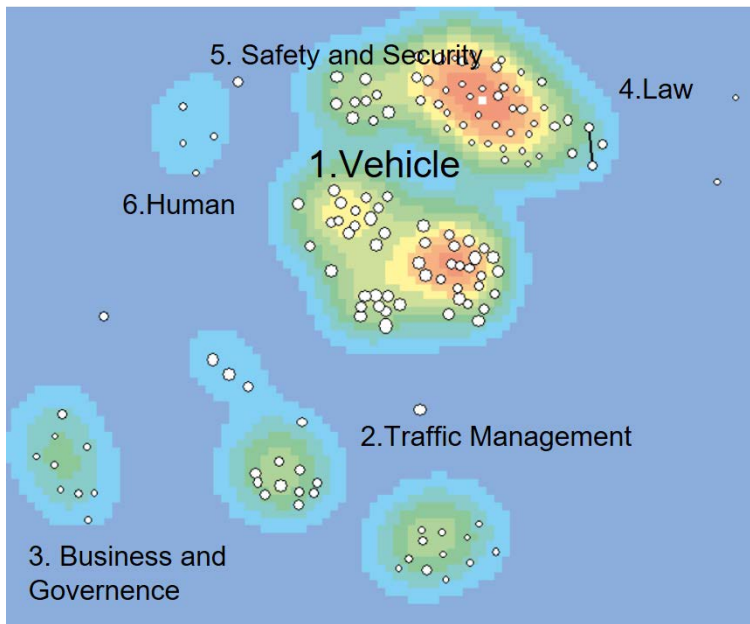


Abbildung 7: Thematische Cluster der H2020-Projekte zur automatisierten Mobilität (Item: Projekt; Kreisgröße: Klassifikationsitems, Verbindung (aus Gründen der besseren Sichtbarkeit nicht dargestellt): Anzahl gemeinsamer Klassifikationen. Der Abstand der Projekte repräsentiert ihre inhaltliche Nähe, Quelle Cordis und EUPRO Datenbank, Juli und August 2019)

Wie bereits erwähnt wurde, konnten die H2020-Projekte mehreren thematischen Feldern zugeordnet werden. Es ergeben sich daher thematische Überschneidungen bei den Themen, die in Abbildung 8 dargestellt sind. Die mit einer Farbe versehenen Punkt (Projekte) sind jeweils dem ausgewiesenen Thema zugeordnet. Durch eine Mehrfachzuordnung kommt es dann zu den Überlappungen mit den anderen Clustern.

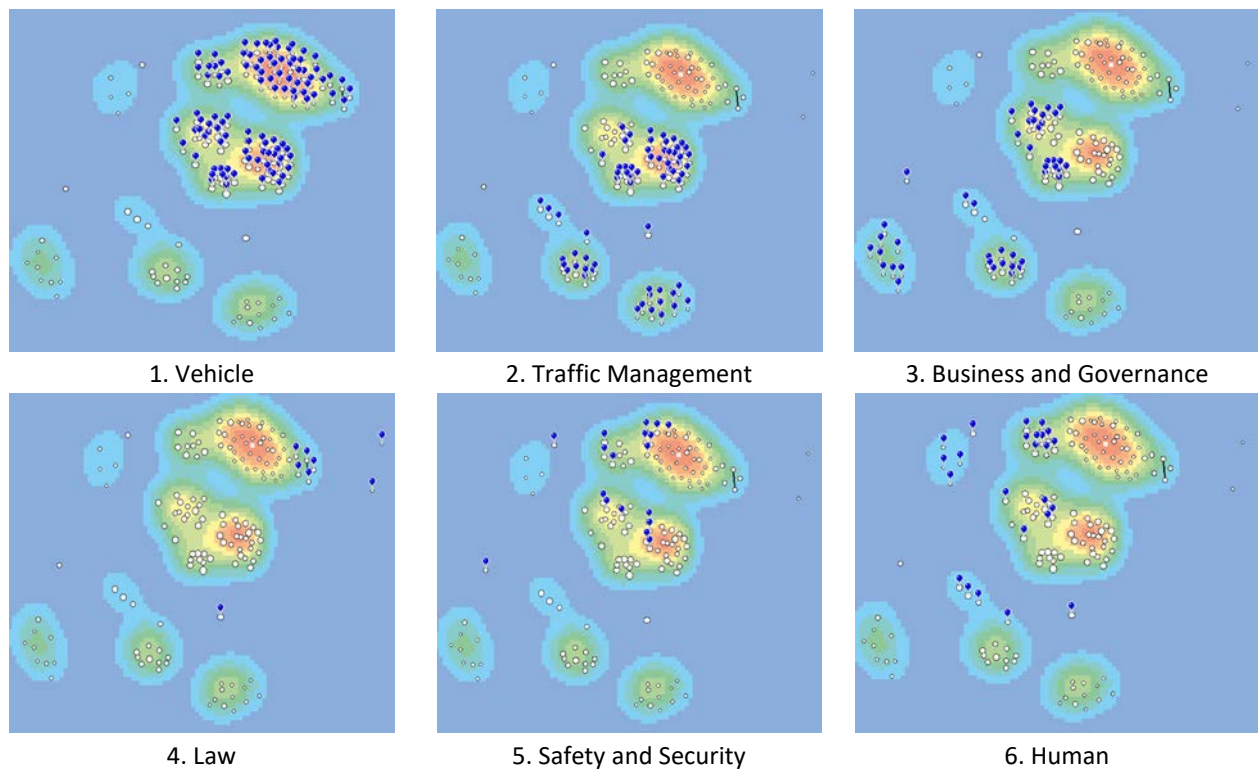


Abbildung 8: Überschneidungen der thematischen Felder bei H2020-Projekten (Item: Projekt; Kreisgröße: Klassifikationsitems, Verbindung (aus Gründen der besseren Sichtbarkeit nicht dargestellt): Anzahl gemeinsamer Klassifikationen. Der Abstand der Projekte repräsentiert ihre inhaltliche Nähe, Quelle Cordis und EUPRO Datenbank, Juli und August 2019)

Dabei ist besonders auffallend aber auch nachvollziehbar, dass Forschungsthemen zu Vehicle nicht nur für sich alleine stehen, sondern starke Überlappungen mit Safety and Security sowie Law also mit juristischen Fragestellungen aufweisen. Traffic Management steht auch in engem Kontext zur Forschung über autonome Fahrzeuge, wobei intelligente Infrastruktursysteme auch eine besondere Rolle spielen. Business and Government steht naturgemäß in einem Zusammenhang mit Traffic Management sowie Vehicle.

Ausgewählte Projekte, welche nicht im Suchraster enthalten sind

Mit dem in diesem Kapitel angegebenen Suchraster wurden einige wenige österreichische Projekte, welche für die autonome Mobilität relevant sind nicht erfasst. Diese werden in den Statistiken nicht zusätzlich erfasst, weil dadurch die österreichische Beteiligung mit einem Bias versehen wäre. Diese Projekte sind der Vollständigkeit halber in Tabelle 7 angeführt.

Tabelle 7: Ausgewählte zusätzliche H2020-Projekte mit Österreichischer Beteiligung

Akronym	Titel	Partner-länder	PartnerInnen
COMP4DRONE S	Framework of key enabling technologies for safe and autonomous drones' applications	FR;IT;NL;AT;CZ;LV;ES;BE	SOBEN;UD'ANET SRL;STICHTING IMEC NEDERLAND;FORSCHUNG BURGENLAND GMBH;AIT AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY GMBH;SMARTMOTION S.R.O.;TOPVIEW SRL START UP INNOVATIVA;INFINEON TECHNOLOGIES AUSTRIA AG;LATVIJAS MOBILAIS TELEFONS SIA;HI IBERIA INGENIERIA Y PROYECTOS SL;ANYWI TECHNOLOGY BV;TEKNE SRL;HEMAV TECHNOLOGY SL;ALMENDE BV;EUROGICIEL;COMMISSARIAT A L ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES;INTERUNIVERSITAIR MICRO-ELECTRONICA CENTRUM;ACORDE TECHNOLOGIES SA;TOTAL S.A.;ECOLE NATIONALE SUPERIEURE DE MECANIQUE ET D'AEROTECHNIQUE;AITEK SPA;SIEMENS INDUSTRY SOFTWARE SAS;MORAVITZ MARTIN;ATECHSYS ENGINEERING;VYSOKÉ UCENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ;ABINSULA SRL;MODIS CONSULTING SRL;UNIVERSITA DEGLI STUDI DELL'AQUILA;UNIVERSITA DEGLI STUDI DI SASSARI;AIROBOT;LATVIJAS UNIVERSITATES MATEMATIKAS UN INFORMATIKAS INSTITUTS;SKYABILITY GESMBH;RO TECHNOLOGY SRL;THALES NEDERLAND BV;UNIVERSITA DEGLI STUDI DEL SANNIO;AITRONIK SRL;UNIVERSIDAD DE CANTABRIA;SHERPA ENGINEERING SA;ELEKTRONIKAS UN DATORZINATNU INSTITUTS;ECOLE NATIONALE DE L AVIATION CIVILE;ZAPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI;TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN;ALTRAN TECHNOLOGIES;UNIVERSITA DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA;ACCIONA CONSTRUCCION SA;DEMCON UNMANNED SYSTEMS BV;TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT;IKERLAN S COOP
CARTRE	Coordination of Automated Road Transport Deployment for Europe	SE;DE;FR;BE;EL;IT;NL;FI;ES;UK;AT;CZ	VOLVO TECHNOLOGY AB;HELLA GMBH & CO KGAA;RENAULT SAS;ASSOCIATION EUROPEENNE DES FOURNISSEURS AUTOMOBILES;ETHNIKO KENTRO EREVNAS KAI TECHNOLOGIKIS ANAPTYXIS;ROBERT BOSCH GMBH;FEDERATION INTERNATIONALE DE L'AUTOMOBILE;CENTRO RICERCA FIAT SCPA;NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR TOEGEPAST NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK TNO;VDI/VDE INNOVATION + TECHNIK GMBH;RHEINISCH-WESTFAELISCHE TECHNISCHE HOCHSCHULE AACHEN;Tehnologian tutkimuskeskus VTT Oy;TOMTOM DEVELOPMENT GERMANY GMBH;FONDATION PARTENARIALE MOV'EOTEC;FUNDACION TECNALIA RESEARCH & INNOVATION;UNIVERSITA DEGLI STUDI DI FIRENZE;MINISTERIE VAN INFRASTRUCTUUR EN WATERSTAAT;FUNDACION PARA LA PROMOCION DE LA INNOVACION, INVESTIGACION Y DESARROLLO

			TECNOLOGICO EN LA INDUSTRIA DE AUTOMOCION DE GALICIA;UNIVERSITY OF LEEDS;VALEO COMFORT AND DRIVING ASSISTANCE;AUSTRIATECH - GESELLSCHAFT DES BUNDES FUR TECHNOLOGIEPOLITISCHE MASSNAHMEN GMBH;DEUTSCHES ZENTRUM FUER LUFT - UND RAUMFAHRT EV;IDIADA AUTOMOTIVE TECHNOLOGY SA;VIAS INSTITUTE;DIENST WEGVERKEER (RDW);Ceska republika - Ministerstvo dopravy;CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH;APTIV SERVICES DEUTSCHLAND GMBH;TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN;INSTITUT FRANCAIS DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DES TRANSPORTS, DE L'AMENAGEMENT ET DES RESEAUX;INSTITUTE OF COMMUNICATION AND COMPUTER SYSTEMS;TRANSPORT FOR LONDON;TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT;BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT;CHALMERS TEKNISKA HOEGSKOLA AB
ICT4CART	ICT Infrastructure for Connected and Automated Road Transport	DE;IT;FR;CH;EL;IE;AT;UK;BE	STADT ULM;ROBERT BOSCH GMBH;CENTRO RICERCH FIAT SCPA;AIRBUS CYBERSECURITY SAS;UNIVERSITAET ULM;WIND TRE SPA;IBM RESEARCH GMBH;NAYTILIAKES METAFORIKES KAI EPIKOINONIAKES EPIXEIRISEIS SEABILITY EPE;IBM IRELAND LIMITED;AUSTRIATECH - GESELLSCHAFT DES BUNDES FUR TECHNOLOGIEPOLITISCHE MASSNAHMEN GMBH;T-MOBILE AUSTRIA GMBH;NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS GMBH & CO KG;SOCIETA PER AZIONI AUTOSTRADA DEL BRENNERO (BRENNER-AUTOBAHN);ISTITUTO SUPERIORE MARIO BOELLA SULLE TECNOLOGIE DELL'INFORMAZIONE E DELLE TELECOMUNICAZIONI ASSOCIAZIONE;SWARCO MIZAR SRL;AUTOBAHNEN- UND SCHNELLSTRASSEN-FINANZIERUNGS- AKTIENGESELLSCHAFT;URBAN FORESIGHT LIMITED;FONDAZIONE LINKS - LEADING INNOVATION & KNOWLEDGE FOR SOCIETY;EUROPEAN ROAD TRANSPORT TELEMATICS IMPLEMENTATION COORDINATION ORGANISATION - INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS & SERVICES EUROPE;COMUNE DI VERONA;BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT
SECREDA	Cyber Security for Cross Domain Reliable Dependable Automated Systems	BE;IT;PT;ES;HU;NL;DE;AT;FR;FI;UK;CZ;SE;TN;RO;PL;EL	TRANSPORT & MOBILITY LEUVEN NV;EVIDENCE SRL;INSTITUTO DE TELECOMUNICACOES;FICOSA ADAS, S.L.;COMMSIGNIA KFT;GEMEENTE HELMOND;TECNOLOGIAS SERVICIOS TELEMATICOS YSISTEMAS SA;STICHTING IMEC NEDERLAND;SENETICS HEALTHCARE GROUP GMBH & CO. KG;AIT AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY GMBH;CISC SEMICONDUCTOR GMBH;IN2CAR;IDEAS & MOTION SRL;OULUN YLIOPISTO;BEYOND VISION - SISTEMAS MOVEIS AUTONOMOS DE REALIDADE AUMENTADA LDA;NEDERLANDSE ORGANISATIE VOOR TOEGEPAST NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK TNO;STICHTING KATHOLIEKE UNIVERSITEIT;THALES DIS DESIGN SERVICES SAS;PSA ID;FRAUNHOFER GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.;THALES DIS FRANCE SA;COMMISSARIAT A L ENERGIE ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES;NXP LABORATORIES UK LIMITED;INTERUNIVERSITAIR MICRO-ELECTRONICA CENTRUM;INSTITUT MIKROELEKTRONICKYCH APLIKACI S.R.O.;STACKFORCE GMBH;SOLITA OY;IDEMIA FRANCE;BUDAPESTI MUSZAKI ES GAZDASAGTUDOMANYI

			EGYETEM;EXELONIX GMBH;RISE RESEARCH INSTITUTES OF SWEDEN AB;MERANTIX AG;ECOLE NATIONALE D'INGENIEURS DE TUNIS;VYSOKE UCENI TECHNICKE V BRNE;INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL SA;AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DEINVESTIGACIONES CIENTIFICAS;RISE SICS AB;NXP SEMICONDUCTORS GERMANY GMBH;ECOLE SUPERIEURE DES COMMUNICATIONS DE TUNIS;VIRTUAL VEHICLE RESEARCH GMBH;INDRA SISTEMAS SA;CHINA-EURO VEHICLE TECHNOLOGY AKTIEBOLAG;ROCHE DIAGNOSTICS AUTOMATION SOLUTIONS GMBH;TECHNISCHE UNIVERSITAET KAISERSLAUTERN;GIESECKE+DEVRIENT MOBILE SECURITY GMBH;THALES AUSTRIA GMBH;CANON RESEARCH CENTRE FRANCE;PDM E FC PROJECTO DESENVOLVIMENTO MANUTENCAO FORMACAO E CONSULTADORIALDA;NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY;AVL LIST GMBH;UNIVERSITATEA POLITEHNICA DIN BUCURESTI;COMMSOLID GMBH;YOGOKO;PHILIPS ELECTRONICS NEDERLAND B.V.;IP TELECOM, SERVICOS DE TELECOMUNICACOES S.A.;INTERNET OF TRUST;SECINTO GMBH;ZF FRIEDRICHSHAFEN AG;PROVE&RUN;TECHNISCHE UNIVERSITEIT EINDHOVEN;INSTITUT FRANCAIS DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DES TRANSPORTS, DE L'AMENAGEMENT ET DES RESEAUX;HALTIAN OY;AVL SOFTWARE AND FUNCTIONS GMBH;POLITECHNIKA GDANSKA;ADVANCED AUTOMOTIVE ANTENNAS S.L;UNIVERSITA DEGLI STUDI DI MODENA E REGGIO EMILIA;FASTREE3D BV;TECHNOLOGY NEXUS SECURED BUSINESS SOLUTIONS AB;CREATIVE WEB APPLICATIONS PC;MARELLI EUROPE SPA;UBIQU ACCESS BV
--	--	--	--

3.3 Analyse Forschungsprojekte: nationale Programme

Die nationalen Projekte im Bereich automatisierte Mobilität wurden von der FFG aus ihren Datenbeständen zur Verfügung gestellt. Es wurden 89 verschiedene Projekt-IDs, 71 Projekte mit Abstract und 81 Projekte mit Schlagworten übermittelt. Es wurden Projekte aus dem Zeitraum 2015 bis zum Erhebungszeitpunkt 6.8.2019 erfasst.

Zur besseren Einteilung der thematischen Ausrichtung wurden den Projekten die Verkehrsmodi Straße, Schiene, Luft, multimodal, Off-Road und „Technologie“ (siehe Abbildung 9) zugeordnet. Unter Technologie werden Projekte verstanden, die der Technologieentwicklung dienen, aber keine speziellen Verkehrsträger ansprechen. Anschließend wurden die speziellen Entwicklungsthemen erfasst, welche in weiteren Abbildungen dargestellt sind.

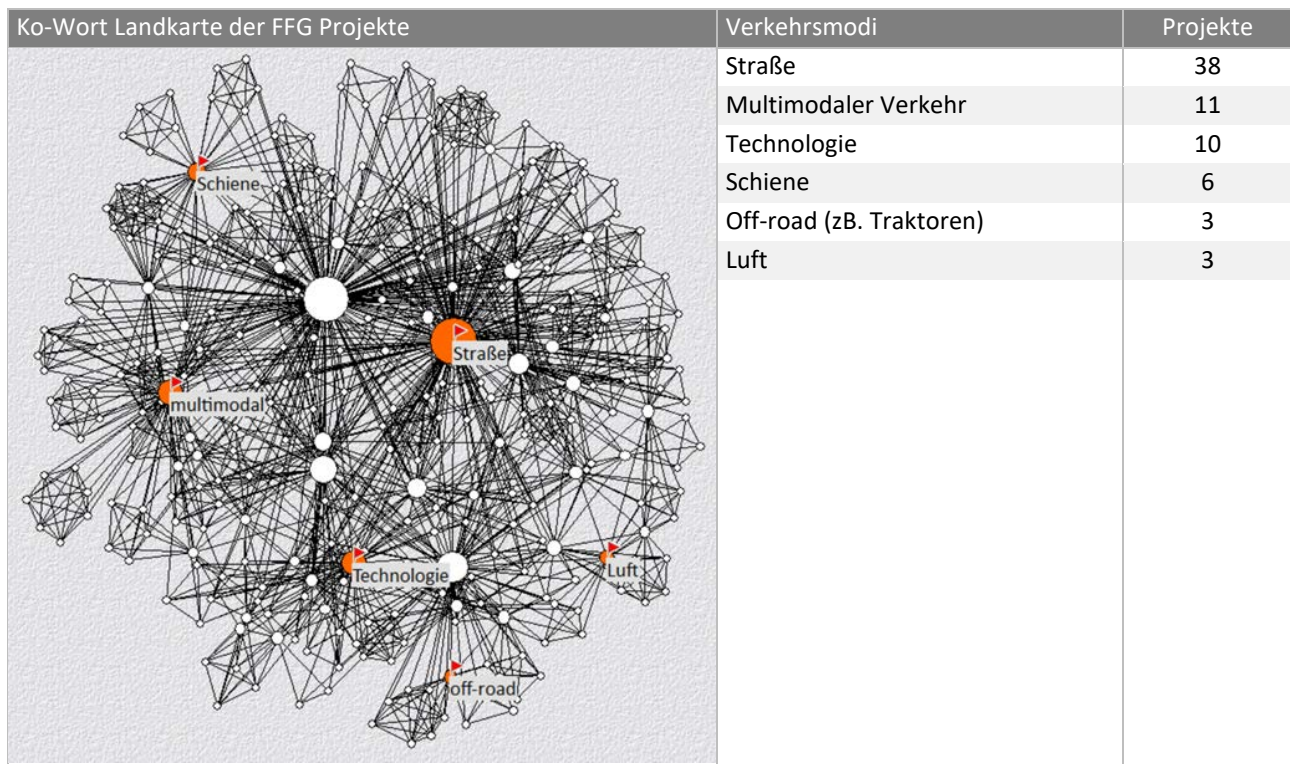


Abbildung 9: Ko-Wort Landkarte - Thematische Ausrichtung von FFG-Projekte nach Zuordnung zu Verkehrsmodi bzw. Technologie (Item: Schlüsselbegriff; Kreisgröße: Zahl der Projekte, Verbindung: Anzahl von Projekten, die jeweils zwei Begriffe beinhalten, der Abstand der Projekte zeigt die Häufigkeit gemeinsamer Nennungen in Projekten), Erhebungszeitpunkt: 6.8.2019, Grundgesamtheit: 89 Projekte

Die größte Zahl von 38 Projekten sind dem Verkehrsmodus Straße zugeordnet und ist damit der dominierende Bereich. 11 Projekte beschäftigen sich mit multimodalem Verkehr, 10 mit Technologieentwicklung, 6 mit dem Verkehrsträger Schiene, drei zielen u.a. auf die Entwicklung von Traktoren ab und 3 auf das Thema Luft, wobei Drohen eine besondere Beachtung finden. Der große weiße Punkt positioniert die Mobilität der Zukunft als zentrales FFG-Programm für die Entwicklungsaktivitäten im Bereich autonome Mobilität.

In der Folge werden die Entwicklungsthemen, wie sie auch auf der untersten Ebene des Klassifikationsschemas erfasst sind, ausgeführt. Zusätzlich wurden die Programme der FFG ausgewiesen. Die Labels der Schlüsselworte in den Grafiken wurden zu Gunsten einer übersichtlichen Darstellung weggelassen, sind aber in der daneben angeführten Tabelle mit der Zahl der Projekte angegeben. Dabei wurden in der ersten Spalte („Projekte gesamt“) alle aus den ausgewählten 89 Projekten zu autonomer Mobilität angegeben, die das Schlüsselwort enthalten. In der rechten Spalte sind die Projekte angeführt, welche den Schlüsselbegriff in dem betreffenden Verkehrsmodus anführen.

