

Automatisierte Mobilität inklusive!

Finanziert im Rahmen des
Programms „Mobilität der
Zukunft“ durch das BMK

Bente Knoll, Birgit Hofleitner, Anne Katrin Feßter – Büro für
nachhaltige Kompetenz B-NK GmbH

Georg Hauger, Tabea Fian, Nadine Adensam, Nina
Hohenecker – Technische Universität Wien

Christopher Schlembach, Tobias Lehmann – Universität Wien

Gerd Sammer, Robert Neuhäuser – ZIS+P

Emil Benesch – Österreichische
Wien, März 2021



Partner



universität
wien

ZIS+P



Impressum

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber

Bundesministerium für Klimaschutz
A-1030 Wien, Radetzkystraße 2

Programmverantwortung Mobilität der Zukunft

Abteilung III/I4 - Mobilitäts- und Verkehrstechnologien

Ansprechpartner/in Personenmobilität

DI Walter Wasner
Telefon: +43 1 71162-652120
E-Mail: walter.wasner@bmk.gv.at
Website: www.bmk.gv.at

Programmmanagement Mobilität der Zukunft

Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft
mbH
A-1090 Wien, Sensengasse 1

Ansprechpartner/in Personenmobilität:

Dr. Dietrich Leihns
Telefon: +43 57755-5034
E-Mail: dietrich.leihns@ffg.at
Website: www.ffg.at

Fotos

ÖBB/Harald Eisenberger, iStockphoto/Ing. Markus Schieder, INNOFREIGHT Speditions GmbH, AVL/AVL Range Extender

Für den Inhalt verantwortlich

Büro für nachhaltige Kompetenz B-NK GmbH

A-1050 Wien
Schönbrunner Straße 59-61/10
Ansprechperson:
Dipl.-Ing.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Bente Knoll
Telefon: +43 676 6461015
E-Mail: bente.knoll@b-nk.at
Website: www.b-nk.at

Technische Universität Wien, Institut für Verkehrssystemplanung (E280-05)

A-1040 Wien
Karlsgasse 11
Ansprechperson:
Prof. Dr. Georg Hauger
Telefon: +43 664 4247288
E-Mail: georg.hauger@tuwien.ac.at
Website: www.ivs.tuwien.ac.at/home/JP/

Universität Wien, Institut für Soziologie (R204)

A-1090 Wien
Rooseveltplatz 2
Ansprechperson:
Dr. Christopher Schlembach
Telefon: +43 1 4277 49268
E-Mail: christopher.schlembach@univie.ac.at
Website: www.soz.univie.ac.at/

ZIS+P Verkehrsplanung

Sammer und Partner ZT GesmbH

A-8010 Graz
Leonhardstraße 12
Ansprechperson:
em. Prof. Dr. Gerd Sammer
Telefon: +43 316 382021
E-Mail: office@zis-p.at
Website: www.zis-p.at

Österreichischer Behindertenrat

A-1100 Wien
Favoritenstraße 111/11
Ansprechperson:
Dipl.-Ing. Emil Benesch
Telefon: +43 660 91 19 813
E-Mail: e.benesch@behindertenrat.at
Website: www.behindertenrat.at

Haftung

Die Inhalte dieser Publikation wurden mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Die bereitgestellten Inhalte sind ohne Gewähr. Das Ministerium sowie die Autorinnen und Autoren übernehmen keine Haftung für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der Inhalte dieser Publikation. Namentlich gekennzeichnete Beiträge externer Autorinnen und Autoren wurden nach Genehmigung veröffentlicht und bleiben in deren inhaltlicher Verantwortung.

Autor/innen

Büro für nachhaltige Kompetenz B-NK GmbH

Dipl.-Ing.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Bente Knoll
Dipl.-Ing.ⁱⁿ Birgit Hofleitner
Anne Katrin Feßler

Technische Universität Wien

Prof. Dr. Georg Hauger
Dipl.-Ing.ⁱⁿ Tabea Fian
Nadine Adensam; MA
Nina Hohenecker

Universität Wien

Dr. Christopher Schlembach
Tobias Lehmann

ZIS+P

em. Prof. Dr. Gerd Sammer
Dipl.-Ing. Dr. Robert Neuhold

Österreichischer Behindertenrat

Dipl.-Ing. Emil Benesch

Zitiervorschlag

Knoll, Bente; Hofleitner, Birgit; Feßler, Anne Katrin; Hauger, Georg; Fian, Tabea; Adensam, Nadine; Hohenecker, Nina; Schlembach, Christopher; Lehmann, Tobias; Sammer, Gerd; Neuhold, Robert; Benesch, Emil (2021): Automatisierte Mobilität inklusive! Hg. v. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). Online verfügbar unter <https://www.b-nk.at/bericht-automatisierte-mobilitaet-inklusive/>, zuletzt geprüft am 01.08.2021.

Mitglieder des Beirats

em. Prof.ⁱⁿ Dipl.-Ing.ⁱⁿ Kerstin Gothe

Prof.ⁱⁿ Dr.ⁱⁿ Barbara Lenz, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Prof. Dr. Christoph Walther, Bauhaus-Universität Weimar

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	7
2. Einleitung	14
2.1. Ziele der Beauftragung und der F&E-Dienstleistung	15
3. Automatisierte Mobilität und Inklusion im Jahr 2020	16
3.1. Vorliegende Strategien und normative Rahmenbedingungen	16
3.1.1. Automatisierte Mobilität (AM)	16
3.1.2. Inklusion	17
3.1.3. Mobilität und Inklusion	18
3.2. Ausgewählte Studien und Forschungsprojekte zu Automatisierter Mobilität (AM) und Digitalisierung / Inklusion	21
3.3. Status Quo der Technologien und Angebote rund um AM	23
3.3.1. Automatisierte Mobilität in Praxis und Testbetrieb	24
3.4. Realitäten und Beispiele aus der Praxis des Österreichischen Behindertenrats (ÖBR)	25
4. Perspektive Mensch und Inklusion	28
4.1. Modelle der Behinderung	28
4.1.1. Das Rehabilitationsmodell der Behinderung	28
4.1.2. Das soziale Modell der Behinderung	28
4.1.3. Das affirmative (kulturelle) Modell der Behinderung	29
4.1.4. Resümee zu den Modellen der Behinderung	29
4.2. Menschen mit Behinderungen und deren Anforderungen an Mobilität	30
4.3. Spannungsfelder Inklusion und (automatisierte) Mobilität	31
5. Potenziale von Automatisierter Mobilität (AM) aus einer Inklusionsperspektive betrachtet	33
5.1. Vorgehensweise	33
5.1.1. Bereits entwickelte Personas im AM-Bereich	34
5.2. AM inklusive! Personas	35
5.2.1. Michael – Blinde Person mit Blindenhund	36
5.2.2. Amina – Person, die von Geburt an blind ist	37
5.2.3. Aleksandar – Blinde Person mit Technikaffinität	39

5.2.4. Maria – Person mit Seheinschränkung	40
5.2.5. Justin – Person, die einen elektrischen Rollstuhl nutzt	41
5.2.6. Jana – Person, die einen mechanischen Rollstuhl nutzt	42
5.2.7. Franz – Person mit Phobie/Platzangst	42
5.2.8. Cecilia – Gehörlose Person	43
5.2.9. Ali – Person mit Schwerhörigkeit	44
5.2.10. Sarah – Person mit Lernschwierigkeit	45
5.3. Angebote für Automatisierte Mobilität (AM) – Übersicht mit Zeithorizont bis zum Jahr 2030 _____	45
5.3.1. Testbetrieb der Wiener Linien – Der automatisierte Seestadt-Bus auto.Bus	52
5.4 . Automatisierte, digitalisierte Mobilität ab dem Jahr 2030 – vier exemplarische Anwendungsfälle_	53
5.4.1. Automatisierter City-ÖV – aus der Inklusionsperspektive betrachtet	54
5.4.2. Automatisierter Mikro-ÖV – aus der Inklusionsperspektive betrachtet	55
5.4.3. Automatisiertes Carsharing – aus der Inklusionsperspektive betrachtet	56
5.4.4. Automatisierter Privat-Pkw – aus der Inklusionsperspektive betrachtet	57
5.4.5. Verknüpfung der verschiedenen Anwendungen	58
5.5. Systemszenarien Automatisiertes Fahren in der Personenmobilität (SAFiP) _____	58
5.5.1. Markt-getriebene breite AV-Euphorie	59
5.5.2. Politik-getriebene AV-Integration	60
5.5.3. Individualisierte Mobilität und langsame AV-Entwicklung	61
5.5.4. Community-getriebene breite AV-Euphorie	61
5.5.5. Die SAFiP-Szenarien (Systemszenarien Automatisiertes Fahren in der Personenmobilität) im Licht des soziotechnischen Wandels und Inklusion	62
5.6. Visuelle soziotechnische Imaginaries _____	65
5.7. Aus Sicht von Menschen mit Behinderungen (Online-Befragung, 2020) _____	67
5.8. Automatisierte Mobilität und Inklusion – eine SWOT-Analyse _____	71
5.9. Ausbau-, Aufhol-, Vermeidungs- und Absicherungsstrategien _____	73
6. Entwicklungslinien hin zu einer inklusiven Automatisierten Mobilität _____	77
6.1. Komponenten eines inklusiven automatisierten Mobilitätssystems _____	78
6.1.1. i Vehicle	79
6.1.2. i Environment	82
6.1.3. i Ride	86
6.1.4. i Assist	90
6.1.5. i Organize	93
6.1.6. i Standardize	95
6.1.7. i Code	96
6.1.8. i Awareness	98

6.1.9. Funding	99
6.1.10. Weitere Anforderungen	101
6.2. Einschätzung der Entwicklungen aus der Inklusionsperspektive	101
7. Empfehlungen	108
7.1. Zwei Wege, vier Prozesse	108
7.2. Akteurinnen, Akteure und Verantwortlichkeiten auf einem Weg hin zu einem inklusiven, automatisierten und vernetzten Mobilitätssystem	109
7.3. Zentrale Empfehlungen	112
7.4. Schaffen von Wissensgrundlagen / Bewusstseinsbildung für die Problemstellung von automatisierter Mobilität und Inklusion von Menschen mit Behinderungen	114
7.5. Beteiligung von Menschen mit Behinderungen	115
7.6. Normative Ebene: Regelwerke, Standards und Vorgaben	116
7.7. Forschungsförderung (politische Vorgaben)	117
7.8. Barrierefreie Mensch-Maschine-Schnittstelle und partizipative Technologie-Entwicklung	117
7.9. Verkehrsinformation, Infrastruktur und Fahrzeuge	118
7.10. Weiterer Forschungsbedarf	119
8. Darstellung der Projektbearbeitung	121
Interdisziplinäres Team und Projektdesign	121
Projektgremium	121
Informations- und Resonanzrunden mit Menschen mit Behinderungen	122
Zukunftskonferenzen	124
Anhang	125
Abkürzungsverzeichnis	125
Abbildungsverzeichnis	127
Tabellenverzeichnis	128
Literaturverzeichnis	129

1. Zusammenfassung

Automatisierung und Digitalisierung stellen die gesamte Gesellschaft vor Herausforderungen. Mobilität und Verkehr wird sich in den nächsten Jahrzehnten stark verändern. Bereits heute arbeiten Firmen daran Automatisierter Mobilität (AM) für die Zukunft zu rüsten.

In der vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) beauftragten Forschungs- und Entwicklungsdienstleistung „AM inklusive!“ wurden Perspektiven, Szenarien und Empfehlungen erarbeitet, wie Automatisierte Mobilität in den kommenden Jahren in der österreichischen Verkehrspolitik sowie der Politik für Forschung, Technologie und Innovation (FTI) im Sinne von Chancengleichheit und Inklusion forciert und gelenkt werden soll. Der vorliegende Bericht versteht sich als Wissens- und Diskussionsgrundlage, anhand dessen sich Chancen und Risiken abschätzen lassen.

In Bezug auf Inklusion hat Automatisierte Mobilität das Potenzial, die selbstständige Mobilität von Menschen mit Behinderungen zu verbessern oder erst zu ermöglichen. Das gilt aber nur, wenn die als selbstverständlich angenommenen Voraussetzungen für die Nutzung verschiedener Angebote reflektiert und auf ein größeres Spektrum von Nutzungssituationen abgestimmt werden.

Mit Automatisierter Mobilität (AM) wird im vorliegenden Bericht der verstärkte Einzug von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im Mobilitätsbereich bezeichnet. IKT wird aber nicht nur im Fahrzeugsektor selbst eingesetzt, sondern in allen Bereichen von Verkehr und Mobilität, in der Infrastruktur sowie in die Abwicklung von mobilitätsbezogenen Prozessen (pre-, on- und post-trip).

Für AM Inklusive! wurde sehr eng mit Menschen mit Behinderungen zusammengearbeitet. Menschen mit Behinderungen sind nicht per se durch ihre persönliche, körperliche Verfasstheit behindert, sondern sie werden erst in Auseinandersetzung mit konkreten Umwelten behindert – beispielsweise durch bauliche Barrieren oder das Fehlen barrierefreier Informationsangebote. Daher wurden die Barrieren der Umwelt in den Fokus genommen und die Ursachen dessen beleuchtet, was sie in ihrem selbstbestimmten Leben behindert. Der bewusste Perspektivwechsel ermöglicht ein besseres Verständnis von Barrierefreiheit und Inklusion. In Informations- und Resonanzrunden wurde mit Menschen mit Behinderungen zusammengearbeitet. Darüber hinaus wurden Erfahrungen und Meinungen von Menschen mit und ohne Behinderungen zum Thema Inklusion und AM über einen Online-Fragebogen erfasst. Das Projekt und seine Zwischenergebnisse sind auch in Form von „Zukunftskonferenzen“ mit einer breiten Fachöffentlichkeit aus dem Verkehrs-, Mobilitäts- und Technologiebereich diskutiert worden. Um zusätzlich möglichst viele Perspektiven in das Projekt einzubringen, wurde ein Gremium, dem zwei externe Fachexpertinnen und ein Fachexperte angehören, sowie Vertreterinnen und Vertreter der Auftraggeberin (BMK) eingebunden.

Zu Grunde gelegt wurden dem Projekt verschiedene Strategiepapiere, wie zum Beispiel „A concept for sustainable urban mobility plans“ (Europäische Kommission 2013) (Bundesministerium Verkehr und Innovation und Technologie 2018, „Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem“ (Europäische Kommission 2011). Weiters wurden als Basis Studien und Forschungsprojekte herangezogen, die den Inklusionsgedanken bei automatisierter Mobilität berücksichtigt haben, darunter das EU-Projekt CityMobil (2011), Sven Beikers Studie am Center for Automotive Research an der Universität Stanford/USA zur Organisationsform automatisierten Verkehrs (2015) und nicht zuletzt das FFG-Projekt „System Szenarien Automatisiertes Fahren in der Personenmobilität“ (SAFiP) (Soteropoulos et al. 2019) , an dessen Ergebnisse wir anschließen, um sie um den Inklusionsgedanken zu erweitern.

Problembewusstsein und Zielvorstellung

Bei der Gestaltung neuer Technologien wie jener der Automatisierten Mobilität erfüllen sich die Kriterien von Barrierefreiheit und Inklusion keinesfalls zufällig oder werden durch die Einhaltung entsprechender Normen garantiert. Vielmehr erreicht man diese Ziele nur durch die Entwicklung geeigneter Rahmenbedingungen. Dazu gehören sorgfältige Planung, rechtliche Regulierung und eine inklusive Verkehrskultur, die Menschen mit Behinderungen ganz selbstverständlich in Planung und Entwicklung des Verkehrs einbindet.

Ein Schlüssel dazu ist ein systemisches Denken, das den Verkehr in Form der Wegekettens erfasst. Fehlen taktile Orientierungsmöglichkeiten, werden ertastbare Orientierungsmöglichkeiten, wie Hauswänden oder Leitsysteme, verstellt oder nicht gewartet, führt dies dazu, dass blinde Menschen mit Langstock sich nicht orientieren können. Eine durchgehende Mobilitätskette ist aber sicherzustellen, damit die Nutzung Automatisierter Mobilität durch Menschen mit Behinderungen möglich ist.

In allen Mobilitätsbereichen sind massive Defizite hinsichtlich Barrierefreiheit und Inklusion festzustellen, sei es in der konventionellen Mobilität, oder bei den (teils im Test befindlichen) Prototypen der Automatisierten Mobilität. Fehlende Barrierefreiheit ist kein punktuell Problem, sondern häufig Regel statt Ausnahme. Neben den Mobilitätsdienstleistungen im engeren Sinne ist die fehlende Barrierefreiheit auch in der gesamten Mobilitätskette feststellbar, darunter öffentliche Straßenräume mit baulichen Barrieren und Stolperfallen, Aufzugsanlagen ohne Video-Notfallsystem, elektronische Informationsdienste und digitale Applikationen, die das Mehr-Sinne-Prinzip nicht konsequent umsetzen.

Bestmögliche, barrierefreie Lösungen sind bei besonderem – über Normen und Gesetze hinausgehendem – Engagement unter Einbindung von Interessensvertretungen von und für Menschen mit Behinderungen entstanden, wie Best-Practice-Beispiele zeigen. Diese Gruppen frühzeitig, kontinuierlich und auf Augenhöhe in Planungen und Entwicklungen einzubinden stellt auf effiziente Weise bestmögliche Barrierefreiheit und Inklusion her.

Wie wird der Begriff „Inklusion“ verwendet und verstanden

Wichtig für das Verständnis des Berichts ist die Auffassung von Inklusion. Ein Meilenstein im Recht stellt das von den Vereinten Nationen erarbeitete Abkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen dar, welches 2008 von der österreichischen Regierung ratifiziert wurde. Darin wird das Recht auf Selbstbestimmung, Partizipation, Diskriminierungsschutz sowie eine barrierefreie und inklusive Gesellschaft festgeschrieben. Definiert wird darin die möglichst unabhängige Lebensführung und Teilhabe an allen Lebensbereichen sowie persönliche Mobilität im Sinne von freier und größtmöglich unabhängiger Bewegung. Letzteres ist ein Grundpfeiler für Maßnahmen in innovativen Projekten zur Mobilität vulnerabler Gruppen.

Ziel muss also sein, die unterschiedlichen physischen, sensorischen und psychischen Möglichkeiten der Verkehrsteilnahme aller Menschen in der gebauten Umwelt besser berücksichtigen. Dazu ist die Orientierung am Konzept „Design für Alle“ anzuraten. Diesem Grundgedanken für die Planung und Gestaltung von Produkten, Dienstleistungen und Infrastrukturen folgend, soll allen Menschen die Nutzung dieser Angebote ohne individuelle Anpassung oder besondere Assistenz möglich sein.

Inklusion geht also in entscheidendem Maße über den Begriff der Barrierefreiheit hinaus. Basis dieser Auffassungsänderung sind auch die Weiterentwicklung der Modelle der Behinderung (individuell/rehabilitativ – sozial – affirmativ/kulturell). Denn diese zeigt nicht nur, dass die wissenschaftliche und politische Thematisierung von Behinderung in der Gesellschaft eine Entwicklung vollzogen hat, sondern weist auch auf Fortschritte in der Inklusion selbst hin. Das individuelle Modell begreift Inklusion über die Krankenrolle und verbindet gesellschaftliche Teilhabe mit Rehabilitation. Im sozialen Modell werden die Chancen der Teilhabe ausgehandelt. Wesentlich ist aber, dass man weder die körperliche Dimension von Behinderung zulasten der gesellschaftlichen Prozesse des Behinderens in den Fokus rücken darf noch umgekehrt. Also vereint das kulturelle Modell die medizinische und die sozial-politische Komponente, indem sie die Perspektiven, die Behinderung als zu lösendes „Problem“ auffassen, überwindet. So kann Behinderung sogar als positive, produktive Erfahrung wahrgenommen werden, die sich mit Begriffen wie Lebensstil, Kultur und Identität verknüpfen darf. Volle gesellschaftliche Teilhabe von Menschen mit Behinderungen ist dann unter den Bedingungen pluraler Lebensformen möglich, wie sie den grundlegenden, letzten Werten (z.B. Menschenrechte) moderner Gesellschaft entspricht.

Konkret heißt das: Weder die Menschen mit Behinderungen noch die Situationen der Teilhabe am sozialen Leben werden als defizitär beschrieben, sondern es wird davon ausgegangen, dass unterschiedliche Anforderungen (in unserem Fall) an Verkehrs- und Mobilitätssituationen selbstverständlich sind. Die gegenwärtige Situation in Österreich ist davon aber noch weit entfernt, sondern sie befindet sich erst im Übergang vom medizinischen zum sich langsam bereits durchsetzenden sozialen Modell.

Wie zentral Barrierefreiheit und Inklusion sind, zeigt nicht nur die demografische Kurve mit einer stetig älter werdenden Gesellschaft, sondern lässt sich auch statistisch begründen: Laut Mikrozensus-Zusatzerhebung der Statistik Austria 2015 waren von den Menschen mit Behinderungen die Gruppe jener Personen mit dauerhaften Bewegungsbeeinträchtigungen die größte (1,03 Millionen bzw. 14 Prozent), wobei dort die Altersgruppe ab 60 Jahren überwog.

Wesentlich für diesen Bericht ist es, die Vielfalt der Mobilitätsbeeinträchtigungen zu berücksichtigen, denn diese ist nicht nur bei Menschen mit Behinderungen und/oder chronischen Erkrankungen gegeben. Vielmehr sind Personengruppen auch aufgrund ihrer sozio-ökonomischen und/oder räumlichen Bedingungen in ihrer Mobilität beeinträchtigt. So können Betreuungspflichten (beispielsweise für Kinder und/oder ältere Personen), der Umstand, nicht über einen Führerschein und/oder einen Pkw zu verfügen, der Wohnort, die infrastrukturelle Ausstattung des Wohnortes, Migrationshintergrund,

das Alter (Kind/jugendlich) sowie geringes Einkommen zu Einschränkungen der Mobilität führen. Die Vielfalt der in ihrer Mobilität Eingeschränkten und der Menschen mit Behinderungen bedingt also auch unterschiedliche Bedürfnisse und Anforderungen an Mobilität.

Potenziale von Automatisierter Mobilität unter den Aspekten von Inklusion und Chancengleichheit

Um die Potenziale von Automatisierter Mobilität unter den Aspekten von Inklusion und Chancengleichheit zu analysieren, ist ein sogenannter 360-Grad-Blick erforderlich. Um die unterschiedlichen Lebensalltage von Menschen mit Behinderungen, ihre Mobilitätsformen sowie -möglichkeiten besser zu verstehen und anschaulich zu machen, wurden „Personas“ erarbeitet, wie sie vor allem im Softwaredesign verwendet werden. Ziel dieser Arbeitsmethode ist es, Motivationen, Bedürfnisse, Wünsche und Nutzungsziele von realen Nutzenden in ein Modell zu verpacken, damit in der Forschungs- und Technologieentwicklung im Bereich der Automatisierten Mobilität zukünftig verstärkt userinnen- und userzentriert gearbeitet werden kann. Personas bilden die Diversität der Nutzerinnen und Nutzer nicht eins-zu-eins ab, aber sie ermöglichen eine realitätsnahe Auseinandersetzung von Planerinnen und Planern, Entwicklerinnen und Entwicklern mit den Situationen und den Mobilitätsbedürfnissen der relevanten Personengruppen, erlauben die Durchführung spezifischer Analysen und die Implementierung bedarfsgerechter Verkehrslösungen.

Zudem wurden in der gesamten Projektbearbeitung Menschen mit Behinderungen als Expertinnen und Experten über partizipative Formate eingebunden. Speziell die Verschneidung von Mobilitätsangeboten mit der Inklusionsperspektive wird mit zwei Ansätzen bearbeitet: einerseits mit den Personas und einer Analyse, andererseits mit den gesammelten Erzählungen und Erfahrungen von Menschen mit Behinderungen aus den Informations- und Resonanzrunden. So gelingt es, Chancen, Risiken, Potenziale und Wirkungen herauszuarbeiten. Auf drei Kriterien lag besonderer Fokus: Zugänglichkeit, Erreichbarkeit und Nutzbarkeit.

Zu Beginn wurden die speziellen Angebotsmöglichkeiten für Automatisierte Mobilität (AM) bis zum Jahr 2030 definiert, die mit den Bedürfnissen und Entscheidungen von Menschen mit Behinderungen in Einklang zu bringen sind. 14 der analysierte AM-Angebote betreffen Fahrzeugtechnologien bzw. -typen/-modelle (z.B. im Bereich öffentlicher Verkehr (ÖV), Sharing oder Individualverkehr). Vier weitere beschreiben Service- und Informationsangebote rund um Automatisierte Mobilität. Wesentlich ist hier ein umfassendes Verständnis von Automatisierter Mobilität, welches auch die Handlungen vor, während und nach dem Weg (pre-, on- und post-trips) betrachtet und auch die mit der Organisation von Mobilität in Zusammenhang stehende Software bzw. Applikationen miteinschließt.

Anschließend wurden die Angebote aus Inklusionsperspektive betrachtet: Zum einen konkrete Beispiele aus der Praxis wie der automatisierte selbstfahrende Bus in der Seestadt Wien Aspern (Testbetrieb), zum anderen vier, im Projekt entwickelte, exemplarische Anwendungsfälle. Diese Anwendungsfälle sind: automatisierter City-ÖV (Straßenbahn, Linienbus, Rufbus), automatisierter Mikro-ÖV (Shuttles, Sammeltaxis, Taxis), automatisiertes Carsharing und automatisierter Privat-Pkw.

Zusätzlich wurde im Projekt eine Online-Befragung durchgeführt, um auch von Menschen mit Behinderungen, die nicht an den Veranstaltungen und Aktivitäten teilnehmen konnten, Perspektiven, Meinungen und Wünsche einholen zu können. Die Befragung zielte auf die Wünsche und Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen rund um das Thema „Unterwegs sein und Verkehrsmittel“ generell ab, ermittelte aber auch individuelle Einschätzungen zur Automatisierten Mobilität. Es konnten in der Auswertung 210 vollständig ausgefüllte Fragebögen von Menschen, die angeben mit einer Behinderung oder chronischen Erkrankung zu leben, berücksichtigt werden. Einige interessante Aspekte der Auswertung:

- Mehr als die Hälfte der Befragten gab an, Informationen über Automatisierte Mobilität (AM) zu haben, die Gruppe jener Personen, die sich noch nie mit AM beschäftigt haben, beträgt fast ein Viertel der Befragten.
- 17 Prozent der Befragten freut sich darauf, in ein selbstfahrendes Fahrzeug einzusteigen, während eine ebenso große Gruppe sich das überhaupt nicht vorstellen kann.
- Hinsichtlich verschiedener Aspekte (Finden eines Sitzplatzes, Einsteigen ins Fahrzeug, Ticketkauf) wurde gefragt, ob sie sich Verbesserungen erhoffen oder eher Verschlechterungen erwarten. Im Durchschnitt erwarten sich 31 Prozent der Befragten Verbesserungen durch AM.

Die Online-Befragung brachte wichtige Erkenntnisse hinsichtlich dessen, was bei der Planung automatisierter Mobilität berücksichtigt werden muss. Was der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel oftmals entgegensteht, sind neben der mangelnden Verfügbarkeit im ländlichen Raum, die teilweise nicht vorhandenen barrierefreien Ein- und Ausstiege sowie die Tatsache, dass viele Haltestellen bzw. Bahnhöfe nicht vollkommen barrierefrei gestaltet sind. Barrierefreiheit ist dabei

weiter zu fassen. So fehlen etwa intelligente Assistenznetzwerke, die obendrein an visuelle und taktile Leitsysteme angebunden sind und nach dem Mehr-Sinne-Prinzip funktionieren. Es mangelt an einer zentralen Informationsbereitstellung, die mittels barrierefreier Apps oder Webseiten, auch Informationen bereitstellt, die für Menschen mit Behinderungen wesentlich sind. Auch die Möglichkeit, eine persönliche Assistenz anzufordern, muss gegeben sein. Es bedarf akustischer und visueller Kommunikationsanlagen an Fahrzeugen, damit Menschen mit Behinderungen diese identifizieren können. Auch die Betriebsstellen erfordern die Implementierung visueller und taktile Leitsysteme. Standardisierung der Fahrzeuge hilft Orientierung im Inneren zu ermöglichen; ihre Geräumigkeit ermöglicht es Menschen, die auf einen Rollstuhl angewiesen sind, die Mitfahrt mit jedem Fahrzeug.

Bei zusammenfassender Betrachtung der vorgestellten Anwendungsfälle Automatisierter Mobilität wird deutlich, dass erst das Zusammenwirken der verschiedenen Angebote zu einem inklusiven Mobilitätsnetzwerk führt. Mit Hilfe automatisierter und inklusiv gestalteter Fahrzeuge steigt die Zahl der Personengruppen, die eigenständig mobil sind. Denn die Zahl der Personen, die von einem inklusiven Angebot automatisierter Mobilität profitieren, wächst mit der Vielfältigkeit und Angebotsdichte innerhalb des Mobilitätsnetzwerkes. Zum Beispiel wird je nach räumlicher Situation und zurückzulegender Distanz eine Kombination der Mobilitätskategorien automatisierter City-ÖV, automatisierter Mikro-ÖV, automatisiertes Carsharing oder automatisierter Privat-Pkw erforderlich.

Der automatisierte Privat-Pkw bietet in vielerlei Hinsicht das höchste Maß an Selbständigkeit und Flexibilität. Allerdings setzt dies voraus, dass alle Menschen, die auf entsprechend barrierefreie Angebote angewiesen sind, auch Zugang und die nötigen Ressourcen dazu haben. Weil somit auch eine völlig neue Gruppe von Nutzenden erschlossen wird, könnte dies die Nachfrage nach Pkws steigern, was den (urbanen) Verkehrsraum jedoch zusätzlich belastet. Umso wichtiger ist es, verschiedene Mobilitätsangebote als Netzwerk zu begreifen. Nur so kann Inklusion in der Mobilität erreicht werden, die die Ansprüche an hohe Funktionalität aber auch Nachhaltigkeit erfüllt. Um die Nutzung des automatisierten Mikro-ÖV für Menschen mit Behinderungen möglich und attraktiv zu machen, müssen die Aspekte Verfügbarkeit, Kosten der Inanspruchnahme und Organisation der Dienstleistung, verbessert werden. Durch Automatisierung könnte die Gruppe der Personen mit Behinderungen, die Carsharing problemlos nutzen kann (18% laut Befragung), vergrößert werden. Allerdings müssten die Kriterien einer erweiterten Barrierefreiheit erfüllt sein. Auch im Bereich Privat-Pkw kann durch Automatisierung, der Nutzungsgrad erhöht werden.