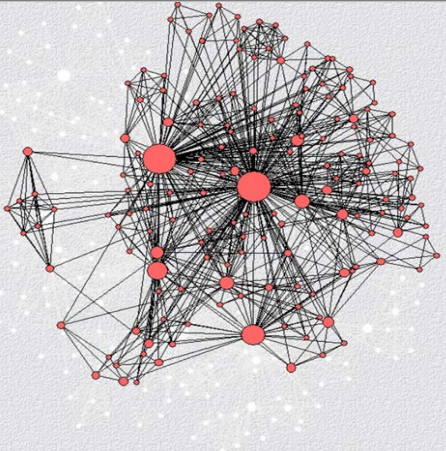
Ko-Wort Landkarte für den Modus Straße	Thema und Programm	Projekte gesamt	Projekte „Straße“
	Mobilität der Zukunft	36	23
	Automatisiertes Fahren	13	8
	IKT der Zukunft	17	8
	Autonome Fahrzeuge	7	7
	Autonomes Fahren	8	6
	ADAS	4	4
	Simulation	6	4
	Autonomes Fahrzeug	3	3
	Testumgebung	3	3
	Kollisionsvermeidung	3	3
	Sicherheitsforschung	5	3

Abbildung 10: Modus Straße / Thematische Ausrichtung von FFG-Projekte nach Zuordnung zu Verkehrsmodi oder Technologie (Item: Schlüsselbegriffe; Kreisgröße: Zahl der Projekte, Verbindung: Anzahl von Projekten, die jeweils zwei Begriffe beinhalten, der Abstand der Schlüsselbegriffe zeigt die Häufigkeit gemeinsamer Nennungen in Projekten), Erhebungszeitpunkt: 6.8.2019, Grundgesamtheit: 89 Projekte

Der Verkehrsträger Straße weist mit 38 Projekten die höchste Entwicklungsaktivität auf, gemessen anhand der Zahl der durch die FFG geförderten Projekte. In den Programmen Mobilität der Zukunft (23 von 36 Projekten) und IKT der Zukunft (8 von 13 Projekten) sind Projekte zu automatisierten bzw. autonomen Fahrzeugen im Modus Straße angesiedelt, siehe Abbildung 10. Die Entwicklung von Fahrzeugassistenzsystemen (ADAS Advanced Driver Assistance Systems), von Simulationsmodellen, in der Sicherheitsforschung und in der Kollisionsvermeidung tauchen dabei prominent auf.

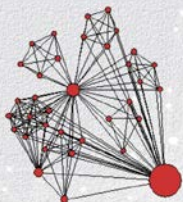
Ko-Wort Landkarte für den Modus Schiene	Thema und Programm	Projekte gesamt	Projekte „Schiene“
	Mobilität der Zukunft	36	5
	Kollisionsvermeidung	3	2
	Fahrerlose Schienenfahrzeuge	1	1
	Fahrerassistenzsystem	1	1
	Energieforschung	1	1
	Deep-Learning Objektdetektion	1	1
	Deep Neural Network	1	1
	Computer Vision	1	1
	Fahrzeuglokalisierung	1	1
	autonomes Bremssystem	1	1
	INTELLiTRAM	1	1
	Autonom fahrende Züge	1	1

Abbildung 11: Modus Schiene / Ko-Wort Landkarte - Thematische Ausrichtung von FFG-Projekte nach Zuordnung zu Verkehrsmodi bzw. Technologie (Item: Schlüsselbegriffe; Kreisgröße: Zahl der Projekte, Verbindung: Anzahl von Projekten, die jeweils zwei Begriffe beinhalten, der Abstand der Projekte zeigt die Häufigkeit gemeinsamer Nennungen in Projekten), Erhebungszeitpunkt: 6.8.2019, Grundgesamtheit: 89 Projekte

Die fünf Projekte zum Verkehrsmodus Schiene sind im Programm Mobilität der Zukunft angesiedelt, siehe Abbildung 11. Dabei werden die folgenden Themen behandelt: Kollisionsvermeidung, fahrerlose Schienenfahrzeuge, Fahrerassistenzsystem, Objektdetektion, Deep Neural Networks u.ä.

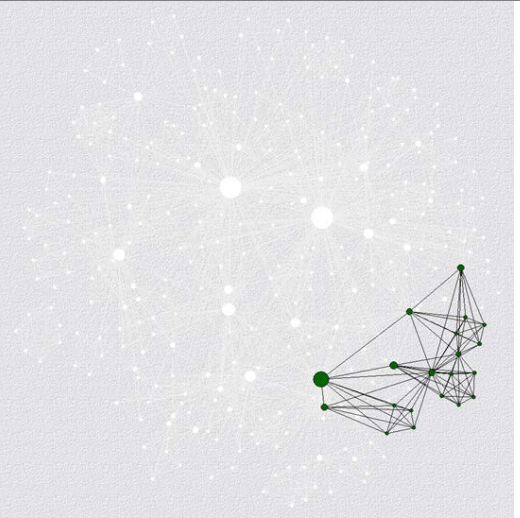
Ko-Wort Landkarte für den Modus Luft	Thema und Programm	Projekte gesamt	Projekte „Luft“
	Drohnen	2	2
	IoT	3	1
	Basisprogramm	3	1
	Das österreichische Luftfahrtprogramm TAKE OFF	1	1
	Dimetor 2018	1	1
	Fallschirm	1	1
	Forest-IMate	1	1
	Forstwirtschaft	1	1
	autonomer Helikopter	1	1
	Intelligenz	1	1
	Waldinventur	1	1
	LIDAR	3	1
	Planung von Flugrouten	1	1

Abbildung 12: Modus Luft | Ko-Wort Landkarte - Thematische Ausrichtung von FFG-Projekte nach Zuordnung zu Verkehrsmodi bzw. Technologie (Item: Schlüsselbegriffe; Kreisgröße: Zahl der Projekte, Verbindung: Anzahl von Projekten, die jeweils zwei Begriffe beinhalten, der Abstand der Projekte zeigt die Häufigkeit gemeinsamer Nennungen in Projekten), Erhebungszeitpunkt: 6.8.2019, Grundgesamtheit: 89 Projekte

Drei Projekte in der KO-Wort Landkarte der FFG Projekte sind dem Modus Luft zugeordnet (siehe Abbildung 12). Drohnen und autonome Helikopter sind Bestandteil der angeführten Projekte, wobei Anwendungsbereiche in der Waldinventur und in der Forstwirtschaft, in der Rettung und Bergung kommerzieller Drohnen sowie in der Entwicklung einer Management Plattform für autonome Drohnenflotten liegen.

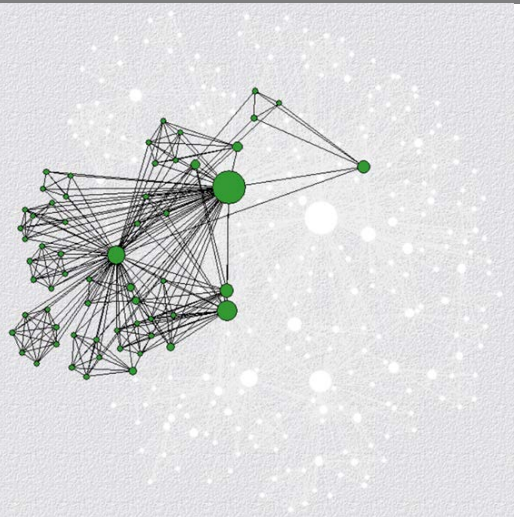
Ko-Wort Landkarte für den Multimodalen Verkehr	Thema und Programm	Projekte gesamt	Projekte „Multimodaler Verkehr“
	Mobilität der Zukunft	36	8
	Automatisiertes Fahren	13	3
	Güterverkehr	2	2
	Simulation	6	2
	letzte Meile	1	1
	Innovation	1	1
	Intelligente Verkehrssysteme	1	1
	IVS	1	1
	Augmented Reality	1	1
	Ladungsträgerkreislaufsysteme	1	1
	Migrationspfad C-ITS zu Automatisiertem Fahren	1	1
	Mikro-ÖV	3	1

Abbildung 13: Multimodaler Verkehr | Ko-Wort Landkarte - Thematische Ausrichtung von FFG-Projekte nach Zuordnung zu Verkehrsmodi bzw. Technologie (Item: Schlüsselbegriffe; Kreisgröße: Zahl der Projekte, Verbindung: Anzahl von Projekten, die jeweils zwei Begriffe beinhalten, der Abstand der Projekte zeigt die Häufigkeit gemeinsamer Nennungen in Projekten), Erhebungszeitpunkt: 6.8.2019, Grundgesamtheit: 89 Projekte

Die elf Projekte zum multimodalen Verkehr sind mehrheitlich im Programm Mobilität der Zukunft beheimatet (siehe Abbildung 13). Entwicklungsthemen liegen beim Güterverkehr und der letzten Meile, im automatisierten Fahren, beinhalten Simulation und Augmented Reality sowie den Micro-ÖV. Als Beispiel soll hier das Projekt FX-Future eXperience angeführt werden. Das Ziel des Projektes ist es, auf Basis von Trends der Digitalisierung und der Automatisierung von Fahrzeugen, einen Mobilitätsassistenten zu entwickeln, um allen NutzerInnengruppen einen niederschweligen Zugang zu zukünftigen Mobilitätsangeboten zu ermöglichen.

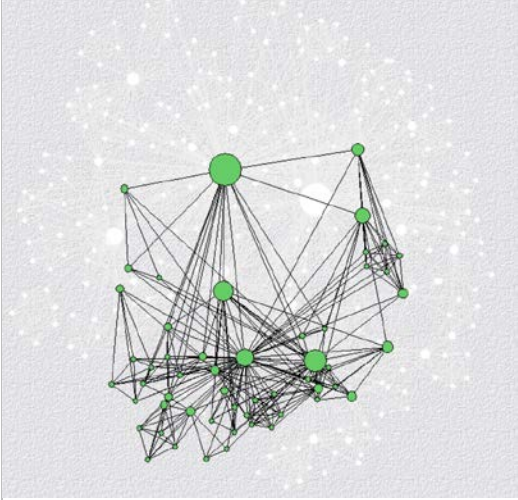
Ko-Wort Landkarte für Technologien	Thema und Programm	Projekte gesamt	Projekte „Technologien“
	IKT der Zukunft	17	5
	Autonomes Fahren	8	3
	Mobilität der Zukunft	36	3
	Pfadplanung	2	2
	Produktion	3	2
	Sensoren	3	2
	Automatisiertes Fahren	13	2
	LiDAR	3	2
	LIANDRI	1	1
	KIF	1	1
	iRTK	1	1
	LiDAR Sensor	1	1
	LiDcAR	1	1
	IoT4CPS	1	1

Abbildung 14: Technologie | Ko-Wort Landkarte - Thematische Ausrichtung von FFG-Projekte nach Zuordnung zu Verkehrsmodi oder Technologie (Item: Schlüsselbegriffe; Kreisgröße: Zahl der Projekte, Verbindung: Anzahl von Projekten, die jeweils zwei Begriffe beinhalten, der Abstand der Projekte zeigt die Häufigkeit gemeinsamer Nennungen in Projekten), Erhebungszeitpunkt: 6.8.2019, Grundgesamtheit: 89 Projekte

Projekte, welche nicht eindeutig einen Verkehrsmodus betreffen, da dabei Technologien unabhängig vom Verkehrsträger entwickelt werden, wurden dem Bereich „Technologie“ zugeordnet (siehe Abbildung 14). Das betrifft zehn Projekte, welche vorwiegend im Rahmen der Programme IKT der Zukunft und Mobilität der Zukunft gefördert wurden bzw. gefördert werden. Themen, die dabei behandelt worden sind: Pfadplanung, LiDAR Sensoren, autonomes bzw. automatisiertes Fahren, photonischen Sensorik in den Bereichen autonomes Fahren und industrielle Produktion. Eines der Projekte ist das nationale Leitprojekt IoT4CPS, welches hier beispielhaft angeführt wird da es viele der relevanten Stakeholder aus Industrie und Forschung vereint. Ziel des Projekts ist die Entwicklung von Richtlinien, Methoden und Werkzeugen für sichere IoT Applikationen für vernetzte und autonome Fahrzeuge sowie für den Bereich Industrie 4.0.

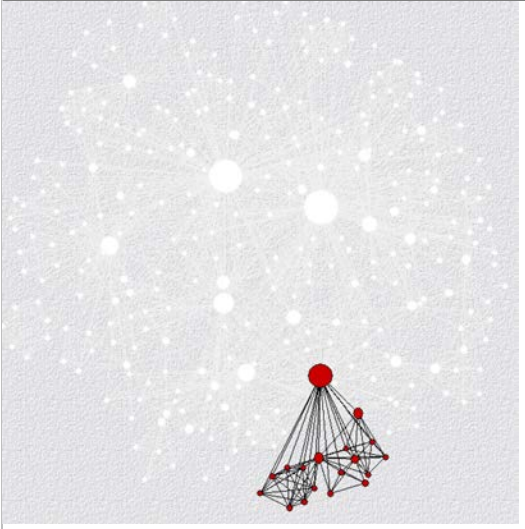
Ko-Wort Landkarte für Off-Road	Thema und Programm	Projekte gesamt	Projekte „Off Road“
	IKT der Zukunft	17	3
	Landwirtschaft	2	2
	ARCTIS	1	1
	autonome Maschinen	1	1
	autonomer Traktor	1	1
	cyber physical systems	3	1
	Data Mining	1	1
	deep learning	1	1
	AFARCLOUD	1	1
	FarmDrive	1	1
	Stallroboter	1	1
	kamerabasierte Modellierung	1	1

Abbildung 15: Off-Road | Ko-Wort Landkarte - Thematische Ausrichtung von FFG-Projekte nach Zuordnung zu Verkehrsmodi oder Technologie (Item: Schlüsselbegriffe; Kreisgröße: Zahl der Projekte, Verbindung: Anzahl von Projekten, die jeweils zwei Begriffe beinhalten, der Abstand der Projekte zeigt die Häufigkeit gemeinsamer Nennungen in Projekten), Erhebungszeitpunkt: 6.8.2019, Grundgesamtheit: 89 Projekte

Ein spezieller Bereich der automatisierten Mobilität wurde unter dem Modus Off-Road definiert (siehe Abbildung 15). Dabei handelt es sich um Projekte, die sich mit der Automatisierung von Fahrzeugen in der Landwirtschaft beschäftigen. Ein Beispiel dafür ist das Projekt Farmdrive dessen Ziel ist, fahrerlose Traktoren zu entwickeln, die ein Feldstück autonom bearbeiten sowie einen Stallroboter, der Futterhaufen manipuliert.

3.4 Analyse Industrieaktivitäten

Die Industrieaktivitäten lassen sich nur teilweise aus der Beteiligung an Forschungsprojekten ableiten, da einige Unternehmen auf Eigenforschung anstelle Forschungsförderung zurückgreifen. In einem ersten Schritt wurden drei Stakeholder an der Schnittstelle zur Industrie per Mail befragt, in welchen österreichischen Unternehmen die stärksten Aktivitäten stattfinden. Diese Kontaktpersonen waren:

- Mag. Iur. Andreas Gaggl, MSc | Geschäftsführer des Fachverbands der Fahrzeugindustrie der WKO
- Dr. Christian Pesau | Geschäftsführer der Industriellenvereinigung, Arbeitskreis der Automobilimporteure
- Dipl. Oec. Andreas Westermeyer, MSc | Bundesinnung der Fahrzeugtechnik der WKO

Eine Liste an Unternehmen war das Ergebnis dieser ersten Befragung. Die Liste wurde von AIT-ExpertInnen basierend auf ihrer Branchenkenntnis erweitert. In einem zweiten Schritt wurde diese Liste an weitere StakeholderInnen mit der Bitte um Ergänzung weitergeleitet. Diese Kontaktpersonen waren wiederum:

- Dipl.-Ing. Manfred Harrer | ASFINAG Maut Service GmbH
- Dipl.-Ing. Bertram Ludwig | ÖBB-Holding AG
- Dr. Philippe Nitsche, MSc | AVL List GmbH
- Dipl.-Ing. (FH) Nikolaus Panzera | Betriebsreferent der WIENER LINIEN GmbH & Co KG
- Dipl.-Ing. (FH) Susanne Pröbstl, MSc MSc | Innovationsmanagement der WIENER LINIEN GmbH & Co KG

Zusammenfassend ergibt sich eine Liste an österreichischen Unternehmen mit starken Aktivitäten im Bereich automatisierte Mobilität. Zu den wichtigsten AkteurInnen in Österreich zählen demnach:

- 3M Österreich GmbH
- AIT Austrian Institute of Technology GmbH
- AVL - List GmbH - Gesellschaft für Verbrennungskraftmaschinen und Messtechnik GMBH
- Bombardier Transportation Austria GmbH
- Continental Automotive Austria GmbH
- Engie Gebäudetechnik GmbH
- Infineon Technologies AG
- KOMPETENZZENTRUM - DAS VIRTUELLE FAHRZEUG FORSCHUNGSGESELLSCHAFT M.B.H.
- MAGNA STEYR Fahrzeugtechnik AG & Co KG
- ÖBB-Holding AG
- PORTALP GmbH
- Robert Bosch AG
- Siemens AG Österreich / Siemens Mobility GmbH
- Swarco Futurit Verkehrssignalsysteme Ges.m.b.h.
- Thales Group
- Tieto Austria GmbH
- TTTech Auto AG / TTTech Computertechnik AG / TTTech Industrial Automation GmbH
- TÜV AUSTRIA HOLDING AG
- WIENER LINIEN GmbH & Co KG
- ZF Österreich GmbH

4 TECHNOLOGIEPORTFOLIO

Das Technologieportfolio dient dazu die - für die automatisierte Mobilität - relevanten Technologien zu erheben und mit den in Österreich vorhandenen Kompetenzen abzugleichen. Darüber hinaus werden auch Lücken im derzeitigen, österreichischen, Technologieportfolio identifiziert. Wie in Kapitel 2.1 ausgeführt, stützt sich die Bewertung des Technologieportfolios auf ein Klassifikationsschema, das im 4. „High Level Meeting on Automated & Connected Mobility“ erarbeitet wurde und dessen Elemente allesamt für eine erfolgreiche Umsetzung automatisierter Mobilität notwendig sind. Wie in vorhergehenden Kapiteln wird das Technologieportfolio zuerst im Kontext von H2020- und nationalen Projekten beleuchtet, bevor die erhobenen Daten in einer abschließenden Diskussion bewertet werden.

4.1 Österreichs Technologieportfolio im Kontext von H2020 Projekten

Zur Bestimmung des Technologieportfolios der H2020 Projekte wurden alle 31 identifizierten Projekte mit österreichischer Beteiligung evaluiert und mit den Ebenen 1-2 der Technologieklassifikation abgestimmt. Dabei wurden Projekte auch mehreren Feldern der Technologieklassifikation zugewiesen. Das Ergebnis ist in Tabelle 8 zu sehen, wobei keine Analyse nach Klasse 7 („Mode“) durchgeführt wurde.

Tabelle 8: H2020-Projekte nach der Technologie-Klassifikation (Ebene 1-2)

Technologieklassifikation – Ebene 1-2	Projekte gesamt	Projekte mit österr. Beteiligung	
		Anzahl	in %
1. Vehicle	103	25	24%
1.a. Sensing	9	3	33%
1.b. Processing (Datenverarbeitung)	20	0	0%
1.c. Actuation / Control	15	4	27%
1.d. Communication	1	1	100%
1.e. Category	18	2	11%
1.f. Lifecycle	29	11	38%
1.g. Vehicle Concepts and Integration	39	9	23%
2. Traffic Management	64	11	17%
2.a. Digital Infrastructures and Connectivity	12	1	8%
2.b. Traffic and Transport Services	25	3	12%
2.c. Data Management	24	5	21%
2.d. Operations and Maneuvers	18	6	33%
3. Business and Governance	44	8	18%
3.a. Physical Infrastructure Layout and Planning	11	0	0%
3.b. Business Models and Shared Value/Responsibility	21	2	10%
3.c. Impact Analyses	21	7	33%
4. Law	8	2	25%
4.b. Digital Security and Privacy	8	2	25%
5. Safety and Security	18	4	22%
5.a. Traffic Safety	16	3	19%
5.b. Security and Privacy	2	1	50%
6. Human	24	6	25%
6.a. User Interaction and Experience	24	6	25%

Bemerkenswert an dem Ergebnis ist die Tatsache, dass sich die Projekte über fast alle Gebiete der Technologieklassifikation erstrecken. Nur bei den Themen 1.b „Datenverarbeitung“, 1.d „Communication“, 1.e

„Category“², 2.a „Digital Infrastructures and Connectivity“, 3.a „Physical Infrastructure Layout and Planning“, 3.b „Business Models and Shared Value/Responsibility“, 4.a „Legal and Regulatory and Institutional Framework“, 4.b „Law - Digital Security and Privacy“ und 5.b „Security and Privacy“ gibt es jeweils weniger als 3 Projekte mit österreichischer Beteiligung. Hierbei ist zu beachten, dass große europäische Forschungsprojekte thematisch oftmals breit angelegt sind und eine genaue Zuordnung der Aktivitäten der Partner bzw. des Projekts zur Technologieklassifikation schwierig ist. Beispielsweise kann ein Projekt, das sich als Ziel die Verbesserung der Verifikations- und Validierungstechnologie für hochautomatisierte cyber-physische Systeme gesetzt hat einen Themenbereich von Datenverarbeitung durch Szenariogenerierung, über Kommunikation durch Kanalmodellierung, bis hin zu Security und Safety Forschung aufspannen. Im Folgenden wird daher das nationale Forschungsportfolio betrachtet, das aufgrund der im Schnitt kleineren Projektgröße präzisere Rückschlüsse auf das Technologieportfolio der Akteure erlauben sollte.

4.2 Österreichs Technologieportfolio im Kontext nationaler Projekte

In den Jahren 2015-2019 wurden auf österreichischer Ebene 89 Projekte im Bereich des automatisierten Fahrens gefördert (siehe Tabelle 9). Der Großteil dieser Projekte wurde aus den Programmen „Mobilität der Zukunft“ [37] und „IKT der Zukunft“ [33] gefördert. Dabei wurden die meisten Projekte von den Forschungseinrichtungen AIT [27], TU Graz [18], TU Wien [15] und dem Kompetenzzentrum Virtuelles Fahrzeug [14] durchgeführt. Die Industrieunternehmen AVL [10], Siemens (inkl. Siemens Mobility) [6+4], TTTech [6], und Infineon [5] folgen danach (siehe Detailanalyse in Kapitel 5.2). Tabelle 10 zeigt, dass die meisten Projektpartner in den geförderten Projekten aus Wien (44,5%), gefolgt von der Steiermark (22,42%) und Oberösterreich (10,32%) stammen. Eine starke regionale Fokussierung der Förderprojekte auf die Industrie Hot-Spots ist zu sehen. Eine Detailanalyse zeigt, dass einzelne Förderprogramme in den Regionen besondere Relevanz genießen. So stammen z.B. 6 von 7 Projektpartner im Kontext der automatisierten Mobilität, die im Rahmen des ASAP gefördert wurden, aus der Steiermark. Umgekehrt sind 17 von 23 Partner in vom KIRAS Programm zur Sicherheitsforschung geförderten Projekten in Wien ansässig. Salzburger Unternehmen sind beinahe ausschließlich über das Programm Mobilität der Zukunft vertreten (11 von 14). Betrachtet man die Projektgröße, so sind 34,4% Einzelprojekte, also mit nur einem Projektpartner. Die weitere Verteilung ist mit 11,1% (2 Partner), 16,7% (3 Partner), 12,2% (4 Partner) und 14,4% (5 Partner) recht ausgeglichen. Die übrigen ca. 10% der Projekte haben 6 oder mehr Partner.

Tabelle 9: Geförderte Projekte nach Förderprogramm im Zeitraum 2015-2018³

Programm	2015	2016	2017	2018	Gesamt- ergebnis
Mobilität der Zukunft		15	10	9	34
IKT der Zukunft	3	3	10	17	33
Sicherheitsforschung	1	1	2		4
Basisprogramm			2	1	3
Produktion der Zukunft	1			1	2
Benefit				2	2
Austrian Space Applications Programme	1	1			2
Forschungspartnerschaften			1		1
Talente				1	1
Das österreichische Luftfahrtprogramm TAKE OFF				1	1
ENERGIE DER ZUKUNFT				1	1
Energieforschung	1				1
Gesamtergebnis	7	20	25	33	85

² Die Kategorie 1.e. „Category“ repräsentiert entsprechend Tabelle 1 all jene Projekte die sich mit speziellen Technologieelementen (SW, HW, Data) beschäftigen.

³ Projekte aus 2019 wurden aufgrund der zum Zeitpunkt der Auswertung geringen Datenlage nicht berücksichtigt

Tabelle 10: Projektpartner nach Bundesland im Zeitraum 2015-2018

Bundesland	2015	2016	2017	2018	Gesamt- ergebnis	Prozent- anteil
Wien	11	34	39	41	125	44,48%
Steiermark	7	14	24	18	63	22,42%
Oberösterreich	11	3	4	11	29	10,32%
Unbekannt		2	2	13	17	6,05%
Niederösterreich	1	6	4	4	15	5,34%
Salzburg		5	3	6	14	4,98%
Kärnten		4	3	2	9	3,20%
(Leer)			2	2	4	1,42%
Burgenland		1	1	1	3	1,07%
Tirol		2			2	0,71%
Gesamtergebnis	30	71	82	98	281	100,00%

Da die Projekte in Österreich einen breiten Bereich abdecken, wurden für die Detailanalyse einige zusätzliche Klassifizierungen eingefügt (siehe Tabelle 11). Dies betrifft Bereiche, die nicht direkt dem automatisierten Fahren zugerechnet werden können, aber daran eng anknüpfen (Testenvironments, Simulation, Production und eMobility). Die Auswertung zeigt, dass Aspekte der Sensorik [14] am häufigsten adressiert werden. Dabei werden unterschiedliche Technologien (optische Sensorik, LIDAR, Laser, Sensorik zur Positionserkennung, etc.) von der Sensorentwicklung, über die Integration im Fahrzeug, bis zur Nutzung in intelligenten Infrastrukturen beforscht. Eine Betrachtung der Anwendungsfelder zeigt im Bereich der Sensorik einen Schwerpunkt im Rahmen des Schienenverkehrs [5 Projekte]. Fahrzeuge und Straßeninfrastruktur sind wie zu erwarten weitere Anwendungsfelder für Sensorsysteme. Einen weiteren Fokus stellen die Testlabore [12] dar, die einen wesentlichen Beitrag zur Erprobung unterschiedlicher Aspekte des automatisierten Fahrens leisten (Sensorik, Fahrzeugintegration, Infrastrukturen, Verkehrskonzepte). Weitere Schwerpunkte sind Gütertransport [11], sowie Verkehrssteuerung (mit Schwerpunkt auf C-ITS) [10] und Kommunikation [9]. Kommunikationsaspekte werden sowohl im Bereich der Vehicle-to-Vehicle als auch Vehicle-to-Infrastructure beforscht. Auf den Plätzen folgen Personenmobilität, Simulation, Safety [je 7] und Security, Schienenverkehr [je 6], sowie ÖPNV [5] und Produktion und eMobilität [je 4].

Die Auswertung zeigt, dass insgesamt Fragen der Anwendung (Personenmobilität, Gütertransport, ÖPNV, Schienenverkehr, Landwirtschaft) einen wesentlichen Aspekt der derzeitigen Forschung zu automatisierter Mobilität darstellen. Darüber hinaus sind Fragen der Integration und Sicherheit (Testumgebung, Simulation, Verkehrssteuerung, Security, Safety) zentraler Forschungsgegenstand. Rein technische Aspekte werden hauptsächlich im Bereich der Sensorik und Kommunikation adressiert.

Tabelle 11: Anzahl der Projekte nach Themenfeld

Schlagwort	# Projekte
Vehicle – Sensing	14
Testenvironments	12
Mode – Transport	11
Traffic Management	10
Vehicle – Communication	9
Mode – People Transport	7
Simulation	7
Safety and Security – Safety	7
Safety and Security – Security	6
Mode – Rail Traffic	6

Mode – Public Transport	5
Production	4
eMobility	4

4.3 Österreichs Technologieportfolio im Kontext der Umfrage

Neben Rückschlüssen auf das Technologieportfolio durch die Analyse der Forschungsprojekte wurde zur Erstellung der Studie auch eine Umfrage durchgeführt, in der auch das Technologieportfolio der TeilnehmerInnen direkt abgefragt wurde. Der Umfang der Befragung und die Ergebnisse werden im Kapitel 6.2 detailliert vorgestellt. Anzumerken ist, dass durch die verwendeten Kanäle zur Streuung der Befragung nur eine Stichprobe der agierenden Institutionen in Österreich erreicht werden konnte. Im Folgenden werden daher die Resultate bzgl. des Technologieportfolios nur kurz zusammengefasst wiedergegeben.

Auf die Frage, ob das Unternehmen der Teilnehmerin der Umfrage Komponenten und/oder Tools für automatisierte Fahrzeuge entwickelt, antworteten 48 Personen; von diesen verneinten knapp mehr als der Hälfte (siehe Tabelle 11). In der Kategorie *Fahrzeug*, in denen die Mehrzahl der Unternehmen tätig sind, gab es die meisten Nennungen für Vehicle Concepts und Integration (15), Sensing (13) und Testing (10). Einige der genannten Tätigkeiten sind spezifisch, etwa Stereo-Vision/Kameras oder Laser Scanning (Sensing), viele jedoch bereichsübergreifend wie Machine Learning, Fahrassistenzsysteme oder Entwicklung von Simulations-, Test- und Prüfsystemen. Gut die Hälfte der TeilnehmerInnen, die auf die Frage nach der Betrachtung des Lebenszyklus antworteten, betrachten den gesamten Lebenszyklus. Hardware wird von etwa 30% der Antwortenden entwickelt, Software, Datenbank- bzw. Entwicklungsservices zu je etwa 20%.

Im *Verkehrsmanagement* sind viele der Antwortenden tätig (43). Konkrete Themen sind etwa Energy saving through Platooning, physische Infrastruktur, kooperatives Verkehrsmanagement, Optimierungen (z.B. von Fahrtrouten) oder Rolle der öffentlichen Verwaltung. Als konkret eingesetzte Technologien werden u.a. AI, Big Data, Datafusion, Tourenplanung, Routenoptimierung und Predictive Analytics genannt.

In der Kategorie *Business und Governance* gab es drei Antworten. Als maßgebliche Technologien wurden der Einsatz von Telematik zur Datenerfassung, Daten-Verarbeitung sowie -Darstellung in Online-Portalen, Basis Software und Dissemination vorhandener Technologien genannt.

Acht Antworten gab es im Bereich *Law*. Dabei stehen Standardisierung, RVS, Datenschutz(rechte), Prozessunterstützung bei Verkehrsbehörden, Rechtsansprüche behinderter (alter) Menschen, aber auch automatisierte Ableitung der Bedeutung von Verkehrszeichen/Boden Markierungen im Vordergrund.

Zu *Safety and Security* antworteten ebenfalls acht Personen. Als besondere Herausforderungen werden einerseits Datenschutz und -sicherheit bei Kommunikation von Fahrzeugen untereinander und mit der Infrastruktur, andererseits Verkehrssicherheit (z.B. Kollisionsvermeidung, Schutz ungeschützter VerkehrsteilnehmerInnen und Vermeidung von Wildunfällen) betrachtet. Weitere Themen sind etwa Verkehrskonflikte oder Fahrdynamik von e-Scootern. Die eingesetzten Technologien sind Risikomodelle sowie die bereits in der Kategorie *Fahrzeug* erwähnten Technologien wie etwa Fahrerassistenzsysteme, Machine Learning, Video, Radar, Laserscanning oder Unfalldatenbanken.

35 Antworten gab es bzgl. des Bereichs *Human* (menschliche Faktoren). 12 davon nennen die Bereiche User Interaction and Experience, für 11 ist User Acceptance ein Thema. Eingesetzte Technologien umfassen u.a. Bewertungswerkzeuge zur objektiven Erfassung der subjektiven Fahrempfindungen, Feldversuche, Fragebögen, und Zusammenarbeit mit Betreibern von ÖPNV.

35 der Befragten konzentrieren sich auf ein oder mehrere Verkehrsmittel, davon nennen 24 die Straße, 12 die Schiene, 11 Nutzfahrzeuge, vier den Luftraum.

Als stärkste MitbewerberInnen in Österreich und international wurden von den StakeholderInnen (n=30), explizit die Unternehmen Bosch, Siemens, Fraunhofer, KIT, Joanneum Research, Virtual Vehicle, Salzburg Research, dSPACE, Horiba, FEV, MAN, Mercedes Benz, IVECO, Scania und Amazon genannt. Es wurden zudem bestimmte Branchen erwähnt, wie etwa Engineering Dienstleister, TIER1, IT Firmen, Start-ups, Telecom-Anbieter, Unis, Straßenbetreiber, Automobilhersteller, Hersteller von Reflektoren, Bauindustrie, Paket und Logistikunternehmen, Andere Traktoren- und Nutzfahrzeughersteller. Explizit wurde auf andere Länder hingewiesen, wie etwa China, Japan, Indien, Rumänien, Tschechien aber auch Deutschland (Standorte Hamburg und Stuttgart).

4.4 Zusammenfassung

Aus den erhobenen Daten ergibt sich, dass die Kompetenzen der österreichischen Industrie und Forschungsinstitutionen breit über den Bereich der automatisierten Mobilität verteilt sind, wobei zwei systemische Schwerpunkte, nämlich das Fahrzeug selbst (vom Design bis zur Verifikation) und das Verkehrsmanagement zu erkennen sind. Geografisch gibt es einen Cluster aktiver Unternehmen in Wien und Umgebung (Siemens Mobility, TTTech, Nokia, KFV, TU Wien, AIT, BOKU) und jedenfalls einen zweiten in Graz (AVL, IESTA, VIF, TU Graz, Joanneum). Darüber hinaus gibt es eine Vielzahl weiterer, auch nicht in Graz oder Wien verortete, Unternehmen, die im Bereich automatisierter Mobilität tätig sind, aber nicht (signifikant) in den Forschungsprojekten vertreten sind. Beispiele hierfür sind Komponentenhersteller wie Infineon, NXP oder CISC, Robotikhersteller wie Blue Danube Robotics, Unternehmen aus dem Bereich Produktion wie Magna oder FILL, aber auch Komplettanbieter wie LIEBHERR und Lindner. Letztere nutzen sowohl Standardlösungen zur Entwicklung neuer Angebote, betreiben aber teilweise auch aktiv Forschung im Bereich automatisierte Mobilität (etwa für Spezialanwendungen). Somit sind österreichische Unternehmen in den meisten Technologiebereichen von Sensorik, über ADAS bis hin zu C-ITS zu finden.

Die Rückmeldungen der durchgeführten Umfrage haben die Ergebnisse der – auf der Auswertung von Forschungsprojekten basierten – Portfolioanalyse großteils bestätigt, was ein wichtiges Zeichen dafür ist, dass die Ergebnisse nicht alleine durch die Ausschreibungsbedingungen der Calls vorherbestimmt wurden. Gleichzeitig ist jedoch festzuhalten, dass die Autoren der Studie keinen Einblick in die internen Strategien der österreichischen Firmen haben und dass gewisse, zur automatisierten Mobilität verwandte Themen, z.B. C-ITS, Elektromobilität, nicht im Detail analysiert werden konnten, obwohl österreichische Partner nachweislich Kompetenzen besitzen und sie international oft im Kontext automatisierter Mobilität gesehen werden. Dies vor allem in Hinblick auf die Themen Green Mobility und Emissionsreduktion relevant.

5 AKTEURS-PORTFOLIO

Das Akteurs-Portfolio dient einerseits dazu die involvierten AkteurInnen zu listen und soll andererseits deren Verbindungen und Interdependenzen aufzeigen. Zur Darstellung und Analyse der AkteurInnen und ihrer Beziehungen werden auf Basis der erhobenen Daten Netzwerkanalysen mittels Softwaretools durchgeführt.

5.1 AkteurInnen der EU-Projekte

In den 149 EU-Projekten wurden 31 Projekte mit österreichischer Beteiligung identifiziert. Unter österreichischer Beteiligung wird dabei mindestens ein/e PartnerIn mit einer österreichischen Adresse verstanden. Tabelle 12 beinhaltet eine Übersicht der verschiedenen österreichischen Organisationen, die an EU-Projekten beteiligt sind. Am häufigsten vertreten sind StakeholderInnen im Bereich Industrie (IND – 59 Projekte), gefolgt Forschungsorganisationen (ROR – 36 Projekte) und Bildung (EDU – 16 Projekte). Staatliche Organisationen (GOV) sind mit zwei Projekten beteiligt, Consultants (CON) mit zwei und Andere (OTH) mit einem Projekt engagiert.

Tabelle 12: AkteurInnen in EU-Projekten nach Organisationstyp und Anzahl an Projekten

ProjektpartnerInnen	Organisationstyp	EU-Projekte
VIRTUAL VEHICLE RESEARCH GMBH	ROR	14
AVL LIST GMBH	IND	12
INFINEON TECHNOLOGIES AUSTRIA AG	IND	9
TECHNISCHE UNIVERSITÄT GRAZ	EDU	7
AIT AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY GMBH	ROR	7
TTTECH COMPUTERTECHNIK AG	IND	5
TTTECH AUTO AG	IND	4
UNIVERSITÄT LINZ	EDU	3
SILICON AUSTRIA LABS GMBH	ROR	3
CISC SEMICONDUCTOR GMBH	IND	3
LINZ CENTER OF MECHATRONICS GMBH	ROR	3
CTR CARINTHIAN TECH RESEARCH AG	ROR	3
UNIVERSITÄT KLAGENFURT	EDU	2
AUSTRIATECH - GESELLSCHAFT DES BUNDES FÜR TECHNOLOGIEPOLITISCHE MASSNAHMEN GMBH	GOV	2
TECHNIKON FORSCHUNGS- UND PLANUNGSGESELLSCHAFT MBH	ROR	2
EV GROUP E. THALLNER GMBH	IND	2
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT ÖSTERREICH	IND	2
SIEMENS MOBILITY GMBH	IND	2
SBA RESEARCH GEMEINNUTZIGE GMBH	ROR	1
HAGLEITNER WALTER	CON	1
WIENER LINIEN GMBH & CO KG	IND	1
LAKESIDE LABS GMBH	ROR	1
STADT WIEN	GOV	1
FACHHOCHSCHULE BURGENLAND GMBH	EDU	1
UNIVERSITÄT WIEN	EDU	1
TECHNISCHE UNIVERSITÄT WIEN	EDU	1
TECHNISCHE UNIVERSITÄT GRAZ	EDU	1
BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, INNOVATION UND TECHNOLOGIE	GOV	1
FRONIUS INTERNATIONAL GMBH	IND	1

AT & S AUSTRIA TECHNOLOGIE & SYSTEMTECHNIK AKTIENGESELLSCHAFT	IND	1
DICE DANUBE INTEGRATED CIRCUIT ENGINEERING GMBH & CO KG	IND	1
Dr. Steffan Datentechnik GmbH	IND	1
EASE-LINK GMBH	IND	1
ANDRITZ AG	IND	1
AMS AG	IND	1
TTCONTROL GMBH	IND	1
T-MOBILE AUSTRIA GMBH	IND	1
THALES AUSTRIA GMBH	IND	1
MAGNA STEYR ENGINEERING AG & CO KG	IND	1
NXP SEMICONDUCTORS AUSTRIA GMBH	IND	1
NM ROBOTIC GMBH	IND	1
MAGNA STEYR FAHRZEUGTECHNIK AG & CO KG	IND	1
4ACTIVESYSTEMS GMBH	IND	1
HAS.TO.BE GMBH	IND	1
Vereinigung High Tech Marketing	CON	1
AUTOBAHNEN- UND SCHNELLSTRASSEN-FINANZIERUNGS- AKTIENGESELLSCHAFT	IND	1
ÖSTERREICHISCHE FORSCHUNGSFÖRDERUNGSGESELLSCHAFT MBH	OTH	1
MATERIALS CENTER LOBEN FORSCHUNG GMBH	ROR	1
FH JOANNEUM GESELLSCHAFT MBH	ROR	1

Die stärkste Beteiligung, gemessen anhand der Projekte findet man bei dem Kompetenzzentrum Virtual Vehicle Research GmbH mit 14 Projektbeteiligungen und die AVL List GmbH mit zwölf Projekten. Es fällt auf, dass die ASFINAG lediglich in einem der Projekte eingebunden ist. Das liegt daran, dass sie vor allem bei CEF-Projekten und nicht EU-Projekten aktiv ist. Weitere stark engagierte Player sind Infineon Technologies Austria AG, die Universität Graz und die AIT Austrian Institute of Technology GmbH.

Für das Kooperationsnetzwerk auf Länderebene ergibt sich die in Abbildung 16 dargestellten Netzwerke. Deutschland und Spanien sind mit 70 bzw. 50 Projekten die aktivsten Länder und auch jeweils mit 37 Partnerländern international gesehen am stärksten vernetzt. Weitere zentrale Rollen spielen die Niederlande und Frankreich mit 36 bzw. 50 Projekten und 35 bzw. 34 Länderkooperationen. Italien zählt mit 49 Projekten und 33 Länderkooperationen ebenfalls zu den stark engagierten und gut vernetzten Akteuren.

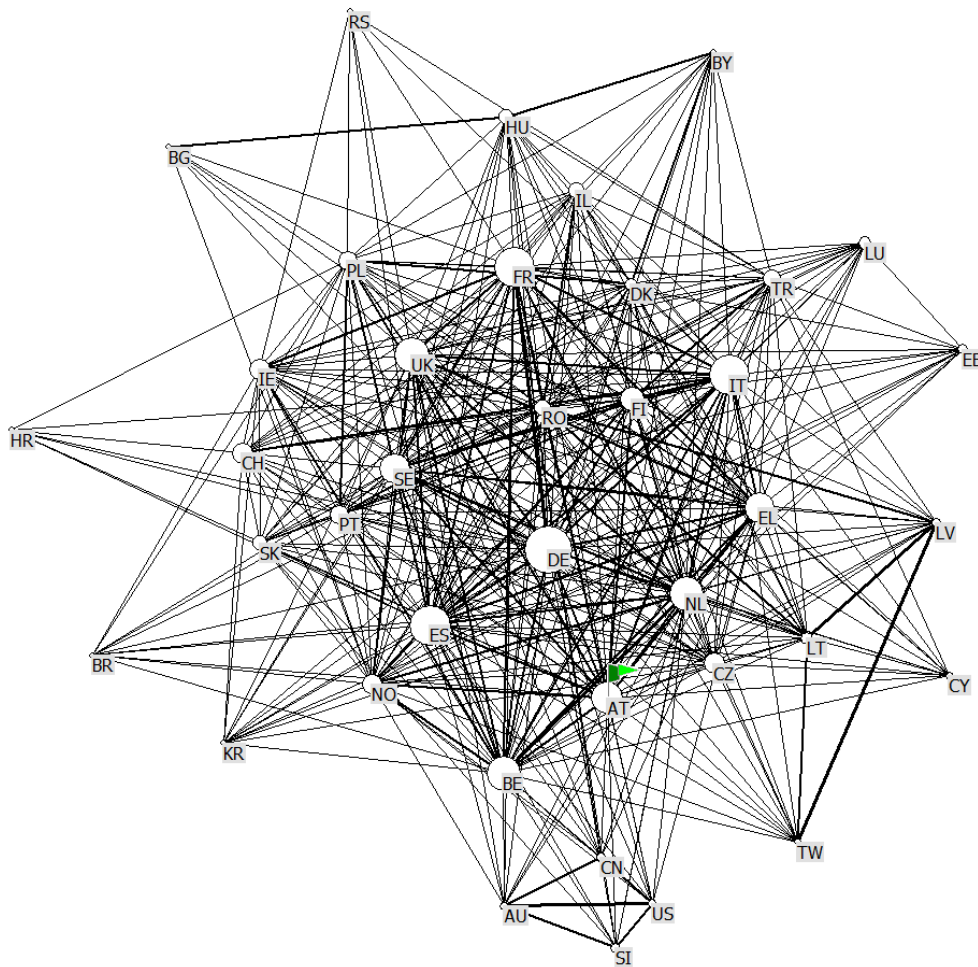


Abbildung 16: Kooperationsnetzwerk auf Länderebene für alle Partnerländer (Kreisgröße: Anzahl der Projekte [1-70 Projekte], Verbindungen: Anzahl gemeinsamer Projekte, Quelle: Cordis Datenbank, EUPRO Datenbank, Juli bzw. August 2019)

In Abbildung 17 ist Österreich mit seinen Partnerländern gesondert dargestellt. Mit 31 Projekten belegt Österreich innerhalb der Partnerländer den beachtenswerten 8. Platz und ist durch seine Forschungsprojekte mit den wichtigsten Playern wie Deutschland (29 gemeinsame Projekte), Spanien (25), Belgien (20), Italien (19), Frankreich (18) und Niederlande (16) mit mehr als 15 Projekten sehr gut vernetzt. Mit Ausnahme von Estland (EE), Korea (KR), Bulgarien (BG) und Serbien (SR) weist Österreich über mindestens ein Projekt eine Kooperationsbeziehung mit allen übrigen Ländern auf.