Zukunftsvisionen aus der Inklusionsperspektive betrachtet

Da automatisierte Mobilität noch eine Zukunftsvision ist, wurden zum einen die modellhafte Entwicklungsszenarien für automatisiertes Fahren, die im Rahmen eines Vorgängerprojekts (SAFiP Systemszenarien Automatisiertes Fahren in der Personenmobilität) entwickelt wurden, aus Inklusionsperspektive bewertet. Die so bewerteten Szenarien für automatisieren Verkehr (AV) sind:

- Markt-getriebene breite AV-Euphorie: Die Politik fördert Innovationen der Technologien für automatisierten Verkehr, reguliert den Wettbewerb wenig und nimmt auch verkehrspolitisch eine moderierende Rolle ein. Große Wirtschaftsunternehmen sind die dominanten Akteurinnen und Akteure. *Die Betrachtung aus der Inklusionsperspektive zeigt:* Die Chance, dass die AV-Technologien ihr Inklusionspotenzial entfalten, ist gering. Denn Menschen mit Behinderungen stellen keine homogene Gruppe für den Markt dar. Dieses Szenario trägt daher wenig zur Inklusion von Menschen mit Behinderungen bei. Vielmehr ist der Abbau konventioneller öffentlicher Verkehrsmittel zu erwarten und dadurch tendenziell weitere Exklusion.
- Politik-getriebene AV-Integration: Die Politik nimmt steuernde Funktion ein. Die Reduktion von Emissionen, ökologische Nachhaltigkeit und die ökonomische Kostenwahrheit sind die leitenden Prinzipien. Technische und soziale Innovationen werden top-down reguliert. *Die Betrachtung aus der Inklusionsperspektive zeigt:* Verkehr wird als ein Gut im öffentlichen Interesse betrachtet, wird also deutlich stärker reguliert, damit Kriterien der Leistbarkeit, Sicherheit oder ein bestimmtes Niveau der Qualität gewährleistet werden kann. Durch die stärkere Politisierung des Verkehrssystems und rechtliche Regulierung ist es wahrscheinlicher, dass Anforderungen wie sie im sozialen Modell der Behinderung formuliert sind, auch durchgesetzt werden können. Das ist insbesondere im öffentlichen Verkehr so, der als öffentliche Dienstleistung eng an verfassungsmäßig garantierte Standards der Gleichbehandlung gebunden ist. Ohne die Mitentwicklung einer inklusiven Mobilitätskultur, die breiten Konsens findet, lässt sich Inklusion in diesem Szenario am ehesten mit strikten Vorgaben entwickeln.
- Individualisierte Mobilität und langsame AV-Entwicklung: Die Politik verfolgt eine ähnliche Strategie wie im markt-getriebenen Szenario, allerdings hat der automatisierte Verkehr keine Priorität, entsprechend langsam und inkonsistent ist die Entwicklung des AV. Vollständig automatisiertes Fahren ist lediglich in gut definierten Anwendungskontexten möglich, weil die Technologie sich langsam entwickelt. *Die Betrachtung aus der Inklusionsperspektive zeigt:* Aufgrund der Langsamkeit der Entwicklung, hat das Verkehrssystem mehr Zeit,

sich an Kriterien der Inklusion anzupassen. Dennoch herrschen ökonomische Kriterien vor, in denen Inklusion als Ziel wirtschaftlicher Aktivität eine untergeordnete Rolle spielt. Wegen fehlender Marktnachfrage kann sich das für die vulnerablen Gruppen wieder exklusiv auswirken.

- Community-getriebene breite AV-Euphorie: Der Staat nimmt sich in diesem Szenario stark zurück und überlässt das Feld lokalen Akteurinnen und Akteuren, die über Beteiligungsverfahren die Interessen der Bürgerinnen und Bürger einbringen. Die Entwicklung geht also von der Gesellschaft aus, was eine aktive Zivilgesellschaft voraussetzt, deren Wertorientierung hinsichtlich Nachhaltigkeit und Gleichberechtigung sich in einem breiten Konsens niederschlägt. Die ökonomische Form, die dieser Entwicklung entspricht, wäre über Crowdfunding finanzierte Start-ups die als „Trigger für die Transformation“ fungieren. Die Nischenentwicklung ist dynamisch; die zu größeren Netzwerken zusammengeschlossenen Akteurinnen und Akteure üben auch Änderungsdruck aus, denen das Wirtschaftssystem eher defensiv gegenübersteht. *Die Betrachtung aus der Inklusionsperspektive zeigt:* Die Entwicklung ist auch politisch getrieben, aber nicht staatlich, sondern zivilgesellschaftlich organisiert – hat also eine Bottom-Up-Perspektive. Inklusion gelingt aber auch hier nur dann, wenn Akteurinnen und Akteure ausreichend unterstützt werden und vernetzt sind. Im Vergleich zu Szenario „Politik-getriebene AV-Integration“ werden wegen des lokalen Bezugs der Initiativen möglicherweise individuelle Lösungen oder Mobility-as-a-Service-Angebote eher gestärkt als der öffentliche Verkehr.

Neben den „SAFiP-Szenarien“ wurden zum anderen auch Zukunftsvisionen, die von den Technologiefirmen selbst entwickelt wurden, unter der Inklusionsperspektive betrachtet und analysiert – mit Hilfe der visuellen soziotechnischen Imaginaries. Mit dem Konzept der soziotechnischen Imaginaries (SI) werden Vorstellungen einer wünschenswerten zukünftigen Welt gefasst, die nicht nur in technischen Artefakten realisiert, sondern auch durch sie symbolisiert werden. Visualisierungen von Zukunftsvisionen der Automatisierten Mobilität (AM) zeigen eindrücklich wie unsichtbar Menschen mit Behinderungen in den Zukunftsvorstellungen der modernen technischen Zivilisation sind. Das „Unmarkierte“ verweist auf die fehlenden, aber auch auf die nicht intendierten Entwicklungsmöglichkeiten Automatisierter Mobilität. Wenn aber Menschen mit Behinderungen nicht selbstverständlicher Teil der technisch realisierten Gesellschaftsvorstellung sind und als solcher in der Visualisierung fehlen, bleibt das, was ein inklusives Mobilitätssystem ausmacht und ermöglicht, unsichtbar. Menschen, die in ihrer Mobilität eingeschränkt werden, stellen mit anderen Worten einen „blinden Fleck“ (im übertragenen und wörtlichen Sinn) in der von Firmen und Herstellern imaginierten Gesellschaftsvorstellung dar. In der Praxis ist es so, dass Automobilhersteller zwar die inklusiven Aspekte der von ihnen entwickelten, Automatisierten Mobilität betonen, aber Inklusion dennoch nicht Teil der symbolisierten Vision ist. Diese Tatsache geht einher mit Geschäftsmodellen, die aufgrund ökonomischer Erwägungen nicht auf Inklusion aufbauen (können).

Ergebnisse der SWOT-Analyse

Ein nächster Schritt im Projekt war die Durchführung einer SWOT-Analyse (strengths-weaknesses-opportunities-threats/ Stärken-Schwächen-Chancen-Gefahren-Analyse). In ihr wurden wirtschaftliche, technologische und gesellschaftspolitische Einflüsse der automatisierten Mobilität betrachtet. Die Ergebnisse waren Basis für das Entwickeln von Ausbau-, Aufhol-, Vermeidungs- und Absicherungsstrategien.

- Zu den Ausbaustrategien zählen: Erhöhen des Anteils automatisierter Fahrzeuge im öffentlichen Verkehr, Abstimmung der Fahrzeugausstattung mit den Bedürfnissen von Menschen mit Behinderungen, Definition der „First Mover“, Optimieren des Ressourceneinsatzes bei der Mobilitäterschließung im ländlichen Raum, Berücksichtigung der Mobilitätstrends in der Flächenaufteilung im öffentlichen Raum
- Als Aufholstrategien sind zu nennen: Evaluierung der Prüfverfahren für die Zulassung von autonomen Fahrzeugen in Bezug auf die Inklusion von Menschen mit Behinderungen, Anpassung des Anforderungsprofils von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des öffentlichen Verkehrs, Generierung von Wissen über automatisierte Mobilität in der Bevölkerung, Schaffen von gesetzlichen Rahmenbedingungen für die inklusive Nutzung von autonomen Fahrzeugen
- Vermeidungsstrategien sind: Erarbeiten von Rahmenbedingungen zur Inklusion von Menschen mit Behinderungen in der Fahrzeugentwicklung, Schaffen von Instrumenten zur Lenkung des Angebots von automatisierten Fahrzeugen, Sicherstellen von Kommunikationsmöglichkeiten in Echtzeit in Notsituationen
- Zu den Absicherungsstrategien gehören: Gefährdung der Nutzbarkeit von automatisierter Mobilität für Menschen mit Behinderungen verhindern, Verhindern, dass fehlende Inklusion in der Entwicklung von automatisierter Mobilität zu einer Verschlechterung der Verkehrssicherheit für Menschen mit Behinderungen führt, Evaluierung der Bedingungen und Ursachen von Rebound-Effekten in Bezug auf eine Zunahme der Verkehrsbelastung durch automatisierte Mobilität, Sicherstellen der Finanzierbarkeit der Nutzung von automatisierter Mobilität

Ausblick: Entwicklungslinien hin zu einer inklusiven Automatisierten Mobilität

Mit zunehmender Automatisierung, Digitalisierung und Vernetzung besteht die Möglichkeit, dass die vier exemplarischen Anwendungsfälle für Automatisierte Mobilität nach 2030 (automatisierter City-ÖV, automatisierter Mikro-ÖV, automatisiertes Carsharing oder automatisierter Privat-Pkw) miteinander vernetzt ein innovatives, automatisiertes, vernetztes und inklusives Mobilitätsökosystem bilden. Um den Anspruch eines inklusiven Mobilitätssystems zu erfüllen, das allen Menschen gleichberechtigt eine selbstbestimmte Fortbewegung ermöglicht, ist es notwendig, eine lückenlose, inklusive Mobilitätskette von Tür zu Tür zu gewährleisten. In der Realität treten eine Vielzahl unterschiedlicher Mobilitätsketten auf – alle Variationen müssen für alle Formen der Behinderung bedacht und durchgeplant werden, um inklusiv und durchgehend zu sein. Die Involvierung von Menschen mit Behinderungen ist daher bei der Planung unerlässlich.

Automatisierte Mobilität besitzt prinzipiell ein Potenzial für eine selbstständige Mobilität von Menschen mit Behinderungen, sofern ihre verschiedenen Angebote auf die konkreten und vielfältigen Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen eingehen – und zwar pre-, on- und post-trip.

- Es ist wichtig, dass für Menschen mit Behinderungen einerseits die vorbereitenden Aktivitäten für einen Weg (pre-trip) – wie die Informationsbeschaffung über das AM-Angebot, der Bestell-, Buchungs- und Bezahlvorgang, die Vormerkung allfällig notwendiger Assistenzleistung usw. – möglichst in Eigenverantwortung zu bewältigen sind. Die konsequente Umsetzung des Mehr-Sinne-Prinzips ist hier Voraussetzung.
- Es ist darauf zu achten, dass alle Wegetappen (on-trip) für Menschen mit Behinderungen barrierefrei überwindbar sind. Das beginnt beim Verlassen der Haustüre und betrifft den Zugang zum AM-Angebot, den (möglichen) Haltestellenaufenthalt, das Umsteigen, Ausstattung, Informationen am und rund um Weg, Etappe oder Fahrzeug, den Aufenthalt im Verkehrsmittel selbst (Aufenthaltsqualitäten und Ausstattung) und endet beim Aussteigen in der Nähe des Zielortes sowie beim Abgang zur Zieladresse bis zur Haustüre. Dazu zählen auch eine sozial faire Finanzierung der Automatisierter Mobilität. Ebenso zu berücksichtigen ist die geeignete Bereitstellung der erforderlichen Informationen unter Berücksichtigung des Mehr-Sinne-Prinzips während des Weges, da die Möglichkeit besteht, dass beim unterwegs Sein im Automatisierten Mobilitätssystem Probleme, wie ungeplante Aufenthalte, technische Gebrechen, auftreten.
- In der Phase nach dem eigentlichen Weg (post-trip), geht es um eine allfällige Reflexion der Erfahrungen beim unterwegs Sein im Automatisierten Mobilitätssystem sowie um allfällige Beschwerden an die Betreibergesellschaft bzw. gegebenenfalls um das Abstellen des Fahrzeugs sowie die Bereitstellung von Servicediensten für das Vehikel (z.B. Laden der Batterie, Gepäcksabholung usw.).

Um die einzelnen Bausteine, die für die Umsetzung eines inklusiven Systems erforderlich sind, bei zukünftigen Forschungen und technologischen Entwicklungen systematisch berücksichtigen zu können, wurden diese Bausteine zu Komponenten für ein inklusives Automatisiertes Mobilitätssystem zusammengefasst. Die Komponenten bestehen aus:

- i Vehicle (inklusive Fahrzeugausstattung)
- i Environment (inklusive Gestaltung der Umwelt)
- i Ride (inklusive Trip-Management)
- i Assist (inklusive persönliche Assistenz)
- i Organize (inklusive betreiberseitige Organisation)
- i Code (inklusive Entscheidungsfindung)
- i Awareness (inklusive Bewusstseinsbildung)
- i Funding (inklusive Förderung und Finanzierung)
- i Standardize (inklusive Verkehrsregeln und Normen)

Für die erfolgreiche Implementierung eines automatisierten, vernetzten und inklusiven Mobilitätssystems sind jedoch noch weitere Voraussetzungen zwingend zu erfüllen. Zum einen „Monitoring und Überprüfung“: Es ist notwendig,

Unternehmen zur Umsetzung der definierten Anforderung zu verpflichten, wobei dies laufend zu monitoren und bei Nichteinhaltung entsprechend zu ahnden ist. Zum anderen „Schulungen im Umgang mit Automatisierter Mobilität“: Um sicherzustellen, dass alle Menschen wissen, wie sie mit automatisierten Fahrzeugen kommunizieren können, ist es notwendig, früh genug entsprechende Schulungen, insbesondere für Menschen mit Behinderungen, anzubieten.

Folgende konkreten Aspekte kennzeichnen ein automatisiertes, vernetztes und inklusives Mobilitätssystem – aus Sicht von Menschen mit Behinderungen:

- Fahrzeuge und Infrastrukturen, wie Haltestellen und Aufzüge, müssen einsichtig gestaltet sein, etwa durch gläserne und/oder transparenten Elementen, um zu sicherzustellen, dass Menschen im Inneren bei Eintritt einer Notsituation auf sich aufmerksam machen können.
- Möglichkeit der Absetzung eines Notrufes durch Einbau einer barrierefrei bedienbaren Kommunikationseinrichtung in jedem Fahrzeug. Entsprechend dem Mehr-Sinne-Prinzip ist dies jedenfalls für einen akustischen und visuellen Informationsaustausch zu errichten.
- Sicherstellung einer visuellen und akustischen Echtzeit-Informationsversorgung im Fahrzeug.
- Ausstattung der Fahrzeuge mit automatisch ausfahrbaren Ein- und Ausstiegshilfen.
- Bereitstellung einer Applikation zur barrierefreien Routenplanung unter Berücksichtigung des Mehr-Sinne-Prinzips im Automatisierten Mobilitätssystem. So kann somit sichergestellt werden, dass alle Menschen die für sie am besten geeigneten Routen vorgeschlagen bekommen.

Basierend auf den Ergebnissen der vorliegenden Studie lassen sich folgende grundlegenden Empfehlungen ableiten, die für die Gestaltung eines vernetzten, automatisierten und inklusiven Mobilitätssystems wesentlich sind:

- Bewusstseinsbildung durch die Integration des Themas „Mobilität von Menschen mit Behinderung“ in Lehr- und Ausbildungspläne: Da gegenseitige Unterstützung und Verständnis für unterschiedliche Mobilitätsanforderungen in einem automatisierten Mobilitätssystem an Bedeutung zunehmen werden, ist dafür Sorge zu tragen, dass die Gesellschaft und insbesondere die Auszubildenden möglichst früh über unterschiedliche Mobilitätsanforderungen informiert werden. Ebenso kann die umfassende Aufklärung über Hilfsmittel für Menschen mit Behinderungen (z.B. taktile Leitsysteme, Blindenampel, Leichte Sprache) verstärkt Bewusstsein schaffen. Somit werden bereits Kinder und Jugendliche für dieses Thema sensibilisiert und verlieren gegebenenfalls vorhandene Berührungängste.
- Schaffung von rechtlichen Rahmenbedingungen, um Menschen mit Behinderungen aktiv in Testprojekte und in die Entwicklung neuer Technologien rund um Automatisierte Mobilität miteinzubeziehen: Dadurch kann sichergestellt werden, dass neue Technologien von Anfang an entsprechend den Mobilitätsanforderungen von Menschen mit Behinderungen entwickelt werden. Die Entwicklung von Lösungen „gemeinsam mit“ anstatt „für sie“ sollte im Zentrum stehen, um nachhaltig ein inklusives, vernetztes automatisiertes Mobilitätssystem zu schaffen.
- Entwicklung und Umsetzung von Konzepten zur Sicherstellung einer menschlichen Rückfallebene in automatisierten Verkehrsmitteln: Damit Automatisierte Mobilität auch für Menschen mit Behinderungen nutzbar ist, gilt es sicherzustellen, dass – insbesondere in Notfällen – schnell menschliche Hilfe vor Ort ist: Dazu sind für die entsprechenden Mobilitätsangebote entsprechende Konzepte zu entwickeln, die dies sicherstellen.
- Gesetzliche Verankerung von einheitlichen Standards und Normen für die Ausgestaltung von Fahrzeugen und Betriebsstellen: Die Basis eines inklusiven automatisierten Mobilitätssystems wird durch die rechtsverbindliche Umsetzung vorhandener (und notwendigerweise neu zu entstehender) Normen und Regelungen gebildet. Die Schwerpunkte müssen ein barrierefreier Ein- und Ausstieg sowie die Informationsversorgung (Identifikation des Fahrzeuges, Kommunikation von technischen Gebrechen, Notfällen oder Fahrtverzögerungen etc.) entsprechend dem Mehr-Sinne-Prinzip sein.
- Förderung von Forschung im Bereich Mensch-Maschine-Interaktion unter Berücksichtigung von Menschen mit Behinderungen: Um das Potenzial eines automatisierten Mobilitätssystems möglichst auszuschöpfen, sollte insbesondere eine reibungslose Kommunikation zwischen Mensch und Maschine sichergestellt werden. Es benötigt staatliche Förderungen und Unterstützung aus der Wirtschaft, um die Entwicklungen auf diesem Gebiet voranzutreiben.

2. Einleitung

In der Forschungs- und Entwicklungsdienstleistung (F&E-Dienstleistung) AM inklusive! arbeiteten das Büro für nachhaltige Kompetenz B-NK GmbH, die Technische Universität Wien mit dem Forschungsbereich für Verkehrssystemplanung (IVS), die Universität Wien mit dem Institut für Soziologie, dem Büro Sammer & Partner Ziviltechnikergesellschaft mbH (ZIS+P) und dem Österreichischen Behindertenrat zusammen. Ziel der F&E Dienstleistung ist es Perspektiven, Szenarien und Empfehlungen zu erarbeiten, wie in Österreich Automatisierte Mobilität (AM) in den nächsten Jahren in der Verkehrs- und Forschungs-, Technologie- und Innovations-Politik (FTI-Politik) im Sinne von Chancengleichheit und Inklusion forciert werden kann und soll.

In der F&E-Dienstleistung wurde sehr eng mit **Menschen mit Behinderungen** zusammengearbeitet. Das Bearbeitungsteam verfolgt den menschenrechtlichen Ansatz von Behinderung gemäß der UN-Behindertenrechtskonvention und arbeitet nach dem Leitsatz „Menschen mit Behinderungen sind nicht behindert, sie werden behindert. („*Disabled by society, not by our bodies.*“). Menschen mit Behinderungen sind nicht per se durch ihre persönliche, körperliche Verfasstheit behindert, sondern werden beispielsweise durch bauliche Barrieren oder das Fehlen barrierefreier Informationsangebote behindert. Es sind also nicht nur physische Barrieren, die Menschen mit Behinderungen einschränken, sondern auch kommunikative, wie das Fehlen von Kommunikationsangeboten in österreichischer Gebärdensprache, Braille-Schrift oder leichter Sprache. Vorurteile gegenüber Menschen mit Behinderungen, ihre Bevormundung und das nicht ernst nehmen ihrer Person wirken als soziale Barrieren. Daher nimmt das soziale Modell von Behinderungen die Barrieren der Umwelt in den Fokus und beleuchtet das, was ursächlich Menschen mit Behinderungen in ihrem selbstbestimmten Leben behindert. Der bewusste Perspektivwechsel ermöglicht ein besseres Verständnis von Barrierefreiheit und Inklusion. So kann das soziale Modell der Behinderung in Richtung eines kulturellen Modells weiterentwickelt werden. Das bedeutet, dass bei der Gestaltung grundlegender Bedingungen der Teilhabe am gesellschaftlichen Leben in allen Bereichen (Wohnen, Freizeit, Mobilität, Erwerbsarbeit, Bildung etc.) die Vielfalt der Lebensformen anerkannt und berücksichtigt wird. In langfristiger Perspektive stellt es eine Wertorientierung dar, die auf einer Ebene mit Werten wie Unfallfreiheit (*Vision Zero*) und ökologischer Nachhaltigkeit steht.

Auch in der gesprochenen und geschriebenen Sprache ist es wichtig, den Begriff von Behinderung korrekt und nichtdiskriminierend zu verwenden. So wird in der vorliegenden Broschüre nicht von „beeinträchtigten Menschen“ oder „eingeschränkten Personen“ geschrieben, sondern es wird bewusst der Begriff „Menschen mit Behinderungen“ verwendet.

Automatisierung und Digitalisierung stellen die gesamte Gesellschaft vor Herausforderungen. Mobilität und Verkehr wird sich in der Zukunft sehr stark verändern. Bereits heute arbeiten Firmen daran, mit Automatisierter Mobilität, seien es Fahrzeuge oder organisatorische Mobilitätshilfen, für die Zukunft zu rüsten. Es gibt bereits Verkehrsmittel, die teilweise automatisiert unterwegs sind – so etwa die fahrerlose U-Bahn in Paris oder auch der selbstfahrende Bus der Wiener Linien, der im Testbetrieb in der Seestadt Aspern unterwegs ist. Unter **Automatisierter Mobilität** wird im vorliegenden Bericht der verstärkte Einzug von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) im Mobilitätsbereich verstanden. IKT wird dabei nicht nur im Fahrzeugsektor selbst eingesetzt, sondern in allen Bereichen von Verkehr und Mobilität, in der Infrastruktur sowie in die Abwicklung von mobilitätsbezogenen Prozessen (pre-/on-/post-trip). Der Bericht betrachtet somit nicht nur automatisierte Fahrzeuge, sondern auch technische Unterstützungen, wie zum Beispiel das Suchen der besten Verbindung im Vorfeld eines Weges (pre-trip), die Verkehrsmittelwahl und Orientierung auf dem Weg (on-trip) und die Bewertung des Weges im Nachhinein (post-trip).

Die Herausforderungen, die mit Digitalisierung und Automatisierung einhergehen, verlangen eine genaue Analyse und Betrachtung im Sinne der Inklusion. Automatisierte Mobilität eröffnet in Zukunft für verschiedene Nutzungsgruppen Chancen, allerdings besteht die Gefahr, dass neue technische Möglichkeiten soziale Ungleichheiten im Sinn unterschiedlich verteilter Zugangschancen in ungleichen Lebenslagen (Siebel 1997, speziell mit Blick auf Behinderung Wansing 2014) verstärkt werden. Der vorliegende Bericht versteht sich als Wissens- und Diskussionsgrundlage, anhand dessen sich (mögliche) Chancen und (mögliche) Risiken abschätzen lassen. Darüber hinaus dient er als Basis für die Gestaltung der österreichischen Steuerungs- und FTI-Politik.

In Bezug auf Inklusion hat Automatisierte Mobilität das Potenzial, die selbstständige Mobilität von Menschen mit Behinderungen zu verbessern oder erst zu ermöglichen, sofern die als selbstverständlich angenommenen Voraussetzungen für die Nutzung verschiedener AM-Angebote reflektiert und auf ein größeres Spektrum von Nutzungssituationen bzw. des Zugangs zu diesen Situationen abgestimmt werden. Damit die Politik und die Planung langfristige und wirksame Investitionsentscheidungen, die dem Trend der Automatisierung und Digitalisierung in der Verkehrslandschaft folgen, ausarbeiten kann, wurden in der vom BMK beauftragten F&E-Dienstleistung AM inklusive! Perspektiven, Szenarien und Empfehlungen erarbeitet.

Um möglichst viele Perspektiven in das Projekt einzubringen, wurde ein Gremium, dem zwei externe Fachexpertinnen und ein Fachexperte angehören, sowie Vertreterinnen und Vertreter der Auftraggeberin (BMK) eingebunden. In zwei ganztägigen Informations- und Resonanzrunden wurde mit Menschen mit Behinderungen zusammengearbeitet. Darüber hinaus wurden Erfahrungen und Meinungen von Menschen mit und ohne Behinderungen zum Thema Inklusion und Automatisierte Mobilität über einen Online-Fragebogen erfasst. Das Projekt und seine Zwischenergebnisse sind auch in Form von Zukunftskonferenzen mit einer breiten Fachöffentlichkeit aus dem Verkehrs-, Mobilitäts- und Technologiebereich diskutiert worden.

2.1. Ziele der Beauftragung und der F&E-Dienstleistung

Das Ziel der F&E-Dienstleistung ist es, Perspektiven, Szenarien und Empfehlungen zu erarbeiten, wie Automatisierte Mobilität in den kommenden Jahren in der österreichischen Verkehrs- und FTI-Politik im Sinne von Chancengleichheit und Inklusion forciert und verkehrspolitisch gelenkt werden soll. Dabei orientierte sich das Bearbeitungsteam an folgenden Zielsetzungen:

- Aufzeigen der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Potenziale, die Automatisierte Mobilität für Menschen mit Behinderungen hat bzw. haben kann
- Ganzheitliche Berücksichtigung von gesellschaftlichen Fragen, wie z.B. Gestaltung eines geeigneten Zugangs, Technologievermittlung etc. bei der Entwicklung von zukunftsweisenden neuen Technologien im Bereich Automatisierte Mobilität
- Vertiefende Untersuchung und Analyse der Potenziale und Wirkungen von Automatisierter Mobilität für Chancengleichheit und Inklusion in Österreich
- Identifikation möglicher nicht-intendierter systemischer, insbesondere Inklusion und Exklusion betreffende Effekte unter spezifischen politischen, sozialen und rechtlichen Rahmenbedingungen
- Einbinden von Stakeholdern aus der Planung und Wirtschaft (in Form von Zukunftskonferenzen zum Feedback und der Konsensfindung und Abstimmungsterminen) sowie Menschen mit Behinderungen (in Form von Informations- und Resonanzrunden, Feedback/Konsens-Konferenzen und Online-Befragungen)

3. Automatisierte Mobilität und Inklusion im Jahr 2020

3.1. Vorliegende Strategien und normative Rahmenbedingungen

3.1.1. Automatisierte Mobilität (AM)

Auf europäischer Ebene legt die 2010 beschlossene europäische Wachstumsstrategie „**Europa 2020 - Eine Strategie für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum**“ (Europäische Kommission 2010) konkrete Ziele für das Jahr 2020 in den Bereichen Beschäftigung, Forschung, Entwicklung, Bildung, Armut und soziale Ausgrenzung sowie Klimawandel und Energie vor.

Beim **Pariser Klimaschutzabkommen** (United Nations (UN) 2015) wurden auf internationaler Ebene Ziele beschlossen, die unter anderem die globale Erderwärmung und die globalen Treibhausgasemissionen regeln und begrenzen. Dadurch wirkt sich die Vereinbarung auch auf den Verkehrssektor aus. Die EU-Staats- und Regierungschefinnen und -chefs haben sich im Dezember 2020 darauf geeinigt, das EU-Klimaziel für das Jahr 2030 von gegenwärtig mindestens 40 auf mindestens 55 Prozent gegenüber dem Vergleichsjahr 1990 anzuheben. Demzufolge sollen die EU-internen Emissionen von Treibhausgasen bis 2030 um mindestens 55 Prozent gegenüber 1990 sinken.

Im Weißbuch „**Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem**“ (Europäische Kommission 2011) wird eine Vision für ein wettbewerbsorientiertes und nachhaltiges Verkehrssystem beschrieben. Zudem sind zehn Ziele ausgearbeitet, die eine Orientierung zur Verringerung des Treibhausgaseffektes um 60 Prozent geben.

Die Verbesserung der Anbindung urbaner Gebiete durch das Zurverfügungstellen nachhaltiger Mobilitätsangebote ist im Dokument „**A concept for sustainable urban mobility plans**“ (Europäische Kommission 2013) festgehalten. So werden hier auch die Berücksichtigung von verschiedenen Mobilitätsbedürfnissen und das Finden einer Balance unterschiedlicher Mobilitäts- und Transportservices von Städten, Industrie- und Unternehmenspartner angesprochen.

Im „**Gesamtverkehrsplan für Österreich**“ (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) 2012) werden Ziele und Leitlinien bis 2025 für die gesamte Verkehrspolitik für Verkehrsmittel, Güter- und Personenverkehr festgelegt. Ziel ist es, ein sozialeres, sicheres, umweltfreundlicheres und effizienteres Verkehrssystem zu gestalten.

Automatisierte Mobilität wird in unterschiedlichen Strategien und Politikgrundlagen aufgegriffen und behandelt. So verfolgt z. B. die österreichische Verkehrs- und FTI-Politik die Zielsetzung, die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Potenziale Automatisierter Mobilität bestmöglich nutzbar zu machen.

Im Aktionsplan „**Automatisiert - Vernetzt - Mobil. Aktionsplan Automatisiertes Fahren**“ (Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie 2016) wurden 7 Use Cases erarbeitet, die Einsatzmöglichkeiten automatisierten Fahrens mit Bewertungen in Hinblick auf Verkehrssicherheit, Wirtschaft, Umwelt oder soziale Inklusion skizzieren. Mit dem Aktionsplan wurden klare Prioritäten und Schritte für die zukünftige Implementierung und Nutzung automatisierter Fahrzeuge und Mobilitätsangebote gesetzt. Die Sicherstellung einer sicheren, effizienten und umweltgerechten Mobilität und die gleichzeitige Stärkung der österreichischen Wirtschaft stellen dabei die Leitlinien dar.

Aufbauend auf den o.a. Aktionsplan „Automatisiert - Vernetzt - Mobil. Aktionsplan Automatisiertes Fahren“ wurde der aktuelle „**Aktionspaket Automatisierte Mobilität 2019–2022**“ entwickelt. (Bundesministerium Verkehr und Innovation und Technologie 2018; Vorarbeiten dazu siehe: BMVIT: 2016) Hier wird die Bedeutung und Berücksichtigung von gesellschaftlichen Fragen wie der Zugang zu neuen Technologien im Gesamtsystem betont, um tatsächlichen Nutzen für unterschiedliche Nutzungsgruppen generieren zu können.