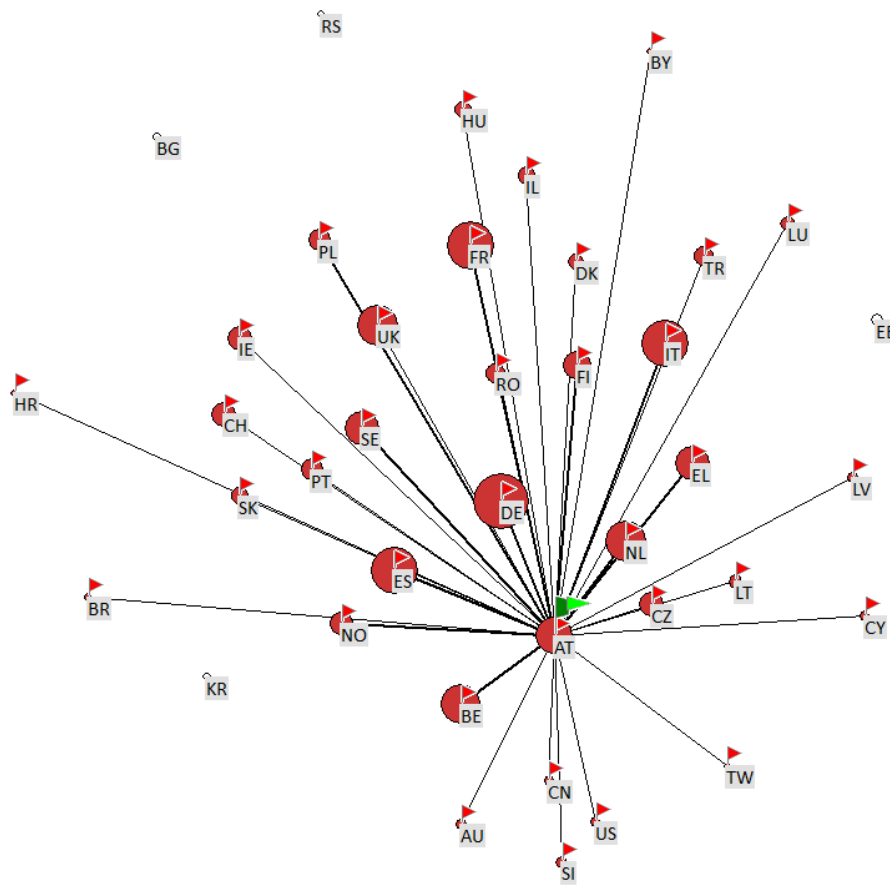


Abbildung 17: Länderkooperationen mit Österreich: Projektpartnernetzwerk auf Länderebene (Kreisgröße: Anzahl der Projekte [1-70 Projekte], Verbindungen: Anzahl gemeinsamer Projekte, Quelle: Cordis Datenbank, EUPRO Datenbank, Juli bzw. August 2019)

5.2 AkteurInnen der nationalen Projekte

An insgesamt 138 Projekten sind Unternehmen, an 64 Projekten Forschungseinrichtungen, an 60 Projekten Hochschulen, an 21 Projekten sonstige Organisationen, an vier Projekten Intermediäre und an vier Projekten nicht-zuordenbare Unternehmen beteiligt. Tabelle 13 beinhaltet eine Übersicht der verschiedenen Organisationen, die häufiger in FFG-Projekte involviert sind. Ab drei Projektteilnahmen wurden die Organisationen in die Liste mitaufgenommen.

Auf nationaler Ebene zeigt sich, dass einige wenige Organisationen in sehr viele Projekte involviert sind. Dazu zählen die AIT Austrian Institute of Technology GmbH mit 27 Projekten, das Kompetenzzentrum – Das virtuelle Fahrzeug Forschungsgesellschaft mbH mit 14 Projekten und die AVL List GmbH mit 10 Projekten. Mit jeweils sechs Projekten teilen sich die Siemens Aktiengesellschaft Österreich und die TTTech Computertechnik AG den vierten Platz.

Tabelle 13: AkteurInnen in FFG-Projekten nach Organisationstyp und Anzahl an Projekten – PartnerInnen mit mindestens 3 Projekten

ProjektpartnerInnen	Organisationstyp	Projekte
AIT Austrian Institute of Technology GmbH	Forschungseinrichtungen	27
Kompetenzzentrum -- Das virtuelle Fahrzeug Forschungsgesellschaft mbH	Forschungseinrichtungen	14
AVL List GmbH	Unternehmen	10
Siemens Aktiengesellschaft Österreich	Unternehmen	6
TTTech Computertechnik AG	Unternehmen	6
Kuratorium für Verkehrssicherheit	Sonstige	5
JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH	Forschungseinrichtungen	5
Infineon Technologies Austria AG	Unternehmen	5
FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH	Hochschulen	5
Technische Universität Wien - Department für Raumplanung	Hochschulen	4
Siemens Mobility GmbH	Unternehmen	4
Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H.	Forschungseinrichtungen	4
SWARCO FUTURIT Verkehrssignalsysteme Ges.m.b.H.	Unternehmen	3
Vereinigung High Tech Marketing	Intermediäre	3
Technische Universität Wien - Institute of Computer Engineering (E191)	Hochschulen	3
Nokia Solutions and Networks Österreich GmbH	Unternehmen	3
Technische Universität Graz - Institut für Straßen- und Verkehrswesen	Hochschulen	3

Ebenfalls zeigt sich eine starke Verknüpfung zwischen den treibenden StakeholderInnen (siehe Abbildung 18) und eine Vielzahl an in Projekten beteiligten PartnerInnen (siehe Tabelle 14).

Tabelle 14: Anzahl der FFG-Projekte und involvierten PartnerInnen – Projekte mit mindestens 21 PartnerInnen

Organisation	Projekte	PartnerInnen
AIT Austrian Institute of Technology GmbH	27	75
Kompetenzzentrum -- Das virtuelle Fahrzeug, Forschungsgesellschaft mbH	14	42
Siemens Aktiengesellschaft Österreich	6	35
Software Competence Center Hagenberg GmbH	2	28
Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H.	4	27
TTTech Computertechnik AG	6	26
JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH	5	26
FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH	5	24
Kuratorium für Verkehrssicherheit	5	24
Nokia Solutions and Networks Österreich GmbH	3	24
AVL List GmbH	10	22
Siemens Mobility GmbH	4	21
SWARCO FUTURIT Verkehrssignalsysteme Ges.m.b.H.	3	21

Organisationen mit einem hohen Vernetzungsgrad (actors degree centrality) spielen auch aufgrund ihrer breiten Technologiepalette eine zentrale Rolle in der automatisierten Mobilität. Dabei handelt es sich um: AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Kompetenzzentrum -- Das virtuelle Fahrzeug, Forschungsgesellschaft mbH sowie die Siemens Aktiengesellschaft Österreich, um die wichtigsten Player zu nennen.

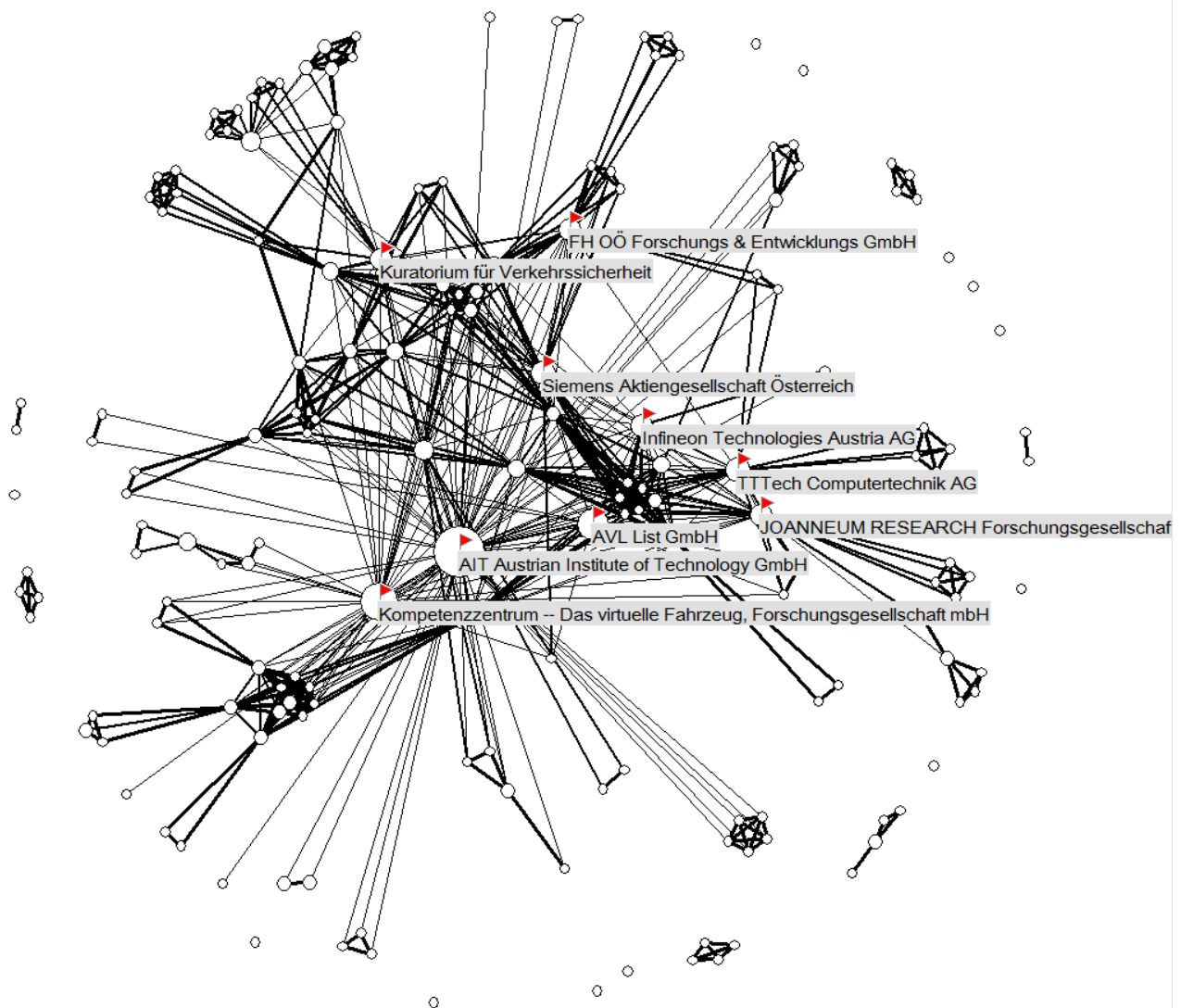


Abbildung 18: Akteursnetzwerk auf nationaler Ebene (Kreisgröße: Anzahl der Projekte, Verbindungen: Anzahl gemeinsamer Projekte)

6 KOMPETENZPORTFOLIO

Der derzeitige Stand der Entwicklung liegt bei SAE Level 2. In eingeschränktem Ausmaß sind Szenarien mit SAE Level 3 in Österreich zu finden. Beispiele dafür sind der Traktoreneinsatz in der Landwirtschaft, Minibusse und Lkws. Aus Sicht der HerstellerInnen ist SAE Level 3 aufgrund der damit verbundenen Rückfallebene nur schwer kommunizierbar. Es soll aus ihrer Sicht übersprungen werden, wodurch von vorne herein das SAE Level 4 anvisiert wird. Einige Testfelder in Österreich („Sandboxes“ Initiative) und internal gibt es bereits, die Entwicklungen vorantreiben.

6.1 Abgrenzung der Aktivitäten im Bereich automatisiertes Fahren

Es besteht aktuell große Unsicherheit, was zu automatisiertem Fahren gezählt wird – insbesondere in Hinblick auf dafür notwendige Vorarbeiten. In Österreich zeigt sich ein überschaubares Kernthema bestehend aus 31 EU-Projekten mit österreichischer Beteiligung und Industrieaktivitäten. Dieses Kernthema ist umgeben von einer breiten Landschaft, die in den Kernbereich hineinspielt und mit ihr in Austausch steht (siehe Abbildung 19).

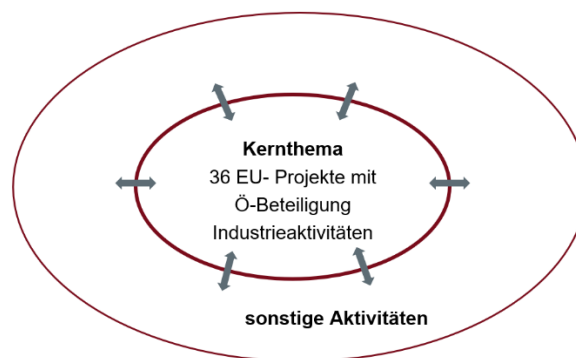


Abbildung 19: Abgrenzung der Aktivitäten im Bereich automatisiertes Fahren

Es gibt verschiedene Kategorien von StakeholderInnen, die grundsätzlich im Bereich automatisierte Mobilität aktiv sind:

- OEMs
- IT Zulieferer
- Online Player
- Telekommunikationsunternehmen
- Gerätehersteller
- Tier-x-Zulieferer
- Forschungseinrichtungen
- Infrastrukturbetreiber
- Öffentliche Hand

Die Sichtung von Aktivitäten in Forschungsprojekten ist daher nur ein Teil der Gesamtaktivität in Österreich und wurde durch eine StakeholderInnen-Befragung (siehe Kapitel 6.2) ergänzt. Grundsätzlich kann bereits im Vorfeld der Befragung festgehalten werden, dass Entwicklungen im Bereich der automatisierten Mobilität aus drei verschiedenen Richtungen vorangetrieben werden (ITF 2015⁴): OEMs, Sonderbauer (z.B. Navya) und Online Player (z.B. Google).

⁴ ITF (2015): Automated and Autonomous Driving.

URL: https://www.itf-oecd.org/sites/default/files/docs/15cpb_autonomousdriving.pdf

6.2 Ergebnisse der StakeholderInnen-Befragung

Im Dezember 2019 wurde eine StakeholderInnenbefragung via Online-Fragebogen durchgeführt, um eine Übersicht der Industrie- und Forschungsaktivitäten in diesem Bereich zu erhalten und etwaige Lücken realitätsgetreu darstellen zu können.

Von den 59 befragten Personen sind knapp zwei Drittel in der Industrie tätig (siehe Abbildung 20). Sieben Personen arbeiten in der außeruniversitären Forschung, jeweils zwei Personen im Hochschulsektor und der Planung (Ingenieurgesellschaften). Neun Personen können anderen Bereichen zugeordnet werden, wie der Logistik, dem Sozial- und Gesundheitsbereich, NPO, der öffentlichen Verwaltung, dem Handel und Verkehrsbetrieb.

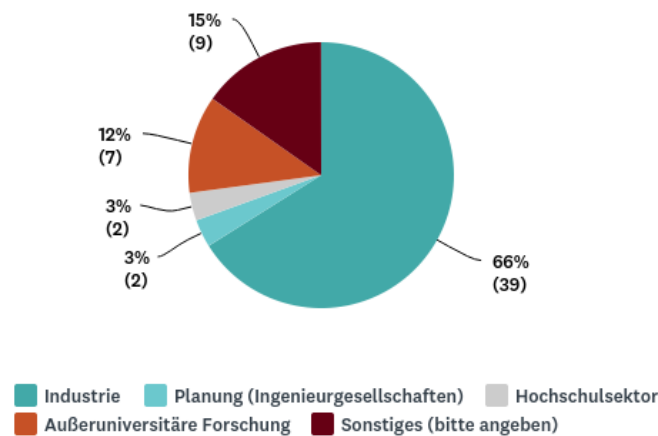


Abbildung 20: Die Organisation, in der Sie beruflich tätig sind, stammt aus dem Bereich (N=59)

Ein Viertel der Befragten gibt an, dass ihre Organisation sehr stark im Bereich autonome Mobilität eingebunden ist (siehe Abbildung 21). Bei weiteren knapp 19% ist eine starke Einbindung und bei rund 30% eine mittelmäßige Einbindung gegeben. Zwölf Personen geben an, dass ihr Unternehmen nur wenig oder sehr wenig in Aktivitäten in diesem Bereich involviert ist. Zwei Personen ist nicht bekannt, wie intensiv sich ihre Organisation mit dem Bereich autonome Mobilität auseinandersetzt.

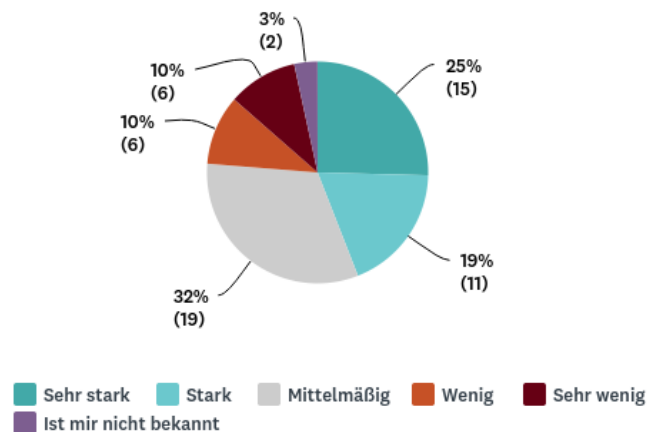


Abbildung 21: Wie stark ist Ihre Organisation in Aktivitäten im Bereich autonome Mobilität eingebunden? (N=59)

Diese Frage nach dem Potential autonomer Mobilität für die eigene Organisation wurde von 54 Personen beantwortet (siehe Abbildung 22). Knapp 13% der Befragten schätzen das Potential als sehr groß ein, weitere knapp 39% gehen von einem großen Potential aus. Rund 28% der BefragungsteilnehmerInnen stufen den zukünftigen Anteil am Umsatz als mittelmäßig ein. Neun Personen gehen von einem geringen oder sehr geringen Potential für Ihr Unternehmen aus und zwei Personen sehen sich nicht in der Lage eine Einschätzung zu treffen.

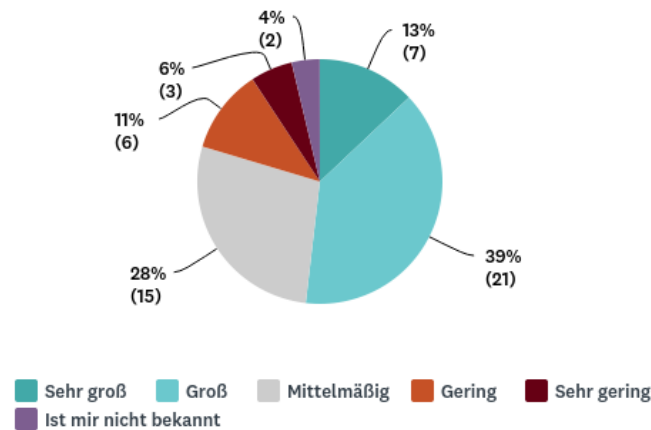


Abbildung 22: Wie schätzen Sie das Potential (zukünftiger Anteil am Umsatz) von autonomer Mobilität für Ihre Organisation ein? (n=54)

Die Frage nach der Anzahl der beschäftigten MitarbeiterInnen im Bereich automatisierte Mobilität wurde von 54 Personen beantwortet (siehe Abbildung 23). Mehr als ein Drittel der Befragten gibt an, dass über fünf Personen an diesen Themen arbeiten und einem Viertel ist die Anzahl an Personen nicht bekannt. Im Gegensatz dazu geben sechs Personen an, dass es um die 1.000 MitarbeiterInnen betrifft. Die übrigen Befragten sehen die Zahl der beschäftigten MitarbeiterInnen im Mittelfeld.

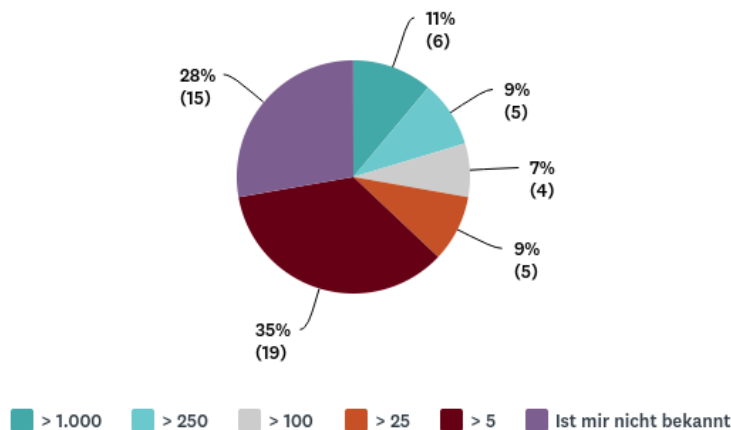


Abbildung 23: Wie viele Mitarbeiter beschäftigen sich in Ihrer Organisation mit Entwicklungen zur automatisierten Mobilität? (n=54)

Kategorie 1. Vehicle

Die TeilnehmerInnen der Umfrage wurden gefragt, ob ihr Unternehmen Komponenten und/oder Tools für automatisierte Fahrzeuge entwickelt. Diese Frage wurde von 48 Personen beantwortet und von etwas mehr als der Hälfte verneint (siehe Tabelle 15). Im Bereich Vehicle Concepts and Integration sind die Unternehmen von 15 Personen tätig, gefolgt von Sensing (13 Nennungen) und Testing (10 Nennungen). Jeweils neun Personen geben an, dass ihr Unternehmen im Bereich Processing, Actuation/Control und Communication aktiv ist. Weitere genannte Bereiche von drei Personen sind automated docking /charging u.a. von autonomen Fahrzeugen, ein automatisiertes/autonomes Transportfahrzeug (ohne Fahrer) im Rahmen des DigiTrans Projektes und die Produktion von Fahrzeugen.

Tabelle 15: Entwickelt Ihr Unternehmen Komponenten/Tools für automatisierte Fahrzeuge? (n=48)

Antwortmöglichkeit	Antwort in %	Nennungen
Nein	52	25
Ja, im Bereich Sensing	27	13
Ja, im Bereich Processing (Datenverarbeitung)	19	9
Ja, im Bereich Actuation/Control	19	9
Ja, im Bereich Communication	19	9
Ja, im Bereich Testing (Testen/Prüfen)	21	10
Ja, im Bereich Vehicle Concepts and Integration	31	15
Ja, in einem nicht genannten Bereich (bitte angeben)	6	3

Der Hauptfokus der Unternehmen wurde von 20 Personen angegeben (siehe Abbildung 24). Jeweils ein Viertel beschäftigt sich überwiegend mit der Entwicklung von Software für Fahrzeuge und datenbasierten Services. 30% sind bei der Entwicklung von Hardware für Fahrzeuge aktiv und 20% bieten Entwicklungsservices an.

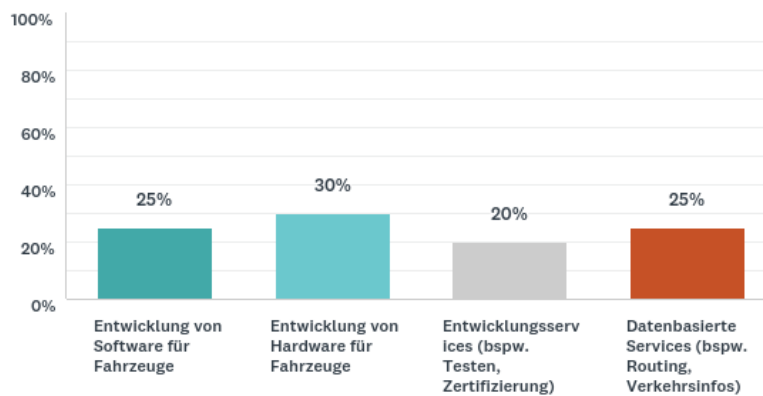


Abbildung 24: Wo liegt Ihr Hauptfokus? (n=20)

20 Personen haben die Frage nach dem fokussierten Bereich des Projektlebenszyklus beantwortet (siehe Abbildung 25). Demnach betrachten 55% der befragten Unternehmen den gesamten Produktlebenszyklus. Mehr als ein Drittel konzentriert sich auf die Konzeption/Entwicklung und die übrigen auf die Produktion. Im Bereich Testen ist kein Unternehmen aktiv.

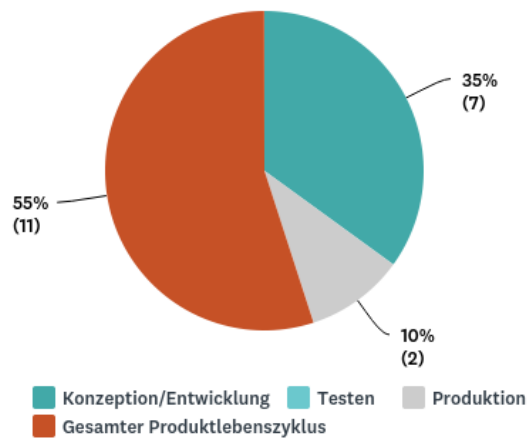


Abbildung 25: Auf welchem Bereich des Produktlebenszyklus liegt Ihr Fokus? (n=20)

Auf die Frage mit welchen konkreten Applikationen und/oder Lösungen sich die Organisationen im Fahrzeugbereich auseinandersetzen, wurden von zwölf Personen beantwortet. Das Themenspektrum umfasst die Entwicklung von automatisierten Fahrzeugen sowie die gesamten Entwicklungswerkzeuge für automatisierte Fahrzeuge, die objektive Bewertung der Perceived Safety, Stereo-Kamera-Systeme, Machine Learning, Lokalisierung, Mapping, Pfadplanung- und Dokumentation, Fahrerassistenzsysteme, 3D Sensorik, LIDAR Sensor, HD Map, Verkehrssicherheit, straßenseitige Sensoren, Entwicklung/Produktion/Verkauf von automatisierten Fahrzeugen Umgebungserfassung, Semantic Labeling und Segmentation, Einsatz-Monitoring, Software Plattformen, automatisiertes Andocken und Laden von e-Fahrzeugen und einen hochautomatisierter Traktor.

Weiters wurden die BefragungsteilnehmerInnen gefragt, welche Technologien für diese Lösungen im Fahrzeugbereich entwickelt bzw. eingesetzt werden. Die Antworten der StakeholderInnen (n=8) umfassten die reale und virtuelle (Simulation) von Entwicklungs-, Test- und Prüfsystemen, neuronale Netze, Lidar-Systeme, Kamera-Systeme, Stereo Vision, Machine Learning, Laser Scanning, Sensor Fusion, Visual SLAM, Radar, AI (Machine Learning: Classification), Typ2-Stecker, OCPP, Stellmotor, mechanische Bauteile, Monitor mit GUI und Bedienfeld, Videodetektion, Objektklassifikation und Big Data.

18 Personen beantworten die Frage nach dem TRL-Level der Produkte/Entwicklungen ihres Unternehmens (siehe Abbildung 26). Eine Person gibt TRL 1-3 an, neun Personen ordnen sich TRL 4-6 zu und zwei Personen TRL 7-9. Sechs Personen geben an, dass sie das TRL-Level nicht einschätzen können.

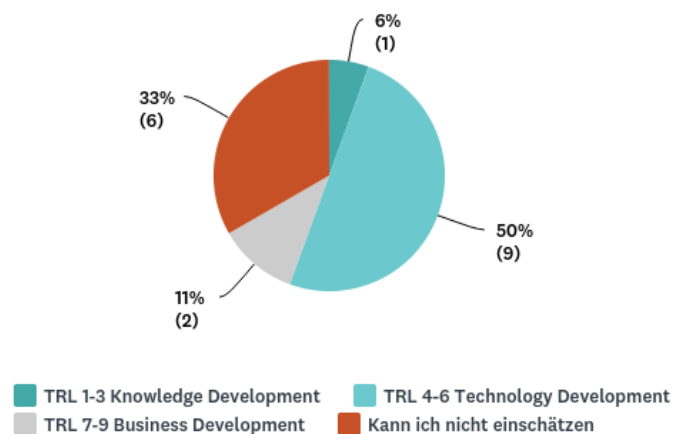


Abbildung 26: Welchem Technology Readiness Level (TRL-Level) entsprechen Ihre Produkte/Entwicklungen? (n=18)

Kategorie 2. Traffic Management

43 Personen beantworten die Frage, ob ihre Organisation im Bereich Verkehrsmanagement aktiv ist (siehe Tabelle 16). Etwas mehr als die Hälfte der Unternehmen ist im Bereich Verkehrsmanagement tätig. Rund 30% im Bereich Traffic and Transport Services, gefolgt von rund 26% im Bereich Digital Infrastructures and Connectivity und rund 21% im Bereich Data Management. Im Bereich Operations and Manouvers sind lediglich die Unternehmen von zwei Befragten tätig und fünf Personen geben einen anderen Bereich an. Darunter Operation & Maintenance, Entwicklung von Produkten von Antriebssystemen, Traffic Safety und Beratung von Gemeinden im Mobilitätsbereich.

Tabelle 16: Ist Ihre Organisation im Bereich Verkehrsmanagement aktiv? (n=43)

Antwortmöglichkeit	Antwort in %	Nennungen
Nein	49	21
Ja, im Bereich Digital Infrastructures and Connectivity	26	11
Ja, im Bereich Traffic and Transport Services	30	13
Ja, im Bereich Data Management	21	9
Ja, im Bereich Operations and Maneuvers	5	2
Ja, in einem nicht genannten Bereich (bitte angeben)	12	5

Die Frage mit welchen konkreten Fragen und Themenstellungen sich die Organisationen im Bereich Verkehrsmanagement auseinandersetzt wurde von 14 Personen beantwortet. Das Antwortspektrum reicht von Energy saving through ADAS/AD, Platooning, digitale Karte, Rolle der öffentlichen Verwaltung, Digitalisierung StVO, C-ITS, Betrieb und Erhaltung, physische Infrastruktur, Optimierung der Fahrtroute, Optimierung von Winterdienst-Einsätzen in Kommunal-Fahrzeugflotten, Connectivity Data Security Softwareentwicklung, Staubildung, FCD, eCall, kooperatives Verkehrsmanagement, Baustellenmanagement, Ereignismanagement, Verkehrsplanung, Verkehrssteuerung, Öffentlicher Verkehr, Unfallvermeidung, Systeme, 5G, Detektion von Verkehrszuständen, Mobilfunkdaten, Kennzeichenerfassung, Transport, Brief- und Paketlogistik und Beratung von Gemeinden und Bildungseinrichtungen im Rahmen von klimaaktiv mobil.

Befragt nach den Technologien, die im Bereich Verkehrsmanagement eingesetzt bzw. entwickelt werden (n=8), wurden Softwareanwendungen für Verkehrsbehörden, Infrastrukturbetreiber und Verkehrsmanager, Telematik mit Anbaugeräte-Erkennung und Einsatz-Daten-Analyse, Basis Software, Dissemination vorhandener Technologien, AI, Big Data, Datafusion, Tourenplanung, Routenoptimierung und predictive Analytics genannt.

Die Frage nach dem TRL wurde im Bereich Verkehrsmanagement wurde von 21 Personen beantwortet (siehe Abbildung 27). Eine Person ordnet die Aktivitäten in ihrem Unternehmen TRL 1-3 zu, fünf Personen TRL 4-6 und vier Personen TRL 7-9. Elf Befragte geben an, dass sie das TRL nicht einschätzen können.

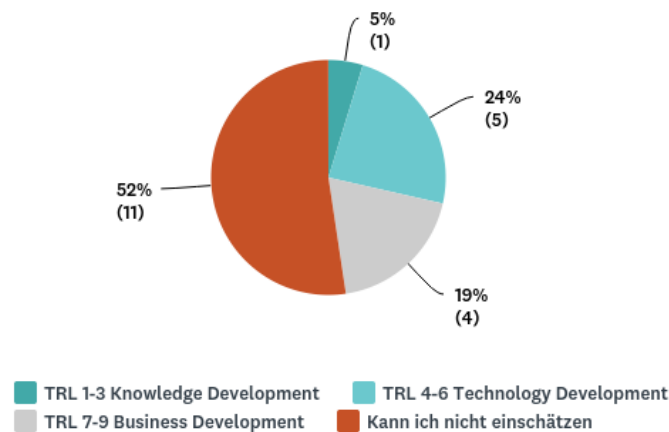


Abbildung 27: Welchem Technology Readiness Level (TRL-Level) entsprechen Ihre Produkte/Entwicklungen? (n=21)

Kategorie 3. Business und Governance

Nur rund 39% der 41 befragten Personen geben an, dass ihr Unternehmen im Bereich Business und Governance tätig ist (siehe Tabelle 17). Darunter rund 20% im Bereich Physical Infrastructure Layout and Planning, 17% im Bereich Business models and shared value/responsibility und rund 15% im Bereich Impact Analyses. Eine Person gibt an, dass die Aktivitäten in einem nicht genannten Bereich stattfinden, spezifiziert diesen jedoch nicht.

Tabelle 17: Ist Ihre Organisation im Bereich Business und Governance aktiv? (n=41)

Antwortmöglichkeit	Antwort in %	Nennungen
Nein	61	25
Ja, im Bereich Physical Infrastructure Layout and Planning	20	8
Ja, im Bereich Business models and shared value/responsibility	17	7
Ja, im Bereich Impact Analyses	15	6
Ja, in einem nicht genannten Bereich (bitte angeben)	2	1

Befragt nach den konkreten Fragen und/oder Themenstellungen im Bereich Business und Governance, wurden von StakeholderInnen (n=7) die Optimierung von shared mobility, die MaaS-Implementierung/Integration, Transport zwischen Industriestandorten, Zustellung, last mile, Drohneneinsatz, Logistik, die Erleichterung des Gemeinde-übergreifenden Arbeitens durch Miet- und Sharing-Modelle und Technische Systeme für kommunale Dienstleister und die Beratung von Gemeinden und Ländervertretern genannt.

Als maßgebliche Technologien im Bereich Business und Governance wurden von drei Personen die Einsatz-Datenerfassung mittels Telematik, Daten-Verarbeitung sowie -Darstellung in Online-Portalen, Basis Software und Dissemination vorhandener Technologien genannt.

Die Frage nach dem TRL im Bereich Business und Governance wurde von 14 Personen beantwortet (siehe Abbildung 28). Eine Person gibt TRL 1-3 an und jeweils zwei Personen TRL 4-6 und TRL 7-9. Neun Personen können das Level der Produkte und Entwicklungen in diesem Bereich nicht einschätzen.

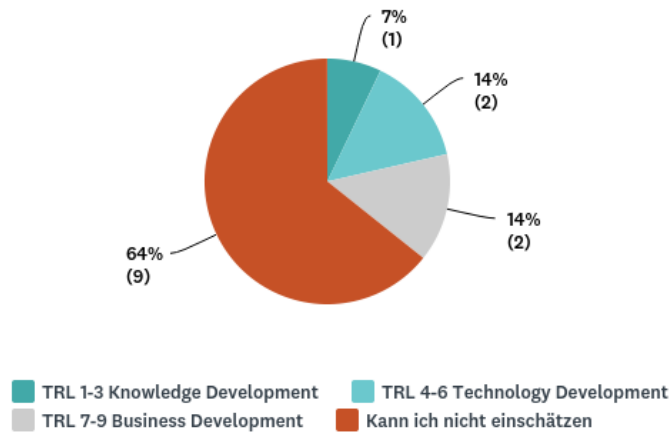


Abbildung 28: Welchem Technology Readiness Level (TRL-Level) entsprechen Ihre Produkte/Entwicklungen? (n=14)

Kategorie 4. Law

40 Personen haben die Frage nach Aktivitäten im rechtlichen Bereich beantwortet (siehe Tabelle 18). Nur rund 32% der BefragungsteilnehmerInnen geben an, dass ihre Organisation sich mit rechtlichen Belangen im Kontext der automatisierten Mobilität beschäftigt. Jeweils neun Personen ordnen diese Aktivitäten den Bereichen Legal, Regulatory and Institutional Framework sowie Digital Security and Privacy zu. Zwei Personen nennen Liability and Insurance als Aktivitätsfelder und eine Person gibt an, dass ihr Unternehmen sich mit den Rechten behinderter und alter Menschen beschäftigt.

Tabelle 18: Ist Ihre Organisation im rechtlichen Bereich aktiv? (n=40)

Antwortmöglichkeit	Antwort in %	Nennungen
Nein	68	27
Ja, im Bereich Legal, Regulatory and Institutional Framework	23	9
Ja, im Bereich Digital Security and Privacy	23	9
Ja, im Bereich Liability and Insurance	5	2
Ja, in einem nicht genannten Bereich (bitte angeben)	3	1

Befragt nach den konkreten Fragen und/oder Themenstellungen mit denen sich die Organisationen im rechtlichen Bereich auseinandersetzen, wurden von acht Personen Safety an Security, Standardisierung, RVS, Datenschutz, Datennutzungsrechte, Arbeit und Soziales, Digitalisierung des Verkehrsrechts, Prozessunterstützung bei Verkehrsbehörden, automatisierte Ableitung der Bedeutung von Verkehrszeichen/Boden Markierungen und Diverse Rechtsansprüche behinderter (alter) Menschen, z.B. Mobilität, freie Wohnortwahl, Barrierefreiheit genannt.

Lösungsansätze im rechtlichen Bereich, die entwickelt oder/und umgesetzt werden (n=4) umfassen den Rechtsanspruch auf innovative Hilfsmittel im Bereich Kommunikation, Autonomie im Alltag, Mobilität, Inputs für die Aufnahme in die RVS, die Prüfung von Verkehrszeichen auf Konformität zur StVO (= Bescheinigung der Tauglichkeit für automatisiertes fahren), die Erstellung von StVO-konformen Kundmachungsvorschlägen, die Ableitung von konsistenten Wirkungskarten aus Verkehrszeichendaten und die Ableitung der jeweils aktuellen Wirkung von Verkehrszeichen aus einer Abfolge wahrgenommener Verkehrszeichen.

Kategorie 5. Safety and Security

Von den 37 Personen, welche die Frage nach Aktivitäten im Bereich Schutz und Sicherheit beantwortet haben, sind nur rund 43% in diesem Feld tätig (siehe Tabelle 19). Zwölf Personen geben an, dass sich ihre Organisation mit Traffic Safety beschäftigt und neun Personen geben Security and Privacy als Tätigkeitsschwerpunkt an.

Tabelle 19: Ist Ihre Organisation im Bereich Schutz und Sicherheit aktiv? (n=37)

Antwortmöglichkeit	Antwort in %	Nennungen
Nein	57	21
Ja, im Bereich Traffic Safety	32	12
Ja, im Bereich Security and Privacy	24	9
Ja, in einem nicht genannten Bereich (bitte angeben)	0	0

Acht Personen nannten konkrete Fragen/Themenstellungen mit denen sich ihre Organisation im Bereich Schutz und Sicherheit auseinandersetzt. In diesem Zusammenhang wurden Datenschutz und Datensicherheit bei der Kommunikation von Fahrzeugen untereinander und mit der Infrastruktur, Kollisionsvermeidung, Umfeldüberwachung, Geschwindigkeitsüberwachung, Schutz ungeschützter VerkehrsteilnehmerInnen, Vermeidung von Wildunfällen, Verkehrskonflikte, Fußgänger, Radsicherheit, Detektion von Interaktionen, Evaluierungen von Maßnahmen, Risikomodelle, Fahrdynamik von z.B. e-Scootern, e-bikes, Fahrzeugen; Sicherheit der Infrastruktur, Vermeidung der Gefährdung anderer VerkehrsteilnehmerInnen durch autonome Fahrzeuge, ePrivacy, GDPR, Sicherheit von 10.000 Zustellern und Infrastruktur genannt.

Es wurden von sechs BefragungsteilnehmerInnen Technologien/Lösungsansätze genannt, die im Bereich Schutz und Sicherheit entwickelt bzw. eingesetzt werden. Darunter die durchgängige Datenschutz- und Datensicherheitskonzepte und -lösungen für die Automobilindustrie, Fahrerassistenzsysteme, Machine Learning, 3D Umfeldmodellierung, Roadside units, Sensorik per Video, Radar, Laserscanning, Trajektorien, Unfalldatenbank, Straßenoberflächenvermessung und Vehicle to Everything Communication.

Kategorie 6. Human

35 Personen haben die Frage beantwortet, ob ihre Organisation im Bereich der menschlichen Faktoren operiert. Rund 46% beschäftigen sich mit Themen in diesem Bereich (siehe Tabelle 20). Zwölf Personen geben an, dass die Aktivitäten im Bereich User Interaction and Experience stattfinden und 11 Personen ordnen sie dem Bereich User Acceptance zu. Weitere genannte Bereiche (von drei Personen) umfassen User Acceptance bei behinderten und alten Menschen, LKW FahrerInnen und das Feld Bildung, Arbeit, Gesellschaft.

Tabelle 20: Ist Ihre Organisation im Bereich der menschlichen Faktoren aktiv? (n=35)

Antwortmöglichkeit	Antwort in %	Nennungen
Nein	54	19
Ja, im Bereich User Interaction and Experience	34	12
Ja, im Bereich User Acceptance	31	11
Ja, in einem nicht genannten Bereich (bitte angeben)	9	3

Als konkreten Fragen/Themenstellungen im Bereich der menschlichen Faktoren wurden von elf BefragungsteilnehmerInnen die Objektivierung von subjektiven (Sicherheits-)Empfindungen der Fahrzeuginsassen in autonomen Fahrzeugen, Akzeptanz und Einfluss auf Fahrerverhalten bei Fahrerassistenzsystemen, die Akzeptanz bei fahrerlosen Systemen, die Autonome Fortbewegung, Barrierefreiheit bei Digitalisierung, NutzerInnenfreundliche und intuitive Gestaltung von HMI, Beeinflussung des Verkehrsverhaltens zugunsten von Nachhaltigkeit, Verkehrsströme, Interviews, Simulationen, Fahrerschulung, Ausbildung und Qualifikationen für den Technologie-Bereich, Arbeitsverhältnisse, Verkehrssicherheit und Effizienz genannt.

Befragt nach den entwickelten und/oder eingesetzten Technologien/Lösungsansätze im Bereich der menschlichen Faktoren wurden Bewertungswerkzeuge zur objektiven Erfassung der subjektiven Fahrempfindungen, Feldversuche, Fragebögen, Zusammenarbeit mit Betreibern von ÖPNV, barrierefreier Zugang zu digitalen Systemen, autonomer Rollstuhl (Erhöhung der Barrierefreiheit ohne bauliche Maßnahmen), Display mit Touch-Bedienung, Geräteerkennung über RFID und Bluetooth-LE, Dissemination vorhandener Lösungsansätze und analoge Lösungsansätze genannt.

Kategorie 7. Mode

Befragt nach den Verkehrsmitteln oder -trägern auf die sich die Organisationen konzentrieren, trafen insgesamt 35 Personen eine Aussage mit einer oder mehreren Nennungen (siehe Tabelle 21). Nur acht Personen geben an, dass sich ihr Unternehmen auf kein bestimmtes Verkehrsmittel oder einen Verkehrsträger fokussiert. Die häufigsten Nennungen konnten allen voran bei der Straße (24 Nennungen) verzeichnet werden. Zwölf Nennungen kamen der Schiene zu, elf Nennungen Nutzfahrzeugen und jeweils zehn Nennungen der Personenbeförderung, dem Warentransport und Spezialfahrzeugen. Der Luftraum wurde nur vier Mal genannt und die Wasserstraße ein einziges Mal. Als weitere Verkehrsmittel/-träger wurden Rollstühle und Gehhilfen, der Umweltverbund (Fußgänger, Radfahrer, Öffentlicher Verkehr) und zweirädrige Fortbewegungsmittel (Fahrrad, Motorrad) genannt.

Tabelle 21: Konzentriert sich Ihre Organisation auf bestimmte Verkehrsmittel oder -träger? (n=35)

Antwortmöglichkeit	Antwort in %	Nennungen
Nein	23	8
Ja, auf die Straße	69	24
Ja, auf die Schiene	34	12
Ja, auf den Luftraum	11	4
Ja, auf die Wasserstraße	3	1
Ja, auf Personenbeförderung	29	10
Ja, auf Warentransport	29	10
Ja, auf Nutzfahrzeuge	31	11
Ja, auf Spezialfahrzeuge	29	10
Ja, auf sonstige Verkehrsmittel/-träger (bitte angeben)	9	3

Befragt nach den konkreten Fragen/Themenstellungen mit denen sich die Organisation im Bereich Verkehrsmittel und -träger auseinandersetzt wurde von 19 Personen beantwortet. Das Themenspektrum umfasst die Automatisierung von Straßenfahrzeugen, Platooning, Fahrerassistenzsysteme und fahrerlose Systeme bei Schienenfahrzeugen, Sensorsysteme für Airborne Anwendungen, fahrerlose Personentransportsysteme, intelligente Arbeitsmaschinen, Ausbau der Barrierefreiheit, spezifische Herstellung der Kompatibilität mit automatisierter Mobilität, Zukunft der Mobilität, Implementierung nachhaltiger Mobilitätsformen (Ökologisierung), Optimierung der bestehenden Ressourcen, Vermeidung von Unfällen zwischen Wildtieren und Fahrzeugen, Neuverteilung öffentlicher Raum, Zusammenspiel öffentliche Verwaltung und Industrie, Einbindung Mobilitätsservices, Logistik, Lärmschutzwände, Schwingungen von Brücken, Tunnelsicherheit, Umsteigerelationen, Verkehrsströme, Asset Management, gleichberechtigtes Miteinander, keine autonomen exklusiven Spuren /Verkehrsfläche, PKW & NFZ, Nachfrage und Angebot, Verbesserung der allgemeinen Infrastruktur, Ausbau auf EU-Ebene, Handel, Vehicle to vehicle Kommunikation.