Die „**Klima- und Energiestrategie der Österreichischen Bundesregierung. # mission 2030**“ (Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus und Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie 2018) setzt in den

beschriebenen Maßnahmen der Leuchtturmprojekte „Leuchtturm 3: E-Mobilitätsoffensive“ ebenfalls auf Automatisierte Mobilität (AM).

Auch die „**Austrian Roadmap 2050**“ (Kobza et al. 2017) beschäftigt sich mit Automatisierter Mobilität. Allerdings werden die Sichtweisen verschiedener Nutzungsgruppen nicht miteinbezogen.

Der Stand der Forschung zum Thema Automatisierter Mobilität wird anhand von ausgewählten Projekten und Studien in der vorliegenden Publikation im Kapitel 3.2 erläutert.

3.1.2. Inklusion

Der Begriff Inklusion stammt vom lateinischen Wort „inclusio“ – Einschließung, Einschluss. Bei Inklusion geht es nicht um die Integration von „Ausgegrenzten“ in eine bestehende Gesellschaft, z.B. im Sinn von Anpassung (Assimilation). Vielmehr wird die gleichberechtigte Teilhabe an der Gesellschaft von unterschiedlichen Gruppen in einem pluralistischen Szenario betont. Das können genauso religiöse Gemeinschaften sein wie unterschiedliche Nutzerinnen und Nutzern im Individual- oder öffentlichen Verkehr. In einer klassischen Definition meint Inklusion einen gesellschaftlichen und politischen *Entwicklungsprozess*, in dessen Verlauf vormals ausgeschlossene bzw. unbeachtete soziale Gruppen den Status voller Mitgliedschaft in der Gesellschaft erhalten, was umfassende Teilhabe am sozialen Leben in allen seinen Ausprägungen impliziert. In diesem Sinn bedeutet Inklusion beispielsweise, dass Nutzerinnen und Nutzer von Rollstühlen in einem Zug nicht in einem Wagon von den anderen Reisenden separiert werden, sondern ihre Plätze so bereitgestellt werden, dass sie sich unter den Reisenden wiederfinden, mit anderen Reisenden kommunizieren und in Interaktion treten können. Ein Meilenstein im Recht stellt das von den Vereinten Nationen erarbeitete Abkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen (UN-BRK) dar, welches 2008 von der österreichischen Regierung ratifiziert wurde (vgl. Stöppler, Reinhilde, 2015). Darin wird das Recht auf Selbstbestimmung, Partizipation, Diskriminierungsschutz sowie eine barrierefreie und inklusive Gesellschaft festgeschrieben. Besonders Art. 9 (UN-BRK) mit der Forderung nach möglichst unabhängiger Lebensführung und Teilhabe an allen Lebensbereichen sowie Art. 20 (UN-BRK) – persönliche Mobilität im Sinne von freier und größtmöglicher unabhängiger Bewegung – sind Grundpfeiler für Maßnahmen in innovativen Projekten zur Mobilität vulnerabler Gruppen. Der Begriff **vulnerabel** kann mit „verwundbar“ übersetzt werden und schließt dabei sowohl Menschen mit Behinderungen und chronischen Erkrankungen mit ein als auch alle weiteren Personengruppen, die aufgrund der situativen Bedingungen ihrer Lebensrealität in ihrer Mobilität eingeschränkt werden. In den Artikeln des UN-BRK ist es wichtig, die Differenz gegenüber alleiniger Integration zu sehen, bei welcher ein großer Gruppenbezug besteht und nicht das Individuum selbst angesprochen wird.

Als Ausgangsdokument für Inklusion von Menschen mit Behinderungen – auf der legislativen und normativen Ebene – gilt in Österreich das Behindertenkonzept der österreichischen Bundesregierung aus dem Jahr 1992 und ebenso Artikel 7 Abs.1, 2. Satz der Österreichischen Bundesverfassung (B-VG). Dort heißt es: „Alle Staatsbürger sind vor dem Gesetz gleich. Vorrechte der Geburt, des Geschlechtes, des Standes, der Klasse und des Bekenntnisses sind ausgeschlossen. Niemand darf wegen seiner Behinderung benachteiligt werden. Die Republik (Bund, Länder und Gemeinden) bekennt sich dazu, die Gleichbehandlung von behinderten und nichtbehinderten Menschen in allen Bereichen des täglichen Lebens zu gewährleisten.“ Seit dem 1. Jänner 2006 ist das Bundes-Behindertengleichstellungsgesetz (BGStG) gültig. Es beinhaltet das Diskriminierungsverbot von Menschen mit Behinderungen und deren Angehörigen auf nationaler Ebene. Seit Oktober 2008 ist zudem in Österreich die UN-Konvention über die Rechte von Menschen mit Behinderungen (UN-Behindertenrechtskonvention bzw. UN-BRK) in Kraft. Im Artikel 9, Abs. 1 „Barrierefreiheit“ heißt es:

Um Menschen mit Behinderungen ein selbstbestimmtes Leben und die volle Teilhabe in allen Lebensbereichen zu ermöglichen, treffen die Vertragsstaaten geeignete Maßnahmen mit dem Ziel, für Menschen mit Behinderungen gleichberechtigt mit anderen Zugang zur physischen Umwelt, zu Transportmitteln, Information und Kommunikation, einschließlich Informations- und Kommunikationstechnologien und -systemen, sowie zu anderen Einrichtungen und Diensten, die der Öffentlichkeit in städtischen und ländlichen Gebieten offenstehen oder für sie bereitgestellt werden, zu gewährleisten. Diese Maßnahmen, welche die Feststellung und Beseitigung von Zugangshindernissen und -barrieren einschließen, gelten unter anderem für

a) Gebäude, Straßen, Transportmittel sowie andere Einrichtungen in Gebäuden und im Freien, einschließlich Schulen, Wohnhäusern, medizinischen Einrichtungen und Arbeitsstätten;

b) Informations-, Kommunikations- und andere Dienste, einschließlich elektronischer Dienste und Notdienste.

„Selbstbestimmtes Leben und Inklusion in der Gemeinschaft. Die Vertragsstaaten dieses Übereinkommens anerkennen das gleiche Recht aller Menschen mit Behinderungen, mit gleichen Wahlmöglichkeiten wie andere Menschen in der Gemeinschaft zu leben, und treffen wirksame und geeignete Maßnahmen, um Menschen mit Behinderungen den vollen Genuss dieses Rechts und ihre volle Inklusion in der Gemeinschaft und Teilhabe an der Gemeinschaft zu erleichtern, indem sie unter anderem gewährleisten, dass

a) Menschen mit Behinderungen gleichberechtigt mit anderen die Möglichkeit haben, ihren Aufenthaltsort zu wählen und zu entscheiden, wo und mit wem sie leben, und nicht verpflichtet sind, in besonderen Wohnformen zu leben;

b) Menschen mit Behinderungen Zugang zu einer Reihe von gemeindenahen Unterstützungsdiensten haben, zu Hause, in Einrichtungen und sonstiger Art, einschließlich der Persönlichen Assistenz, die zur Unterstützung des Lebens in der Gemeinschaft und der Inklusion in der Gemeinschaft sowie zur Verhinderung von Isolation und Segregation von der Gemeinschaft notwendig ist;

c) gemeindenaher Dienstleistungen und Einrichtungen für die Allgemeinheit Menschen mit Behinderungen auf der Grundlage der Gleichberechtigung zur Verfügung stehen und ihren Erfordernissen Rechnung tragen.“
(Artikel 19)

„Die Vertragsstaaten treffen wirksame Maßnahmen, um für Menschen mit Behinderungen persönliche Mobilität mit größtmöglicher Selbstbestimmung sicherzustellen, indem sie unter anderem a) die persönliche Mobilität von Menschen mit Behinderungen in der Art und Weise und zum Zeitpunkt ihrer Wahl und zu erschwinglichen Kosten erleichtern; [...].“
(Artikel 20)

3.1.3. Mobilität und Inklusion

Die UN-Behindertenrechtskonvention sieht „das gleiche Recht aller Menschen mit Behinderungen, mit gleichen Wahlmöglichkeiten wie andere Menschen in der Gemeinschaft zu leben“ vor. Die Vertragsstaaten, also auch Österreich, sind aufgefordert „wirksame und geeignete Maßnahmen“ umzusetzen, „um Menschen mit Behinderungen den vollen Genuss dieses Rechts und ihre volle Inklusion in der Gemeinschaft und Teilhabe an der Gemeinschaft zu erleichtern“.

Inklusion geht dabei in entscheidendem Maße über den Begriff der Barrierefreiheit hinaus.

Barrierefreiheit ist eine wesentliche Voraussetzung für die Gleichstellung von Menschen mit Behinderung. Erst die uneingeschränkte, barrierefreie Nutzung von Dienstleistungen, Einrichtungen und Gegenständen bestimmt den Aktionsradius und ermöglicht eine selbstbestimmte gesellschaftliche Teilhabe. Zu den wichtigsten Landesgesetzen, welche sich auf die behindertengerechte Gestaltung des öffentlichen Raumes beziehen, zählen die Baugesetze der Länder. Je nach Bundesland sind die Bestimmungen detailliert bis wenig detailliert. Die Wiener Bauordnung enthält die detailliertesten Bestimmungen. Neben den gesetzlichen Bestimmungen finden sich wichtige Anhaltspunkte zum Bauen ohne Barrieren in ausgewählten ÖNORMEN, die zum Ziel haben, „die unterschiedlichen physischen Möglichkeiten aller Menschen in der gebauten Umwelt besser berücksichtigen zu können“.

Die Entwicklung inklusiver Mobilitätslösungen erfolgt durch Orientierung am Konzept **Design für Alle**. Diesem Grundgedanken für die Planung und Gestaltung von Produkten, Dienstleistungen und Infrastrukturen folgend, soll allen Menschen die Nutzung von Produkten, Dienstleistungen und Infrastrukturen ohne individuelle Anpassung oder besondere Assistenz möglich sein. Design für Alle beschreibt dabei einen Gestaltungsprozess, der darauf abzielt Zugänglichkeit, Nutzbarkeit und Erlebbarkeit für möglichst alle Menschen zu erreichen.

Die **Universal Design Prinzipien** zielen darauf ab, eine physische Umgebung zu schaffen, die von einem möglichst breiten Spektrum von Menschen unabhängig von Alter, Geschlecht, Fähigkeiten oder Behinderungen genutzt werden kann. Das Hauptmerkmal von Universal Design ist die Förderung des Zugangs für Menschen mit Behinderungen, während es auch anderen Gruppen in der Gesellschaft zugutekommt. Universal Design basiert auf sieben Prinzipien, die definiert wurden, um die Zugänglichkeit für alle zu maximieren:

- Angemessene und breite Nutzbarkeit: Das Design ist nützlich und marktauglich für Menschen mit unterschiedlichen Fähigkeiten.

- Flexibilität in der Benutzung und im Einsatz: Das Design berücksichtigt eine Vielzahl von individuellen Vorlieben und Fähigkeiten.
- Einfache und intuitive Benutzung: Die Verwendung des Designs ist einfach zu verstehen, unabhängig von der Erfahrung, Kenntnissen und Sprachkenntnissen sowie dem aktuellen Konzentrationsgrad des Benutzers.
- Sensorisch wahrnehmbare Informationen: Das Design vermittelt der Benutzerin bzw. dem Benutzer die notwendigen Informationen, unabhängig von den Umgebungsbedingungen oder den individuellen sensorischen Fähigkeiten.
- Fehlertoleranz: Die Konstruktion minimiert Gefahren und nachteilige Folgen unbeabsichtigter oder nicht bestimmungsgemäßer Handlungen.
- Niedriger körperlicher Aufwand: Das Design kann effizient, komfortabel und ermüdungsfrei eingesetzt werden.
- Größe und Platz für Zugang und Benutzung: Angemessene Abmessungen und Raum für Zugang, Erreichen, Handhabung und Nutzung, unabhängig von Körpergröße, Körperhaltung und Mobilität der Benutzerin bzw. des Benutzers.

In der folgenden Tabelle sind die Universal Design Prinzipien im Kontext eines inklusiven Mobilitätssystems dargestellt.

Tabelle 1: Universal Design Prinzipien

Nr.	Universal Design Prinzip	Beispiel (im Kontext eines inklusiven Mobilitätssystems)
1	Angemessene und breite Nutzbarkeit	Theken oder Tischfläche können angehoben oder abgesenkt werden und eignen sich somit für Benutzerinnen und Benutzer unterschiedlicher Größe ebenso wie für Menschen, die einen Rollstuhl nutzen.
2	Flexibilität in Benutzung und im Einsatz	Ein mit Untertiteln versehenes Video als Teil eines digitalen Fahrgastinformationssystems ermöglicht den Menschen auszuwählen, ob sie Zuhören oder Lesen wollen, um den Inhalt zu verstehen (Gewährleistung des Mehr-Sinne-Prinzips).
3	Einfache und intuitive Benutzung	Ein einheitliches, leicht lesbares und kontrastreiches Design von Leitsystemen an Verkehrsstationen und Verkehrsknotenpunkten (einschließlich akustischer, optischer und taktiler Leitsysteme).
4	Sensorisch wahrnehmbare Informationen	Sicherstellung einer Kombination von taktilen und/oder optischen und/oder akustischen Elementen bei der Gestaltung von Informations- und Navigationssystemen unter Beachtung des Mehr-Sinne-Prinzips.
5	Fehlertoleranz	Zugangswege, die frei von hervorstehenden Objekten sind, die etwa von einer Person mit einer Sehbehinderung, die einen Langstock nutzt, nicht erkannt werden könnten.
6	Niedriger körperlicher Aufwand	Angemessene Türabmessungen und automatischer Türbetrieb (sowohl in Fahrzeugen als auch in Verkehrsstationen), um den Zugang zu erleichtern.

Nr.	Universal Design Prinzip	Beispiel (im Kontext eines inklusiven Mobilitätssystems)
7	Größe und Platz für Zugang und Benutzung	Angemessene Gestaltung der Fahrzeuginnenräume (z.B. einschließlich einer Reihe von Sitzoptionen wie z.B. genügend Platz für Menschen, die einen Rollstuhl benutzen, oder breitere Stühle für Menschen, die größer und/oder schwerer sind).

Das Konzept „**Design für Alle**“ zielt von Anfang an auf eine Inklusion aller potenzieller Nutzerinnen und Nutzer in Bezug auf die Gestaltung unserer Umwelt sowie die Teilhabe an wirtschaftlichen, sozialen, kulturellen, bildungs- und versorgungsbezogenen Aktivitäten sowie Freizeitaktivitäten ab. Design für Alle erstreckt sich auch auf Produkte und Umweltbereiche und geht insofern über den Begriff der Barrierefreiheit hinaus.

Mobilitätsanforderungen für Menschen mit Behinderungen werden beispielsweise im „**Leitfaden für barrierefreien öffentlichen Verkehr**“ (BMVIT) behandelt. In diesem Leitfaden sind Mobilitätsanforderungen an einen barrierefreien öffentlichen Verkehr angeführt. Für den Leitfaden liegt die folgende Kategorisierung vor: Bus- und Straßenbahnhaltestellen, Eisenbahnhaltepunkte, Linienbusse, Straßenbahnen, Eisenbahnfahrzeuge, Fahrgastservice und -information und Betriebliche Organisation.

Nicht unerwähnt bleiben soll der **Gesamtverkehrsplan Österreich**, der u.a. darauf abzielt, Mobilität sozial, sicher, umweltfreundlich und effizient zu gestalten. Der Bereich der Maßnahmen zur Personenmobilität ist in weiten Teilen noch zu entwickeln. Derzeit ist unter dem Schlagwort „mehr Barrierefreiheit durchsetzen“ auf Seite 64 als einziger Teilaspekt „Rollstuhltauglichkeit der Stationen und der im heimischen Nahverkehr eingesetzten Schienenfahrzeuge“ angesprochen. Umsetzungsmaßnahmen, die im Gesamtverkehrsplan noch mit „Dimension Rücksichtnahme auf unterschiedliche Bedürfnisse“ betitelt werden, müssen bei der notwendigen Ausgestaltung, Revision und Erweiterung des Gesamtverkehrsplanes in Zukunft nichts weniger liefern als „Mobilität für alle – entlang einer durchgängigen, inklusiven Mobilitätskette“. Ebenso bedarf das Öffentliche Personennah- und Regionalverkehrsgesetz (ÖPNRV-G) Ergänzungen und Weiterentwicklungen; so muss beispielsweise der Barrierefreiheit in den Leistungsausschreibungen ein größerer Stellenwert eingeräumt werden.

Für einige Anforderungen wurden bereits spezifische Richtlinien und Normen verabschiedet. Dazu zählen:

- ÖNORM A3012 - Visuelle Leitsysteme für die Öffentlichkeitsinformation – Orientierung mit Hilfe von Richtungspfeilen, graphischen Symbolen, Text, Licht und Farbe
- ÖNORM B1600: Planungsgrundlagen für das Barrierefreie Bauen
- ÖNORM EN115: Sicherheit von Fahrtreppen und Fahrsteigen
- ÖNORM V 2100: Taktile Markierungen an Anmeldeableaus für Fußgänger – Technische Hilfen für sehbehinderte und blinde Menschen
- ÖNORM V 2101: Akustische und taktile Signale an Verkehrslichtsignalanlagen – Technische Hilfen für sehbehinderte und blinde Menschen
- ÖNORM V2102: Taktile Bodeninformationen (TBI) – Technische Hilfe für sehbehinderte und blinde Menschen
- ÖNORM V 2103: Fernaktivierungsmöglichkeiten für akustische und taktile Signale und Informationen – Technische Hilfen für sehbehinderte und blinde Menschen
- ÖNORM V2104: Technische Hilfen für sehbehinderte, blinde und mobilitätsbehinderte Menschen – Baustellen- und Gefahrenbereichsabsicherungen
- ÖNORM V2105: Technische Hilfen für sehbehinderte und blinde Menschen – Tastbare Beschriftungen und Informationssysteme
- ÖNORM A6015: Schriften; serifenlose Linear-Antiqua; Druckschriften für Beschriftungen

- ISO 3864-1: Graphische Symbole – Sicherheitsfarben und Sicherheitszeichen – Teil 1: Gestaltungsgrundlagen für Sicherheitszeichen und Sicherheitsmarkierungen
- RVS 02.02.36: Alltagsgerechter barrierefreier Straßenraum
- RVS 02.03.11 Optimierung des ÖPNV – Freie Strecke und Haltestellen

Im European Accessibility Act hat Österreich gemeinsam mit den anderen Mitgliedsstaaten der EU, mit der Europäischen Kommission und dem Europäischen Parlament Vorgaben beschlossen, die bis 28. Juni 2025 in nationales Recht umzusetzen sind. Die Vorgaben betreffen u.a. den barrierefreien Ticketkauf, digitale Angebote im Verkehrsbereich und generell die Kommunikation zwischen Kundin, Kunde und Unternehmen.

Gleichzeitig muss die Nutzung des inklusiven Mobilitätssystems auch auf analogem, niederschwelligem Weg sichergestellt sein, um Inklusion zu ermöglichen. Beispielsweise verfügen Menschen mit Lernschwierigkeiten zum überwiegenden Teil nicht über ein Smartphone, müssen aber ebenso die Möglichkeit zu „persönlicher Mobilität mit größtmöglicher Selbstbestimmung“ entsprechend der UN-Behindertenrechtskonvention haben.

Die Möglichkeit der Nutzung des inklusiven Mobilitätssystems auch auf analogem, niederschwelligem Weg, stellt ein unverzichtbares Rückfallsystem für alle bei Notfällen, etwa einem Stromausfall, Reparaturen etc. dar.

3.2. Ausgewählte Studien und Forschungsprojekte zu Automatisierter Mobilität (AM) und Digitalisierung / Inklusion

Im EU-Projekt **CityMobil** wurden detailliert verschiedene AM-Angebotsformen für die Zukunft erarbeitet (Sessa et al. 2011). Die Angebotsformen umfassen dabei kleine Carsharing-Fahrzeuge für Mobilität in Stadtzentren oder als Zubringer für den öffentlichen Verkehr bzw. bestehende Verkehrsknotenpunkte, Dual-Mode-Car-Fahrzeuge zur individuellen und alltäglichen Nutzung oder als Sharing-System für die Anbindung an Nah- und Fernverkehrsknoten, automatisierte Busse auf Strecken mit großer Nachfrage sowie Personal-Rapid-Transit (PRT) Systeme in Stadtzentren oder zur Verbindung von Zentren mit neu entwickelten Stadtgebieten. Ein Zeithorizont für die AM-Angebotsformen wird dabei im Projekt nicht erwähnt.

Die Studie **„Mobilität und Digitalisierung. Vier Zukunftsszenarien“** (Heß und Polst 2017) behandelt insbesondere für den Zeitraum von 2027 bis 2037 die Frage, wie Digitalisierung und Mobilität die Daseinsvorsorge in den kommenden Jahren verändern werden. Der Fokus liegt dabei auf der systematischen Untersuchung von Mobilitätsbedürfnissen ausgewählter Gruppen von Nutzerinnen und Nutzern. In einer Erhebungsphase wurden den vier Szenarien die jeweiligen Gruppen zugeordnet, wie zum Beispiel Jugendliche unter 18 Jahre, Seniorinnen und Senioren, Familien mit Kindern, Berufstätige, körperlich beeinträchtigte Menschen, Touristinnen und Touristen etc.

Szenarien zur Ausdifferenzierung und Erweiterung bestehender Mobilitätskonzepte durch die Einführung Automatisierter Fahrzeuge werden von Barbara Lenz und Eva Fraedrich (2015) vorgestellt. Dabei wird Carsharing als Kernapplikation neuer Mobilitätskonzepte angesehen und die Weiterentwicklung durch die Implementierung Automatisierter Fahrzeuge im Detail betrachtet. Die Studie geht davon aus, dass hinsichtlich des Automatisierten Fahrens für Carsharing-Systeme und den öffentlichen Verkehr großes Potenzial gegeben ist, aber bisher keine Abschätzungen hinsichtlich der Frage der Kosten sowie der Rentabilität abgegeben werden können.

Sven Beiker, langjähriger Leiter des Center for Automotive Research an der Universität Stanford/USA, formulierte 2015 in einer Studie drei mögliche Szenarien bezüglich der Organisationsform von automatisiertem Verkehr (AM), die zukünftig (genaue Zeithorizonte nennt er nicht) parallel zueinander verschiedene Mobilitätsbereiche in unterschiedlichem Tempo verändern können (Beiker 2015). Beiker unterscheidet hier zwischen „Evolutionäres Szenario“ (schrittweiser, kontinuierlicher Ausbau der Fahrassistenzsysteme getrieben durch etablierte Automobilhersteller), „Revolutionäres Szenario“ (neu entwickelte Fahrzeugkonzepte im fahrerlosen Betrieb getrieben von automobilfremden, kapitalstarken IT-Unternehmen) und „Transformatives Szenario“ (Zusammenwachsen von öffentlichem Verkehr und motorisierten Individualverkehr (MIV) öffentlichen Individualverkehr (ÖIV) getrieben von Kommunen und Verkehrsunternehmen sowie Start-ups im Bereich Sensortechnologie, hochgenauer Karten und Dienstleistungsplattformen).

Das Zielbild **„Neue autoMobilität – Automatisierter Straßenverkehr der Zukunft“** (Lemmer 2016) beschreibt Nutzungsszenarien des Automatisierten Fahrens für einen Zeitraum ab 2030. Auch diese Studie zeigt auf, wie das

Verkehrsnetz der Zukunft gestaltet werden muss, damit sowohl hochautomatisierter als auch fahrerloser Verkehr unter bestimmten Voraussetzungen möglich sind. Zur Realisierung dieses Zielbilds wurden sechs Aktionsfelder ausgearbeitet (ebd., S. 14): Mensch, Fahrzeug, Sicherheit, vernetztes Mobilitätssystem, Rahmenbedingungen sowie technische Normen und Standards unterschieden.

Auch Ingo Kollosche und Oliver Schwedes (2016) führen in ihrer Studie „**Mobilität im Wandel – Transformationen und Entwicklungen im Personenverkehr**“ die rechtlichen, ökologischen, ökonomischen und sozialen Diskursfelder im Bereich des Automatisierten Fahrens an.

Im nationalen Forschungsprogramm Mobilität der Zukunft (MdZ) der österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) – mit zwei Ausschreibungsprogrammen pro Jahr (Frühjahr und Herbst) – wird das Thema der Automatisierten Mobilität regelmäßig in den Ausschreibungspunkten adressiert.

Im FFG-Projekt „**System Szenarien Automatisiertes Fahren in der Personenmobilität**“ (SAFiP) (Soteropoulos et al. 2019) wurden Szenarien für die Personenmobilität entwickelt, mit denen das Verkehrssystem unter Antizipation der Möglichkeiten und Entwicklungen im Bereich des Automatisierten Fahrens beschrieben werden. In SAFiP werden im längerfristigen Horizont (bis 2050) folgende vier denkbare Entwicklungen der Automatisierten Mobilität in Bezug auf die treibenden Entwicklungskräfte beschrieben:

- Markt-getriebene Euphorie für automatisierten Verkehr (AV): starke aktive Technologie-getriebene AV-Politik mit Fokus auf Wettbewerbsfähigkeit und Wirtschaft
- Politik-getriebene Steuerung des automatisierten Verkehrs: aktive Umweltschutz-getriebene AV-Politik mit Fokus auf ökologische Nachhaltigkeit und soziale Inklusion
- Individualisierte Mobilität und Innovationsstau bei automatisiertem Verkehr: starke, aktive Technologie-getriebene AV-Politik mit Fokus auf Wettbewerbsfähigkeit und Wirtschaft
- Community-getriebene breite Euphorie für automatisierten Verkehr: Community-getriebene AV-Politik mit Fokus auf Community-basierten Angeboten für Mobility-as-a-Service (MaaS)

Im Projekt INTERACT (FFG-Projektnummer 854957) (nast consulting ZT GmbH et al. 2017) wurden im Zuge einer österreichweiten Befragung zukünftige Erwartungen von Lenkerinnen und Lenkern hinsichtlich neuer technologischer Entwicklungen am Pkw-Fahrerassistenz-Sektor erhoben. Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass in der Gesamtheit ein noch eher zurückhaltendes Bild hinsichtlich Automatisierter und selbstfahrender Fahrzeuge besteht. Frauen und insbesondere ältere Männer sind dem automatisierten Fahren gegenüber skeptischer eingestellt als es jüngere und Männer mittleren Alters sind.

Im Projekt AUTO-NOM (FFG-Projektnummer 854967) (Gruber et al. 2018) wurden zwei Grundszenerien für die Abschätzung der verhaltensmäßigen, umweltmäßigen und verkehrspolitischen Auswirkungen von Automatisiertes Fahren unterschieden (100%- und Real-Szenarien). Die 100%-Szenarien dienen der Überlegung, wie sich die Verkehrsnachfrage und sonstige Auswirkungen, z.B. der Umwelt und Treibhausgasemissionen, bei einer vollen Durchdringungsrate automatisierter Fahrzeuge verändern würde. Damit ist eine Abschätzung möglich, welche Auswirkungen automatisierter Verkehr (AV) bzw. Automatisierter Mobilität auf die verkehrspolitischen Zielsetzungen hat. Demgegenüber beschreiben die Real-Szenarien eine aus heutiger Sicht wahrscheinliche Entwicklung für die zeitliche Einführung des Automatisierten Fahrens mit Level 3 bis 5¹, auf Basis eines geschätzten Verkehrsverhaltens, das die heute bekannten Einflussfaktoren wie Reisezeit und Reisekosten berücksichtigt.

Im Rahmen des Forschungsprojektes ÉGALITÉplus (ÉGALITÉplus Konsortium 2011) wurden 15 Personengruppen identifiziert, die potenziell mobilitätsbeeinträchtigende Merkmale aufweisen. Insgesamt 541 Personen dieser Zielgruppen wurden vertiefend zu ihrem Mobilitätsverhalten befragt. Neben ihrem Mobilitätsverhalten und Problemen, die auf ihren täglichen Wegen auftreten, wurden dabei auch Lösungsvorstellungen aus Sicht der Betroffenen erhoben bzw. Lösungsansätze bewertet. Ein weiterer Schwerpunkt lag im Erheben persönlicher Einschätzungen zu allgemeinen

¹ Erläuterung der Stufen für Automatisiertes Fahren auf den Folgeseiten, Kapitel 3.3.

gesellschafts- und verkehrsrelevanten Themen sowie – spezifischer – zur eigenen Mobilität im öffentlichen Raum. Aus der Analyse dieser Daten wurden in ÉGALITÉplus Maßnahmenkonzepte entwickelt, die sowohl physische und technologische Lösungen zur Beseitigung bzw. Kompensation von Mobilitätsbeeinträchtigungen beinhalten als auch Handlungsempfehlungen in den Bereichen Information und Aufklärung, Organisation und Gesetzgebung. Die empfohlenen Maßnahmen beinhalten für ihre Umsetzung eine Reihung der Prioritäten.

Generell ist anzumerken, dass die meisten Aussagen dieser Studien sehr positive Entwicklungspotentiale für die Automatisierte Mobilität beinhalten, während verkehrspolitische Risiken und negativen Auswirkungen kaum adressiert werden. Es zeigt sich auch, dass der ursprünglich sehr bald zu erwartende Startzeitpunkt des automatisierten Autos zu Beginn der zwanziger Jahre dieses Jahrhunderts inzwischen deutlich nach hinten verschoben wurde. Es ist in den jüngeren Forschungsergebnissen eine deutliche Ernüchterung eingetreten, die das vollautomatische Fahren zeitlich weit hinausschieben (Sammer, Car 2019).

3.3. Status Quo der Technologien und Angebote rund um AM

Automatisierte Mobilität (AM) verspricht neue Möglichkeiten die Erreichbarkeit und Zugänglichkeit des Verkehrssystems zu verbessern. Dazu gehören beispielsweise Angebote wie automatisierte Shuttles für die sogenannte erste und/oder letzte Meile. Zur Unterscheidung für das automatisierte Fahren auf Straßen hat sich weltweit die Klassifizierung It. SAE-Standard J3016 durchgesetzt. Die SAE (Society of Automotive Engineers) unterscheidet fünf Stufen der Automatisierung: Bei den Leveln 0 bis 2 überwacht der Mensch die Umgebung und lenkt das Fahrzeug, bei Level 3 bis 5 übernimmt das Fahrzeug in unterschiedlichen Stufen das selbstständige Fahren. Auf Level 5 fährt das Fahrzeug vollautomatisch und es ist keinerlei Eingreifen durch den Menschen erforderlich.