30 der TeilnehmerInnen der Befragung beantworteten die Frage, ob sich die Aktivitäten auf bestimmte Raumtypen konzentrieren (siehe Tabelle 22). 60% gaben an, dass ihre Organisationen die Tätigkeiten auf keinen bestimmten Raumtyp ausrichten. Die häufigsten Nennungen erhielt der Raumtyp Stadt/Stadtraum/Ballungsraum (11 Nennungen), gefolgt von Land/Ländlicher Raum/Peripherer Raum (10 Nennungen) und dem suburbanen Raum (8 Nennungen). Immerhin sechs Mal wurde die Industrieregion genannt, gefolgt von Sondergebieten (5 Nennungen) und Tourismusregionen (4 Nennungen). Eine Person gab als sonstige Raumtypen Highways an.

Tabelle 22: Konzentriert sich Ihre Organisation auf bestimmte Raumtypen? (n=30)

Antwortmöglichkeit	Antwort in %	Nennungen
Nein	60	18
Ja, auf Stadt / Stadtraum / Ballungsraum	37	11
Ja, auf den suburbanen Raum	27	8
Ja, auf(s) Land / Ländlicher Raum / Peripherer Raum	33	10
Ja, auf Tourismusregionen	13	4
Ja, auf Industrieregionen	20	6
Ja, auf Sondergebiete (Häfen, Campus, Betriebsgelände)	17	5
Ja, auf sonstige Raumtypen (bitte angeben)	3	1

(Inter-)Nationale MitbewerberInnen

Als stärkste MitbewerberInnen in Österreich und international wurden von den StakeholderInnen (n=30), explizit die Unternehmen Bosch, Siemens, Fraunhofer, KIT, Joanneum Research, Virtual Vehicle, Salzburg Research, dSPACE, Horiba, FEV, MAN, Mercedes Benz, IVECO, Scania und Amazon genannt. Es wurden zudem bestimmte Branchen erwähnt, wie etwa Engineering Dienstleister, TIER1, IT Firmen, Start-ups, Telecom-Anbieter, Unis, Straßenbetreiber, Automobilhersteller, Hersteller von Reflektoren, Bauindustrie, Paket und Logistikunternehmen, Andere Traktoren- und Nutzfahrzeughersteller. Explizit wurde auf andere Länder hingewiesen, wie etwa China, Japan, Indien, Rumänien, Tschechien aber auch Deutschland (Standorte Hamburg und Stuttgart).

Einige Unternehmen geben an, dass es keinen direkten Wettbewerb in Österreich gibt, sondern vor allem internationale Konkurrenz vorhanden ist. In Hinblick auf Österreich wurde von einer Person darauf hingewiesen, dass ein Teil der eigenen Kunden als Mitbewerber angesehen werden. Dies ist darauf zurückzuführen, dass Teile der öffentlichen Verwaltung und deren nachgelagerte Institutionen, es bevorzugen Systeme selbst zu entwickeln anstatt österreichische Produkte zuzukaufen.

Wissens- und Kompetenzlücken

Die Frage nach den Wissens- und/oder Kompetenzlücken in Österreich im Bereich der autonomen Mobilität wurde von 30 Personen beantwortet. Wesentliche Themen waren dabei die rechtlichen Rahmenbedingungen (national: unklar, langwierige Genehmigungsprozesse, Lücke bei Gesetzgebung, zukünftige Handhabung; EU: rechtliche Limitierung), die Nutzerakzeptanz, Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten (soziale, kulturelle Lücken) und Ethik-Aspekte. Es wurde weiters darauf eingegangen, dass die Szenarien und der Zeitrahmen unrealistisch sind und der Markt für die Produkte undurchsichtig ist. Nach Aussage von StakeholderInnen fehlt es an Transparenz, Wissenstransfer und es gibt noch viele offene Fragen (Entsorgung der Batterien der Zukunft, Wirtschaftlichkeit, Infrastruktur, Zukunft öffentlicher Verkehr). Weitere Lücken sehen die befragten Personen in den folgenden Bereichen: Homologation von automatisierten Fahrzeugen (Werkzeuge, Prozesse), Sensorik, Fahrzeughersteller, Testgelände.

Kritisiert wurde das Fehlen von Automobilindustrie und Herstellern von Sensorik sowie die fehlende Nähe zu OEMs. Von einer Person wurde das fehlende Bewusstsein im steirischen Mobilitätscluster erwähnt. Es wurde vorgeschlagen sich auf die Themen infrastrukturelle und rechtliche Rahmenbedingungen für autonomes Fahren zu fokussieren und hier die Themenführerschaft in Europa zu übernehmen.

Auf nationaler Ebene wurde die Kleinteiligkeit der Forschungsprojekte kritisiert, denen die kritische Masse fehlt. Von einer Person wurde gefordert, dass das Betreiben von autonomen Fahrzeugen ohne Fahrer, in einem stufenweisen Szenario auf öffentlichen Straßen in relativer kurzen Zeit unter Einhaltung von Rahmenbedingungen ermöglicht werden sollte, um so den Kompetenzaufbau in Österreich fortsetzen zu können. Ansonsten bestünde die Gefahr, dass diese Use-Cases und der Technologieaufbau außerhalb Österreichs durchgeführt werden.

Als internationales Problem wurde genannt, dass die EU im Vergleich mit den USA und China den Anschluss zu verlieren droht, da in diesen Ländern wesentlich mehr in FuE investiert wird. Initiativen in der EU und eine entsprechende Forschungslandschaft wurden als Gegenmaßnahme vorgeschlagen. Gleichzeitig wurde auf die Gefahr einer Verzerrung der Vergabe von Fördermitteln durch die Industrielobby (EU aber auch Österreich) hingewiesen.

6.3 Vergleich (inter-)nationaler Forschungs- und Industrieaktivitäten

In den vorhergehenden Kapiteln wurde darauf eingegangen welche StakeholderInnen in nationalen und internationalen Forschungsprojekten aktiv sind (Institutionen mit mehr als zwei Projekten). Darüber hinaus wurden Unternehmen mit bedeutenden Industrieaktivitäten gelistet. Eine Gegenüberstellung der Aktivitätsbereiche aller genannten Organisationen (siehe Tabelle 23) zeigt, dass derzeit sechs Unternehmen nachweislich in allen drei Bereichen aktiv sind:

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH
- AVL List GmbH
- Infineon Technologies Austria AG
- Kompetenzzentrum - Das virtuelle Fahrzeug Forschungsgesellschaft mbH
- TTTech Computertechnik AG
- Wiener Linien GmbH & Co KG

Tabelle 23: Vergleich (inter-)nationaler Forschungs- und Industrieaktivitäten

Organisation	Nationale Projekte	Europäische Projekte	Industrieaktivitäten
3M Österreich GmbH			x
AIT Austrian Institute of Technology GmbH	x	x	x
Andritz AG		x	
Austriamicrosystems AG (AMS)		x	
AVL List GmbH	x	x	x
BMVIT (jetzt BMK)		x	
Bombardier Transportation Austria GmbH			x
Carinthian Tech Research AG		x	
Continental Automotive Austria GmbH			x
Dr. Steffan Datentechnik		x	
Engie Gebäudetechnik GmbH			x
Fachhochschule Burgenland GmbH		x	
FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH	x		
has-to-be gmbh		x	
Infineon Technologies Austria AG	x	x	x
JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH	x		
Johannes Kepler Universität Linz		x	
Kompetenzzentrum - Das virtuelle Fahrzeug Forschungsgesellschaft mbH	x	x	x
Kuratorium für Verkehrssicherheit	x		
Lakeside Labs GmbH		x	
Linz Center of Mechatronics GmbH		x	
MAGNA STEYR Fahrzeugtechnik AG & Co KG		x	x
Materials Center Leoben Forschung GmbH		x	
NM Robotic GmbH		x	
Nokia Solutions and Networks Österreich GmbH	x		
ÖBB-Holding AG			x
Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft - FFG		x	
PORTALP GmbH			x
Robert Bosch AG			x
Salzburg Research Forschungsgesellschaft m.b.H.	x		

Siemens Aktiengesellschaft Österreich	x		x
Siemens Mobility GmbH	x		x
SWARCO FUTURIT Verkehrssignalsysteme Ges.m.b.H.	x		x
Technikon Forschungs- und Planungsgesellschaft mbH		x	
Technische Universität Graz	x	x	
Technische Universität Wien	x	x	
Thales Group		x	x
Tieto Austria GmbH			x
TTCONTROL GMBH		x	
TTTech Auto AG			x
TTTech Computertechnik AG	x	x	x
TTTech Industrial Automation GmbH			x
TÜV AUSTRIA HOLDING AG			x
Universität Klagenfurt		x	
Universität Wien		x	
Vereinigung High Tech Marketing	x		
Wiener Linien GmbH & Co KG	x	x	x
ZF Österreich GmbH			x

Bei der StakeholderInnen-Befragung wurden explizit Siemens, Bosch, IVECO, Scania, Salzburg Research, Virtual Vehicle und Joanneum Research als nationale MitbewerberInnen genannt. Auf internationaler Ebene sind nach Aussagen der StakeholderInnen Amazon, MAN, Mercedes Benz, dSPACE, Horiba, FEV, Fraunhofer und KIT aktiv.

6.4 Inhaltliche Schwerpunkte und Lücken (inter-)nationaler Aktivitäten

Bei der Akteursanalyse wurde bereits festgehalten, dass derzeit auf EU-Ebene 31 Projekt mit österreichischer Beteiligung stattfinden. In zwölf Projekten nehmen österreichische Organisationen die Rolle des Konsortialführers ein. Das Akteursnetzwerk gibt darüber hinaus Aufschluss darüber, dass bei den Forschungsprojekten neben anderen Ländern ein starker Bezug Österreichs zu Deutschland, Italien, Frankreich, Spanien, Belgien, Großbritannien und den Niederlanden besteht.

Um einen besseren Überblick über die eingebrachten Kompetenzen österreichischer Unternehmen zu erhalten, wird die Beteiligung in EU-Forschungsprojekten den Angaben der befragten StakeholderInnen gegenübergestellt. Daraus soll ein erster Eindruck gewonnen werden, welche Angaben stark voneinander abweichen, wodurch etwa auf verstärkte Industrieaktivitäten oder verstärkte Forschungsaktivitäten geschlossen werden kann (siehe Tabelle 24).

Tabelle 24: Gegenüberstellung der EU-Forschungsprojekte und Ergebnisse der StakeholderInnen-Befragung

Technologieklassifikation – Ebene 1	EU-Forschungsprojekte			Befragte StakeholderInnen		
	gesamte Anzahl (N)	mit österr. Beteiligung		gesamte Anzahl (N)	aktiv in der Kategorie	
		Anzahl	in %		Anzahl	in %
1. Vehicle	103	25	24	48	23	48
2. Traffic Management	64	11	17	43	22	51
3. Business and Governance	44	8	18	41	16	39
4. Law	8	2	25	40	13	33
5. Safety and Security	18	4	22	37	16	43
6. Human	24	6	25	35	16	46

Kategorie 1. Vehicle

Dieser Kategorie können die meisten EU-Projekte zugewiesen werden. Insgesamt 103 europäische Projekte beschäftigen sich derzeit mit dem Fahrzeug. Nur 24% dieser Projekte weisen österreichische Beteiligung auf. Die StakeholderInnen-Befragung zeigt darüber hinaus, dass sich einige Unternehmen in Österreich mit dem Fahrzeug im Kontext der automatisierten Mobilität beschäftigen. Beinahe die Hälfte der befragten Personen gab an, dass ihre Organisation in diesem Bereich tätig ist.

Eine detaillierte Aufschlüsselung nach Subkategorien ist in Tabelle 25 dargestellt. Es sticht hervor, dass kein österreichisches Unternehmen in einem der 20 EU-Forschungsprojekte im Bereich Processing (Datenverarbeitung) vertreten ist. Demgegenüber wird von immerhin neun StakeholderInnen angegeben, dass ihr Unternehmen in diesem Bereich tätig ist.

Tabelle 25: Kategorie 1. Vehicles | Gegenüberstellung der EU-Forschungsprojekte und Ergebnisse der StakeholderInnen-Befragung

Technologieklassifikation – Vehicle Ebene 2	EU-Forschungsprojekte			Befragte StakeholderInnen		
	gesamte Anzahl (N)	mit österr. Beteiligung		gesamte Anzahl (N)	aktiv in der Kategorie	
		Anzahl	in %		Anzahl	in %
1.a. Sensing	9	3	33	48	13	28
1.b. Processing	20	0	0	48	9	19
1.c. Actuation / Control	15	4	27	48	9	19
1.d. Communication	1	1	100	48	9	19
1.e. Category	18	2	11	48	10	21
1.f. Lifecycle/Testing	29	11	38	48	15	31
1.g. Vehicle Concepts and Integration	39	9	23	48	13	27
Other	0	0	0	48	3	6

Kategorie 2. Traffic Management

Die Sichtung der europäischen Forschungsprojekte zeigt, dass Traffic Management die zweit prominenteste Kategorie darstellt. Insgesamt 64 europäische Projekte mit Bezug zu Verkehrsmanagement konnten identifiziert werden. Österreichische Beteiligung ist auf 17% der EU-Projekte beschränkt. Nach Angabe der befragten StakeholderInnen in Österreich ist rund die Hälfte der vertretenen Organisationen in dieser Kategorie tätig.

Eine detaillierte Aufschlüsselung nach Subkategorien ist in Tabelle 26 dargestellt. Es sticht hervor, dass im Bereich Traffic and Transport Services nur drei der 25 EU-Projekte mit österreichischer Beteiligung ablaufen. Im Gegensatz dazu wurde dieser Bereich am häufigsten (von rund einem Drittel) der StakeholderInnen als Bereich genannt, in dem ihre Organisation aktiv ist.

Tabelle 26: Kategorie 2. Traffic Management | Gegenüberstellung der EU-Forschungsprojekte und Ergebnisse der StakeholderInnen-Befragung

Technologieklassifikation – Traffic Management Ebene 2	EU-Forschungsprojekte			Befragte StakeholderInnen		
	gesamte Anzahl (N)	mit österr. Beteiligung		gesamte Anzahl (N)	aktiv in der Kategorie	
		Anzahl	in %		Anzahl	in %
2.a. Digital Infrastructures and Connectivity	12	1	8	43	11	26
2.b. Traffic and Transport Services	25	3	12	43	13	30
2.c. Data Management	24	5	21	43	9	21
2.d. Operations and Maneuvers	18	6	33	43	2	5
Other	0	0	0	43	5	12

Kategorie 3. Business und Governance

Immerhin 44 EU-Forschungsprojekte beschäftigen sich mit der Kategorie Business and Governance. Unter österreichischer Beteiligung laufen derzeit nur 18% der europäischen Projekte ab. Demgegenüber gibt rund ein Drittel der befragten StakeholderInnen an, dass ihre Organisation in diesem Bereich tätig ist. Verglichen mit den anderen betrachteten Kategorien ist das eine schwache Beteiligung an Aktivitäten in diesem Bereich.

Eine detaillierte Aufschlüsselung nach Subkategorien ist in Tabelle 27 dargestellt. Im Bereich Physical Infrastructure Layout and Planning findet keines der elf europäischen Projekte mit österreichischer Beteiligung statt. Immerhin acht der befragten StakeholderInnen geben jedoch an, dass ihre Organisation in diesem Bereich tätig ist.

Tabelle 27: Kategorie 3. Business and Governance | Gegenüberstellung der EU-Forschungsprojekte und Ergebnisse der StakeholderInnen-Befragung

Technologieklassifikation – Business and Governance Ebene 2	EU-Forschungsprojekte			Befragte StakeholderInnen		
	gesamte Anzahl (N)	mit österr. Beteiligung		gesamte Anzahl (N)	aktiv in der Kategorie	
		Anzahl	in %		Anzahl	in %
3.a. Physical Infrastructure Layout and Planning	11	0	0	41	8	20
3.b. Business Models and Shared Value/Responsibility	21	2	10	41	7	17
3.c. Impact Analyses	21	7	33	41	6	15
Other	0	0	0	41	1	3

Kategorie 4. Law

Die europäische Forschungslandschaft fördert derzeit nur acht Projekte in der Kategorie Law. Im Vergleich zu allen anderen Kategorien ist das extrem wenig. Immerhin ein Viertel der Forschungsprojekte läuft unter österreichischer Beteiligung ab. Ein Drittel der befragten StakeholderInnen ist im Rechtsbereich aktiv. Damit ist diese Kategorie letztgereiht hinter der Kategorie Business und Governance.

Eine detaillierte Aufschlüsselung nach Subkategorien ist in Tabelle 28 dargestellt. Im Bereich Law wurde die EU-Projekt Datenbank nur nach Digital Security and Privacy gefiltert, da die anderen beiden Kategorien sehr länderspezifische Regelungen betreffen. Österreichische Unternehmen sind in immerhin zwei der acht europäischen Forschungsprojekte eingebunden. Rund ein Viertel der Organisationen der StakeholderInnen beschäftigt sich darüber hinaus mit dem genannten Thema und dem Bereich Legal, Regulatory and Institutional Framework. Im Bereich Liability and Insurance sind nur zwei Unternehmen tätig.

Tabelle 28: Kategorie 4. Law | Gegenüberstellung der EU-Forschungsprojekte und Ergebnisse der StakeholderInnen-Befragung

Technologieklassifikation – Law Ebene 2	EU-Forschungsprojekte			Befragte StakeholderInnen		
	gesamte Anzahl (N)	mit österr. Beteiligung		gesamte Anzahl (N)	aktiv in der Kategorie	
		Anzahl	in %		Anzahl	in %
4.a. Legal, Regulatory and Institutional Framework	-	-	-	40	9	23
4.b. Digital Security and Privacy	8	2	25	40	9	23
4.c. Liability and Insurance	-	-	-	40	2	5
Other	0	0	0	40	1	3

Kategorie 5. Safety and Security

Lediglich 18 europäische Forschungsprojekte sind im Bereich Safety and Security angesiedelt. In vier Projekten sind österreichische Organisationen involviert. Wesentlich stärkere Aktivitäten sind in den Organisationen der befragten StakeholderInnen zu finden. Immerhin 43% der befragten Personen geben an, dass ihre Organisationen in diesem Bereich aktiv sind.

Eine detaillierte Aufschlüsselung nach Subkategorien ist in Tabelle 29 dargestellt. Im Bereich Security and Privacy konnten nur zwei EU-Projekte identifiziert werden. Darunter eines mit österreichischer Beteiligung. Auf nationaler Ebene geben immerhin neun StakeholderInnen an, dass sie sich mit diesem Themenbereich beschäftigen.

Der Themenbereich Traffic Safety ist auf EU-Ebene wesentlich präsenter vertreten mit 16 Projekten, wobei nur drei Konsortien österreichische PartnerInnen haben. Auf nationaler Ebene geben immerhin zwölf StakeholderInnen an, dass sich ihre Organisation mit dieser Kategorie beschäftigt.

Tabelle 29: Kategorie 5. Safety and Security | Gegenüberstellung der EU-Forschungsprojekte und Ergebnisse der StakeholderInnen-Befragung

Technologieklassifikation – Safety and Security Ebene 2	EU-Forschungsprojekte			Befragte StakeholderInnen		
	gesamte Anzahl (N)	mit österr. Beteiligung		gesamte Anzahl (N)	aktiv in der Kategorie	
		Anzahl	in %		Anzahl	in %
5.a. Traffic Safety	16	3	19	37	12	32
5.b. Security and Privacy	2	1	50	37	9	24
Other	0	0	0	37	0	0

Kategorie 6. Human

24 europäische Forschungsprojekte beschäftigen sich derzeit mehr oder weniger intensive mit menschlichem Verhalten im Kontext automatisierter Mobilität. Die österreichische Beteiligung bei diesen Projekten liegt immerhin bei einem Viertel. Etwas weniger als die Hälfte der befragten StakeholderInnen in Österreich gibt an, dass ihre Organisation in diesem Bereich aktiv ist.

Eine detaillierte Aufschlüsselung nach Subkategorien ist in Tabelle 30 dargestellt. Die Sichtung der EU-Projekte erfolgte unter dem Deckmantel der User Interaction and Experience, weshalb nur in diesem Bereich Daten erhoben wurden. Immerhin in sechs der 24 EU-Projekte sind österreichische Unternehmen vertreten. Demgegenüber sind nach Auskunft der StakeholderInnen ungefähr gleich viele österreichische Organisationen im Bereich User Interaction and Experience und User Acceptance tätig.

Tabelle 30: Kategorie 6. Human | Gegenüberstellung der EU-Forschungsprojekte und Ergebnisse der StakeholderInnen-Befragung

Technologieklassifikation – Human Ebene 2	EU-Forschungsprojekte			Befragte StakeholderInnen		
	gesamte Anzahl (N)	mit österr. Beteiligung		gesamte Anzahl (N)	aktiv in der Kategorie	
		Anzahl	in %		Anzahl	in %
6.a. User Interaction and Experience	24	6	25	35	12	34
6.b. User Acceptance	-	-	-	35	11	31
Other	0	0	0	35	3	9

6.5 Spezifika nationaler Forschungsförderung

Die Sichtung der Projekte auf nationaler Ebene zeigt, dass Projekte den gewählten Kategorien (Verkehrsmodi ergänzt um die Kategorie „Technologien“) besonders häufig der Kategorie Straße zugeordnet werden können:

- Straße: 38 Zuordnungen
- Multimodaler Verkehr: 11 Zuordnungen
- Technologien: 10 Zuordnungen
- Schiene: 6 Zuordnungen
- Luft: 3 Zuordnungen
- Off-Road: 3 Zuordnungen

Nur verhältnismäßig wenige Forschungsprojekte in nationalen Programmen können mehr als einem Verkehrsmodi zugeordnet werden (siehe Tabelle 31). Projekte des Programms Mobilität der Zukunft sind in dieser Hinsicht besonders breit aufgestellt und decken verschiedene Themenbereiche ab.