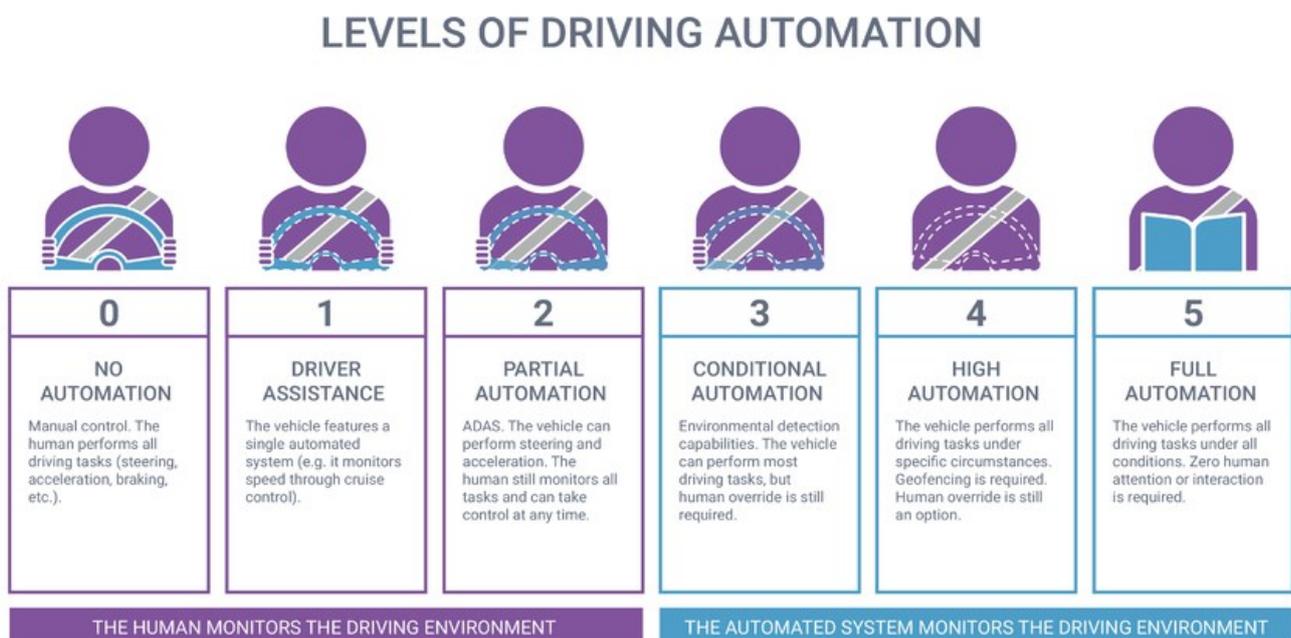


Abbildung 1: Automatisierungsklassen (Levels) It. SAE (Quelle: Synopsys, Zugriff am 13.11.2019, <https://www.synopsys.com/automotive/autonomous-driving-levels.html>)

Die einzelnen Levels der Automatisierung lassen sich wie folgt beschreiben.

- Stufe 0: No Automation (keine Automation): Der Mensch steuert alle Fahrtätigkeiten (Steuerung, Beschleunigung, Bremsen, etc.).
- Stufe 1: Driver Assistance (Fahrassistenz): Das Fahrzeug verfügt über ein einzelnes automatisiertes System (z.B. überwacht es die Geschwindigkeit über „Cruise Control“).

- Stufe 2: Partial Automation (Teilautomatisierung): Ein oder mehrere Fahrassistenzsysteme helfen bei der Bedienung des Fahrzeugs (z.B. steuert das Vehikel die Lenkung und die Geschwindigkeit, der Mensch überwacht alle Vorgänge und kann jederzeit eingreifen).
- Stufe 3: Conditional Automation (Bedingte Automatisierung): Autonomes Fahren (setzt eine Umgebungserfassung des Vehikels voraus) ist möglich, aber die Intervention durch einen Menschen bzw. das Überwachen der technischen Abläufe durch eine Operatorin/einen Operator ist erforderlich.
- Stufe 4: High Automation (Hochautomatisierung): Die automatisierte Führung des Fahrzeugs ist nur unter bestimmten Gegebenheiten möglich. Es wird nicht erwartet, dass die Insassin/der Insasse auf die Aufforderung einzugreifen reagiert; Steuereingaben durch den Menschen sind aber weiterhin Option.
- Stufe 5: Full Automation (Vollautomatisierung): Damit ist das vollständig autonome Fahren gemeint, bei dem die dynamische Fahraufgabe auf jeder Fahrbahn und bei allen Umgebungsbedingung wie von einer menschlichen FahrerIn/einem menschlichen Fahrer durchgeführt wird. Es wird weder Überwachung noch Interaktion durch den Menschen vorausgesetzt.

3.3.1. Automatisierte Mobilität in Praxis und Testbetrieb

- *auto.Bus in der Seestadt Wien Aspern*: Mit dem im Juni 2019 gestarteten Testbetrieb von zwei automatisierten Bussen im Stadterweiterungsgebiet Seestadt in Wien wird der automatisierte öffentliche Verkehr unter realen Nutzungsbedingungen untersucht. Die Seestadt stellt ein verkehrsberuhigtes Umfeld dar, in dem die Interaktion zwischen dem Fahrzeug und anderen Verkehrsteilnehmern in wenig komplexen und doch unterschiedlichen Verkehrssituationen untersucht werden kann. Das Projekt ist für Fragestellungen der Inklusion aufschlussreich, da es Probleme der Zusammenarbeit von Forschung und Entwicklung auf der einen und Verkehrsbetrieben auf der anderen Seite aufzeigt. Als Folge konnten beispielsweise Menschen, die einen Rollstuhl nutzen nicht am Testbetrieb teilnehmen. Es muss betont werden, dass dieser Sachverhalt nicht als Wertung oder als Vorwurf gemeint ist, sondern als Ergebnis eines Interaktionsprozesses im organisatorischen Feld der automatisierten Mobilität, die es zu verstehen gilt und von denen man lernen kann. (vgl. <https://www.wienerlinien.at/web/wienerlinien/auto-bus-seestadt>, abgerufen am 28. 1. 2021)
- *Digibus Austria in Salzburg*: Das österreichische Leitprojekt Digibus Austria (Salzburg Research, Konsortialführung) erforscht und testet Methoden, Technologien und Modelle, die einen zuverlässigen und verkehrssicheren Betrieb von automatisierten Shuttles in einem intermodalen regionalen Mobilitätssystem erlauben. Ziel des Testbetriebs ist es, die Grundlagen zur Erreichung einer höheren Automatisierungsstufe (Automatisierungsgrads 4: „Hochautomatisierung“) zu schaffen. Der Testbetrieb fand unter kontrollierten Bedingungen auf nichtöffentlichen sowie zwei öffentlichen, regionalen Teststrecken (Salzburg Koppl, Wiener Neustadt) mit 100 Probandinnen und Probanden statt. Ein Demobetrieb fand zum einen im Rahmen der NÖ Landesausstellung 2019 statt (Dauer: 5 Monate, 2.228 Personen befördert), zum anderen im Herbst 2020 unter realen Bedingungen in der Salzburger Gemeinde Koppl statt. Der Fokus in Koppl lag auf der Einbindung eines selbstfahrenden Shuttles in ein überregionales Mobilitätssystem sowie auf dem Test neuer Interaktionskonzepte. In Koppl wurde der digibus als Ergänzung der Linie 152 eingesetzt, aber es war statt eines Operators bzw. einer Operatorin (hier: die Person, die die Ausführung der technischen Abläufe überwacht) ein Mitarbeiter bzw. eine Mitarbeiterin der Postbus AG an Bord, um den Betrieb zu überwachen. Für die Fragen, die AM Inklusive! beispielsweise hinsichtlich des Fehlens einer menschlichen Rückfallebene in automatisierten Fahrzeugen aufgeworfen hat, erscheinen die Testergebnisse (Testbetrieb Oktober/November 2020) neu integrierter Mechanismen zur Fahrgastinteraktion (Salzburg Research, Universität Salzburg und Commend International) relevant. Diese multimedialen Interaktions-Technologien sind speziell auf Kommunikations- und Informations-Bedürfnisse der Fahrgäste im selbstfahrenden Shuttle und im infrastrukturellen Umfeld (z. B. an Haltestellen) ausgerichtet. Sie stellen einen wesentlichen Bestandteil des Komfort- und Sicherheitskonzepts dar, bzw. sollen die Bedürfnisse der Fahrgäste nach Information, Sicherheit und Hilfe erfüllt werden. Video und Sprachsteuerung spielen dabei eine zentrale Rolle. Zu den Services gehören: Echtzeit-Informationen auf interaktiven Touch-Monitoren im Shuttle und an den Haltestellen, die Möglichkeit, im Bedarfsfall per Direktverbindung Hilfe von einer Leitstelle anzufordern. (vgl. FFG Projektdatenbank, <https://projekte.ffg.at/> und Digibus Austria <https://www.digibus.at>, abgerufen am 28. 1. 2021)
- *ParkShuttle in Rotterdam*: Der automatisierte Kleinbus verkehrt zwischen der U-Bahnstation Kralingse Zoom und dem Gewerbegebiet Rivium in Capelle aan den IJssel als Teil des Verkehrsverbunds Rotterdam-Den Haag (MRDH), durchgeführt von Connexxion. Das E-Shuttle (entwickelt vom Unternehmen 2getthere), das seinen

täglichen Ladevorgang auch selbsttätig vornimmt, verfügt über 12 Sitzplätze und 10 Stehplätze. Sein Service erfolgt on-demand, konkreter per Ruffasten an den Stationen, ebenso erfolgt der Halt an einer der vier Stationen auf Wunsch. Das Vehikel verkehrt über eine eigene Fahrspur (1,8 km Route), kreuzt aber an mehreren Stellen Fuß- und Radwege sowie Straßen. Mankos sind, dass die Linie als Nummer 500 im Fahrplan zu finden ist, aber die Fahrzeuge selbst nicht entsprechend gekennzeichnet sind. Überdies ist die Benutzung nur mit Chipkarten des öffentlichen Verkehrs möglich, die nur an den Metrostationen, nicht aber an den Busstationen erhältlich sind. Für den Betrieb ab 2021 ist eine Erweiterung der Strecke bis zur Neuen Maas geplant, wodurch der Metroverkehr Rotterdams nun auch an den Wasserbus angeschlossen sein wird. Dafür wird das Shuttle im gemischten Verkehr unterwegs sein, und zwar als erster automatisierter Mobilitätsdienst ohne „safety steward on-board“. (vgl. <https://en.wikipedia.org/wiki/ParkShuttle>, abgerufen am 28. 1. 2021)

- **SkyCube in Suncheon in Südkorea:** Das seit 2014 in Betrieb befindliche fahrerlose Personal-Rapid-Transit System (vergleichbar mit dem Service am Heathrow Airport) verbindet die 1.112 km² große Gartenanlage Suncheon Bay National Garden und den 28 km² großen Biospärenpark Suncheon Bay Wetland Reserve. Die Intention für die Einführung des komplett privatwirtschaftlich geführten Betriebs (ursprünglich für die Garten-Expo 2013 geplant) war es, Verkehr von den Naturschutzgebieten fernzuhalten. Die gondelähnlichen Kabinen (Podcars) für vier bis sechs Fahrgäste verkehren als Hochbahn zwischen den 4,6 Kilometer voneinander entfernten Stationen und können bis zu 1200 Personen pro Stunde befördern bei einer Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Es ist ein On-Demand-System, das heißt der Service wird nur bei Bedarf aktiviert. (Technologie und Operation: Vectus, London/Seongnam, Südkorea; einer Tochtergesellschaft von Posco). In den barrierefreien Stationen befindet sich Personal, das Tickets kontrolliert und den Weg zu den Podcars weist, die auch für Rollstuhlfahrerinnen und -fahrer benutzbar sind. (Review auf: <https://kojects.com/2015/07/20/suncheon-skycube-prt-ride/>, abgerufen am 27. 1. 2021)
- **Fahrerlose Métrolinien 1 und 14 in Paris:** Die erste fahrerlose Métrolinie des Verkehrsverbunds RATP war die neuerbaute, 1998 in ihrem ersten Teilabschnitt in Betrieb genommene Linie 14, die nach der Abkürzung für MÉTro Est-Ouest Rapide (Ost-West-Schnell-U-Bahn) auch Météor genannt wird. Sie verkehrt inzwischen auf einer Gesamtlänge von 9,2 km mit einer Geschwindigkeit von 40km/h und umfasst neun Stationen an, eine Verlängerung zu den Terminals des Flughafens Orly ist projektiert. Der Betrieb erfolgt vollautomatisch, der Fahrgast kann sogar im „Führerstand“ Platz nehmen. Die ästhetischen Richtlinien für die Stationen unterschieden sich grundlegend von den bisher gültigen: eingesetzt wurden viele helle und leuchtende Materialien. In den Jahren 2011 und 2012 wurde auch die Linie 1 auf fahrerlosen Betrieb umgestellt; bis 2022 soll die Linie 4 folgen. Der fahrerlose Betrieb erforderte in Paris den Einbau von Türen an den Bahnsteigen. Erstmals wurde auch ein infrarotbasiertes Hinderniserkennungssystem für die Bereiche der Bahnsteigbereiche installiert. (vgl. [https://de.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9trolinie_14_\(Paris\)](https://de.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9trolinie_14_(Paris)), abgerufen am 27. 1. 2021)

3.4. Realitäten und Beispiele aus der Praxis des Österreichischen Behindertenrats (ÖBR)

Barrierefreiheit und Inklusion im öffentlichen Verkehr – Der feine Unterschied.

Mit Barrierefreiheit alleine ist der Anspruch der Inklusion häufig noch nicht erfüllt. So mag der Nahverkehrszug, der von Personen im Rollstuhl stufenlos befahren werden kann, die Kriterien der Barrierefreiheit erfüllen. Allerdings werden Anforderungen an Inklusion verfehlt, wenn die Nutzerinnen und Nutzer von Rollstühlen am Platz nicht die gleiche Ausstattung vorfinden wie Fahrgäste, die keinen Rollstuhl benutzen. In der Praxis ist für Nutzerinnen und Nutzer von Rollstühlen oftmals kein Tisch vorhanden, wie er Reisenden ohne Behinderungen zur Verfügung steht – oder aber er ist kleiner, was das Arbeiten mit Laptop unmöglich macht.

Die ursprünglichen Planungen der ÖBB für den Fernverkehrszug Modell DANI von Siemens hatten für Nutzerinnen und Nutzer von Rollstühlen einen eigenen Wagon vorgesehen. In diesem wären Rollstuhlnutzerinnen und -nutzer jedoch gezwungen gewesen, unter sich zu bleiben; Sitzmöglichkeiten für Menschen ohne Behinderungen waren nicht vorgesehen. „Ghettoabteil“, urteilten die Nutzerinnen und Nutzer mit Behinderungen.

Inklusion bedeutet hingegen, dass Menschen mit Behinderungen in Verkehrsmitteln das Recht auf die gleiche Ausstattung ihres Platzes haben wie Menschen ohne Behinderungen. Darüber hinaus haben sie das Recht, gemeinsam mit ihrer Reisebegleitung oder ihren Familienangehörigen ohne Behinderungen zu verreisen – und nicht getrennt von ihnen.

Nutzung von Aufzügen

Die Gestaltung und der Betrieb von Aufzügen können die Mobilität von Menschen mit Behinderungen einschränken oder verunmöglichen. Noch mit Ende des Jahres 2020 waren alle Aufzüge, die zur U-Bahnstation der U1 Südtiroler Platz in Wien führen, für sie nicht nutzbar. Für Menschen, die einen Rollstuhl nutzen, gab es bis mindestens Ende Jänner 2021 – also für einen Zeitraum von mehreren Monaten – keinen Zugang von der U1 zum Hauptbahnhof der ÖBB.

Fehlende Barrierefreiheit im Bau und Betrieb von Straßenbahnen

Im neuen Straßenbahnmodell Flexity der Wiener Linien wurden bei den beiden Rollstuhlplätzen in der Planung die erforderlichen Haltegriffe und auch der dafür nötige Platz vergessen. Ebenso ist es von dort unmöglich, auf einen der Infomonitore zu blicken, wie es für die Sitzplätze für Menschen ohne Behinderungen vorgesehen ist. Die unebene, gewellte Bodenbeschaffenheit stellt zusammen mit einer nicht durchlaufenden Möglichkeit zum Anhalten ein bedeutendes Defizit dar, das für sehgeschwache und blinde Menschen ein erhebliches Sicherheitsrisiko birgt.

Der Inklusion entgegenstehende Barrieren und Diskriminierungen können auch durch Mängel im Betrieb der Mobilitätsdienstleistungen verursacht sein. Im Jahr 2020 fehlen in Österreich noch immer Ansagen an Doppelhaltstellen von Straßenbahnen und Bussen, was dazu führt, dass blinde Menschen und Menschen mit Sehbehinderungen beim Einfahren eines Fahrzeugs nicht wissen, um welche Linie es sich handelt. In der Praxis nutzen Fahrzeuglenkerinnen und Fahrzeuglenker die Außenlautsprecher nicht dazu, um am Perron wartende blinde Fahrgäste zu informieren. Zukünftige Mobilitätslösungen müssen daher das Zwei- und Mehr-Sinne-Prinzip in Konzeption und Betrieb wahren und sicherstellen.

E-Infrastruktur schließt Menschen mit Behinderungen aus

Eine große Zahl von Elektrotankstellen für E-Mobilität im ganzen österreichischen Bundesgebiet weisen keine barrierefreie Gestaltung auf. Für Fahrerinnen und Fahrer, die einen Rollstuhl nutzen, sind die große Mehrheit der E-Ladestationen nicht zugänglich. Diesen Autolenkerinnen und Autolenkern wird das Fahren eines Elektrofahrzeugs unmöglich gemacht und der Umstieg auf E-Mobilität erheblich erschwert. Infrastruktur, der es an Barrierefreiheit mangelt, verhindert Inklusion.

Entwicklung von Prototypen für Automatisierte Mobilität – voller Barrieren, ohne Einbindung von Menschen mit Behinderungen

Prototypen neuer Technologien im Mobilitätsbereich werden im Jahr 2020 in Österreich unter Ausschluss von Menschen mit Behinderungen entwickelt, gebaut und getestet.

- In der **Seestadt Wien Aspern** wurde der selbstfahrende Bus der Wiener Linien so konzipiert, dass Nutzerinnen und Nutzer von Rollstühlen diesen nicht benutzen können. Sie sind von der Teilnahme im Testbetrieb dezidiert ausgeschlossen. Die Typzulassung der Busse (die im Hinblick auf Sitzplätze bestmöglich eingeteilt sein sollen) würde den Wiener Linien erlauben, Gurte einzubauen, die die Mitnahme von Menschen in Rollstühlen ermöglichen. Ohne die Ausstattung mit Gurten besteht jedoch erhöhte Verletzungsgefahr bei Notbremsungen mit bis zu bei 20 km/h, die im schlimmsten Fall für Fahrzeuginsassinnen und -insassen tödlich verlaufen können. Ein Rollstuhl im Bus würde eine Gefahr für die anderen Insassinnen und Insassen bedeuten; bei Personenschäden wäre das testende Unternehmen, also die Wiener Linien, haftbar. Die Verordnung für Automatisiertes Fahren soll aber im Jahr 2021 novelliert werden, auch im Hinblick auf Menschen mit Behinderungen. Aus diesem Grund wurden Rollstuhlfahrerinnen und -fahrer vom Testbetrieb ausgeschlossen – die Entscheidung ist keineswegs intentional als diskriminierend zu verstehen, zeigt aber, dass im Zusammenspiel rechtlicher, technischer und organisatorischer Rahmenbedingungen nicht-intendierte Diskriminierung sehr leicht passieren kann.
- Die neue **Wiener U-Bahnlinie U5** wird für einen automatisierten, also fahrerlosen, vollautomatischen Betrieb konzipiert. Seit 2019 wird an der ersten fahrerlosen Wiener U-Bahnlinie, der U5, gebaut. Die U-Bahn soll 2026 in Betrieb gehen. Dafür soll es in jeder Station vollautomatische Bahnsteigtüren (wie beispielsweise in Barcelona) geben. Für blinde Menschen weisen sie schwere Mängel in puncto Barrierefreiheit und Inklusion auf. Bei der Planung wurde mit einem Grundprinzip gebrochen, das seit Bestehen der Wiener U-Bahn über vier Jahrzehnte lang befolgt wurde. Bislang wussten blinde Menschen und andere Menschen mit Behinderungen bereits vor dem Einsteigen, wie sie die Priority-Plätze erreichen können. Die einheitliche Anordnung der Sitze für Menschen mit Behinderungen sah vor, dass diese sich jeweils auf der rechten Seite der Einstiegstüre befinden. Die Lage der Priority-Sitze war immer gleich und die Reichweite zu den Einstiegstüren kurz. Bei den

Wagons der automatisierten U-Bahn der Zukunft findet der Fahrgast nun eine unterschiedliche Sitzplatzkonfiguration vor. Blinde Menschen sind genötigt, sich die Orientierung im Wagon und den Weg zum Priority-Sitzplatz zu ertasten; das ist nicht nur mühselig, zeitraubend, sondern auch diskriminierend. Bereits etablierte Ansprüche an Barrierefreiheit und Inklusion müssen auch bei Zukunftstechnologien unbedingt vorausgesetzt werden. Ohne deren Kenntnis und Beachtung sind die AM-Technologien für Menschen mit Behinderungen unbrauchbar.

Das Ziel: die durchgehende, barrierefreie Mobilitätskette

Fehlende Barrierefreiheit ist kein punktuell Problem, sondern häufig Regel statt Ausnahme. Neben den Mobilitätsdienstleistungen im engeren Sinne betrifft sie Elemente der ganzen Mobilitätskette, darunter öffentliche Straßenräume, Aufzugsanlagen, elektronische Informationsdienste und digitale Applikationen. Wie die oben angeführten Beispiele verdeutlichen, können Normen und Gesetze umfassende Barrierefreiheit und Inklusion nicht sicherstellen. Vielen Planerinnen und Planern sowie Entscheidungsträgerinnen und -trägern mangelt es an Bewusstsein für die Bedeutung von Barrierefreiheit.

Bei Planung und Betrieb Automatisierter Mobilität ist immer die ganze Mobilitätskette mitzudenken und ihre durchgehende Barrierefreiheit sicherzustellen. Fehlen beispielsweise taktile Orientierungsmöglichkeiten, werden ertastbare Orientierungsmöglichkeiten wie Hauswände oder Leitsysteme verstellt oder nicht gewartet, führt dies dazu, dass blinde Menschen mit Langstock sich nicht orientieren können. Solche Mängel behindern blinde Menschen in ihrer selbstständigen Mobilität. Es ist für heute und die Zukunft unabdingbar, eine durchgehende Mobilitätskette sicherzustellen, damit die Nutzung automatisierter Mobilität durch Menschen mit Behinderungen möglich ist.

Bei der Gestaltung neuer Technologien, wie jener der Automatisierten Mobilität, erfüllen sich die Kriterien von Barrierefreiheit und Inklusion keinesfalls zufällig oder werden durch die Einhaltung entsprechender Normen garantiert. Vielmehr erreicht man diese Ziele nur durch eine sorgfältige Planung und dadurch, dass Menschen mit Behinderungen in den Gestaltungsprozess eingebunden sind.

Bestmögliche, barrierefreie Lösungen sind bei besonderem – über Normen und Gesetze hinausgehendem – Engagement unter Einbindung von Interessensvertretungen von und für Menschen mit Behinderungen entstanden. Als diesbezügliches Good-Practice-Beispiel sei die Entwicklung des ÖBB Fernverkehrszuges, Modell DANI, von Siemens erwähnt. Gemeinsam mit der inklusiven Planungsgruppe des Österreichischen Behindertenrats ÖBR wurden in bislang 14 halbtägigen Planungssitzungen und Tests sowohl Barrieren identifiziert als auch barrierefreie und inklusive Lösungen, wie eine optimierte Raumaufteilung der Wagons, umgesetzt. Ohne das Hinzuziehen von Menschen mit Behinderungen, wäre der Zug in einer nicht inklusiven Form realisiert worden. Mit diesem optimierten Zugmodell planen die ÖBB, ihre Führungsposition im europäischen Nachtzugverkehr abzusichern und auszubauen. Bestmögliche Barrierefreiheit und Inklusion sind also auch wesentliche Faktoren für wirtschaftlichen Erfolg.

Interessensvertretungen von und für Menschen mit Behinderungen frühzeitig, kontinuierlich und auf Augenhöhe in Planungen einzubinden, stellt auf effiziente Weise bestmögliche Barrierefreiheit und Inklusion her.

Fazit: In allen Mobilitätsbereichen sind massive Defizite hinsichtlich Barrierefreiheit und Inklusion festzustellen, sei es in der konventionellen Mobilität, der Entwicklung von Prototypen der Automatisierten Mobilität oder bei konkreten Wiener Beispielen für Automatisierte Mobilität wie der fahrerlosen U-Bahnlinie U5 und dem selbstfahrenden Bus in Aspern. Auch eine neue Technologie ist für Viele nicht nutzbar und damit unbrauchbar, wenn grundsätzliche Anforderungen an Barrierefreiheit und Inklusion nicht erfüllt sind. Sich mit bestehenden Barrieren auseinanderzusetzen ist essenziell, wenn es gilt, in der Zukunft im Bereich der Automatisierten Mobilität Barrieren zu vermeiden und Nutzbarkeit für alle zu gewährleisten.

4. Perspektive Mensch und Inklusion

4.1. Modelle der Behinderung

Inklusion ist aus Sicht der Soziologie ein Prozess, in dessen Verlauf vormals ausgeschlossene oder nicht beachtete Gruppen einer Gesellschaft den Status voller Mitgliedschaft erhalten. Sie erfahren Anerkennung und können umfassend am sozialen Leben teilnehmen. Der Gedanke geht auf das Konzept *citizenship* (Marshall 1949) zurück, dass zwischen einem bürgerrechtlichen (*civic*), einem politischen und einem sozialen Element von *citizenship* unterscheidet. Die Betonung bürgerrechtlicher, politischer und sozialer Elemente stellt dabei einen historischen Verlauf dar. Ein ähnlicher Verlauf lässt sich bei der Stellung von Menschen mit Behinderung in der Gesellschaft feststellen. Dabei sind drei Modelle leitend, in denen ein bestimmtes Verständnis von und ein bestimmter Umgang mit Behinderung beschrieben werden kann.

4.1.1. Das Rehabilitationsmodell der Behinderung

Das älteste Modell wurde in den 1970er Jahren entwickelt als in „den westlichen Industriegesellschaften das Rehabilitationssystem massiv ausgebaut wurde und die Vorstellung vorherrschend war, man könnte über Behandlungs- und Arbeitsmarktprogramme die Gruppe der gesundheitlich Beeinträchtigten relativ reibungslos (wieder)eingliedern“ (Waldschmidt, 2005, S. 15). Dieses Modell hat mit Bezug auf die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben drei Auswirkungen (siehe Waldschmidt, 2005, S. 16):

- Das Modell beruht auf einer medizinischen Definition von Behinderung, die von biophysischen Vorstellungen von Normalität abgeleitet ist. Handlungskompetenz wird an funktionalen Eigenschaften festgemacht, die sich mit Bezug auf den (individuellen) menschlichen Organismus beschreiben lassen.
- Als Ursache der Behinderung wird eine individuelle Schädigung (*impairment*) angesehen, aus der sich eine Benachteiligung (*handicap*) ergibt. Die Behinderung wird mit einer körperlichen Schädigung oder einer funktionalen Beeinträchtigung gleichgesetzt. Sie wird als persönliches Unglück verstanden, das individuell bewältigt werden muss.
- In den sozialen Beziehungen des Alltags werden Menschen mit Behinderungen in einer abhängigen Position gesehen. Sie sind hilfsbedürftig und es wird erwartet, dass sie sich in dieser Lage an professionelle, insbesondere an medizinisch-therapeutische Akteurinnen und Akteure wenden.
- Erwartet wird, dass sich Menschen mit Behinderungen individuell an die Situation anpassen, und zwar in einer Weise, die eine möglichst gute Bewältigung erlaubt.

Betont wird also eine Definition der Situation, die Menschen mit Behinderungen als hilfsbedürftig und abhängig begreift. Zugleich wird von ihnen erwartet, dass sie sich an der Bewältigung der Situation beteiligen, indem sie professionelle Hilfe in Anspruch nehmen. Die adäquate Haltung von Seiten von Menschen mit Behinderung ist demnach Hilfesuchen.

4.1.2. Das soziale Modell der Behinderung

Gegenüber dem Rehabilitationsmodell, das die individuelle Situation und die körperlichen Defizite betont, geht es im sozialen Modell um den Beitrag der Gesellschaft bei der Behinderung von bzw. bei der Ermöglichung von Inklusion. Wesentlich für dieses Modell ist die Unterscheidung zwischen der individuellen organischen Beeinträchtigung (*impairment*) und der davon relativ unabhängigen Behinderung (*disability*). Der Kerngedanke des sozialen Modells lautet:

„Behinderung ist kein Ergebnis medizinischer Pathologie, sondern das Produkt sozialer Organisation. Sie entsteht durch systematische Ausgrenzungsmuster, die dem sozialen Gefüge inhärent sind. Menschen werden nicht auf Grund gesundheitlicher Beeinträchtigung behindert, sondern durch das soziale System, das Barrieren gegen ihre Partizipation errichtet“ (Waldschmidt, 2005, S. 18).

Das soziale Modell fußt in den Bürgerrechts-/Menschenrechtsbewegungen der 1960er Jahre. 1975 behauptete die britische Organisation „*Union of the Physically Impaired Against Segregation*“ (UPIAS): „Aus unserer Sicht ist es die Gesellschaft, die körperlich beeinträchtigte Menschen behindert. Behinderung ist etwas Aufgezwungenes, zusätzlich zu unseren Beeinträchtigungen durch die Art, wie wir von der vollen Teilhabe an der Gesellschaft unnötigerweise isoliert und ausgeschlossen sind.“ Der Ausdruck „soziales Modell von Behinderung“ wurde hingegen erst 1983 vom Sozialwissenschaftler Michael Oliver geprägt.

Das soziale Modell entstand also nicht zufällig. Sondern die Erfahrung, dass es in modernen Gesellschaften vielfältige Gruppen gibt, die politisch Anspruch auf Gleichberechtigung erheben, machte deutlich, dass z.B. die bauliche Gestaltung von Alltagssituationen bestimmte Gruppen bevorzugt und andere benachteiligt. Die Maßstäbe für die Voraussetzungen der Verkehrsteilnahme sind dann nicht fraglos gegeben und für alle gleich. Es wird zunehmend deutlich, dass sie an eine bestimmte Gruppe gebunden sind, die einen Maßstab für Normalitätsvorstellungen liefert. Aus der Wahrnehmung von Ungleichheit ergibt sich ein politisches Moment, vor dem Hintergrund des rechtlichen Gleichheitsideals.

Das soziale Modell ist nicht rein beschreibend und wissenschaftlich gemeint. Es ist aus einem Ansatz entstanden, der Wissenschaft und Politik nicht trennt, sondern die Forschung mit politischer Interessensvertretung verbindet. Er muss aus unserer Sicht als ein Ansatz verstanden werden, der für die Durchsetzung der Interessen von Menschen mit Behinderungen wichtig ist. Er beruht auf der Einsicht, dass die Frage nach Behinderung auch eine Frage der Handlungs- und Gestaltungsmöglichkeiten ist. Behinderung ist aus dieser Sicht nicht dem Individuum als Eigenschaft zuzuschreiben, sondern sie ist eine Leistung der Gesellschaft und vor dem Hintergrund der Frage, an wen man denkt, wenn Häuser, Straßen, Fahrzeuge usw. geplant und gebaut werden, zu betrachten. Wenn deutlich wird, dass hier Annahmen und Entscheidungen mit weitreichenden Folgen getroffen werden, die nichts mit der unveränderlichen körperlichen Situation von Menschen mit Behinderung zu tun haben, dann können diese auch verändert werden.

4.1.3. Das affirmative (kulturelle) Modell der Behinderung

Das soziale Modell der Behinderung muss aus zwei Gründen kritisch betrachtet werden: Erstens macht es eine sehr grobe Unterscheidung zwischen biologischer Natur und sozialer Kultur. Dabei wird der menschliche Körper der Natur und die sozialen Bedingungen der Kultur zugeschlagen. Wenn alleine die gesellschaftlichen Prozesse des Behinderns in den Fokus rücken, besteht die Gefahr, dass die körperliche Dimension von Behinderung aus dem Blick gerät. Als Konsequenz wird die Beziehung zwischen Beeinträchtigung (*impairment*) und Behinderung (*disability*) bestritten, was aber auch bedeutet: sie kann nicht thematisiert werden.

Eine Erweiterung stellt die Soziologie der Beeinträchtigung dar, die sich dafür interessiert, wie Kategorien der Behinderung und der Beeinträchtigung historisch entstanden sind. Aus dieser Sicht sind auch die körperlichen Merkmale, in denen sich Beeinträchtigungen ausdrücken (Blindheit, Querschnittslähmung usw.) geschichtlich entstanden und kulturell bedeutsam. Keineswegs handelt es sich um ahistorische, gesellschaftlich neutrale Gegebenheiten oder natürliche Tatbestände (vgl. Waldschmidt, 2005, S. 22).

4.1.4. Resümee zu den Modellen der Behinderung

Waldschmidt argumentiert, dass beide Modelle, das individuelle und das soziale Modell, einen „essentialistischen Kern“ voraussetzen. In beiden Perspektiven wird Behinderung als „Problem“ aufgefasst, das gelöst werden sollte und die Lösungen setzen an entgegengesetzten Enden an: Das Rehabilitationsmodell stellt den individuellen Körper ins Zentrum; das soziale Modell fokussiert auf die (veränderbaren) Elemente der Situation, in denen sich eine Person befindet. Eine Reaktion auf beide Zugänge stellt das *affirmative Modell* dar, „das Behinderung als positive, produktive Erfahrung“ wahrgenommen werden kann und darf und auch „Begriffe wie Lebensstil, Kultur und Identität“ nicht ausschließt. Behinderung ist in dieser Perspektive kein Problem, sondern eine normale Lebensform in einer pluralisierten Welt, ein *way of life*.

Die Modelle der Behinderung können auf zwei Weisen gelesen werden. Erstens sind es unterschiedliche Perspektiven auf das Phänomen der Behinderung, die aus unterschiedlichen Problemstellungen kommen und dort auch ihre Berechtigung haben. Zweitens lassen sie sich als Entwicklungsstufen der Thematisierung von Behinderung in der Gesellschaft begreifen. Sie sind Hinweise auf einen fortschreitenden Prozess der Inklusion. Das medizinische Modell begreift Inklusion über die Krankenrolle und verbindet die gesellschaftliche Teilhabe mit Rehabilitation. Im sozialen Modell erfolgt Partizipation in Form politischer Aushandlung von Chancen der Teilhabe am öffentlichen Leben. Im

kulturellen Modell werden die biologische (medizinische) und die soziale (politische) Komponente verbunden; volle gesellschaftliche Teilhabe von Menschen mit Behinderungen ist dann unter den Bedingungen pluraler Lebensformen möglich.

Weder die Menschen mit Behinderungen noch die Situationen der Teilhabe am sozialen Leben werden als defizitär beschrieben, sondern es wird davon ausgegangen, dass unterschiedliche Anforderungen (in unserem Fall) an Verkehrssituationen selbstverständlich sind. Die gegenwärtige Situation in Österreich ist von der empirischen Angemessenheit dieses Modells aber weit entfernt. Sie lässt sich als Übergang vom medizinischen zum sozialen Modell begreifen. Dabei setzt sich das soziale Modell mehr und mehr durch.

4.2. Menschen mit Behinderungen und deren Anforderungen an Mobilität

Selbstbestimmtes Leben und Teilhabe am gesellschaftlichen Leben sind Menschenrechte. Mobilität ist in diesem Zusammenhang bedeutsam. Menschen mit Behinderungen erleben im Alltag in der Mobilität immer noch Barrieren und Herausforderungen. An der Mikrozensus-Zusatzerhebung der Statistik Austria 2015 (Rubisch et al. 2016) nahmen 14.328 zufällig ausgewählte Personen im Alter von 15 Jahren und älter teil. Rechnet man die statistische Studiengruppe hoch, repräsentiert die Erhebung rund 7,3 Millionen Menschen.

Personen mit dauerhaften Bewegungsbeeinträchtigungen machten in Österreich 2015 mit 1,03 Millionen bzw. 14 Prozent den größten Anteil an Personen mit Behinderungen aus. Unabhängig von der Ausprägung ihrer Behinderung traten Bewegungsbeeinträchtigungen am häufigsten in der Altersgruppe ab 60 Jahren auf. In dieser Alterskohorte sind ein knappes Drittel der Frauen (29,1%), die statistisch gesehen eine höhere Lebenserwartung haben, von den dauerhaften Beeinträchtigungen betroffen, bei den Männern ist es rund ein Viertel (24,2%). Rund 40.000 Personen (0,5% der Bevölkerung älter als 15 Jahre) sind auf die Benutzung eines Rollstuhls angewiesen. Die dritthäufigste dauerhafte Beeinträchtigung bei Menschen ab 15 Jahren ist durch Sehprobleme hervorgerufen und betrifft hochgerechnet 216.000 Menschen (3,0%). Als dauerhaft wird hier jene Beeinträchtigung verstanden, die trotz Sehhilfen (Brille, Kontaktlinse etc.) besteht. Der Anteil an Frauen (3,3%) ist hier nur marginal höher als jener von Männern (2,6%). 157.000 Menschen älter als 15 Jahre (2,1% der Bevölkerung) sind hingegen von dauerhaften Hörproblemen betroffen, davon Männer geringfügig häufiger (2,4%) als Frauen (1,9%). Zu diesen vulnerablen Personengruppen kommen noch jene, die mit mehreren dauerhaften Beeinträchtigungen leben, hinzu. 534.000 Menschen über 15 Jahre (7,3% der Bevölkerung) lebten 2015 mit Mehrfachbehinderungen, wodurch diese Personen, die zweitgrößte Gruppe gleich nach den Menschen mit Beeinträchtigung der Beweglichkeit bilden. 26 Prozent aller Befragten, die zumindest eine Beeinträchtigung aufweisen, gaben an, dass sie durch ihre Behinderung Probleme im öffentlichen Verkehr haben.

Neben der Gruppe von Menschen mit Behinderungen und/oder mit chronischen Erkrankungen, die im Zusammenhang mit Mobilität oftmals Barrieren erleben, gibt es auch Personengruppen, die aufgrund ihrer sozio-ökonomischen und/oder räumlichen Bedingungen, als mobilitätsbeeinträchtigt gelten. So können Betreuungspflichten (beispielsweise für Kinder und/oder ältere Personen), der Umstand, nicht über einen Führerschein und/oder einen Pkw zu verfügen, der Wohnort, die infrastrukturelle Ausstattung des Wohnortes, Migrationshintergrund sowie geringes Einkommen zu Einschränkungen der Mobilität führen. Auch das Alter ist ein Faktor, der Mobilität einschränken kann – beispielsweise bei Kindern oder Jugendlichen.

Unterschiedliche Gruppen von Menschen mit Behinderungen haben unterschiedliche Anforderungen an die Mobilität bzw. Bedürfnisse:

- Menschen mit Sehbehinderungen bedürfen großer Kontraste, größerer Schriftgrößen und insbesondere im öffentlichen Raum, in Stationen und Fahrzeugen, die Möglichkeit zur Annäherung an Texte und Bildschirme. Besteht die Möglichkeit der Annäherung nicht, können sie visuelle Informationen und Texte nicht lesen.
- Blinden Menschen nutzt eine Annäherung an Texte nichts – sie brauchen für jede visuelle Information eine akustische Sprachausgabe, eine akustische Ansage oder taktile Informationen (taktile Piktogramme, taktile Normalschrift und Braille).
- Eine akustische Sprachausgabe oder eine akustische Durchsage sind für gehörlose Menschen wertlos. Sie benötigen die Information in ÖGS - Österreichischer Gebärdensprache und schriftlich; darüber hinaus werden im Notfall Warnungen mittels optischer Signale benötigt.

- Menschen mit Hörbehinderungen erwarten sich induktive Höranlagen mit entsprechender Kennzeichnung, zum Beispiel an Verkaufs- oder Informationsschaltern.
- Für die Nutzerinnen und Nutzer von Rollstühlen ist bei den alten U-Bahnmodellen bereits der wenige Zentimeter breite Spalt zwischen Wagon und Randsteinkante ein unüberwindliches Hindernis beim Ein- und Aussteigen. Menschen, die Rollstühle benutzen, benötigen befahrbare Oberflächen, Klapprampen oder mechanische Rampen zum Einsteigen in Fahrzeuge. Sie benötigen Aufzüge oder Rampen zum Überwinden von Höhenunterschieden. Sie benötigen Infotafeln, Taster und Haltegriffe in gut erreichbaren Höhen. Und sie brauchen Platz zum Wenden mit einem Wendekreis von mindestens 140 cm.
- Menschen mit Lernschwierigkeiten (Menschen mit intellektueller Beeinträchtigung)² verstehen Sprache nicht, wenn sie zu kompliziert gesprochen oder geschrieben wird; in Konsequenz nutzen sie entsprechende Angebote nicht. Menschen mit Lernschwierigkeiten benötigen Leichte Sprache und das in geschriebener und gesprochener Form. Die allermeisten Menschen mit Lernschwierigkeiten benutzen kein Smartphone und damit keine Apps. Sie benötigen deshalb alternative Angebote zu Apps.
- Für Menschen mit psychischen Erkrankungen können Situationen physischer Enge Gefühle von Unwohlsein bis hin zu Panikattacken auslösen und daher zur Nichtnutzung von Verkehrsangeboten führen. Menschen mit psychischen Erkrankungen benötigen Rückzugsräume und Ruhezone, also Bereiche die frei von Reizüberflutungen sind.
- Für Menschen mit chronischen Darmerkrankungen können funktionierende öffentliche WC Anlagen eine Voraussetzung dafür sein, dass sie einen Weg im öffentlichen Raum zurücklegen.
- Für Menschen mit Mehrfachbehinderungen, z.B. einer Person, die mit Lernschwierigkeiten und einer Sehbehinderung lebt, ist der Abbau von Barrieren durch die konsequente Beachtung des Mehr-Sinne-Prinzips, bzw. dem Mehr-Sinne-Prinzips erforderlich.

4.3. Spannungsfelder Inklusion und (automatisierte) Mobilität

Automatisierung ist wie jede Technologie ambivalent. Auf der einen Seite bietet sie für Wirtschaft und Gesellschaft neue Perspektiven, auf der anderen Seite ist sie mit Risiken und tiefgreifenden Veränderungsprozessen verbunden. Diese Veränderungen sind deswegen schwer abzuschätzen, weil sich die Begriffe, mit denen wir sie erfassen, selbst verändern. Das Spannungsfeld, in dem der soziale und technische Wandel erlebt und beschrieben wird, macht selbst einen Wandel durch. Mit der Entwicklung der modernen Gesellschaft entstand ein Denken, dass zwischen lebendigen menschlichen Individuen und anderen Lebewesen auf der einen Seite und der nicht-lebendigen Welt auf der anderen Seite unterschied. Die Abgrenzung vom Tier und vom unbelebten Objekt machen zusammen mit der Abgrenzung von den nicht mehr und den noch nicht lebenden Menschen eine vierseitige Abgrenzung aus, die heute als anthropologisches Quadrat (Lindemann 2018) bezeichnet wird. Zwei dieser Unterscheidungslinien, die Grenze zum Tier und zum nicht-lebendigen Objekt, werden angesichts der technischen Entwicklung und der Bestimmung des Verhältnisses zum animalischen Leben (z.B. Tierrechte) verändert. Das heißt nicht, dass diese Unterscheidungen verloren gehen, sondern sie müssen neu verstanden und eingeordnet werden.

Im Rahmen des anthropologischen Quadrats bilden menschliche Autonomie und technische Entwicklung einen Gegensatz. Er drückt sich als Spannung aus zwischen autonomen Menschen und dem automatisierten Fahrzeug, das den Menschen einen Teil ihrer Autonomie nehmen kann. Wenn menschliche Autonomie gegenüber der Entwicklung der Technik stark in den Hintergrund rückt, kann der Eindruck entstehen, dass wir die technischen Möglichkeiten hinnehmen müssen, weil wir sie ohnehin nicht ändern können. In der philosophischen Diskussion, die sich nicht an

² Der Begriff „Menschen mit Lernschwierigkeiten“ ist eine Sammelbezeichnung für die unterschiedlich ausgeprägten Beeinträchtigungen und Ausprägungen intellektueller Einschränkungen. Den Ausdruck „geistig behindert“ empfinden Menschen mit Lernschwierigkeiten herabwürdigend. Lernschwierigkeiten können Auffassung, Denkfunktionen, Sprache und soziale Fähigkeiten, aber auch die motorische Entwicklung betreffen. Diese Einschränkungen führen oft zu Nachteilen im sozialen Miteinander und in der Teilhabe am gesellschaftlichen Leben. (vgl. <https://www.lwl-klinik-paderborn.de>, abgerufen am 28.1.2021)

Fachphilosophinnen und -philosophen, sondern an interessierte Leserinnen und Leser wendet (z.B. Precht 2020), werden zwei Begriffe genannt: Posthumanismus und Transhumanismus. Posthumanismus heißt, dass in den sehr pessimistischen Visionen der Mensch überhaupt abgeschafft wird. Transhumanismus meint, Menschen werden durch technische Apparaturen verbessert und überwunden.

Gegenüber solchen Vorstellungen hat sich in den letzten Jahrzehnten eine Theoriediskussion entwickelt, die die überkommenen Gegensätze auflösen und neu denken möchte (Schmitz 2014). Damit stellen sich auch neue Fragen an die Inklusion und an das Problem der Autonomie. Sie können hier nicht weiterverfolgt werden, aber es soll darauf hingewiesen werden, dass die Vorstellung von Autonomie neu gedacht werden muss, wenn die Grenze von Person und Fahrzeug neu gezogen wird. Wie technische Entwicklung gemacht und gestaltet wird, lässt sich mit dem Gegensatz von Mensch und Technik nicht begreifen, sondern die technische Artefakte werden zusehends als Mitgestalter der Lebenswelt erfahren.

5. Potenziale von Automatisierter Mobilität (AM) aus einer Inklusionsperspektive betrachtet

5.1. Vorgehensweise

Um die grundlegenden Zusammenhänge von Inklusion, Chancengleichheit und automatisierter Mobilität zu erfassen, braucht es einen sogenannten 360-Grad-Blick. Mit diesem Arbeitsschritt soll vermieden werden, dass Perspektiven verloren gehen. Das bedeutet auf Projektebene eine Verschränkung und Reflexion aller Ergebnisse in diesem Arbeitsschritt.

Um die unterschiedlichen Lebensalltage von Menschen mit Behinderungen, ihre Mobilitätsformen sowie -möglichkeiten besser zu verstehen und anschaulich zu machen, wurden sogenannte „Personas“ erarbeitet. Personas ermöglichen, realitätsnahe Situationen und Mobilitätsbedürfnisse von relevanten Personengruppen aufzuzeigen und Analysen – spezifisch pro Personas – durchzuführen.

Zudem wurden in der gesamten Projektbearbeitung Menschen mit Behinderungen als Expertinnen und Experten über partizipative Formate eingebunden. Speziell die Verschneidung von Mobilitätsangeboten mit der Inklusionsperspektive wird mit zwei Ansätzen bearbeitet: einerseits mit den Personas und einer Analyse, andererseits mit den gesammelten Erzählungen und Erfahrungen von Menschen mit Behinderungen aus den Informations- und Resonanzrunden. So können Chancen, Risiken, Potenziale und Wirkungen herausgearbeitet werden. Der Fokus der Bearbeitung liegt dabei auf Zugänglichkeit, Erreichbarkeit und Nutzbarkeit. Diese drei Punkte kristallisierten sich aus den Veranstaltungsergebnissen deutlich heraus. Zudem sind für Menschen mit Behinderungen im Hinblick auf selbstbestimmte Mobilität folgende Fragen relevant:

- Sind geeignete Angebote für Automatisierte Mobilität am Markt verfügbar, die für Menschen mit Behinderungen selbstbestimmte Mobilität ermöglichen oder erleichtern?
- Stehen geeignete automatisierte Mobilitätsdienste zur Verfügung, die für Menschen mit Behinderungen eine selbstbestimmte Mobilität ermöglichen oder erleichtern?

Im vorliegenden Projekt wird das Konzept der „Personas“ herangezogen, um zu operationalisieren. Das Personas-Konzept stammt aus der Softwareentwicklung. Personas sind hilfreiche Vereinfachungen komplexer Nutzerinnen- und Nutzermodelle; sie stellen Prototypen für eine Gruppe dar, denen konkreten Eigenschaften und Nutzungsverhalten zugeordnet sind. In der Produktentwicklung finden Personas ihren Einsatz, da sich Entwicklerinnen und Entwickler durch die Personifizierung realer Nutzerinnen und Nutzer leichter in deren Lebensalltage und Situationen hineinversetzen können. Sie müssen also weder von den eigenen Vorstellungen (*“I-Methodology”*) ausgehen, noch im Laufe der Entwicklungsarbeit die Bedürfnisse und Wünsche der Nutzenden dem Prozess anpassen (*„elastic User“*).

Allgemein gesehen entsteht durch Personas ein gemeinsames Verständnis in welche Richtung Produkte für die Gruppen von Nutzerinnen und Nutzern hin entwickelt werden sollen. Überdies wird es mit den fiktiven Persönlichkeiten leichter die Projektziele nutzerinnen- und nutzerzentriert zu definieren, die Funktionsumfänge entsprechend anzupassen und vorab in Anwendungsszenarien den benutzungsfreundlichen Einsatz zu prüfen (Cooper et al. 2007). Personas unterstützen auch die Kommunikation mit Personen, die nicht Teil des Entwicklungsprojekts sind. Argumentationen und Entscheidungen können durch die Personas nachvollziehbar angeführt werden. Die hier beschriebenen Vorteile von Personas bedeuten allerdings nicht, dass Usability-Studien mit realen Nutzerinnen und Nutzer ausgespart werden können.

Bei der Entwicklung von Personas ist es wichtig, diese von realen, aktuellen und potenziellen Nutzerinnen und Nutzern herzuleiten. Dafür werden im Vorfeld qualitative Studien durchgeführt, um Sichtweisen, Verhalten, Gedankenmuster sowie produktspezifische Wünsche, Ansprüche, Ziele, Anwendungszwecke etc. genau zu erheben. Ausgehend vom gewonnenen Datenmaterial der qualitativen Erhebungen (beispielweise Beobachtungen, Befragungen etc.) werden durch genaue Analysen schrittweise die verschiedenen Personas entwickelt. Je nach der Vielfältigkeit der Nutzenden sowie den Anforderungen des Produktes können so ein bis mehrere Personas entstehen. Durch die starke Verknüpfung

der Personas mit den realen Nutzenden sowie dem zu entwickelnden Produkt ist es naheliegend, dass Personas abgestimmt auf die jeweiligen Projekte entwickelt werden müssen und nicht pauschal angewendet werden können.

Die Bedeutung der sorgfältigen Entwicklung von Personas auf Basis umfangreicher qualitativer Studien zeigt besonders eine von Nicola Marsden und ihrem Team (2015) durchgeführte Studie, in der 170 verschiedene Persona auf stereotype Zuschreibungen untersucht wurden. Stereotype Vorstellungen drücken sich in der Zuschreibung von Eigenschaften, Fähigkeiten, Verhalten, Aussehen, Freizeitbeschäftigungen, Aufgabengebieten, beruflichen Rollen etc. aus und werden Geschlechtern und Gruppen zugeschrieben. Die Ergebnisse zeigten deutlich, dass (unbewusst) stereotype Zuschreibungen vor allem im Hinblick auf das soziale Umfeld, die Freizeitbeschäftigung und die Technikkompetenz vorliegen. So werden Kinder häufiger weiblichen statt männlichen Personas zugeordnet, ebenso werden für ihre Beschreibungen häufiger das persönliche Umfeld und andere soziale Kontakte herangezogen. Keine Unterschiede konnten bei der Technikkompetenz festgestellt werden. Hier liegt die Vermutung nahe, dass durch das hohe Bewusstsein für geschlechtsbezogene Stereotypen in der Technik bewusst auf eine Ausgewogenheit geachtet wurde. „Der Einsatz von Personas birgt die Gefahr, dass unreflektiert Stereotypen zum Einsatz kommen.“ (Marsden et al. 2015)

Ziel der Personas ist es, wie bereits erwähnt, Motivationen, Bedürfnisse, Wünsche und Nutzungsziele von realen Nutzenden in ein Modell zu verpacken, damit mit diesen in der Produktentwicklung userinnen- und userzentriert gearbeitet werden kann. Demnach ist eine sorgfältige Erstellung der Personas und ein bewusster Umgang mit ihnen wichtig. Die Gründe für die Entwicklung von stereotypen Personas könnten sein, dass aufgrund von Zeitmangel die realen Nutzerinnen und Nutzer nicht ausreichend befragt und/oder beobachtet wurden, dass eine unsaubere und unreflektierte Ausarbeitung des Datenmaterials erfolgte oder dass von eigenen Annahmen, Vorstellungen und Zielen ausgegangen wurde („*I-Methodology*“). Allerdings muss betont werden, dass Personas nicht eins-zu-eins die Diversität der Nutzerinnen und Nutzer abbilden können. Personas sind vielmehr eine Arbeitsmethode, die dabei hilft, Produkte auf Wünsche und Bedürfnisse möglichst vieler Nutzer- und Nutzerinnengruppen abzustimmen.

5.1.1. Bereits entwickelte Personas im AM-Bereich

Einige der analysierten Dokumente nennen exemplarische *Use Cases* für Technologien der Automatisierten Mobilität (AM). Teilweise werden dort in Form von Personas soziale Gruppen vorgestellt, deren Mobilitätsbedürfnisse AM-Technologien in besonderer Weise erfüllen sollen. Dabei liegt in den untersuchten Dokumenten der dominante Fokus auf Personengruppen, die sich im urbanen Raum bewegen und in etwa die Merkmale der urbanen Mittelschicht erfüllen. Zugleich wird die Nutzung automatisierter Fahrzeuge durch besser situierte Personengruppen aber nicht ausgeschlossen. Typische Beispiele für solche imaginierte Nutzungsweisen und Gruppen von Nutzenden bietet eine Informationsbroschüre des Unternehmens Navya zu dessen Modell des „Autonom Cab“ (Navya 2020a), eines automatisierten Taxis:

- „Lucie verbringt jeden Tag damit, ihr berufliches und privates Leben zu jonglieren. Der Schlüssel zu ihrem Erfolg ist Zeitmanagement. 7 Uhr morgens: Lucie bestellt ihr Autonom Cab mit der Navya App auf ihrem Smartphone. 7:30 Uhr: Autonom Cab kommt bei Lucie zu Hause an. Sie kann es dank des leuchtend grünen Bandes identifizieren. Mit ihrer Smartphone-App kann sie die Tür des Fahrzeugs öffnen und schließen, welches bereits zwei weitere Passagiere an Bord hat. 7:40 Uhr: Lucie sitzt bequem im Fahrzeug und kann über die Wi-Fi-Verbindung an der Datei arbeiten, die sie dringend fertigstellen muss. Es wird keine Minute der Fahrt verschwendet, und genauso gefällt es Lucie!“
- „Es ist endlich Wochenende! Heute Abend organisiert Jérémie ein Essen mit Freunden. Er freut sich auf einen entspannten Abend voller guter Laune! 20.00 Uhr: Jérémie reserviert ein Autonom Cab für sich und seine vier Freunde, die für einen guten Start in den Abend sorgen wollen. Sie teilen sich auch die Kosten für die Taxifahrt. 12.30 Uhr: Zu dieser späten Stunde stehen keine öffentlichen Verkehrsmittel zur Verfügung. Zu allem Überfluss haben sie auch noch etwas getrunken. Keine Sorge, Jérémie bestellt per Navya App ein Autonom Cab, um nach Hause zu fahren. Ein sorgenfreier und sicherer Abend für Jérémie!“
- „Pierre und Françoise kümmern sich in den Ferien um ihre beiden Enkelkinder. Heute gehen sie ins Kino. Sie wünschen sich eine einfache und problemlose Reise. 14.30 Uhr: Pierre hat die Fahrt von zu Hause ins Stadtzentrum in seinen Favoriten mit der Navya App registriert. Autonom Cab kommt pünktlich an, und die ganze Familie steigt ein. 14:45 Uhr: Der Film beginnt um 15 Uhr. Françoise bestellt die Tickets, um Zeit zu sparen. Sie kauft sogar das Popcorn! 14.55 Uhr: Die vier Passagiere kommen rechtzeitig zur Filmvorführung an. Sie müssen nur noch ihr Popcorn an der Kasse abholen! 16:30 Uhr: Pierre, Françoise und ihre Enkelkinder fahren in ihrem Autonom Cab ab, ohne warten zu müssen. Das smarte Fahrzeug hatte ihren Bedarf vorausgesehen und ihnen angeboten, sie für die Rückfahrt nach Hause abzuholen.“

Eine Publikation von Volkswagen (2017a), die Bezug nimmt auf eine Studie zu „prototypischen Mobilitätstypen“ im Zusammenhang mit Überlegungen zu zukünftigem Mobilitätsbedarf mit Fokus auf Intermodalität (Oostendorf et al. 2019) stellt folgende Personas vor:

- Typ 1: „Sylvia, 44. Die Mutter zweier Kinder teilt sich ein Auto mit ihrem Mann; sie stimmen sich ab, wer wann das Auto nimmt und wer mit Bus und Bahn fährt. In ihrer Freizeit fährt Sylvia gern Rad, fährt damit auch zum Bahnhof und anschließend weiter mit der S-Bahn, nimmt aber auch mal das Auto, etwa wenn sie einkauft oder die Kinder zum Sport bringt.“
- Typ 2: „Peter, ein Mann über 50 und ‚Allzweck-Pkw-Nutzer‘. Die Kinder sind groß, Peter und seiner Frau stehen zwei Autos zur Verfügung. Bus und Bahn nutzen sie ungern, lieber mal ein Taxi. ‚81 Prozent der Leute aus dieser Gruppe sind täglich mit dem Pkw unterwegs‘, sagt Laura Gebhardt. ‚Diese Leute sind bundesweit (in Deutschland, Anm.) nach wie vor in der Mehrheit.‘“
- Typ 3: „Steffen, 36, Akademiker – lebt mit seiner Freundin in der Innenstadt und fährt mit der U-Bahn zur Arbeit; für das Fahrrad ist die Strecke zu weit. Er hat eine Jahreskarte für Bus und Bahn und ist bei einem Carsharing-Anbieter angemeldet. ‚Weniger als die Hälfte der Haushalte in dieser Gruppe hat einen eigenen Wagen zur Verfügung‘, erläutert Laura Gebhardt.“

Eine weitere Studie von Volkswagen (2017b) stellt drei Typen von Nutzenden als sogenannte use-cases vor, die auf einer Umfrage unter Familien in Berlin basiert:

- Use-Case 1: „Wenn Kreativagentur-Inhaber Lars Hodeige und Ghostwriter Paul Nielsen in Berlin unterwegs sind, nutzen sie fast immer Carsharing-Angebote. Ein eigenes Auto zu besitzen, das ist ihnen nicht wichtig. Sie wünschen sich vor allem ein breiteres Angebot in diesem Bereich: ‚Es gibt einfach zu wenige verschiedene Automodelle beim Carsharing‘, sagt Paul Nielsen. ‚Das schränkt unsere Flexibilität ein, etwa wenn wir Freunde mitnehmen oder etwas transportieren wollen.‘ Außerdem würden sie die Fahrzeuge gern für weitere Strecken nutzen: ‚Mal spontan übers Wochenende an die Ostsee fahren, das geht mit dem heutigen Carsharing noch nicht.‘“
- Use-Case 2: „Kinder spielen die Hauptrolle im Leben von Selma Aras, die mit einem Informatiker verheiratet ist. Das eigene Auto spart der dreifachen Mutter, die in Teilzeit als Erzieherin arbeitet, im hektischen Alltag viel Zeit. ‚Ich bin oft auf kurzen Strecken unterwegs: zum Kindergarten, zur Schule und zur Arbeit‘, sagt sie. ‚Das Auto ist für mich aber nicht nur Transportmittel, sondern auch ein Rückzugsraum, wie ein zweites Zuhause.‘ Fahrzeuge sollten deswegen so gestaltet sein, dass die Fahrzeit zur ‚Quality Time‘ wird – etwa durch einfaches Einbinden von Infotainment-Angeboten.“
- Use-Case 3: „Seine Führerscheinprüfung stellt sich Elias Lioe in einem Elektrofahrzeug vor, das leise und umweltfreundlich durch Berlin fährt – und vielleicht auch schon automatisch. ‚Ein Lenkrad sollte es trotzdem haben, damit ich schnell selber lenken kann, wenn’s mal gefährlich wird‘, sagt Elias. Zum Fußballtraining fährt er heute mit Tante Denise, Onkel Marlo und dem kleinen Cousin Aris in einem geräumigen Familienkombi. ‚Früher hatten wir kein Auto und waren meistens mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs‘, sagt seine Tante. ‚Aber wenn man ein Baby hat, erleichtert ein eigener Wagen das Leben doch erheblich.‘“

Use-Case 3 macht deutlich, dass sich die Bedeutung von Konzepten wie ‚Führerscheinprüfung‘ möglicherweise verändern wird. Was eine Führerscheinprüfung beinhaltet, wie sie abläuft und welcher Kompetenzerwerb damit verbunden ist, muss unter den Bedingungen des automatischen Fahrens anders gefasst werden. Möglicherweise nähern sich diese Kompetenzen denjenigen an, die für die Arbeit in Leitständen und Kontrollräumen erforderlich sind.