Tabelle 31: Nationale Programme denen Projekte verschiedener Themenbereiche zugeordnet werden können

Thema und Programm	Straße	Schiene	Luft	Multimodaler Verkehr	Technologien	Off-Road	Projekte gesamt
Mobilität der Zukunft	23	5		8	3		36
IKT der Zukunft	8				5	3	17
Automatisiertes Fahren	8			3	2		13
Autonomes Fahren	6				3		8
LIDAR			1		2		3
Simulation	4			2			6
Kollisionsvermeidung	3	2					3

6.6 Weitere Erkenntnisse

Der Vergleich der EU- und nationalen Forschungsprojekte mit den Ergebnissen der StakeholderInnen-Befragung zeigt, dass nationale Förderprogramme eine gute Vorbereitung darstellen, um international bei Themen Fuß zu fassen. Ohne die Bereitstellung dieser nationalen ‚Experimentierfelder‘ scheint es schwer zu sein, sich in diesen Themenbereichen national bzw. international zu behaupten.

Im Bereich der Forschungsprojekte zeigt sich eindeutig, dass die Kategorie 4. Law in Österreich unterrepräsentiert ist. Gerade im Bereich Straße ist die Gesetzgebung/Lizensierung ein bedeutendes und viel diskutiertes Thema. Die maßgebliche Frage danach, was wirklich auf die Straße gebracht werden soll, wird daher nur von wenigen Forschungsprojekten bearbeitet. Maßgebliche StakeholderInnen, die für eine umfassende Beantwortung stärker einbezogen werden müssten sind:

- Verband für technische Inspektion
- Nationale/europäische RechtsexpertInnen
- Verbände, Städte, Gemeinden, Bundesländer
- Behörden
- Versicherer
- Gesetzgebung

Die Befragung der StakeholderInnen zu derzeitigen Kompetenzlücken in Österreich ergab außerdem, dass einige Themen rechtlich noch nicht gut aufgestellt sind. In zwei Fällen wurden umständliche und langwierige Genehmigungsprozesse als hemmender Faktor dargestellt. Demgegenüber steht jedoch die Notwendigkeit mehr Genehmigungsprozesse einzuleiten, um eine rechtliche Adaption anzustoßen.

Ebenfalls viele offene Fragestellungen werden von den befragten StakeholderInnen in den Bereichen Wirtschaftlichkeit, Infrastrukturentwicklung, menschliches Verhalten und Ethik gesehen.

7 RELEVANZPORTFOLIO

Aufbauend auf den vorhergehenden Arbeitsschritten werden mögliche Chancen und Risiken in den einzelnen Bereichen sowie übergreifend dargestellt. Das Ergebnis ist ein Relevanzportfolio, das notwendige Anknüpfungspunkte für weitere Aktivitäten aufzeigt.

Kategorie 1. Vehicle

Verbesserte Fahrzeugtechnologien für eine verbesserte Wahrnehmung, Kontrolle, Konnektivität, Belastbarkeit des Gesamtverkehrssystems unter Sicherstellung der Harmonisierung der Systeme und Akzeptanz durch alle VerkehrsteilnehmerInnen.

Chancen	Forschungslandschaft	Stärkung der Verknüpfung von Forschung zu automatisiertem Fahren und e-Mobilität, da diese derzeit parallel zueinander stattfinden
	Angebotserweiterung	Bereicherung des Gesamtverkehrssystems um integrierte automatisierte Mobilitätsdienste wie last mile Shuttles und Pods (BMVIT 2019)
	Qualitätssicherung	Vorreiterrolle durch die frühzeitige Definition von KPIs und darauf aufbauendem Impact Assessment, um Abwägungen zwischen Sicherheit, technologischen Funktionalitäten, Effizienz, Kosten und gesellschaftlichem Wandel treffen zu können (BMVIT 2019)
	Qualitätssicherung	Standardisierung der Schnittstellen, um Datenaustausch im Gesamtverkehrssystem und Interoperabilität der Systeme sicherzustellen
	Qualitätssicherung	Festlegung einer Datenarchitekturen für automatisiertes Fahren, die eine sichere Off- und On-Board-Interoperabilität ermöglichen (ERTRAC 2017)
	Rahmen	bereits starke Aktivitäten in diesem Bereich können ausgebaut werden
	Systemverbesserung	Potential der Umsetzung vernetzten, automatisierten Fahrens im Multifleet-Schwerlastwagen-Güterverkehr zur Verbesserung der Frachteffizienz, der Sicherheit und der Kraftstoffeffizienz im realen Logistikbetrieb auf Straßen im Mischverkehr und in beengten Gebieten (ERTRAC 2017)
	Systemverbesserung	Infrastruktur und Logistik im gemischten Verkehr auf öffentlichen Straßen inkl. Fernverkehr
	Systemverbesserung	Harmonisierung des Betriebes in Häfen und Terminals zur Optimierung der gesamten Logistikkette
Risiken	Wettbewerb	Starker Wettbewerb in Europa und weltweit in dieser Kategorie
	Lücken	Aufholbedarf in den Bereichen Homologation von automatisierten Fahrzeugen (Werkzeuge, Prozesse), Sensorik und Fahrzeughersteller
	Lücken	Fehlen von Automobilindustrie und Herstellern von Sensorik
	Lücken	Fehlende Nähe zu OEMs
	Resilienz	Hohes Risiko möglicher Cyber-Sicherheitsangriffe über alle Arten von internen und externen elektrischen Schnittstellen erfordert eine Rückfallebene (Doms et al. 2018)
	Forschungslandschaft	Falsche Erwartungshaltung hinsichtlich der technischen Reife und des Funktionsumfangs durch irreführende PR-Maßnahmen

Kategorie 2. Traffic Management

Umfassende Planung und effiziente Verwaltung der physischen Infrastruktur, Betrieb, Wartung, Verkehrssteuerung, aktiver DTI und Datenaustausch sowie klare Betriebsmodelle und Verantwortlichkeiten.

Chancen	Rahmen	Starke Aktivitäten und Wettbewerbspositionen in diesem Bereich können ausgebaut werden
	Rahmen	Auf infrastrukturelle und rechtliche Rahmenbedingungen für autonomes Fahren fokussieren
	Angebotserweiterung	Schaffung von physikalischen und digitalen Infrastrukturen für die übergeordneten Rahmenbedingungen der Automatisierung
	Qualitätssicherung	Integration von Informationen und dem Informationsfluss
	Systemverbesserung	Potential von teilautomatisierten Carsharing-Flotten in Städten durch C-ITS nutzen (Lemmer 2016)
	Resilienz	Entwicklung und Demonstration modularer Technologien (Meyer et al. 2019)
Risiken	Wettbewerb	Starker Wettbewerb in Europa und weltweit in dieser Kategorie
	Wettbewerb	Teil der Kunden wird als Mitbewerber gesehen (öffentliche Verwaltungen entwickeln selbst, anstatt zuzukaufen)
	Wettbewerb	Beteiligung an den Kosten der notwendigen Kommunikationsinfrastruktur ist ungeklärt
	Resilienz	Silo-Lösungen im Mobilitätssystem (Widerspruch zwischen konventionellen Taxidiensten und plattformgesteuerten Ride-Hailing-Diensten) durch fehlende Rahmenbedingungen für integrierte Dienste
	Qualitätssicherung	Einführung technischer Datenstandards (Aufbau von Car2Infrastructure) wenig präsent Thema in Forschungsprojekten mit österreichischer Beteiligung

Kategorie 3. Business and Governance

Erstellung geeigneter Rahmenbedingung durch die politischen Entscheidungsträger für die Entstehung von Business Modellen die die Ressourceneffizienz und den Klimaschutz sowie Erreichbarkeiten sicherstellen.

Chancen	Förderlandschaft	Schaffung einer integrierten Infrastrukturförderung für Bund, Länder und Gemeinden (Shuja 2015)
	Förderlandschaft	Koordination der Living Labs und Schaufenster von nationaler Seite
	Angebotserweiterung	Automatisierte Konzepte für sichere und effiziente Stadtlogistik auf der letzten Meile
	Qualitätssicherung	Etablierung einer sozioökonomischen Bewertung des vernetzten und automatisierten Fahrens als Teil des Business Models (ERTRAC 2017)
	Rahmen	Zulassen von öffentlichen und privaten Verantwortlichkeiten neben neu entstehenden Geschäftsmodellen (BMVIT 2019)
	Rahmen	Etablierung eines technologieneutralen Regulierungsrahmens, der die Einführung neuer Technologien fördert (EATA 2019)
	Rahmen	Gewährleistung eines politischen Dialogs (BMVIT 2019)
	Resilienz	Gewährleistung der Koordination von politischen Initiativen, um ein robustes Gesamtsystem anstelle von Fragmentierung zu entwickeln (EATA 2019)
Risiken	Resilienz	Silo-Lösungen im Mobilitätssystem (Widerspruch zwischen konventionellen Taxidiensten und plattformgesteuerten Ride-Hailing-Diensten) durch Wettbewerbsbedingungen vermeiden (BMVIT 2019)
	Lücken	Business Modelle sind bei Forschungsprojekten unterrepräsentiert

Kategorie 4. Law

Schaffung eines nationalen Rahmens zur Umsetzung von Piloten, um stufenweise Szenarien auf öffentlichen Verkehrsflächen in relativ kurzer Zeit umsetzen zu können und Klärung der (inter-)nationalen Verantwortlichkeiten.

Chancen	Qualitätssicherung	Vereinfachtes Verfahren für die Erprobung, Standardisierung und Zertifizierung (eNova 2014)
	Qualitätssicherung	Umsetzung einer Zertifizierung für das Verkehrsmanagement von Straßen und Daten
	Rahmen	Fokus auf infrastrukturelle und rechtliche Rahmenbedingungen für automatisierte Mobilität
	Rahmen	Umsetzung juristischer Laboratorien mit physischen/städtischen Testumgebungen (BMVIT 2019)
	Rahmen	Festlegung von Standards für standortübergreifende Tests (Normungs-Roadmap) (BMVIT 2019)
Risiken	Qualitätssicherung	Etablierung einer übergeordneten Governance-Struktur für vernetztes und automatisiertes Fahren
	Wettbewerb	Fehlende Testgelände bergen die Gefahr, dass Use-Cases und der Technologieaufbau außerhalb Österreichs durchgeführt werden
	Lücken	National: es fehlen Anlassfälle für rechtliche Änderungen (bestehende Lücken in der Gesetzgebung), rechtlicher Rahmen ist unklar, langwierige Genehmigungsprozesse schrecken ab, zukünftige Handhabung von Piloten/Testfeldern ist unklar
	Lücken	EU: rechtliche Legitimierung fehlt
	Lücken	Ethik-Aspekte sind unterbeleuchtet
	Lücken	Keine zentrale europäische Anlaufstelle und kein einheitlicher Ansatz im Genehmigungsprozess, Rahmenbedingungen werden von verschiedenen Gremien bearbeitet (EATA 2019)
	Lücken	Haftungsfrage wird vernachlässigt und könnte langfristig Hindernisse mit sich bringen
	Lücken	Rechtliche Aspekte sind bei Forschungsprojekten unterrepräsentiert

Kategorie 5. Safety and Security

Erhöhung der Verkehrssicherheit durch den Fokus auf die Interaktion zwischen VerkehrsteilnehmerInnen, C2C und C2I.

Chancen	Förderlandschaft	Förderung von Studien zur Verhaltensanpassungen der Lenker und Interaktionen zwischen automatisierten Fahrzeugen und anderen Verkehrsteilnehmern
	Systemverbesserung	Entwicklung von Sicherungsmethoden zum Schutz des automatisierten Fahrens (ERTRAC 2017)
	Systemverbesserung	Kompetenzausbau im Bereich Prüfung und Validierung (ERTRAC 2017)
Risik	Wettbewerb	Starker Wettbewerb in Europa und weltweit in dieser Kategorie
	Lücken	Haftungsfrage bislang ungeklärt und daher bei Forschungsprojekten/Piloten ein Hindernis

Kategorie 6. Human

Schaffung eines Gesamtverkehrssystems, das auf den Menschen ausgerichtet ist und nahtlose, effiziente Mobilität sicherstellt.

Chancen	Förderlandschaft	Förderung von Studien zur technologischen Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion gemeinsam mit den zukünftigen Verkehrsteilnehmern
	Angebotserweiterung	Kompetenzerweiterung im Bereich automatisierte Modellierung des Fahrzeugführerverhaltens und der Anforderungen (ERTRAC 2017)
	Qualitätssicherung	Investition in Sensibilisierung und Ausbildung der Bevölkerung (Uhr 2016)
	Rahmen	Ergonomische Gestaltung der Systeme und der Mensch-Maschine-Schnittstelle (HMI) (Lemmer 2016)
	Rahmen	Diskurs über die gesellschaftliche Akzeptanz des automatisierten Fahrens, die künftige Gestaltung der Rechtslage und die Schaffung der technischen Infrastrukturen einleiten (langfristig angelegter gesellschaftlicher Dialog) (eNova 2014)
	Rahmen	Festlegung einheitlicher Prinzipien der Mensch-Maschine-Interaktion im Fahrzeugbereich
	Rahmen	Sicherstellung der kontinuierlichen Weiterentwicklung der HMI-Kompetenzen
Risiken	Lücken	Wissenslücken bei Nutzerakzeptanz
	Lücken	Fehlendes Wissen zu Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten (soziale, kulturelle Lücken) und Ethik-Aspekten

Kategorie 7. Mode

Bereitstellung von Mobilitätsoptionen, die für auf den Wegezweck angepasst sind.

Chancen	Angebotserweiterung	Stärkerer Fokus auf die Schiene und multimodale Angebote
	Angebotserweiterung	Stärkere Berücksichtigung der Vernetzung verschiedener Verkehrsträger bei den Automatisierungsbemühungen (z.B. Datenschnittstelle Schiene/Straße bei Bahnübergängen)
	Angebotserweiterung	Neue Multimodale Logistiklösungen basierend auf der Automatisierung der Fahrzeuge sowie automatisierten Umschlags, neue Logistiklösungen auf Basis von Automatisierungstechnologie (z.B. kleine Zustellroboter)
	Qualitätssicherung	Systematische Implementierung des Wissens aus Forschungsprojekten in die Praxis
Risiken	Wettbewerb	Bisher starker Forschungsfokus auf die Straße und dadurch große (inter-)nationale Konkurrenz in diesem Bereich
	Lücken	Integrierter Ansatz fehlt bei Forschungsprojekten und dazugehörige Aspekte (Rebound-Effekte, trade-offs) werden infolge unzureichend beleuchtet

Übergreifende Themen

Chancen	Förderlandschaft	Etablierung eines F&E-Programms mit Begleit- und Wirkungsforschung
	Förderlandschaft	Förderung vorwettbewerblicher Zusammenarbeit zwischen der europäischen Industrie und den Forschungseinrichtungen
	Förderlandschaft	nationale Forschungsprojekte können als Startbrett für internationale Tätigkeit fungieren
	Rahmen	Förderung des weltweiten Austauschs von Fachwissen sowie von bewährten operativen und regulatorischen Praktiken (EATA 2019)
	Rahmen	Entwicklung einer gemeinsamen Vision des vernetzten und automatisierten Verkehrs auf EU-Ebene und internationaler Ebene (Informationstransfer etc.) (Meyer et al. 2019)
	Rahmen	Schaffung einer öffentlich-zentrierten Organisation, die eng mit den privaten PartnerInnen zusammenarbeitet, um AVs ordnungsgemäß zu testen und in einer gut geplanten Weise einzusetzen (Shuja 2015)
	Rahmen	Durchführung einer Studie zu modellbasierten und teils diametral möglichen Auswirkungen des automatisierten Fahrens im Hinblick auf die Verkehrsmittelwahl, die Umwelt und das Verkehrsgeschehen
	Angebotserweiterung	Vernetztes automatisiertes Fahren, um die Mobilität aller Personengruppen und Logistikangebote sicherzustellen (ERTRAC 2017)
	Angebotserweiterung	Potential durch Auswirkungen des hochautomatisierten Fahrens auf Fahrzeugbesitz, Mobilität, Straßennetz, Straßenbeschaffenheit und -planung, Verkehrsmanagement, Verkehrssicherheit, Effizienz, Umwelt, Wirtschaft und Beschäftigung
	Systemverbesserung	neues Rollenbild und neue Verantwortungsbereiche der Straßenbetreiber und Behörden (ERTRAC 2017)
Risiken	Rahmen	Szenarien und der Zeitrahmen aus Sicht der Befragten StakeholderInnen unrealistisch
	Rahmen	die meisten Regierungsbehörden auf der ganzen Welt nehmen noch keine aktive Rolle in der AV-Branche ein (Shuja 2015)
	Rahmen	Hersteller arbeiten aus Wettbewerbsgründen in Silos, was zu Kompatibilitätsproblemen führen kann und langfristig wahrscheinlich die Verkehrssituation verschlimmert (Shuja 2015)
	Lücken	Viele offene Fragen (Entsorgung der Batterien der Zukunft, Wirtschaftlichkeit, Infrastruktur, Zukunft öffentlicher Verkehr)
	Lücken	Fehlendes Bewusstsein im steirischen Mobilitätscluster
	Lücken	StakeholderInnen fehlt es an Transparenz und Wissenstransfer
	Wettbewerb	EU droht im Vergleich mit den USA und China den Anschluss zu verlieren, da in diesen Ländern wesentlich mehr in FuE investiert wird
	Förderlandschaft	Gefahr einer Verzerrung der Vergabe von Fördermitteln durch die Industrielobby (EU aber auch Österreich)
	Förderlandschaft	Kritik an Kleinteiligkeit der Forschungsprojekte auf nationaler Ebene, denen die kritische Masse fehlt
	Förderlandschaft	International waren bestehende Finanzierungsprogramme zu langsam, um auf die Bedürfnisse der Industrie zu reagieren, und die Fragen der geistigen Eigentumsrechte waren in Konsortien schwierig

8 ZUSAMMENFASSUNG

Kern der Portfolioanalyse ist die Darstellung der österreichischen Aktivitäten im Bereich der automatisierten Mobilität in vier Bereichen: Technologie, AkteurInnen, Kompetenzen und Relevanz.

Als Grundlage der Portfolioanalyse dient eine vorab erstellte Technologie-Klassifikation nach welcher die Einteilung der österreichischen Aktivitäten im (inter-)nationalen Kontext vorgenommen werden kann: 1) Vehicle, (2) Traffic Management, (3) Business and Governance, (4) Law, (5) Safety and Security, (6) Human, (7) Mode. Für das Klassifikationsschema wurden insgesamt drei Ebenen definiert, wobei nur die ersten beiden Ebenen bei der Auswertung tatsächlich von Bedeutung waren.

Die methodische Herangehensweise wurde in Anlehnung an Yin (2009) angelegt und umfasst demnach ein multiperspektivisches Vorgehen mit unterschiedlichen Quellen: Desk Research, eine Analyse der nationalen und europäischen Forschungsprojekte und eine Befragung bzw. Rücksprache mit StakeholderInnen

8.1 Technologieportfolio

Für das Technologieportfolio wurden die Ergebnisse des Screenings und der Befragung genutzt, um einen Überblick über die in Österreich verfügbaren Kompetenzen und Forschungsfelder zu erhalten.

Schwerpunkte der (inter-)nationalen Forschungsprojekte

Im Kontext der europäischen Projekte erstrecken sich die österreichischen Beteiligungen über fast alle Gebiete der Technologieklassifikation. Weniger als drei Projekte mit österreichischer Beteiligung gibt es in den Themenfeldern Datenverarbeitung, Communication, HW/SW, Digital Infrastructures and Connectivity, Physical Infrastructure Layout and Planning, Business Models and Shared Value/Responsibility, Legal and Regulatory and Institutional Framework, Law - Digital Security and Privacy sowie Security and Privacy. Hierbei ist zu beachten, dass die vollständige Zuordnung zu Themenfelder durch die Dimension von EU-Forschungsprojekten erschwert wird und Randthemen leicht übersehen werden können.

Bei den nationalen Projekten zeigt sich, dass Aspekte der Sensorik (14 Projekte), Testlabore (12 Projekte), Transport (11 Projekte), C-ITS (10 Projekte) und Kommunikation (9 Projekte) sehr häufig adressiert werden. Weitere relevante Themen stellen Personenmobilität, Simulation, Safety (jeweils 7 Projekte) und Security, Schienenverkehr (je 6 Projekte), ÖPNV (5 Projekte) sowie Produktion und eMobilität (je 4 Projekte) dar.

Derzeitige thematische Ausrichtung

Einen wesentlichen Aspekt der derzeitigen Forschung zu automatisierter Mobilität stellen demnach die systemischen Schwerpunkte (Vehicle, Traffic Management) und die Fragen der Anwendung (Personenmobilität, Gütertransport, ÖPNV, Schienenverkehr, Landwirtschaft) dar. Darüber hinaus sind Fragen der Integration und Sicherheit (Testumgebung, Simulation, Verkehrssteuerung, Security, Safety) zentraler Forschungsgegenstand. Rein technische Aspekte werden hauptsächlich im Bereich der Sensorik und Kommunikation adressiert. Ergänzt leisten die Testlabore einen wesentlichen Beitrag zur Erprobung unterschiedlicher Aspekte des automatisierten Fahrens.

Geographisch sind die Cluster Wien-Umgebung und Graz-Umgebung relevant, da hier viele der maßgeblichen AkteurInnen sowohl der Industrie als auch der Forschung angesiedelt sind. Darüber hinaus sind KMUs zu nennen, die außerhalb dieser Cluster im Bereich der automatisierten Mobilität tätig sind (z.B. Lindner).

Durch den fehlenden Einblick in die internen Strategien von Unternehmen, konnten mit der automatisierten Mobilität verwandte Themen nicht in der Tiefe analysiert werden. Dies betrifft unter anderem C-ITS und Elektromobilität im Kontext von Green Mobility und Emissionsreduktion.

8.2 Akteurs-Portfolio

Kern des Akteurs-Portfolio ist eine Netzwerkanalyse, die Verstrebungen zwischen den verschiedenen AkteurInnen zeigt und Aufschluss über die sozialen Netzwerke gibt. Dafür wurden Forschungsprojekte auf (inter-)nationaler Ebene identifiziert und die österreichischen Aktivitäten in Kontext zu europäischen Entwicklungen gesetzt, wobei das Wissen der Industrie zu starken Playern (StakeholderInnen-Befragung nach dem Schneeballprinzip per Mail) in die Analyse eingeflossen ist.