5.2. AM inklusive! Personas

Aufbauend auf dem zuvor beschriebenen methodischen Input sowie der Dokumentenanalyse wurden für das Projekt AM inklusive! zehn Personas entwickelt. Ziel der Personas ist es, Motivationen, Bedürfnisse, Wünsche und Nutzungsziele von realen Nutzenden in ein Modell zu verpacken, mit dem sich Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger, Verantwortliche, Entwicklerinnen und Entwickler etc. in die Lage von Menschen mit Behinderungen hineinversetzen können und entsprechend userinnen- und userzentrierte Entscheidungen oder Technologieentwicklungen erarbeiten können.

Für die Erarbeitung wurden die qualitativen Ergebnisse der Informations- und Resonanzrunde herangezogen, die Erfahrungen des Österreichischen Behindertenrates (ÖBR) eingebunden und Menschen mit Behinderungen selbst um Feedback gebeten. Die Rückmeldungen der Menschen mit Behinderungen wurden in die Persona-Beschreibungen eingearbeitet. Allgemein wurde darauf geachtet, dass die Personas typisch und glaubhaft sind und möglich wenig Geschlechterstereotypen beinhalten. Im Kontext zum Projektthema Automatisierte Mobilität wurden folgenden Informationen für die Beschreibung der Personas herangezogen:

- Name
- Soziodemografische Angaben und Hintergrund
- Mobilitätsverhalten (Alltagswege, berufliche Wege, ...)
- Anforderungen an das Mobilitätssystem (Information, Fahrzeug, Erreichbarkeit etc.)
- Technik und Automatisierung im Alltag heute
- Wünsche, Bedürfnisse, Barrieren

Bei der Differenzierung von zehn Personas wurden für die verschiedenen Formen von Behinderungen je nach Ausprägung einzelne Personas definiert und beschrieben. Denn es macht einen Unterschied für das Mobilitätsverhalten einer Person, ob diese etwa von Geburt an blind ist oder erst später erblindete. Die Differenzierung leitete sich aus der jahrelangen Praxis und Erfahrung des Projektpartners Österreichischer Behindertenrat (ÖBR) ab. In Folge werden die zehn Personas näher vorgestellt.

Das Personas-Konzept fördert die Aufmerksamkeit der Planerinnen und Planer von Mobilität für die Vielfalt der Nutzungsgruppen und das Bewusstsein für Barrierefreiheit. In weiterer Folge Danach ist per Partizipation von Menschen mit Behinderungen größtmögliche Inklusion umzusetzen und sicherzustellen. Das Personas Konzept darf nicht als Ersatz für die Einbindung von Menschen mit Behinderungen missbraucht werden.

5.2.1. Michael – Blinde Person mit Blindenhund

Michael ist im Alter von 20 Jahren an Retinopathia pigmentosa, einer vererbliche Netzhautdegeneration an den Augen, erblindet. Jetzt ist er 30 Jahre alt. Für Wege im öffentlichen Raum hat sich Michael daher für einen Blindenführhund entschieden, der Sicherheit bietet und unterstützend im öffentlichen Verkehr ist. Informationen sind für Michael leichter in taktiler Normalschrift mit erhabenen Buchstaben zu lesen als in Brailleschrift. Michael hat zwar Brailleschrift lesen gelernt, er kann aber flüssiger mit erhabenen Buchstaben lesen.

Michael arbeitet in einem Büro. Zu Beginn seiner Berufstätigkeit hat Michael Unterstützung durch Arbeitsassistenzen erhalten. In der Früh sind sie gemeinsam in die Arbeit gefahren. Jetzt begleitet ihn der Hund. Mit der Unterstützung seines Blindenführhundes kann Michael nun immer spontan unterwegs sein.

Michael versucht alle Wege selbstständig zurückzulegen.

Meistens nimmt Michael den Bus. Da der Bus immer an unterschiedlichen Punkten der Haltestelle stehenbleibt, zeigt der Hund ihm den nächsten Ein- und Ausstieg. Im Bus benötigt Michael einen Priority-Platz mit ausreichend Raum für sich und seinen Blindenführhund. Auf einen ungestörten Platz für seinen Blindenführhund wird bei Planungen oft vergessen. Hilfreich findet Michael die Lautsprecheransagen. Allerdings sind diese oft schwer verständlich.

Michael hat eine Jahreskarte für die öffentlichen Verkehrsmittel und muss sich daher nicht um passende Fahrscheine kümmern. Das findet er sehr angenehm, da das Auffinden des Entwertungsautomaten stets schwierig ist. Auch das korrekte Einführen in den Entwertungsschlitz ist im während der Fahrt wackelnden Bus schwierig.

Technik und Automatisierung im Alltag heute:

Zu Hause sucht Michael Informationen rund um Mobilität über sein Smartphone. Dazu hat er eine App, mit der er die beste Uhrzeit und die beste Verbindung für seine Wege mit den öffentlichen Verkehrsmitteln heraussuchen kann.

Im öffentlichen Raum oder bei der Benutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln gibt es für Michael einige Barrieren. Für ihm neue und unbekannte Wege sucht Michael meist eine Begleitung, mit der er und sein Hund die neuen Routen abgehen können.

Wenn Michael sich von seiner Navigationsapp leiten lässt, kann es sein, dass links und rechts verwechselt oder zu spät angesagt wird. Wichtig ist eine genaue Beschreibung. Ohne seinen Blindenführhund wäre Michael mit den falschen Ansagen schon in einige Hindernisse hineingelaufen.

Zudem liegen oft E-Scooter auf der Straße, wenn Michael von der Bushaltestelle zum Büro geht. Sein Hund führt ihn dann um die E-Scooter herum, so dass er nicht darüber stolpert.

Seit einiger Zeit gibt es in der Seestadt Aspern im 22. Wiener Gemeindebezirk einen selbstfahrenden Bus der Wiener Linien, der im Testbetrieb fährt. Michael ist der Meinung, dass die Automatisierung für ihn nichts ändert, solange er mit seinem Hund unterwegs ist. Der Hund führt ihn zum Ein- und Ausstieg und sucht einen freien Sitzplatz. Der Sitzplatz muss so angelegt sein, dass auch noch Platz für seinen Blindenführhund ist und er anderen Leuten nicht den Weg versperrt. Michael erkennt keine großen Veränderungen durch selbstfahrende Fahrzeuge. Jedoch braucht Michael alle visuellen Informationen in akustischer Form. Ohne Hund müsste Michael sich sehr anstrengen, den einfahrenden Bus am Geräusch wahrzunehmen und dem Bus seinen Einstiegswunsch zu signalisieren. Er könnte sich vorstellen, dass langsamere Menschen daran scheitern, mitzufahren, weil es ihnen nicht gelingt, schnell genug einzusteigen.

Wichtig ist für Michael, dass sein Blindenführhund als Assistenzhund anerkannt wird, sodass es ihm nicht verboten werden kann, mit dem Tier ein Spital, eine Arztpraxis oder ein Geschäft zu betreten.

Das, was Michael sehr gefährlich findet, sind Elektroautos, da er diese kaum hört. Da geht es ihm genauso wie seinen Kolleginnen und Kollegen mit Sehbehinderungen.

5.2.2. Amina – Person, die von Geburt an blind ist

Amina ist 47 Jahre alt und seit Geburt an blind. Mit ihrem Partner wohnt Amina in einer größeren Stadt. Amina arbeitet in einem Büro. Um in die Arbeit zu kommen, nimmt sie den Bus und die Straßenbahn. In der Arbeit unterstützt eine Assistenz Amina bei ihren Tätigkeiten.

Beim Einfahren von Straßenbahn oder Bus kann Amina nicht sehen um welche Linie es sich handelt. Das ist vor allem bei Haltestellen, an denen mehr als eine Linie hält ein Problem. Amina erfährt auch nicht, welche Endstation die Linie anfährt. Sie benötigt unbedingt akustische Informationen über Linie und Endstation.

Beim Ein- und Aussteigen hat sie oft Schwierigkeiten, die Türen des Fahrzeuges zu finden. Hier wäre ein Türsignal hilfreich, damit die Türöffnung schneller gefunden werden kann. Außerdem halten die Verkehrsmittel selten so, dass das taktile Aufmerksamkeitsfeld am Boden der Haltestelle sich direkt vor der Einstiegsstüre befindet. Schwierigkeiten kann es ebenfalls bereiten, in verschiedenen Garnituren der Verkehrsmittel die Sitzplätze zu finden. Da sich die Anordnung oft unterscheidet, ist es für blinde Menschen schwierig, sich zu orientieren. Durch einheitliche Gestaltung wäre es im Vorhinein klar, wie die Sitze angeordnet sind. Wenn Amina aussteigen möchte, erweisen sich die Tastmarkierungen an der Tür des Fahrzeuges als sehr hilfreich. Sie zeigen die Höhe, in der sich die Haltewunsch-Taste befindet, durch einen ertastbaren Strich an.

Prinzipiell hat Amina immer einen Langstock dabei, mit dem sie den Weg vor sich abtasten und Hindernisse erspüren kann. Falls sie den Weg gut kennt und den Langstock nicht braucht, kann sie ihn auch zusammenklappen und verstauen. Amina orientiert sich am liebsten an, schon bestehenden linearen baulichen und räumlichen Strukturen wie Hausmauern, Brüstungen, Geländern und Rasenkanten. Es ist für sie wichtig, dass sie in diesen Bereichen nicht auf Hindernisse trifft, wie Blumentöpfe, Schanigärten oder Stehtische. Sind keine baulichen Strukturen zur Orientierung verfügbar, freut sie sich über die Einrichtung eines taktilen Leitsystems. Mit dem Langstock pendelnd geht sie das Leitsystem entlang. Damit Amina gut und zügig gehen kann und nicht stolpert, ist es wichtig, dass der Streifen des Leitsystems selbst und weitere 40 Zentimeter der links und rechts angrenzenden Bereiche von Hindernissen wie Bänken und Mistkübeln freigehalten werden. Es ist ein Problem, dass die Leitlinien oft verstellt sind. Im Winter kommt es manchmal sogar vor, dass der Schnee auf dem Leitsystem angehäuft wird.

Wenn Amina alleine unterwegs ist, um ihre Freundinnen und Freunde zu treffen, nimmt sie die Apps auf ihrem Smartphone zu Hilfe. Hier informiert sich Amina über die besten Verbindungen. Den Weg von ihrer Wohnung zur

nächsten Busstation kennt Amina schon in- und auswendig. Auf neuen Wegen lässt sie sich von jemandem begleiten. Oft vereinbart sie mit ihren Freundinnen und Freunden einen Treffpunkt bei einer Station, so dass sie die letzten Meter bis zum Lokal gemeinsam zurücklegen können.

Amina ist auch gerne in anderen Städten unterwegs. Hier ist es besonders mühsam, im Vorfeld Informationen über Ticketpreise und Ermäßigungen herauszufinden. In manchen Städten fahren Menschen mit Behinderungen gratis, in anderen Städten fahren nur die Begleitpersonen kostenlos. Wenn Amina alleine vor Ort ist, bittet sie Passantinnen und Passanten um Unterstützung beim Ticketkauf.

In ihrer Heimatstadt ist der Ticketkauf für Amina nicht notwendig, da sie eine Jahreskarte besitzt. Darüber ist Amina sehr froh, da sie oft von anderen sehenden Menschen erzählt bekommt wie kompliziert diese Automaten sind. Wie für sehende Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer ist das Kaufen von Fahrkarten bei der Fahrerin oder dem Fahrer wegen der COVID-19-Pandemie zudem extrem schwierig geworden. Und wenn es möglich wäre, sind blinde Menschen im Nachteil: Überall sind Plexiglasscheiben und es ist für blinde Menschen unmöglich, durch die kleinen Schlitzlöcher in der Scheibe das Geld zu reichen beziehungsweise den Fahrschein entgegenzunehmen.

Zu Hause arbeitet Amina mit einem Computer, an dem ein Ausgabegerät für Brailleschrift angeschlossen ist, eine Braillezeile. Amina hat in der Schule Brailleschrift gelernt und mag daher Brailleschrift lieber als erhabene Buchstaben, da die Brailleschrift für sie eindeutiger, schneller zu Lesen und platzsparender ist. Mit der Braillezeile werden die Texte in erhabenen Punkten ausgegeben. Zusätzlich verwendet Amina einen Screenreader, der ihr Texte am Computer und Smartphone vorlesen kann.

Technik und Automatisierung im Alltag heute:

Amina kann nicht überall lesen, was geschrieben steht. Sie kann auch visuelle Informationen, wie Verkehrszeichen, Hinweisschilder und andere grafische Darstellungen nicht sehen. Das, was andere sehen, muss Amina daher hören oder ertasten können. Wenn Amina mit den öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs ist, funktioniert die automatisierte Kommunikation oft nicht. Oft wird der Name der nächsten Station nicht durchgesagt. Oder der Lautsprecher ist defekt und die Durchsage kann nicht verstanden werden. Oder die Durchsage erfolgt in einem Moment, wo die Umgebungsgläusche so laut sind, dass die Durchsage übertönt und nicht verstanden wird. Ohne die Durchsagen weiß Amina jedoch nicht, in welcher Station sich das öffentliche Verkehrsmittel gerade befindet. Wenn Amina in den Randbezirken der Stadt unterwegs ist, muss sie außerdem aufpassen, ob der Bus bestimmte Stationen nicht anfährt, weil keine Person Ein- oder Aussteigen möchte. Amina erinnert sich gerne an die Zeit, in der die Zugbegleiterin oder der Zugbegleiter oder der Zugschaffner bei jeder Station den Stationsnamen durchgerufen hat. Amina wünscht sich akustische Informationen und Ansagen im Fahrzeug und in der Haltestelle. Zusätzlich wünscht sie sich, diese Information auf ihrem Smartphone abrufen zu können.

In Aminas Wohnort waren eine Zeit lang E-Roller sehr beliebt. Am Anfang wusste noch niemand, wo die Fahrzeuge fahren dürfen und wie schnell. Des Öfteren hat Amina mit ihrem Langstock umgefallene Roller ertastet und sich einen Weg um die Roller am Boden gesucht. Sie findet die Roller auch sehr gefährlich, da sie sehr schnell fahren und sie im Straßenlärm die E-Roller kaum hören kann. Das gleiche gilt für E-Autos. Wenn Amina Straßen überqueren möchte, ist sie besonders vorsichtig und versucht, das Herannahen der fast lautlosen E-Autos an charakteristischen Abrollgeräuschen der Reifen zu erkennen.

Amina wünscht sich ein Smartphone mit Tasten. Mit Tasten geht das Schreiben einfacher. Leider funktionieren viele der Apps nicht mehr auf ihrem alten Smartphone. Amina kennt sich sehr gut mit ihrem Smartphone aus. Hin und wieder möchte sie Websites besuchen, die nicht barrierefrei gestaltet sind. Dann ist es für Amina schwer möglich, die Texte zu lesen oder sich im Menü der Website durchzuklicken. Es ist Amina auch aufgefallen, dass nicht alle so gut mit einem Smartphone umgehen können wie sie. Nicht barrierefrei gestaltete Websites und der Umstand, dass ein Smartphone vorausgesetzt wird, um an bestimmte Informationen zu kommen, lässt eine Zweiklassengesellschaft entstehen, findet Amina. Sie wünscht sich deshalb, dass Apps immer nur als zusätzliche, aber niemals als alleinige Lösung angeboten werden. Schließlich kann auch manchmal der Fall eintreten, dass Smartphones nicht funktionieren oder man keines bei der Hand hat.

5.2.3. Aleksandar – Blinde Person mit Technikaffinität

Der 28-jährige Aleksandar ist von Geburt an blind. Er wohnt mit seiner Frau und zwei Kindern in einer Stadt. Aleksandar war immer sehr technikfasziniert und hat schon viele verschiedene Produkte ausprobiert. Auf einer Messe hat er eine neue Technologie kennen gelernt – Schuhe mit Sensor, die ihn durch Vibration seines Smartphones vor Hindernissen warnen. Es hat mehr als ein Jahr lang gedauert, bis Aleksandar die Vibration einschätzen konnte. Trotz des Sensors muss er immer noch sehr aufmerksam sein, da der Sensor beispielsweise keine nach unten führenden Treppen oder Hindernisse auf Brust- und Kopfhöhe erkennen kann. Daher hat Aleksandar immer einen Langstock dabei. Auf ihm bekannten Wegen klappt er den Stock zusammen und steckt ihn ein. Wenn Aleksandar sich aber unsicher fühlt oder neue Wege geht, dann hat er den Langstock, mit dem er sich gut bewegen kann.

Aleksandar hat schon mit anderen blinden Menschen über diese Sensortechnik gesprochen. Viele sind skeptisch und vertrauen ihr nicht, da vor allem hinunterführende Treppen oder unerwartet auftauchende Hindernisse, wie zum Beispiel Baustellen nicht erkannt werden.

Aleksandar ist von dem Sensor zur Hinderniserkennung so begeistert, dass er nun als Vertreter für den Hersteller arbeitet. Davor war er in einem Büro angestellt. Seine Wege in die Arbeit und wieder zurück legt Aleksandar alleine zurück. Schon bevor Aleksandar die Sensor-Schuhe nutzte, legte er seine Wege ohne Assistenz zurück und war stets mit einem Langstock unterwegs. Er kann dabei stark auf sein Gehör vertrauen. Aufgrund des ablenkenden Lärms in der Stadt ist seine Konzentration aber oft stark beansprucht.

In seiner Freizeit ist Aleksandar mit seiner Familie mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs. Aleksandar hat eine Jahreskarte und muss sich daher nicht um den Kauf eines Fahrscheines kümmern.

Technik und Automatisierung im Alltag heute:

Aleksandar kennt bereits viele Wege in seiner Stadt. Wenn er einmal neue Verbindungen nehmen muss, informiert er sich zu Hause mittels Computer oder Smartphone. Hilfreich ist dabei der Screenreader, der alle Texte nacheinander vorliest. Besonders wenn Aleksandar die Fahrzeuge wechseln muss, holt er Informationen über Umsteigemöglichkeiten ein. Prinzipiell fährt Aleksandar mit allen Verkehrsmitteln, wobei ihm die U-Bahn am liebsten ist, da die Haltestellen bereits sehr gut mit taktilen Informationen ausgestattet sind, die er mit Langstock und den Schuhsohlen wahrnehmen kann. Unterwegs nutzt Aleksandar eine Navigationsapp auf seinem Smartphone, die ihm den Weg ansagt. Aleksandar wünscht sich eine Kommunikationsmöglichkeit mit dem Fahrzeug. Dann könnte das Smartphone ihm etwa an Doppelhaltestellen mitteilen, welches Fahrzeug und welche Linie gerade in die Station einfährt.

Im Lärm der Stadt fällt es ihm schwer E-Autos und schnell heranrollende E-Roller zu hören. Aleksandar ist der Meinung, dass elektrisch betriebene Fahrzeuge ab einer gewissen Geschwindigkeit Geräusche von sich geben sollten. Von dem selbstfahrenden Bus hat Aleksandar schon gehört und diesen daraufhin selbst ausprobiert. Das Finden des Ein- und Ausstiegs beschreibt er als nicht ganz einfach. Das Auffinden der Tür könne durch ein akustisches Signal erleichtert werden. Der Bus ist viel kleiner als reguläre Busse und verfügt nur über elf Sitzplätze. Beim Aufsuchen eines Platzes im Bus selbst hat ihm eine Person, die die Testfahrten begleitet, geholfen. Der Bus fährt wesentlich langsamer als andere und hält bei vorgegebenen Haltestellen. Falls der Bus in Zukunft die Möglichkeit bietet, Menschen irgendwo, also nicht nur an Haltestationen, aufzunehmen, befürchtet Aleksandar, dass es ihm Schwierigkeiten bereiten könnte, seinen Wunsch auf Mitfahrt zu signalisieren/kommunizieren. Darüber hinaus ist der Bus als E-Fahrzeug sehr leise. Ankommen und Abfahrt sind außerhalb von Stationen für ihn schwer zu erkennen.

Bei Straßenkreuzungen kann an Ampelanlagen ein akustisches Signal eingeschalten werden, das durch einen bestimmten Ton und Vibrationen anzeigt, wann die Ampel grün schaltet. Wichtig ist, dass der Ton eine Mindestlautstärke hat und für Aleksandar gut zu hören ist. Derzeit gibt es bei diesen Signalmodulen Modelle, die durch Drücken oder mittels Euro-Key³ aktiviert werden. Die Modelle mit Euro-Key sind etwas komplizierter, da der Schlüssel in ein Schloss gesteckt und einmal umgedreht werden muss. Daher freut sich Aleksandar, dass künftig alle Verkehrslichtsignalanlagen

³ Der Euro-Key ist ein Schlüssel, der WCs, Schrägaufzüge und mehr sperrt. Die Berechtigung für einen Euro-Key ist an den Besitz eines gültigen Behindertenpasses mit entsprechender Zusatzeintragung oder eines gültigen Parkausweises für Menschen mit Behinderungen nach § 29b StVO gekoppelt, aber auch Menschen mit bestimmten Erkrankungen (z.B. Multiple Sklerose) können ihn beantragen.

mit akustischen und taktilen Signalen durch Drücken bedient werden können. Dann hat Aleksandar wieder die Hände frei und muss nicht andauernd den Schlüssel und anschließend das Schloss suchen.

5.2.4. Maria – Person mit Seheinschränkung

Maria ist 67 Jahre alt, bereits in Pension und lebt alleine in ihrem Haus am Land. Durch eine Augenkrankheit verschlechterte sich ihre Sehvermögen seit ihrem 60. Lebensjahr rasant. Seitdem hat sie große Probleme Kontraste zu erkennen. Das merkt sie besonders beim Lesen, wenn Buchstaben schwach gedruckt sind, oder bei hervorspringenden Möbel- und Gebäudeteilen, die sich farblich zu wenig von der Umgebung unterscheiden.

Maria hat festgestellt, dass es vor allem in der städtischen Infrastruktur viele Angebote zur Unterstützung blinder bzw. sehgeschwacher Menschen gibt. Dazu zählen z. B. die taktilen Leitsysteme. Mit Hilfe von taktilen Leitsystemen mit starkem optischem Kontrast kann sich Maria gut orientieren. Am Land gibt es keine solchen Unterstützungsangebote. Hier fehlt oftmals sogar der Gehsteig für Fußgängerinnen und Fußgänger. Wenn sie nicht wüsste, wo sich ihre nächste Busstation befindet, hätte sie Probleme diese auszumachen, denn die Bushaltestelle ist nur mit einem Schild gekennzeichnet. In ihr unbekanntem Gegenden fällt ihr das Auffinden von Bushaltestellen schwer. Aufgrund ihrer Sehbehinderung und das schlechte Sehen von Kontrasten verschwimmen die Stationsschilder oft mit dem Hintergrund. Wenn es ein Bushäuschen gibt, sind die Haltestellen für sie leichter zu erkennen. Die gelben und roten Griffe in den Fahrzeugen findet Maria besonders gut, da sie sich gut von der Umgebung abheben und so gut erkennbar sind.

Für den Weg in die nächste Stadt, muss Maria den Bus und den Zug nehmen. Durch ihre Sehbehinderung kann Maria einige Schriftanzeigen am Bus (Linie und Zielhaltestelle) nicht lesen. Besonders schwer zu lesen ist für sie die orangefarbene Schrift; weiße Schrift auf schwarzem Hintergrund ist für sie etwas leichter zu lesen. In jedem Bundesland gibt es unterschiedliche Farben bei den Anzeigen. Zum Lesen benötigt sie nicht nur hohe Kontraste, sondern auch große Schriftgrößen. Darum ist es für Maria so wichtig, dass sie sich an Texte annähern kann. Infotexte und Monitore müssen daher in Augenhöhe und so angebracht werden, dass sie sich ihnen annähern kann. Mit einer Lupe kann sie sich dann zusätzlich weiterhelfen. Da Maria genau an einer Grenze zu einem anderen Bundesland wohnt besitzt sie keine Jahreskarte. Bei einer Jahreskarte (ebenso bei Monatskarten) bräuchte Maria eine pro Bundesland. Die Berechnung des Preises für den gewünschten Zielort ist einfacher und günstiger. Das neue 1-2-3 Klimaticket soll ein Anreiz sein, günstig öffentliche Verkehrsmittel zu nutzen, allerdings bräuchte Maria hier wieder ein Ticket pro Bundesland, was doppelt so teuer ist.

Wenn Maria in der Stadt aus dem Zug steigt, folgt sie den taktilen und optischen Bodeninformationen, die sie zum nächsten Ausgang führen. Oft ist für Maria der Wechsel der Zuständigkeitsbereiche bemerkbar, etwa wenn die taktilen Bodeninformationen an der Bundeslandgrenze plötzlich aufhören. Hier würde sie sich mehr Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Betreibern wünschen, damit es ein einheitliches unterstützendes System gibt.

Am liebsten fährt Maria mit dem Anrufsammeltaxi. Das ist ein neues Angebot ihrer Gemeinde. Wenn sie einkaufen gehen möchte oder zur Ärztin beziehungsweise zum Arzt muss, ruft sie circa zwei Stunden zuvor an und reserviert einen Platz. Oft kommt es zu kleineren Wartezeiten, aber das ist für Maria als Pensionistin kein Problem. Das Anrufsammeltaxi fährt allerdings nur ihre Gemeinde und die Nachbargemeinde an.

Technik und Automatisierung im Alltag heute:

Seit neuestem hat Maria ein Smartphone. Damit kann sie sich alle Texte vorlesen lassen und wird mit Voiceover im Menü unterstützt. Außerdem kann bei verschiedenen Websites der Kontrast nachjustiert werden. Sie hat nun ein paar Apps heruntergeladen, unter anderem eine Navigationsapp. Die Navigation funktioniert noch nicht so gut, denn hin und wieder ist sie an einen vom Ziel entfernten Ort navigiert worden. Marias Sohn hat ihr erklärt, dass es bei der Genauigkeit des GPS-Signal hapert.

Mit dem Smartphone informiert sich Maria über die Verbindungen mit den öffentlichen Verkehrsmitteln. Bis jetzt hat sie sich von zu Hause die Verbindungen der öffentlichen Verkehrsmittel am Computer angeschaut. Am großen Bildschirm und der 200-fachen Vergrößerung war das Lesen sehr einfach. Mit ihrem neuen Smartphone geht das jetzt auch. Maria beginnt gerade damit, auch die Tickets über die App zu kaufen. Wenn sie bereits weiß, wann sie zurückfahren möchte, kauft Maria häufig gleich das Rückfahrticket. So muss sie nur einmal daran denken.

5.2.5. Justin – Person, die einen elektrischen Rollstuhl nutzt

Justin ist 19 Jahre alt, lebt mit seinen Eltern am Land und hat von Geburt an Probleme seine Beine und Arme zu spüren und zu bewegen. Seit seiner Kindheit haben sich Gefühl und Bewegungsmöglichkeiten stark vermindert. Zu Beginn ist Justin noch mit Krücken gegangen, dann hat er einen mechanischen Rollstuhl bekommen. Irgendwann bekam Justin jedoch Probleme selbst zu fahren und bekam einen elektrischen Rollstuhl. Das Wohnhaus, in dem er mit seinen Eltern wohnt, verfügt zum Glück über einen Lift und hat ausreichend breite Gänge, damit Justin dort mit dem Rollstuhl fahren kann. Die Sanitärräume mussten jedoch umgebaut werden. Zum Umdrehen braucht er einen Wendekreis von 140 cm.

Justin hat mit seinem elektrischen Rollstuhl Schwierigkeiten Bus oder Schnellbahn zu benutzen, da das Einsteigen kompliziert und teils nur schwer möglich ist. Im Bus muss die Fahrerin oder der Fahrer die Rampe ausklappen. Wenn der Bus voll besetzt ist, müssen hin und wieder Passagiere aussteigen, um für das Ausklappen der Rampe Raum zu schaffen. Es ist auch schon einige Male vorgekommen, dass Justin den nächsten Bus abwarten musste, da kein Platz mehr für ihn war. Meistens lag es daran, dass sich schon ein anderer Rollstuhl oder mehrere Kinderwägen im Bus befanden.

In den Schnellbahnstationen ist der Abstand zwischen Bahnsteigkante und Schnellbahn sehr breit. Der elektrische Rollstuhl ist zu schwer, um ihn über die Lücke zu heben. Es stehen zwar auch Rampen zur Verfügung, aber dafür muss er der Fahrerin oder dem Fahrer vorab mitteilen, dass er eine Rampe braucht. Ist er alleine unterwegs, ist es ihm kaum möglich, sich bei der Fahrerin oder dem Fahrer bemerkbar zu machen. Bei Niederflurstraßenbahnen oder Bussen ist das ebenfalls der Fall. Es kommt vor, dass er von Fahrerin oder Fahrer übersehen wird. Dann muss er weiter warten und hoffen, beim nächsten Mal bemerkt zu werden. Die U-Bahn verfügt über Klapprampen, die beim Öffnen der Türe automatisch in Position gehen. Justin freut es, dass er seit kurzem auf der Anzeigetafel am Bahnsteig und auf seiner App in Echtzeit die Information erhält, wann die nächste barrierefreie U-Bahn mit Klapprampe kommt.

Für seine Wege mit den öffentlichen Verkehrsmitteln wünscht sich Justin eine Begleitung. Wenn Justin alleine unterwegs ist, bittet er einen anderen Fahrgast für ihn die Fahrerin oder den Fahrer anzusprechen. Auch ein Taster mit Rollstuhlsymbol beim Einstieg wäre für ihn eine gute Lösung. Mit diesem Taster könnte er die Fahrerin oder den Fahrer verständigen.

Wenn Justin mit dem Zug fahren möchte, kann er sich im Vorfeld beim Mobilitätsservice anmelden, der ihn dann beim Einsteigen unterstützt. Im Zug gibt er der Schaffnerin oder dem Schaffner Bescheid, an welcher Haltestelle er wieder aussteigen möchte. Das funktioniert recht gut.

Justin ist am liebsten mit seinen Eltern unterwegs, die mit dem Auto fahren. Das gibt ihm genügend Zeit, über die Rampe in das Auto zu gelangen. Da Justin am Land lebt ist es schwierig, einen Fahrtendienst zur Schule zu bekommen, da es solche Angebote kaum gibt. Daher bringen ihn seine Eltern in der Früh in die Schule. Nach Hause fährt Justin öffentlich und wird von Freundinnen und Freunden unterstützt. Anfänglich war es auch ein Problem, eine barrierefreie Schule zu finden. Justin geht nun in eine Schule, die ein wenig weiter entfernt, aber dafür barrierefrei zugänglich ist. Justin ist bald mit der Schule fertig. Er ist schon gespannt, wo er Arbeit findet und wie er den Weg dorthin zurücklegen wird.

Justin wünscht sich mehr Barrierefreiheit in Fahrzeugen, einfach zu bedienende Rampen und in Zügen wie U-Bahnwägen eine einfachere Möglichkeit an den Türen, den Ein- und Ausstiegswunsch zu signalisieren. In den Fahrzeugen fehlt an den Rollstuhlplätzen außerdem oft ein Knopf zum Bekanntgeben des Ausstiegswunsches. Es ist für Justin mühsam, während der Fahrt zur Tür zu fahren, um dort den Halteknopf zu betätigen. An den Rollstuhlplätzen fehlen auch Notrufstellen, die aus der sitzenden Position gut bedient werden können. Justin wünscht sich, dass er im Fahrzeug an seinem Platz die gleichen Möglichkeiten und die gleiche Ausstattung hat wie alle anderen auch. Um beispielsweise mit dem Laptop arbeiten zu können, braucht er einen Tisch und nicht nur eine winzige Ablage.

Technik und Automatisierung im Alltag heute:

Für sein unterwegs sein mit öffentlichen Verkehrsmitteln sucht sich Justin bereits zuhause mit seinem Computer, der mit einer speziellen Maus ausgestattet ist, die besten Verbindungen heraus. Auch sein Ticket kauft er online, das dann auch gleich auf seinem Smartphone erscheint.

Justins elektrischer Rollstuhl braucht Energie. Vor allem nachmittags, wenn er den Rollstuhl viel verwendet hat, bräuchte er Möglichkeiten zum Aufladen. Die neuen E-Tankstellen, die ein schnelles Aufladen ermöglichen, wären eine großartige Möglichkeit, allerdings kann er diese nicht verwenden. Die E-Tankstellen stehen auf einem Sockel, so dass er mit dem Rollstuhl nicht zufahren kann.

Weil es jetzt einige Neuerungen in der E-Mobilität gab, etwa neue Fahrzeuge wie E-Scooter, hofft Justin darauf, dass die elektrischen Rollstühle bald leichter und geländegängiger und mit modernen Akkus ausgestattet werden. Dann könnte er auch mal wieder in den Wald fahren und längere Ausflüge machen. Zudem hofft er, dass technologische Fortschritte helfen, die Probleme des Rollstuhls auf nassen und abschüssigen Wegen zu beheben. Denn dann stellt sich der Rollstuhl immer quer und es ist schwer möglich, wieder gerade zu fahren.

5.2.6. Jana – Person, die einen mechanischen Rollstuhl nutzt

Die 38-jährige Jana kann seit einem Unfall vor 23 Jahren nicht mehr gehen und verwendet seitdem einen mechanischen Rollstuhl. Am Anfang war die Umstellung auf den Rollstuhl sehr groß. Nach und nach wurde Jana mit dem mechanischen Rollstuhl vertraut und ist nun ausschließlich ohne persönliche Assistenz in der Stadt unterwegs.

Von den öffentlichen Verkehrsmitteln verwendet Jana U-Bahn, Straßenbahn, Bus und Schnellbahnen. Das Einsteigen in die U-Bahn ist besonders bei den neueren Waggons recht einfach. Hier gibt es bei der ersten und letzten Tür Rampen, die den Abstand zwischen Bahnsteig und Fahrzeug überbrücken. Außerdem kann Jana mit ihrem mechanischen Rollstuhl sehr gut umgehen und kann auch den sogenannten „Wheelie“. Das bedeutet, dass sie für kurze Zeit auf den hinteren Reifen balancieren und so kleinere Hindernisse überwinden kann. So braucht Jana beim Ein- und Aussteigen selten Unterstützung. Damit Jana die U-Bahn verwenden kann, müssen die Aufzüge funktionieren. Das Ein- und Aussteigen bei Schnellbahnen und Bussen funktioniert ähnlich gut. Hier könnten auch Rampen ausgefahren werden. Bei der Straßenbahn kann Jana nur die Niederflur-Modelle nutzen, denn die älteren Straßenbahn-Garnituren haben drei Stufen.

In vielen Gebäuden stößt Jana mit dem Rollstuhl an Grenzen. Sie ist alleinerziehende Mutter einer Tochter, die das Gymnasium besucht. Bei Elternsprechtagen oder Schulfesten ist es immer sehr kompliziert den Schlüssel für den Aufzug zu erhalten. Dieses Problem taucht häufiger auch in anderen Gebäuden auf.

In der Stadt steht Jana oft vor dem Problem, dass sie nicht so leicht wie andere die Straßen überqueren kann, also beispielsweise zwischen zwei parkenden Autos hindurch auf die andere Straßenseite zu fahren. Oft muss sie weitere Strecken als zu Fußgehende zurücklegen, bis sie abgesenkte Gehsteigkanten oder Fußgängerinnen- und Fußgänger-Übergänge erreicht.

Als ihre Tochter noch jünger war, stellte Jana vor allem der Kinderspielplatz vor Hindernisse. Die unebenen Bodenbeläge machten es schwer, gut voranzukommen. Zudem konnte Jana ihr Kind nicht beim Spielen vorm Herunterfallen sichern oder beim Schaukeln anstupsen. Da war es immer praktischer, wenn sie mit einer Freundin und deren Kindern unterwegs war.

Technik und Automatisierung im Alltag heute:

Verkehrsinformationen und die schnellsten Verbindungen für ihre Wege sucht Jana über eine App auf ihrem Smartphone. Hier sieht sie auch, welche Aufzüge gerade nicht funktionieren. Diese Stationen muss Jana dann umfahren oder eine andere Route suchen. Praktisch findet sie, dass sie in den App-Einstellungen angeben kann, dass sie keine Treppen und Rolltreppen verwenden kann. Auch die Umsteigezeit hat Jana dort auf langsam und die Anzahl der Umstiege auf ein Minimum einstellen können. Sie fährt lieber länger mit demselben Verkehrsmittel, als häufiger umzusteigen. Die längeren Umsteigezeiten räumen ihr genügend Zeitpuffer ein, die sie für die Fahrt mit den Aufzügen benötigt. Denn oft muss sie bei den Aufzügen warten, bis andere Fahrgäste weg sind und sie mit ihrem Rollstuhl ausreichend Platz im Fahrstuhl findet. Ihre Tickets kauft sie ebenfalls über diese App.

Den selbstfahrenden Bus konnte bislang Jana nicht ausprobieren, da Menschen im Rollstuhl nicht mitfahren dürfen. Sie würde es interessieren, wie in solchen Bussen das Aus- und Einfahren der Rampe funktioniert, wo sich die Notrufaste und der Stellplatz für Rollstühle befindet.

5.2.7. Franz – Person mit Phobie/Platzangst

Eine Angststörung, konkreter die Angst vor engen und verschlossenen Räumen (Klaustrophobie), beeinflusst die Mobilität von Franz. Er verspürt Unruhe und Panik, wenn er an Situationen denkt, in denen sich zu viele Menschen auf

engem Raum befindet oder er sich tatsächlich in dieser Situation befindet. Beim unterwegs sein ist das vor allem in öffentlichen Verkehrsmitteln so.

Franz ist 54 Jahre alt und wohnt mit seiner Frau und seinem Kind in einem eher ländlichen Gebiet in der Nähe einer Stadt. Seine Gemeinde ist mit Bus und Bahn gut an die Stadt angebunden. In der Stadt bringen Straßenbahnen und Busse die Fahrgäste zwar oftmals schneller ans Ziel als Autos, trotzdem fährt Franz wegen seiner Angststörung lieber mit dem eigenen Wagen.

Franz arbeitet in der Stadt. Sein Arbeitgeber verfügt nicht über einen Firmenparkplatz, weshalb Franz Parkgebühren zahlen muss. Das ist ihm allerdings lieber, als in den übervollen öffentlichen Verkehrsmitteln zu fahren.

Früher, als Franz noch kein Auto hatte, begann er morgens immer spät zu arbeiten, damit er nicht mit übervollen öffentlichen Verkehrsmitteln fahren musste. Damals versuchte Franz die Stoßzeiten so gut es ging zu vermeiden und dann unterwegs zu sein, wenn weniger Menschen die öffentlichen Verkehrsmittel nutzen. Wenn Franz mit dem Auto zur Arbeit fährt, hat er diese Ängste nicht. Um Menschenmassen aus dem Weg zu gehen, überlegt er sich welche Tageszeiten für seine Erledigungen geeignet sind. Da er sich seine Arbeit frei einteilen kann, gelingt ihm das gut.

Als seine Tochter eingeschult wurde, war es für Franz unmöglich, sie morgens mit den öffentlichen Verkehrsmitteln in die Schule zu begleiten. Der Bus war jedes Mal zum Bersten voll, es war kaum Platz, sich umzudrehen. Daher übernahm seine Frau die meisten gemeinsamen Wege mit der Tochter.

Technik und Automatisierung im Alltag heute:

Franz würde gerne öfter die öffentlichen Verkehrsmittel nutzen. Allerdings vermisst er eine Information über die Auslastung der Fahrzeuge. Denn es kam früher hin und wieder vor, dass die Verkehrsmittel für Franz auch außerhalb der Stoßzeiten zu voll waren. Dann musste er entweder nachfolgende Fahrzeuge abwarten oder er ging kürzere Strecken zu Fuß.

Vom selbstfahrenden Bus hat Franz nur gehört, dass der gerade getestet wird. Er selbst möchte nicht ausschließlich von Technik abhängig sein und bevorzugt eine Fahrerin oder einen Fahrer, die oder der bei gewissen Situationen eingreifen und unterstützen kann.

5.2.8. Cecilia – Gehörlose Person

Die 61-jährige Cecilia ist von Geburt an gehörlos. Sie ist seit ein paar Jahren in Pension und lebt mit ihrem Partner am Land.

Cecilia kann gut Lippenlesen und so einiges davon verstehen, was ihr Gegenüber sagt. Aber nicht alles lässt sich vom Mundbild ablesen – viele Worte sehen sehr ähnlich aus. In der Arbeit konnte Cecilia eine Dolmetscherin bestellen, wenn sie allein nicht zurechtkam. Diese hat dann simultan in die Österreichische Gebärdensprache übersetzt.

Kommunikation ist noch immer ein Thema für Cecilia: Wenn sie einen Behördenweg hat oder zur Ärztin beziehungsweise zum Arzt geht, lässt sie von einer Gebärdensprachdolmetscherin oder einem Gebärdensprachdolmetscher begleiten. In deren Begleitung fühlt sich Cecilia sicherer, weil sie so unterstützt auch ihre Gedanken, Fragen oder Sorgen verständlich machen kann. Cecilia macht sich hin und wieder Gedanken, wie sie sich in Notsituationen bemerkbar machen soll.

Wenn Cecilia mit ihrer Schwester telefonieren möchte, meldet sie über ihr Videokonferenz-Service eine Dolmetsch-Anfrage beim Relay-Service an. Das findet sie toll! Sie kennt bereits alle Dolmetscherinnen und Dolmetscher, die ihre Gebärden für die Schwester in Deutsch übersetzen. Ihr Partner befürchtet schon, dass sie gar nicht mehr vom Bildschirm wegkommt, falls dieser Dienst einmal rund um die Uhr verfügbar ist.

Das Ehepaar besitzt einen Pkw, mit dem sie meistens nur noch zum Einkaufen oder zum nächsten Bahnhof fahren. Früher ist Cecilia immer mit dem Auto zur Arbeit gefahren; jetzt nutzt sie gerne den Zug. Tickets kauft Cecilia lieber am Automaten. Mit dem ausgedruckten Ticket in der Hand fallen ihr die Fahrscheinkontrollen leichter. Eine Zeit lang hat sie es mit dem Ticket am Smartphone ausprobiert. Doch bei der Kontrolle hat sie das Ticket oft nicht schnell genug aufrufen und sich darüber hinaus mit dem Kontrollor nicht verständigen können.

Technik und Automatisierung im Alltag heute:

In den öffentlichen Verkehrsmitteln hat sich in den letzten Jahren viel verbessert. Die Aufzüge in den Bahnhöfen sind immer häufiger mit einem Notruf-System ausgestattet, das auch gehörlose und blinde Fahrgäste gut bedienen können.

Es gibt inzwischen überall digitale Anzeigen zu Abfahrts- und Ankunftszeiten oder den nachfolgenden Stationen. Es kann aber passieren, dass Verspätungen, Fahrplanänderungen oder andere wichtige Informationen zunächst über den Lautsprecher durchgesagt werden und erst später am Display erscheinen. Das ist besonders ärgerlich, weil Cecilia sich nicht spontan mit anderen Fahrgästen darüber austauschen kann. Oft folgt sie den anderen Menschen, ohne zu wissen, was los ist.

Das soll ihr nicht wieder passieren! Cecilia hat sich jetzt ein paar Smartphone-Apps heruntergeladen, die ihr helfen sollen, sich rechtzeitig zu informieren oder verständlich zu machen:

Eine App für den öffentlichen Verkehr, mit der Cecilia die beste Verbindung herausuchen kann und Informationen über etwaige Änderungen erhält.

Über eine Kommunikations-App verfügt sie ebenfalls. Hier gibt es vorgefertigte Phrasen, die sie ihrem Gegenüber am Display hinhalten kann oder sie tippt dort selber eine Nachricht ein.

Die App für den barrierefreien Notruf DEC112 war ihr besonders wichtig, denn wie sollte sie sonst die Feuerwehr oder die Rettung rufen, wenn etwas passiert ist?!

5.2.9. Ali – Person mit Schwerhörigkeit

Ali lebt mit seiner Familie in der Stadt. Mit Mitte 30 begann Ali schlechter zu hören. Seitdem hat sein Hörvermögen stetig abgenommen und trotz Hörgeräte kann Ali, der heute 46 Jahre alt ist, nur mehr sehr schlecht hören. Bei Umgebungsgläuschen kann er sein Gegenüber kaum verstehen. Daher vermeidet es Ali, im öffentlichen Raum Menschen anzusprechen oder nach dem Weg zu fragen.

Ali musste sich erst daran gewöhnen, dass er sich nun mehr auf seine Augen verlassen muss. Besonders beim Überqueren von Straßen ist das so. Da muss er immer besonders sorgfältig prüfen, ob ein Auto kommt. Seit neuestem muss er auch auf E-Roller achten, die auf der Fahrbahn fahren dürfen.

In die Arbeit fährt Ali mit den öffentlichen Verkehrsmitteln.

Technik und Automatisierung im Alltag heute:

Ali ist berufstätig. Bei Konferenzen und Veranstaltungen mit induktiven Höranlagen kann Ali das Gesprochene besonders gut verstehen. Dabei wird das in ein Mikrofon Gesprochene in elektrische Ströme umgewandelt und von einer Induktionsschleife in Form elektromagnetischer Felder wieder ausgegeben. Diese Signale können dann vom Hörgerät empfangen und von Ali störungsarm verstanden werden. Dazu muss Ali nur sein Hörgerät umstellen. So werden alle Nebengeräusche ausgeblendet und nur das Gesprochene der oder des Vortragenden übermittelt.

Praktisch fände Ali es, wenn Durchsagen auch über das induktive Hörgerät übermittelt werden könnten. Sein Telefon hat er mit dem Hörgerät verbunden und kann auf diese Weise auch unterwegs telefonieren.

Um die schnellste Route für die öffentlichen Verkehrsmittel zu suchen, nutzt Ali eine App auf seinem Smartphone.

Falls im Betrieb der öffentlichen Verkehrsmittel Störungen auftreten, versteht Ali die entsprechenden Durchsagen nur sehr schwer. Er ist sehr froh, dass die Störungsmeldungen stets auch auf den digitalen Anzeigen erscheinen. Notfalls sucht sich Ali mit seinem Smartphone eine neue Route.

Wenn es ihm gut geht, borgt sich Ali ein Auto bei einem Carsharing-Anbieter aus. Zu diesem Zweck hat er eine App, die das ihm nächstgelegene verfügbare Auto anzeigt. Den E-Roller hat Ali zwar einmal ausprobiert, aber für das Fahren braucht man viel Gleichgewichtssinn. Daher ist Ali das E-Roller fahren zu gefährlich und er geht lieber zu Fuß.

5.2.10. Sarah – Person mit Lernschwierigkeit

Sarah hat Lernschwierigkeiten (Definition siehe Seite 31, Fußnote 2) und lebt in einer betreuten Wohngemeinschaft in der Stadt. Sarah ist 23 Jahre alt. Sie arbeitet in einer betreuten Werkstätte einer Behindertenorganisation. Für Sarah ist es schwer, Informationen zu verstehen. Oft sind Texte oder Gesprochenes sehr kompliziert formuliert und in lange Sätze verpackt. Sie fährt mit einem Fahrdienst zu ihrem Arbeitsplatz in der Werkstätte.

Wenn Sarah auf ihr bekannten Wegen unterwegs ist, fühlt sie sich sicher. Auf neuen Wegen ist es Sarah lieber, wenn sie von einem Freund oder einer Freundin oder von den Betreuerinnen oder Betreuern ihrer WG begleitet wird. Am liebsten ist es Sarah, wenn sie jemanden ein paar Tage davor anrufen kann, um den Weg in Begleitung zu üben.

Um sich Sachen zu merken, ist es für Sarah am einfachsten, wenn das Gesprochene aufgenommen wird und Sarah sich die Aufnahmen später nochmals anhören kann.

Auf einem großen Bahnhof mit vielen Schildern fühlt sich Sarah oft überfordert. Wenn sie alleine unterwegs ist und sich nicht auskennt, bittet sie gerne andere Fahrgäste um Hilfe. Das ist beim Umsteigen von einem Verkehrsmittel in ein anderes manchmal der Fall. Die Fahrgäste helfen dann immer sehr freundlich. Wenn sie mit dem Bus oder der Straßenbahn unterwegs ist, findet Sarah es gut, wenn es, besonders bei Störungen, Ansagen gibt. Das hilft ihr sich auszukennen.

Auch beim Kauf der Fahrkarten bittet sie andere um Hilfe. Am Ticketautomaten sind mehrere Schritte notwendig, um eine Fahrkarte zu erhalten. Sarah ist sich daher oft unsicher, ob sie alles richtig eingegeben hat. Eigentlich könnte sie das Ticket auch über die App kaufen, aber sie hat lieber Unterstützung. Daher bittet sie andere Menschen, die auch beim Automaten stehen, um Hilfe.

Technik und Automatisierung im Alltag heute:

Auf ihrem Smartphone verliert Sarah leicht den Überblick. Vor lauter Apps weiß sie dann oft gar nicht mehr welche App sie öffnen wollte und was sie überhaupt gesucht hat. Sie hat den Eindruck, dass es viel zu viele Apps mit ähnlichen Funktionen gibt. Am liebsten hätte sie auf ihrem Smartphone nur die Funktion zum Telefonieren, ein Programm zum Versenden von Textnachrichten und die beliebtesten Social-Media-Applikationen. In ihrer betreuten Werkstätte ist Sarah – abgesehen von den Betreuenden – die Einzige, die ein Smartphone besitzt.

Eigentlich hat Sarah eine App, mit der sie sich die Verbindungen für die öffentlichen Verkehrsmittel herausuchen, Fahrtickets kaufen oder den Fußweg anschauen kann. Ihre Betreuerin in der WG hat ihr die App schon oft gezeigt und sogar so eingestellt, dass Sarah zum Umsteigen länger Zeit hat. Sarah findet die App aber unübersichtlich. Ständig tauchen neue Fenster oder zu klickende kleine Symbole auf, um Uhrzeit oder Tag festzulegen, die sie später nicht mehr findet. Auf dem digitalen Stadtplan findet sie sich schlecht zurecht. Mit GPS hat sie es schon ein paar Mal geschafft, sich leiten zu lassen. Der Punkt, der den eigenen Standort markiert, wandert dann auf der Karte immer mit und die App sagt, ob man links oder rechts gehen soll. Dazu braucht sie aber wieder eine andere App. Das überfordert sie und deshalb fragt sie lieber andere Menschen nach dem richtigen Weg.

Sarah würde sich wünschen, dass es nur eine App für den öffentlichen Verkehr gibt. Wichtig findet sie es auch, dass die Informationen in Leichter Sprache sind. Das ist nicht nur für Menschen mit Lernschwierigkeiten hilfreich, sondern auch für alle anderen.

5.3. Angebote für Automatisierte Mobilität (AM) – Übersicht mit Zeithorizont bis zum Jahr 2030

Auf Grundlage der Literaturrecherche und den Ergebnissen von analysierten Forschungsprojekten wurden spezielle AM-Angebotsmöglichkeiten bis zum Jahr 2030 definiert, die mit den Bedürfnissen und Entscheidungen von Menschen mit Behinderungen in Einklang zu bringen sind.

Insgesamt werden 11 verschiedene AM-Angebote bis zum Jahr 2030 angenommen. Bei den unten erläuterten Angeboten Nummer 1 bis 5 handelt es sich primär um ein Angebot einer Fahrzeugtechnologie, bei den Angeboten Nummer 6 und 7 um unterstützende Technologien und unter den Nummern 8 bis 11 werden Service- und

Informationsangebote rund um Mobilität beschrieben. Ab dem Jahr 2030 werden 5 AM-Angebote angenommen, die allesamt Angebote im Fahrzeugsektor sind. Die Angebote Nummer 1, 2, 3, 4, 12 und 13 können dem automatisierten öffentlichen Verkehr, das Angebot Nummer 16 dem Sharing automatisierter Fahrzeuge, das Angebot Nummer 5 dem automatisierten Individualverkehr und die Angebote Nummer 8 bis 11 den Navigationsassistenzsystemen zugeordnet werden (in Anlehnung an die Kategorisierung im FFG Forschungsprojekt A4F, vgl. Fröhlich et al. 2020).

Tabelle 2: AM-Angebote in einem Zeithorizont bis etwa zum Jahr 2030

Nr.	AM-Angebot	Beschreibung	Inklusionsperspektive
1	<p>Automatisierte U-Bahn</p> <p>Umsetzungshorizont: 2028 in Wien</p> <p>existiert schon, z.B. in Frankreich</p>	<p>Automatisierte, fahrerlose U-Bahnen sind derzeit schon auf diversen Linien in unterschiedlichen Städten (z.B. Paris, Singapur) im Einsatz. Die derzeit in Bau befindliche Wiener U-Bahnlinie U5 soll Österreichs erste fahrerlose U-Bahn sein und etwa 2025 in Betrieb gehen. Die automatisierte U-Bahn bleibt nur an U-Bahnstationen zum Ein- und Aussteigen stehen. Wünschenswert ist eine Absperrung mit Türen zum Ein- und Aussteigen zwischen Gleistrasse und Bahnsteig.</p>	<p>Damit ist für sehgeschwache und blinde Menschen kein taktiles Leitsystem am Bahnsteig erforderlich. Hinsichtlich Information, Ticketing sowie Chancen und Probleme für Menschen mit Behinderungen gelten die gleichen Aspekte wie in Angebot Nummer 12 zur automatisierten Bahn.</p>
2	<p>Automatisierter Bus im Linienbetrieb</p> <p>Umsetzungshorizont: in Langsam-Fahrzonen schon im Testbetrieb (z.B. in Wien, auto.Bus Seestadt Aspern)</p>	<p>Für automatisierte, selbstfahrende Busse im Linienbetrieb sind zum Teil schon Tests mit Kleinbussen durchgeführt worden (z.B. in Wien in der Seestadt Aspern oder im Land Salzburg), ein Normalbetrieb eines automatisierten Linienbusses mit vollständiger Implementierung in das städtische öffentliche Verkehrsnetz ist momentan nicht bekannt. Der automatisierte Bus hält nur an Haltestellen zum Ein- und Aussteigen.</p>	<p>Hinsichtlich Information, Ticketing sowie Chancen und Probleme für Menschen mit Behinderungen gelten die gleichen Aspekte wie in Angebot Nummer 12 zur automatisierten Bahn.</p>
3	<p>Automatisierter Rufbus</p> <p>Umsetzungshorizont: im Langsam-Fahrzonen ab 2025, sonst nach 2030,</p>	<p>Der automatisierte Rufbus verkehrt genauso wie der automatisierte Linienbus von Haltestelle zu Haltestelle, unterscheidet sich jedoch fallweise durch die Fahrzeuggröße (Kleinbus bis ca. 15 Personen) und durch das Erfordernis einer vorzeitigen Anmeldung. Die Anmeldung kann genauso wie Informationsbeschaffung und Ticketing über eine App (vorzugsweise beides mit der gleichen App) oder vor Ort vor Einstieg in das Fahrzeug erfolgen. Der Park-Shuttle in Rotterdam ist ein Beispiel für einen in die Praxis umgesetzten automatisierten Rufbus.</p>	<p>Hinsichtlich Information, Ticketing sowie Chancen und Probleme für Menschen mit Behinderungen gelten die gleichen Aspekte wie in Angebot Nummer 12 zur automatisierten Bahn. Trotz der geringeren Fahrzeuggröße muss eine Benutzbarkeit für Menschen mit Behinderungen (z.B. Rollstuhlfahrerinnen und Rollstuhlfahrer) gegeben sein.</p>

Nr.	AM-Angebot	Beschreibung	Inklusionsperspektive
4	<p>Automatisierter Shuttle</p> <p>Umsetzungshorizont: in Langsam-Fahrzonen ab 2025, sonst nach 2030</p>	<p>Der automatisierte Shuttle dient als Zubringer, der nach Bedarf und Voranmeldung von einem beliebigen Ort (z.B. Wohnhaus) zu einer Haltestelle des öffentlichen Verkehrs (ÖV) bzw. zum Bahnhof oder von dort zurück verkehrt. Die Fahrt kann dabei mit anderen Personen entlang der Route geteilt werden. Derzeit ist kein Beispiel im Normalbetrieb für einen automatisierten Shuttle zwischen Haltestelle und einem beliebigen Quell- oder Zielort bekannt, es gibt und gab jedoch Testfahrten mit Shuttles. Ähnlich wie beim Rufbus wird für den Shuttle ein Kleinbus für bis zu ca. 15 Personen eingesetzt. Ebenso sind Voranmeldung und Bestellung notwendig. Die Anmeldung kann genauso wie Informationsbeschaffung und Ticketing über eine App (vorzugsweise beides mit der gleichen App) erfolgen.</p>	<p>Hinsichtlich Information, Ticketing sowie Chancen und Probleme für Menschen mit Behinderungen gelten die gleichen Aspekte wie in Punkt 1 bei der automatisierten Bahn sowie wie in Angebot Nummer 3 zum automatisierten Rufbus.</p>
5	<p>Automatisierter Pkw</p> <p>Umsetzungshorizont: auf Autobahn und Schnellstraßen bis 2030, sonst nach 2030</p>	<p>Vollautomatisierte, selbstfahrende Privat-Pkw (höchste Automatisierungsstufe Level 5) sind soweit bekannt derzeit noch nicht am Markt erhältlich und ausgenommen für Testzwecke nicht zugelassen. Sie wurden bis dato nur in kontrollierten Umgebungen getestet.</p> <p>Im Unterschied zum automatisierten Carsharing-Fahrzeug ist der automatisierte Pkw für den Benutzer jederzeit privat verfügbar. Die Eingabe der gewünschten Fahrtrouten kann im Fahrzeug erfolgen (z.B. mittels Eingabebildschirm oder Sprachsteuerung).</p> <p>Bei dem Fahrzeug kann es sich um einen kleinen Pkw (zwei Personen), einen mittlerer bzw. großen Pkw (für bis zu fünf Personen) oder einen Van für bis zu neun Personen handeln.</p>	<p>Hinsichtlich Information, Ticketing sowie Chancen und Probleme für Menschen mit Behinderungen gelten die gleichen Aspekte wie in den Angeboten Nummer 3 und 12 sowie im Angebot Nummer 14 zum automatisierten Sammeltaxi. Zudem bietet der automatisierte Privat-Pkw für fahrerscheinlose oder nicht fahrtüchtige Personen die Chance auf eine selbstständige und individuelle Benutzung. Das gewährleistet, dass ihre Mobilitätsbedürfnisse nicht mehr eingeschränkt sind. Ein Vorteil dieses Angebotes ist, dass die speziellen Bedürfnisse der Nutzerinnen und der Nutzer bezüglich der Ausstattung berücksichtigt werden können.</p>
6	<p>Automatisierte Fahrsteige</p>	<p>Automatisierte Fahrsteige sind Rollbänder in horizontaler Richtung, die derzeit primär auf Flughäfen eingesetzt werden. Zukünftig ist der Einsatz von automatisierten</p>	<p>Die Nutzung ist für gewisse Personengruppen eingeschränkt (z.B. für Rollstuhlfahrerinnen oder Rollstuhlfahrer) oder kann zu Benutzungsproblemen für Menschen</p>

Nr.	AM-Angebot	Beschreibung	Inklusionsperspektive
	Umsetzungshorizont: derzeit auf Flughäfen schon im Einsatz	Fahrsteigen bis 2030 auch in Fußgängerbereichen (Einkaufszentren, Bahnhöfen, öffentliche Straßen) möglich. Die Benützung ist kostenlos.	mit Behinderungen führen (z.B. für Menschen mit Geh- und/oder Sehbehinderungen).
7	Lift und Rolltreppe Umsetzungshorizont: derzeit schon im Einsatz	Lift und Rolltreppen dienen der vertikalen Höhenüberwindung und sind vielerorts in öffentlichen und privaten Gebäuden oder an frei zugänglichen Straßenräumen und Haltestellen des öffentlichen Verkehrs, Stationen und Bahnhöfen verfügbar. Die Benutzung ist kostenlos.	Die Nutzung ist für gewisse Personengruppen eingeschränkt (z.B. für Rollstuhlfahrerinnen oder Rollstuhlfahrer) oder kann zu Benutzungsproblemen für Menschen mit Behinderungen führen (z.B. für Menschen mit Geh- und/oder Sehbehinderungen).
8	Automatisierte Information und Auskunft (Pre-Trip) Umsetzungshorizont: derzeit schon im Einsatz	Automatisierte Informations- und Auskunftsdienste vor Fahrtantritt (Pre-Trip) sind derzeit schon für viele Regionen, Verkehrsbetreiber oder Städte im Internet oder via eigens entwickelter App (z.B. WienMobil) verfügbar. Es werden allerdings nicht alle zweckmäßigen Serviceleistungen erfüllt. Insbesondere fehlen hier intermodale Verknüpfungen im Sinne von Mobility-as-a-Service MaaS bzw. Mobilität als Tür-zu-Tür-Dienstleistung). In den letzten Jahren konnte jedoch eine laufende Weiterentwicklung der Servicedienste beobachtet werden.	Wichtig ist, dass die Benutzungsfreundlichkeit für alle Gruppen von Menschen mit Behinderungen in Kooperation mit betroffenen Personen entwickelt und sichergestellt wird.
9	Automatisierte Anmeldung, Bestellung und Bezahlung von Fahrtwünschen (Pre-Trip) Umsetzungshorizont: derzeit schon im Einsatz	Eine automatisierte Anmeldung, Bestellung und Bezahlung von Fahrtendiensten ist schon in vielen Regionen, Verkehrsbetreibern oder Städten via Internet oder eigens entwickelter App verfügbar. In manchen Fällen ist dieser Service schon kombiniert mit Informations- und Auskunftsdiensten (siehe Angebot Nummer 10) auf derselben Internetseite oder in einer App gebündelt (z.B. „wegfinder“ für den öffentlichen Verkehr in Wien). In der Zukunft wird eine neue Form der Preisbildung stärker zu erwarten sein: dabei werden bei der Buchung der Fahrten mit öffentlichen Verkehrsmitteln via App alle realisierten Fahrten gespeichert und diese erst nachträglich mit Bestpreisgarantie, d.h. mit dem optimalen Preis der einzelnen	Unvollständig ist derzeit vor allem die intermodale Tür-zu-Tür-Bestellung und Bezahlung im Sinne von Mobility-as-a-Service MaaS bzw. Mobilität als Tür-zu-Tür-Dienstleistung. Wichtig ist, dass die Benutzungsfreundlichkeit für alle Gruppen von Menschen mit Behinderungen in Kooperation mit betroffenen Menschen entwickelt und sichergestellt wird.