AkteurInnen auf EU-Ebene

Österreichische Unternehmen sind auf EU-Ebene an 31 der insgesamt 149 Forschungsprojekte im Bereich automatisiertes Fahren beteiligt. StakeholderInnen aus der Industrie sind besonders stark vertreten (59 Projekte), gefolgt von Forschungsorganisationen (36 Projekte) und Bildung (16 Projekte). Demgegenüber kaum beteiligt sind staatliche Organisationen (2 Projekte), Consultants (2 Projekte) und andere (1 Projekt).

Besonders präsent auf EU-Ebene sind das Kompetenzzentrum Virtual Vehicle Research GmbH (14 Projekte) und die AVL List GmbH (12 Projekte). Stark engagiert sind zudem Infineon Technologies Austria AG (9 Projekte), die Universität Graz (7 Projekte) und die AIT Austrian Institute of Technology GmbH (7 Projekte). Diese Organisationen finden sich darüber hinaus in der Liste an österreichischen Unternehmen mit starken Aktivitäten im Bereich automatisierte Mobilität, die durch den Input der StakeholderInnen der Industrie in Kombination mit der AIT-Expertise erstellt wurde.

Auf EU-Ebene zeigt sich, dass Deutschland und Spanien besonders gut international vernetzt sind. Ebenfalls sehr aktiv sind die Niederlande, Frankreich und Italien. Österreich ist ebenfalls unter den zehn am stärksten vernetzten Ländern zu finden mit starkem Bezug zu Deutschland, Spanien, Belgien, Italien, Frankreich und den Niederlanden (jeweils über gemeinsame 15 Projekte).

AkteurInnen auf nationaler Ebene

Unternehmen (138 Projekte), Forschungseinrichtungen (64 Projekte) und Hochschulen (60 Projekte) sind dominante AkteurInnen der österreichischen FFG-Forschungslandschaft. In sehr vielen Projekten sind wiederum die AIT Austrian Institute of Technology GmbH (27 Projekten), das Kompetenzzentrum Virtual Vehicle Research GmbH (14 Projekte) und die AVL List GmbH (10 Projekte). Organisationen mit hohem Vernetzungsgrad sind ebenfalls die ersten beiden genannten sowie die Siemens Aktiengesellschaft Österreich, die in sechs Projekten mit 35 PartnerInnen vertreten ist.

8.3 Kompetenzportfolio

Das Kompetenzportfolio setzt die stattfindenden Aktivitäten in Österreich in Relation zu den europäischen Aktivitäten. Dies zeigt auf welche Bereiche besonders aktiv sind und in welchen Bereichen Nachholbedarf besteht.

Eine Befragung von 59 StakeholderInnen in Österreich im Vergleich zu den europäischen Aktivitäten gibt erste Einblicke in mögliche zukünftige Handlungsstränge mit Potential. Die wesentlichen Erkenntnisse dieser Zusammenführung sind nach Technologie-Kategorien getrennt zusammengefasst.

Vergleich (inter-)nationaler Forschungs- und Industrieaktivitäten

Der Abgleich zwischen den (intern-)nationalen Forschungstätigkeiten und den Industrieaktivitäten zeigt, dass nur sechs Unternehmen in allen untersuchten Bereichen tätig sind:

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH
- AVL List GmbH
- Infineon Technologies Austria AG
- Kompetenzzentrum - Das virtuelle Fahrzeug Forschungsgesellschaft mbH

- TTTech Computertechnik AG
- Wiener Linien GmbH & Co KG

Bei der StakeholderInnen-Befragung wurden zudem explizit Siemens, Bosch, IVECO, Scania, Salzburg Research, Virtual Vehicle und Joanneum Research als nationale MitbewerberInnen und Amazon, MAN, Mercedes Benz, dSPACE, Horiba, FEV, Fraunhofer und KIT als MitbewerberInnen auf internationaler Ebene genannt.

Zudem zeigt sich, dass nationale Förderprogramme eine gute Vorbereitung auf den internationalen Markt darstellen. Nationale ‚Experimentierfelder‘ haben daher große Bedeutung.

Inhaltliche Schwerpunkte und Lücken (inter-)nationaler Aktivitäten

Nennenswerte Erkenntnisse aus den verschiedenen Informationsquellen werden hier kurz nach Technologie-Kategorien getrennt zusammengefasst.

Kategorie 1. Vehicle

- 24% der 103 EU-Forschungsprojekte unter österreichischer Beteiligung
- kein österreichisches Unternehmen ist im Bereich Processing (Datenverarbeitung) eingebunden
- die Hälfte der StakeholderInnen gibt an, dass ihr Unternehmen in dem Bereich tätig ist

Kategorie 2. Traffic Management

- 17% der 64 EU-Forschungsprojekte unter österreichischer Beteiligung
- schwach aufgestellt bei den EU-Projekten ist Österreich im Bereich Traffic and Transport Services
- die Hälfte der StakeholderInnen gibt an, dass ihr Unternehmen in dem Bereich tätig ist

Kategorie 3. Business and Governance

- 18% der 44 EU-Forschungsprojekte unter österreichischer Beteiligung
- kein Projekt im Bereich Physical Infrastructure Layout and Planning
- ein Drittel der befragten StakeholderInnen gibt an, dass ihr Unternehmen in dem Bereich tätig ist

Kategorie 4. Law

- 25% der 8 EU-Forschungsprojekte unter österreichischer Beteiligung
- im Bereich Liability and Insurance sind nur zwei Unternehmen tätig
- ein Drittel der befragten StakeholderInnen gibt an, dass ihr Unternehmen in dem Bereich tätig ist
- umständliche und langwierige Genehmigungsprozesse als hemmender Faktor dargestellt

Kategorie 5. Safety and Security

- 22% der 18 EU-Forschungsprojekte unter österreichischer Beteiligung
- im Bereich Security and Privacy nur zwei EU-Projekte (eines unter österreichischer Beteiligung)
- immerhin zwölf StakeholderInnen geben an, dass sich ihre Organisation mit dieser Kategorie beschäftigt

Kategorie 6. Human

- 25% der 24 EU-Forschungsprojekte unter österreichischer Beteiligung
- Aktivitäten in den Bereichen User Interaction and Experience und User Acceptance in den Unternehmen der StakeholderInnen
- weniger als die Hälfte der StakeholderInnen gibt an, dass ihr Unternehmen in dem Bereich tätig ist
- offene Fragen im Bereich menschliches Verhalten und Ethik

Kategorie 7. Mode

- Dominanz der Straße gefolgt von Schiene auf nationaler und europäischer Ebene
- unter 14% geben an, dass sich ihr Unternehmen auf kein bestimmtes Verkehrsmittel oder einen Verkehrsträger fokussiert

8.4 Relevanzportfolio

Im Relevanzportfolio konnte die Kombination aus Erkenntnissen aus der Befragung, der Sichtung der Forschungsförderungslandschaft und 66 Dokumente in deutscher oder englischer Sprache in Chancen und Risiken der einzelnen Bereiche übersetzt werden. Diese wurden den Kategorien Forschungslandschaft, Angebotserweiterung, Qualitätssicherung, Systemverbesserung, Wettbewerb, Lücken, Rahmen und Resilienz zugeordnet.

Handlungsbedarf nach Technologie-Kategorien

Großes Potential kann den Kategorien 3. Business und Governance sowie 4. Law zugeschrieben werden, da in diesen Bereich noch sehr wenige Aktivitäten stattfinden. Gleichzeitig zeigt sich durch die Befragung der StakeholderInnen in der Kategorie 3. Business und Governance, dass noch verhältnismäßig wenig Kompetenz vorhanden ist. Demgegenüber sind die Kategorien 1. Vehicle und 2. Traffic Management bereits jetzt sehr präsent und es bietet sich an den bestehenden Wissens- und Innovationsvorsprung weiterhin auszubauen, wenngleich in diesem Bereich mit starker internationaler Konkurrenz zu rechnen ist.

Zu adressierende übergeordnete Themenbereiche

Darüber hinaus wurden übergreifende Themen adressiert, welche die Förderlandschaft, den Rahmen, die Angebotserweiterung und Systemverbesserung, Wettbewerb sowie Lücken betreffen. Die Chancen bestehen insbesondere aus dem erwachsenen Potential von Kooperation auf nationaler und internationaler Ebene und einem verbesserten Austausch von Fachwissen. Damit einhergehen frühzeitige Überlegungen zum Wandel von Verantwortungsbereichen und Rollenbildern staatlicher oder staatsnaher Institutionen. Ein Aufbrechen des Silo-Denkens ist in diesem Zusammenhang genauso notwendig, wie die Bereitstellung geeigneter Finanzierungsprogramme.

LITERATURVERZEICHNIS

- Uhr, A. (2016): bfu-Grundlage. Automatisiertes Fahren. URL:
https://www.garagenvision2025.ch/download/bfu_grundlage_automatisiertes_fahren.pdf
- BMVIT (2019). 4th High Level Meeting on Automated & Connected Mobility “Beyond SAE Levels: Towards Safe & Sustainable Mobility”. Federal Ministry Republic of Austria/austriatech. URL:
<https://www.austriatech.at/assets/Uploads/Publikationen/PDF-Dateien/9b75e638e4/High-Level-Meeting-on-Automated-and-Connected-Mobility-Report-2019.pdf>
- Doms, T., Rauch, B., Schrammel, B., Schwald, C., Spahovic, E., Schwarzl, C. (2018). White Paper. Highly Automated Driving. The new challenges for Functional Safety and Cyber Security. TÜV Austria Holding/Virtual Vehicle. URL:
<https://www.v2c2.at/highlyad-whitepaper/>
- EATA (2019). Manifesto. European Automotive and Telecoms Alliance. URL:
<https://dutchmobilityinnovations.com/attachment?file=st%2Fmum6UeAZHM5twmgisvA%3D%3D>
- eNova (2014). Positionspapier. Automatisiertes Fahren – Chancen für die Elektromobilität. URL:
<https://www.strategiekreis-automobile-zukunft.de/publikationen/enova-positionspapier-automatisiertes-fahren>
- ERTRAC (2017). Automated Driving Roadmap. URL:
https://www.ertrac.org/uploads/documentsearch/id38/ERTRAC_Automated-Driving-2015.pdf
- Lemmer, K. (2016). Neue autoMobilität. Automatisierter Straßenverkehr der Zukunft. acatech Studie. URL:
<https://www.acatech.de/publikation/neue-automobilitaet-automatisierter-strassenverkehr-der-zukunft/>
- Meyer, G., Blervaque, V., Haikkola, P. (2019). STRIA Roadmap on Connected and Automated Transport. Road, Rail and Waterborne. EC. URL: https://ec.europa.eu/research/transport/pdf/stria/stria-roadmap_on_connected_and_automated_transport2019-TRIMIS_website.pdf
- Shuja, F. (2015). Roadmap for Autonomous (Self-Driving) Vehicles in Ontario, Canada. Ontario Good Roads Association. URL: <https://www.ogra.org/files/Roadmap%20for%20AVs%20in%20Ontario%20-%20White%20Paper.pdf>
- Yin, R. K. (2009). Case study research: Design and methods. 4. Aufl. London: Sage.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Building Blocks for CCAM beim HLM 2018 (BMVIT 2019).....	4
Abbildung 2: Technologie-Klassifikation Ebene 1-2.....	5
Abbildung 3: Datenfelder der Projekte (links) und der TeilnehmerInnen (rechts) in EUPRO.....	10
Abbildung 4: Methodische Herangehensweise an die Portfolioanalyse (Triangulation).....	11
Abbildung 5: Desk Research Ergebnisse nach thematischer Ausrichtung.....	11
Abbildung 6: Desk Research Ergebnisse nach Ländern	12
Abbildung 7: Thematische Cluster der H2020-Projekte zur automatisierten Mobilität (Item: Projekt; Kreisgröße: Klassifikationsitems, Verbindung (aus Gründen der besseren Sichtbarkeit nicht dargestellt): Anzahl gemeinsamer Klassifikationen. Der Abstand der Projekte repräsentiert ihre inhaltliche Nähe, Quelle Cordis und EUPRO Datenbank, Juli und August 2019).....	15
Abbildung 8: Überschneidungen der thematischen Felder bei H2020-Projekten (Item: Projekt; Kreisgröße: Klassifikationsitems, Verbindung (aus Gründen der besseren Sichtbarkeit nicht dargestellt): Anzahl gemeinsamer Klassifikationen. Der Abstand der Projekte repräsentiert ihre inhaltliche Nähe, Quelle Cordis und EUPRO Datenbank, Juli und August 2019).....	15
Abbildung 9: Ko-Wort Landkarte - Thematische Ausrichtung von FFG-Projekte nach Zuordnung zu Verkehrsmodi bzw. Technologie (Item: Schlüsselbegriff; Kreisgröße: Zahl der Projekte, Verbindung: Anzahl von Projekten, die jeweils zwei Begriffe beinhalten, der Abstand der Projekte zeigt die Häufigkeit gemeinsamer Nennungen in Projekten), Erhebungszeitpunkt: 6.8.2019, Grundgesamtheit: 89 Projekte	19
Abbildung 10: Modus Straße / Thematische Ausrichtung von FFG-Projekte nach Zuordnung zu Verkehrsmodi oder Technologie (Item: Schlüsselbegriffe; Kreisgröße: Zahl der Projekte, Verbindung: Anzahl von Projekten, die jeweils zwei Begriffe beinhalten, der Abstand der Schlüsselbegriffe zeigt die Häufigkeit gemeinsamer Nennungen in Projekten), Erhebungszeitpunkt: 6.8.2019, Grundgesamtheit: 89 Projekte	20
Abbildung 11: Modus Schiene Ko-Wort Landkarte - Thematische Ausrichtung von FFG-Projekte nach Zuordnung zu Verkehrsmodi bzw. Technologie (Item: Schlüsselbegriffe; Kreisgröße: Zahl der Projekte, Verbindung: Anzahl von Projekten, die jeweils zwei Begriffe beinhalten, der Abstand der Projekte zeigt die Häufigkeit gemeinsamer Nennungen in Projekten), Erhebungszeitpunkt: 6.8.2019, Grundgesamtheit: 89 Projekte.....	20
Abbildung 12: Modus Luft Ko-Wort Landkarte - Thematische Ausrichtung von FFG-Projekte nach Zuordnung zu Verkehrsmodi bzw. Technologie (Item: Schlüsselbegriffe; Kreisgröße: Zahl der Projekte, Verbindung: Anzahl von Projekten, die jeweils zwei Begriffe beinhalten, der Abstand der Projekte zeigt die Häufigkeit gemeinsamer Nennungen in Projekten), Erhebungszeitpunkt: 6.8.2019, Grundgesamtheit: 89 Projekte.....	21
Abbildung 13: Multimodaler Verkehr Ko-Wort Landkarte - Thematische Ausrichtung von FFG-Projekte nach Zuordnung zu Verkehrsmodi bzw. Technologie (Item: Schlüsselbegriffe; Kreisgröße: Zahl der Projekte, Verbindung: Anzahl von Projekten, die jeweils zwei Begriffe beinhalten, der Abstand der Projekte zeigt die Häufigkeit gemeinsamer Nennungen in Projekten), Erhebungszeitpunkt: 6.8.2019, Grundgesamtheit: 89 Projekte.....	21
Abbildung 14: Technologie Ko-Wort Landkarte - Thematische Ausrichtung von FFG-Projekte nach Zuordnung zu Verkehrsmodi oder Technologie (Item: Schlüsselbegriffe; Kreisgröße: Zahl der Projekte, Verbindung: Anzahl von Projekten, die jeweils zwei Begriffe beinhalten, der Abstand der Projekte zeigt die Häufigkeit gemeinsamer Nennungen in Projekten), Erhebungszeitpunkt: 6.8.2019, Grundgesamtheit: 89 Projekte.....	22
Abbildung 15: Off-Road Ko-Wort Landkarte - Thematische Ausrichtung von FFG-Projekte nach Zuordnung zu Verkehrsmodi oder Technologie (Item: Schlüsselbegriffe; Kreisgröße: Zahl der Projekte, Verbindung: Anzahl von Projekten, die jeweils zwei Begriffe beinhalten, der Abstand der Projekte zeigt die Häufigkeit gemeinsamer Nennungen in Projekten), Erhebungszeitpunkt: 6.8.2019, Grundgesamtheit: 89 Projekte.....	23
Abbildung 16: Kooperationsnetzwerk auf Länderebene für alle Partnerländer (Kreisgröße: Anzahl der Projekte [1-70 Projekte], Verbindungen: Anzahl gemeinsamer Projekte, Quelle: Cordis Datenbank, EUPRO Datenbank, Juli bzw. August 2019).....	32

Abbildung 17: Länderkooperationen mit Österreich: Projektpartnernetzwerk auf Länderebene (Kreisgröße: Anzahl der Projekte [1-70 Projekte], Verbindungen: Anzahl gemeinsamer Projekte, Quelle: Cordis Datenbank, EUPRO Datenbank, Juli bzw. August 2019)	33
Abbildung 18: Akteursnetzwerk auf nationaler Ebene (Kreisgröße: Anzahl der Projekte, Verbindungen: Anzahl gemeinsamer Projekte)	35
Abbildung 19: Abgrenzung der Aktivitäten im Bereich automatisiertes Fahren	36
Abbildung 20: Die Organisation, in der Sie beruflich tätig sind, stammt aus dem Bereich (N=59)	37
Abbildung 21: Wie stark ist Ihre Organisation in Aktivitäten im Bereich autonome Mobilität eingebunden? (N=59)	37
Abbildung 22: Wie schätzen Sie das Potential (zukünftiger Anteil am Umsatz) von autonomer Mobilität für Ihre Organisation ein? (n=54)	38
Abbildung 23: Wie viele Mitarbeiter beschäftigen sich in Ihrer Organisation mit Entwicklungen zur automatisierten Mobilität? (n=54)	38
Abbildung 24: Wo liegt Ihr Hauptfokus? (n=20)	39
Abbildung 25: Auf welchem Bereich des Produktlebenszyklus liegt Ihr Fokus? (n=20)	40
Abbildung 26: Welchem Technology Readiness Level (TRL-Level) entsprechen Ihre Produkte/Entwicklungen? (n=18).	40
Abbildung 27: Welchem Technology Readiness Level (TRL-Level) entsprechen Ihre Produkte/Entwicklungen? (n=21).	42
Abbildung 28: Welchem Technology Readiness Level (TRL-Level) entsprechen Ihre Produkte/Entwicklungen? (n=14).	43

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Technologie-Klassifikation Ebene 1-3	5
Tabelle 2: Abdeckung der Programme durch EUPRO	9
Tabelle 3: Schlagwortsuche nach EU-Projekten	12
Tabelle 4: Suchergebnisse für H2020-Projekte	13
Tabelle 5: Automatisierte Mobilität Projekte in H2020-Programmen	13
Tabelle 6: H2020-Projekte nach der Technologie-Klassifikation (Ebene 1)	14
Tabelle 7: Ausgewählte zusätzliche H2020-Projekte mit Österreichischer Beteiligung	16
Tabelle 8: H2020-Projekte nach der Technologie-Klassifikation (Ebene 1-2)	25
Tabelle 9: Geförderte Projekte nach Förderprogramm im Zeitraum 2015-2018	26
Tabelle 10: Projektpartner nach Bundesland im Zeitraum 2015-2018	27
Tabelle 11: Anzahl der Projekte nach Themenfeld	27
Tabelle 12: AkteurInnen in EU-Projekten nach Organisationstyp und Anzahl an Projekten	30
Tabelle 13: AkteurInnen in FFG-Projekten nach Organisationstyp und Anzahl an Projekten – PartnerInnen mit mindestens 3 Projekten	34
Tabelle 14: Anzahl der FFG-Projekte und involvierten PartnerInnen – Projekte mit mindestens 21 PartnerInnen	34
Tabelle 15: Entwickelt Ihr Unternehmen Komponenten/Tools für automatisierte Fahrzeuge? (n=48)	39
Tabelle 16: Ist Ihre Organisation im Bereich Verkehrsmanagement aktiv? (n=43)	41
Tabelle 17: Ist Ihre Organisation im Bereich Business und Governance aktiv? (n=41)	42
Tabelle 18: Ist Ihre Organisation im rechtlichen Bereich aktiv? (n=40)	43
Tabelle 19: Ist Ihre Organisation im Bereich Schutz und Sicherheit aktiv? (n=37)	44
Tabelle 20: Ist Ihre Organisation im Bereich der menschlichen Faktoren aktiv? (n=35)	44
Tabelle 21: Konzentriert sich Ihre Organisation auf bestimmte Verkehrsmittel oder -träger? (n=35)	45
Tabelle 22: Konzentriert sich Ihre Organisation auf bestimmte Raumtypen? (n=30)	46
Tabelle 23: Vergleich (inter-)nationaler Forschungs- und Industrieaktivitäten	48
Tabelle 24: Gegenüberstellung der EU-Forschungsprojekte und Ergebnisse der StakeholderInnen-Befragung	49
Tabelle 25: Kategorie 1. Vehicles Gegenüberstellung der EU-Forschungsprojekte und Ergebnisse der StakeholderInnen-Befragung	50
Tabelle 26: Kategorie 2. Traffic Management Gegenüberstellung der EU-Forschungsprojekte und Ergebnisse der StakeholderInnen-Befragung	51
Tabelle 27: Kategorie 3. Business and Governance Gegenüberstellung der EU-Forschungsprojekte und Ergebnisse der StakeholderInnen-Befragung	51
Tabelle 28: Kategorie 4. Law Gegenüberstellung der EU-Forschungsprojekte und Ergebnisse der StakeholderInnen-Befragung	52
Tabelle 29: Kategorie 5. Safety and Security Gegenüberstellung der EU-Forschungsprojekte und Ergebnisse der StakeholderInnen-Befragung	52
Tabelle 30: Kategorie 6. Human Gegenüberstellung der EU-Forschungsprojekte und Ergebnisse der StakeholderInnen-Befragung	53
Tabelle 31: Nationale Programme denen Projekte verschiedener Themenbereiche zugeordnet werden können	53

Kontakt

AIT Austrian Institute of Technology GmbH
Giefinggasse 4 | 1210 Vienna, Austria

www.ait.ac.at
Fax +43 50550- 6439

Stefan Seer

Senior Scientist | Thematic Coordinator
Center for Mobility Systems
+43 664 8251291
stefan.seer@ait.ac.at

Mario Drobics

Senior Research Engineer | Thematic Coordinator
Center for Digital Safety & Security
+43 664 8251007
mario.drobics@ait.ac.at

Edgar Schiebel

Senior Scientist
Center for Innovation Systems & Policy
+ 43 664 6207682
edgar.schiebel@ait.ac.at