Nr.	AM-Angebot	Beschreibung	Inklusionsperspektive
		<p>Unternehmen des öffentlichen Verkehrs bezahlt. Servicedienste für eine automatisierte Anmeldung, Bestellung und Bezahlung von Fahrtenwünschen befinden sich derzeit in laufender Entwicklung.</p>	
10	<p>Automatisierte, laufend aktualisierte Information (On-Trip)</p> <p>Umsetzungshorizont: derzeit schon im Einsatz</p>	<p>Erste Ansätze für On-Trip-Informationen existieren bereits. Es werden in öffentlichen Verkehrsmitteln über Bildschirme, an Haltestellen über Anzeigetafeln und über Smartphone-Apps laufend aktualisierte Echtzeit-Informationen zu Verspätungen, Wartezeiten und Umsteigeverbindungen etc. bereitgestellt.</p> <p>Die intermodale Verknüpfung bzw. Informationen zu individuell gebuchten intermodalen Fahrten ist derzeit wie zuvor bei Pre-Trip-Information noch sehr mangelhaft im Sinne von Mobility-as-a-Service (MaaS) bzw. von Mobilität als Tür-zu-Tür-Dienstleistung. Es ist von Optimierungen in den nächsten Jahren auszugehen.</p>	<p>So ein Service stellt insbesondere für Menschen mit Behinderungen eine große Chance dar, weil damit eine individuelle Unterstützung und Hilfe während der Fahrt zwischen Quelle und Ziel erleichtert wird. Wichtig ist, dass die Benutzungsfreundlichkeit für alle Gruppen von Menschen mit Behinderungen in Kooperation mit betroffenen Menschen entwickelt und sichergestellt wird. Ein Nachteil besteht darin, dass solche Systeme in der Regel zur Einsparung von Bedienungs- und Servicepersonal in öffentlichen Verkehrsmitteln führen. Dieses kann aber für die Unterstützung von Menschen mit Behinderungen im Bedarfsfall sehr wichtig sein.</p>
11	<p>Automatisierte Nachbereitung von stattgefundenen Fahrten und Mobilitätsverhalten als persönliche Rückkoppelung (Post-Trip)</p> <p>Umsetzungshorizont: derzeit schon im Einsatz</p>	<p>Servicedienste zur Nachbereitung nach Abschluss einer Fahrt existieren derzeit nur in ersten schwachen Ansätzen (vorwiegend einzelne Tests). Folgender Vorteil würde sich ergeben: Wenn die Daten über alle Mobilitätsbewegungen via Smartphone dokumentiert und gespeichert werden, besteht die Möglichkeit mittels geeigneter Software das vergangene Mobilitätsverhalten hinsichtlich der Kosten, Umweltauswirkungen etc. auszuwerten. Auf diese Weise können Vorschläge für eine Optimierung des Verkehrsverhaltens unter Umwelt- und/oder Kostenaspekten generiert werden.</p>	<p>Wichtig ist, dass die Benutzungsfreundlichkeit für alle Gruppen von Menschen mit Behinderungen in Kooperation mit betroffenen Menschen entwickelt und sichergestellt wird.</p>

Tabelle 3: AM-Angebote in einem Zeithorizont nach 2030

Nr.	AM-Angebot	Beschreibung	Inklusionsperspektive
12	<p>Automatisierte Bahn (Fern-, Regional- oder S-Bahn)</p> <p>Umsetzungshorizont: nach 2030</p>	<p>Unter dem Angebot automatisierte Bahn wird hier eine fahrerlose Bahn ohne Zugführerinnen und Zugführer oder Schaffnerinnen und Schaffner, gegebenenfalls auch ohne Bedienungspersonal am Bahnhof mit automatischer Steuerung und Halten an Bahnhöfen verstanden. Es gibt derzeit schon Beispiele für fahrerlose Bahnstrecken, etwa Züge an verschiedenen Flughäfen oder das „London Dockland Light Railway System“. Hinsichtlich der Antriebstechnologie wird bis 2030 von elektrifizierten Lokomotiven ausgegangen, theoretisch sind aber auch andere Technologien denkbar (z.B. Magnetschwebbahn oder Hydrail mit Wasserstoffantrieb).</p> <p>Die automatisierte Bahn kann je nach Fahrtweite in Form einer Fern-, Regional- oder S-Bahn auftreten. Die automatisierte Bahn bleibt nur an Bahnhöfen zum Ein- und Aussteigen stehen. Nutzerinnen oder Nutzer können Informationen vor Antritt der Fahrt bezüglich Route, Umsteige- und Haltemöglichkeiten, Abfahrts- und Ankunftszeitpunkt, Kosten und Tarif, Fahrzeugeinsatz und Barrierefreiheit im Internet oder in einer App abrufen. Das Fahrticket kann vorab digital im Internet oder in einer App bzw. am Ort des Einstiegs am Bahnhof oder Bahnsteig an einem Ticketautomaten bestellt und bezahlt werden. Wünschenswert ist hier eine kombinierte App für Information und Ticketing, die auch verkehrsmittelübergreifend (für verschiedene Betreiber von Bahn und Öffentlichem Verkehr) funktioniert.</p>	<p>Für Menschen mit Behinderungen birgt die automatisierte Bahn keine besonderen Chancen, aber eventuell gewisse Risiken im Vergleich zur nicht automatisierten Bahn. Denn die direkte und rasche Unterstützung ist nur dann gegeben, wenn Vorbestellungen möglich sind.</p> <p>Die Bahn muss über eine geeignete Fahrzeugausstattung verfügen (befahrbar mit Rollstuhl, bedienbar durch verschiedene Sinne (das heißt haptisch, visuell und auditiv). Es sind entsprechende Verkehrsinformationen und barrierefreie Umsteigerelationen, also den richtungsbezogenen Übergang vom Ausstiegsort eines Verkehrsmittels bis zum Einstiegsort eines anderen, für Menschen mit Behinderungen erforderlich.</p> <p>Probleme für Menschen mit Behinderungen können durch den Mangel an Unterstützungspersonal (z.B. Zugführerinnen und Zugführer, Schaffnerinnen und Schaffner) in den Zügen oder an Bahnsteigen auftreten.</p> <p>Ein Vorteil liegt gegebenenfalls beim Betreiber durch die Einsparung von Personalkosten und in Folge bei allfälliger Senkung der infrastrukturbezogenen Nutzungskosten vor. Offen bleibt, ob diese Kosteneinsparungen an die Nutzerinnen und Nutzer weitergegeben werden.</p>
13	<p>Automatisierte Straßenbahn</p> <p>Umsetzungshorizont: nach 2030</p>	<p>Eine automatisierte Straßenbahn ist eine fahrerlose Straßenbahn, die nur an Haltestellen zum Ein- und Aussteigen hält. Im Unterschied zur automatisierten Fern-, Regional-, S- oder U-Bahn verkehrt die Straßenbahn nicht zwangsläufig auf einem eigenen Fahrweg. Durch die Führung der Straßenbahn im</p>	<p>Hinsichtlich Information, Ticketing sowie Chancen und Probleme für Menschen mit Behinderungen gelten die gleichen Aspekte wie zuvor in Angebot Nummer 12 zur automatisierten Bahn.</p>

Nr.	AM-Angebot	Beschreibung	Inklusionsperspektive
		Mischverkehr des städtischen Raums können potenziell Konfliktpunkte mit anderen Verkehrsmitteln (Fuß, Rad, MIV) auftreten. Dies ist auch ein Grund, dass derzeit kein Beispiel für eine automatisierte Straßenbahn in Normalbetrieb bekannt ist, sondern lediglich Beispiele für Testbetriebe vorliegen.	
14	Automatisiertes Sammeltaxi Umsetzungshorizont: nach 2030	Automatisierte, selbstfahrende Sammeltaxis verkehren nach Bedarf und gegen Voranmeldung zwischen beliebigen Orten von Tür zu Tür. Die Fahrt kann dabei exklusiv für sich erfolgen oder mit anderen Fahrgästen entlang der Route geteilt werden. Als Fahrzeug bieten sich hier ein Van oder Pkw für bis zu neun Personen an. Für automatisierte Sammeltaxis sind bis dato lediglich Tests in abgegrenzten Arealen und unter kontrollierten Bedingungen.	Hinsichtlich Information, Ticketing sowie Chancen und Probleme für Menschen mit Behinderungen gelten die gleichen Aspekte wie zuvor in Angebot Nummer 12 zur automatisierten Bahn und in Angebot Nummer 3 zum automatisierten Rufbus. Trotz der geringen Fahrzeuggröße muss die Nutzbarkeit für Menschen mit Behinderungen (z.B. Rollstuhlfahrerinnen und Rollstuhlfahrer) gegeben sein. Möglicherweise sind dafür Begleitpersonen oder neue Fahrzeugtechnologien erforderlich (z.B. Fahrzeuge mit automatischer Rampe zur Überwindung des Höhenunterschiedes zwischen Boden und Fahrzeug).
15	Automatisiertes Taxi Umsetzungshorizont: nach 2030	Ein automatisiertes, selbstfahrendes Taxi kann exklusiv für eine Fahrt gebucht werden. Der Quell- und Zielort kann ein beliebiger Ort oder ein Taxisammelstandort im Stadtgebiet sein. In der Regel bieten sich hier als Fahrzeug Pkws für bis zu fünf Personen sowie zum Teil Vans für bis zu neun Passagierinnen und Passagiere an.	Hinsichtlich Information, Ticketing sowie Chancen und Probleme für Menschen mit Behinderungen gelten die gleichen Aspekte wie in den Angeboten Nummer 3 und 12 sowie im Angebot Nummer 14 zum automatisierten Sammeltaxi.
16	Automatisiertes Carsharing-Fahrzeug Umsetzungshorizont: nach 2030	Das automatisierte, selbstfahrende Carsharing-Fahrzeug kann für einen gewissen Zeitraum gebucht werden. Die Eingabe der gewünschten Fahrtroute kann im Fahrzeug erfolgen (z.B. mittels Eingabebildschirm oder Sprachsteuerung). Bei dem Fahrzeug kann es sich um einen kleinen Pkw (für zwei Personen), einen mittlerer bzw. großen Pkw (für bis zu fünf Personen) oder einen Van für bis zu neun Personen handeln.	Hinsichtlich Information, Ticketing sowie Chancen und Probleme für Menschen mit Behinderungen gelten die gleichen Aspekte wie zuvor in den Angeboten #1 und #5 sowie im Angebot #7 zum automatisierten Sammeltaxi.

5.3.1. Testbetrieb der Wiener Linien – Der automatisierte Seestadt-Bus auto.Bus

Der automatisierte selbstfahrende Bus (auto.Bus) im Wiener Stadtentwicklungsgebiet Seestadt Aspern ist seit 6. Juni 2019 im Testbetrieb. Auf den ersten Blick wirkt er eher wie eine Vergnügungsbahn, ähnlich artifiziell wie die Liliputbahn im Wiener Prater. Die Technologie, wie sie in der Seestadt präsentiert und angewendet wird, ist noch nicht für den funktionalen Alltagsbetrieb ausgelegt. Doch dieser Eindruck soll nicht darüber hinwegtäuschen, dass der auto.Bus ein erster Schritt zur Realisierung von AM-Angeboten im öffentlichen Verkehr darstellt: „Auch wenn die Technologie noch nicht wirklich brauchbar ist, wenn man nicht irgendwo mal anfängt, wird es nie was“, so der den Testbetrieb im auto.Bus überwachende Operator. Die Technologie wird von den Wiener Linien „als Zubringerverkehr für den öffentlichen Verkehr“ beschrieben (Johannes Liebermann, Wiener Linien, Video: Autonomer Bus – Erste Ausfahrt erfolgreich).

Neben der ökonomischen Funktion als Glied in der (intermodalen) Wegekette bzw. Wegeketteneinzelstufe geht es im Testbetrieb um die Interaktion des Fahrzeugs mit seiner Umwelt (Sensorik) und anderen Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmern. Unter den Bedingungen eines normalen Erscheinungsbilds der Situation (Goffman, 1971) setzt das Vertrauen in die gegenseitige „Berechenbarkeit“ der Interaktionspartner voraus. „Einerseits geht es darum, dem Bus (...) ein bisschen dabei zu helfen, die Umgebung besser zu erkennen, das heißt, die Sensorik zu erweitern; diese Informationen nutzen wir dann auch, um besser mit den Passagieren und mit den Verkehrsteilnehmern zu kommunizieren, damit diese auch wissen, was ist die Intension des Busses, wie wird darauf reagiert, um auch größeres Vertrauen zu schaffen.“ (Alexandra Millonig, AIT, Video: Autonomer Bus – Erste Ausfahrt erfolgreich)

Für die weitere Entwicklung der Automatisierten Mobilität ist auch das Erscheinungsbild, das Aussehen des Busses wichtig. Der Bus soll die neue Technologiestufe des öffentlichen Verkehrs sichtbar und darüber hinaus erlebbar und erfahrbar machen. Dass zunächst der Eindruck einer Vergnügungssattraktion und nicht eines seriösen Mobilitätsangebots entstand, lässt sich so rechtfertigen, dass die sich an eine Realisierung herantastenden Versuche der Sicherheit dienen: „Unsere Aufgabe ist es, dass wir die Dinge sicher machen. Dass, wenn so eine Technologie auf die Gesellschaft losgelassen wird, die auch sicher ist. Nur wenn sie sicher ist, wird sie auch angenommen. Das ist unser Part in diesem Projekt.“ (Walter Bosch, TÜV Austria, Video: Autonomer Bus – Erste Ausfahrt erfolgreich)

Die Wiener Linien setzen sich vielen Jahren aktiv für das Thema Inklusion ein, was der Einsatz von Niederflurtechnik, des Pre-On-Post-Trip-Informationssystems POPTIS⁴ und taktile Leitsysteme in den Stationen der Wiener Linien belegen. Der Teilnahme von Rollstuhlfahrerinnen und -fahrern am Testbetrieb des auto.Bus sind jedoch Grenzen gesetzt. Die „Exklusion“ von Rollstuhlfahrenden ist vor allem den gesetzlichen Rahmenbedingungen geschuldet. Es solle niemand ausgegrenzt werden, aber „wir halten uns an den gesetzlichen Rahmen“ (Wiener Linien). Im Gespräch mit Vertreterinnen und Vertretern des Österreichischen Behindertenrats (ÖBR) sei man übereingekommen, dass eine Teilnahme von Rollstuhlfahrenden unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen „noch nicht geht“ (Wiener Linien). Ein Grund sind die abrupten Bremsmanöver, die durch Hindernisse (andere Fahrzeuge, Objekte im Sensorbereich) auch bei langsamer Geschwindigkeit ausgelöst werden. Dafür müsste ein Rollstuhl in der Fahrgastkabine entsprechend gesichert werden und die dafür notwendige Ausstattung ist in den Testfahrzeugen nicht vorhanden. Zudem liegt der Fokus auf der Entwicklung der Sensortechnik, der Ausbildung von Operatorinnen und Operatoren. Die Inklusion aller Gruppen von Nutzenden wird allerdings indirekt im Rahmen partizipativer Technikentwicklung und durch Events (z.B. Tag der Nachwuchsforschung) ermöglicht.

Dass der Fokus im Testbetrieb nicht auf Inklusion liegt, wird an einer Reihe weiterer situativer Eigenschaften deutlich, die das Fahrzeug mit seiner Umwelt (Infrastruktur) verbinden. So gibt es in der Seestadt in bestimmten Straßenabschnitten ein taktiles Leitsystem. Aber dieses Leitsystem ist nicht an die Stationen des Busses angeschlossen. Eine Folge der Teilnahmeeinschränkung für Nutzende von Rollstühlen war zudem, dass infolge der COVID-19-Pandemie eine Schutzwand in den Innenraum des Busses eingebaut wurde, um den Operator bzw. die Operatorin vom Fahrgastbereich abzugrenzen und das Risiko einer COVID-19-Ansteckung zu verringern. Die Trennwand macht es Rollstuhlfahrerinnen und Rollstuhlfahrern nicht nur rechtlich, sondern auch physisch unmöglich, in die Fahrgastkabine zu gelangen.

Den Projektverantwortlichen darf deswegen kein Vorwurf gemacht werden. Sie handeln verantwortungsbewusst in den rechtlich gesetzten Grenzen. Dahinter liegt aber ein kulturelles Selbstverständnis, das Menschen mit Behinderungen als „Objekte der Sorge“ betrachtet. Diese Haltung entspricht dem Rehabilitationsmodell der Behinderung (siehe Kapitel

⁴ POPTIS ist die Kurzform für das Pre-On-Post-Trip-Informationssystem, einem akustischen Orientierungssystem für die Wiener U-Bahn.

3.1.2). In der Zwischenzeit wurden Gespräche zwischen dem Behindertenrat und dem Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) über die Möglichkeiten einer inklusiven Testung des auto.Bus aufgenommen. Dieser Schritt lässt sich als Übergang vom Rehabilitationsmodell zum sozialen Modell der Behinderung deuten. Es wird zumindest darüber verhandelt, ob (rechtliche) Schranken der Teilnahme abgebaut werden können. Das kulturelle Modell der Behinderung ist nicht in Sicht. Es taucht auch nicht in den visualisierten Utopien auf.

Nicht thematisiert und daher auch ungelöst ist ein weiterer Aspekt von Sicherheit: die Möglichkeit von Unterstützung oder Hilfe durch menschliches Personal. Dieses Problem tritt im Fall des auto.Bus nicht auf, weil ohnehin ein Operator bzw. eine Operatorin zugegen ist. Aber im Regelbetrieb wäre diese Person nicht da. Das Problem ist für Menschen mit Behinderungen dann relevant, wenn beispielsweise eine Rampe ausgeklappt werden muss, um Nutzenden von Rollstühlen den Zugang in die Fahrgastkabine zu ermöglichen. Es trifft genauso Menschen, die beispielsweise verunfallen oder einen Herzinfarkt erleiden. Das Problem ist unter den aktuellen Testbedingungen ausgeblendet, benennt aber als Lösung eine Unterbrechung der Handlungskette, die entweder technisch gelöst werden muss (z.B. durch assistierende Robotertechnik) oder durch organisatorische Maßnahmen, also der Bereitstellung unterstützenden Personals.

Ausgeblendet sind die Schnittstellen bei der Nutzung des auto.Bus als Etappe einer Wegekette. Unter Schnittstelle wird ein Element verstanden, das den Transportprozess in Teilprozesse trennt. Aus der Perspektive der Handelnden werden diese Schnittstellen als Zugangsschwellen erlebt, die den Prozess der Verkehrsmittelnutzung auch erschweren können. Im Fall der Behinderung durch eine Schwelle spricht man von einer Barriere. Barriere ist sie aber nur dann, wenn die Schwelle nicht mit den zur Verfügung stehenden Mitteln, das heißt auf Basis des eigenen Handlungsvermögens überwunden werden kann. Für die Nutzung eines Verkehrsmittels lassen sich folgende Schwellen identifizieren, die zugleich funktionale Anforderungen an den Zutritt und das Verlassen von Verkehrssituationen darstellen:

- Physische Schwellen, wie beispielsweise Treppen, Einstiegsbereiche auf Bordsteinkantenniveau
- Psychische Schwellen, wie beispielsweise Flucht- oder Rückzugsmöglichkeiten
- Soziale bzw. Interaktionsschwellen, wie beispielsweise Hilfestellungen wie das Ausklappen einer Rampe
- Informationsschwellen, wie beispielsweise orientierende Leitsysteme

Der auto.Bus adressiert diese vier funktionalen Schwellen lediglich rudimentär. Die Problemstellung liegt, wie bereits angedeutet, auf der Interaktion des Fahrzeugs mit seiner sozialen und physischen Umwelt aus Sicht des Fahrzeugs. Die Sicht der Nutzenden wurde zwar über Befragungen eingeholt. So gab es eine Befragung zum Sicherheitsgefühl unter Nutzerinnen und Nutzern. Aber sie wird nicht systematisch im Artefakt selbst berücksichtigt, sondern es werden jene Fähigkeiten vorausgesetzt, über die nicht-behinderte (erwachsene) Menschen verfügen.

Aus der Sicht der Inklusion ist grundsätzlich festzuhalten, dass bei einem automatisierten Bus der Lenker, die Lenkerin als mögliche unterstützende Person im Bedarfsfall für Menschen mit Behinderungen entfällt. Dies stellt einen wesentlichen Systemnachteil aus der Sicht einer bestmöglichen Inklusion des öffentlichen Verkehrs und von Taxis dar, der auch nicht durch irgendwelche Notrufsysteme aus der Sicht von Menschen mit Behinderungen gleichwertig ausgeglichen werden kann. Insofern stellt jede Automatisierung von derzeit durch Lenkerinnen und Lenker begleitete Verkehrsmittelangebote aus der Sicht der Inklusion eine Verschlechterung dar. Die Automatisierung von Fahrzeugen bringt lediglich dort Verbesserungen aus der Sicht der Inklusion, wo dadurch eine selbständige Nutzung eines Pkw für Menschen mit Behinderungen ohne Führerschein möglich wird.

5.4. Automatisierte, digitalisierte Mobilität ab dem Jahr 2030 – vier exemplarische Anwendungsfälle

Folgende vier exemplarische Anwendungsfälle, welchen eine Markteinführung ab 2030 zugesprochen wird, wurden im Rahmen des Projektes AM Inklusive! definiert. Bei der Konzeption der Anwendungsfälle wurde auf die zeitliche Verfügbarkeit der Automatisierungsstufen Level 4 und 5 Bezug genommen, da ein tatsächlicher Mehrwert für Menschen mit Behinderungen erst ab Erreichung dieser Reifegrade zu erwarten ist. Im Rahmen der durchgeführten Resonanzrunden wurden diese Mobilitätsangebote mit Menschen mit Behinderungen diskutiert. Dadurch ist es möglich, Erwartungen, Hoffnungen und Ängste, die beim Gedanken an Automatisierte Mobilität aufkommen, zu erheben und

ihnen in weiterer Folge auf geeignete Art und Weise zu begegnen. In den folgenden Unterkapiteln werden die exemplarischen Anwendungen vorgestellt und aus der Inklusionsperspektive betrachtet.

5.4.1. Automatisierter City-ÖV – aus der Inklusionsperspektive betrachtet

Zum automatisierten City-ÖV zählen die folgenden Angebotsmöglichkeiten:

- automatisierte Straßenbahn,
- automatisierter Linienbus und
- automatisierter Rufbus

Das Angebot der automatisierten Bahn (automatisierte Fern-, Regional-, S- oder U-Bahn) wurde in den exemplarischen Anwendungen nicht berücksichtigt, da insbesondere mit automatisierten Bahnlinien im Regional- und Fernverkehr in Österreich erst nach 2030 zu rechnen ist. Ebenso wenig ist in Wien – neben der Neueinführung der automatisierten U-Bahnlinie U5 – vorerst eine weitere Automatisierung bestehender U-Bahnlinien geplant.

Die Angebote des automatisierten City-ÖV fokussieren sich auf die Ballungsräume, wobei der automatisierte Linienbus auch im Umland einer Stadt oder in ländlichen Regionen auftreten kann.

Menschen mit Behinderungen können sich aktuell nur schwer vorstellen, in einem Fahrzeug unterwegs zu sein, in dem es keine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gibt, an die sie sich in Notsituationen wenden können. Demnach müsste eine Lösung gefunden werden, wie trotz nicht vorhandenem Fahrpersonal in automatisierten öffentlichen Verkehrsmitteln, professionelle menschliche Hilfe gesichert werden kann. Dies könnte beispielsweise durch die Umschulung von Fahrpersonal zu Begleitpersonal erfolgen. Eine alleinige digitale Assistenz und Notrufverbindung ist aus heutiger Erfahrung nicht in der Lage das derzeit vorhandene Fahrpersonal im Sinne einer Inklusion zu ersetzen.

Eine Teilnehmerin der Resonanzrunden, die sich gut in die Situation der Persona Franz hineinversetzen kann, sagt:

„Die Problematik für Menschen mit psychischer Erkrankung ist, dass sie eher den Menschen brauchen als die Technik.“

„Für Menschen mit psychischer Erkrankung, ganz im Speziellen Menschen mit Angst und Panikstörungen und Phobien und so... kommt mit der Automatisierung eine schwere Zeit auf sie zu. Weil es gerade hier eher wichtig wäre, bei Problemen Ansprechpersonen zu haben, um mehr Sicherheit zu gewinnen. Es gibt heute Leute, wenn man sie befragt, die sich den Schaffner, den Chauffeur wieder herbeisehnen, um eine gewisse Sicherheit zu haben und zu sagen „Mir geht's grad nicht gut, kann man stehenbleiben? Können Sie mir da jetzt helfen? Können Sie mich ein bisschen ablenken?“ Wo man nicht so viel Überwindung braucht, wie irgendeinen mitfahrenden Gast um Hilfe zu bitten.“

Eine Teilnehmerin, welche die Situation der Persona Justin gut nachvollziehen kann, gibt zu bedenken:

„Ich denke, dass es mit der Automatisierten Mobilität dennoch nicht ganz ohne menschliches Zutun gehen wird können und nicht dürfen, weil da können echt Katastrophen passieren. Sei es jetzt technischer Art oder wenn ich jetzt mit dem Rollstuhl unterwegs bin, dass ich irgendwo hängenbleibe oder dass die Rampe nicht funktioniert oder was auch immer.“

„Wenn die Rampe nicht ausklappbar ist, komme ich nicht hinaus. Was mache ich dann? Fahre ich dann bis zur Endstation?“

Eine barrierefreie Informationsbereitstellung in Echtzeit wird im Hinblick auf Automatisierte Mobilität in Zukunft noch wichtiger. Insbesondere die fehlende oder nicht barrierefreie Kommunikation im Falle technischer Gebrechen während der Fahrt verursacht bei vielen Menschen Unruhe und Unsicherheit.

Eine Teilnehmerin, welche die Situation der Persona Cecilia gut nachvollziehen kann, gibt zu bedenken:

„Natürlich brauchen Gehörlose auch Kontakt mit anderen Personen und ja, wenn im Zug oder in der U-Bahn was passiert und wir keine Information bekommen, ...; das ist immer eine ganz heikle Sache, man weiß nicht was läuft, wie lange dauert der Notfall. Eine Notruf-App, das wäre natürlich wirklich was Tolles.“

Einige Menschen mit Behinderungen zeigen sich jedoch auch offen für Neues und erhoffen sich eine Verbesserung ihrer Situation durch automatisierten öffentlichen Verkehr. Momentan bereitet die fehlende Transparenz über die Art der eingesetzten Verkehrsmittel oft Probleme.

Eine Teilnehmerin, welche die Situation der Persona Justin gut nachvollziehen kann, erläutert:

„..., wenn ich mit dem Elektrorollstuhl unterwegs sein wollte, darf ich keinen wichtigen Termin haben, weil man nie weiß, wann eine Niederflurstraßenbahn kommt und in weiterer Folge wann die nächste Niederflur-U-Bahn kommt. Das steht in den Sternen. Da darf man es nicht eilig haben. Einmal kam eine Hochflur-U-Bahn und dann kam eine Niederflur-U-Bahn und dann noch einmal eine Hochflur-U-Bahn. Ohne Assistenz wäre ich heute nicht hier. Das ist tatsächlich Fakt und es wäre wünschenswert, wenn sich einiges ändern könnte.“

Demnach sollte sichergestellt werden, dass alle automatisierten Fahrzeuge über automatisierte Ein- und Ausstiegshilfen verfügen. Ebenfalls sollte sichergestellt werden, dass automatisierte Fahrzeuge dazu in der Lage sind, ihre Halteposition so zu wählen, dass eine Nutzung der Ein- und Ausstiegshilfen unproblematisch möglich ist. Die Möglichkeit, vorab Sitzplätze reservieren zu können, die auf die Anforderungen der unterschiedlichen Personengruppen ausgelegt sind, würde ebenfalls zu einer Erhöhung des Sicherheitsgefühls beitragen. Bezogen auf den automatisierten City-ÖV ist die größte Angst von Menschen mit Behinderungen, dass die für sie heute essenzielle menschliche Unterstützung nicht mehr gegeben ist. Insbesondere der Gedanke an Notsituationen und unzureichende Informationsübermittlung in automatisierten Fahrzeugen ohne Ansprechperson, bereitet ihnen große Sorgen. Demnach sollte gerade in automatisierten Fahrzeugen ohne Begleitpersonen sichergestellt werden, dass alle Menschen in jeder Situation auf die notwendigen Informationen zugreifen können und die Möglichkeit haben, menschliche Hilfe zu rufen.

5.4.2. Automatisierter Mikro-ÖV – aus der Inklusionsperspektive betrachtet

Der automatisierte Mikro-ÖV ergänzt den öffentlichen Verkehr in Randzeiten des Betriebs vor allem in Stadtrandgebieten oder im Umland bzw. zu allen Tageszeiten in Regionen, wo keine öffentliche Verkehrserschließung vorliegt (Last-Mile). Zu den Angeboten des automatisierten Mikro-ÖV zählen

- automatisierte Shuttles,
- automatisierte Sammeltaxis und
- automatisierte Taxis

Häufig ist der Weg von Zuhause zu einem Bahnhof bzw. zu einer Haltestelle für Menschen mit Behinderungen eine große Herausforderung. Ein automatisierter Mikro-ÖV hat das Potenzial, diesen Weg zukünftig zu erleichtern.

Eine Voraussetzung für die Nutzung eines solchen Angebotes ist jedoch die Möglichkeit, im Notfall schnell Hilfe rufen zu können. Fahrzeuge müssen mit einem Notrufsystem ausgestattet sein, das barrierefrei bedienbar ist. Es muss jeder Person möglich sein, sich im Notfall zu verständigen. Während der Fahrt muss es – ähnlich wie im automatisierten City-ÖV – möglich sein, jederzeit Informationen über mögliche Fahrtverzögerungen oder Störungen zu erhalten, um das Sicherheitsgefühl zu erhöhen.

Eine Teilnehmerin der Resonanzrunde merkt an:

„Es brauch zusätzlich eine Notruf-App, die dort installiert ist. [...] damit es, wenn irgendwo ein Problem auftritt, eine App gibt, um da das Problem weiterleiten zu können.“

Zudem müssen auch diese Fahrzeuge über entsprechende technische Ein- und Ausstiegshilfen verfügen, um auch für Rollstuhlfahrerinnen und Rollstuhlfahrer, wie die Personas Justin und Jana, ein nutzbares Angebot darzustellen, wie eine Person der Resonanzrunde, die sich in die beiden Personas hineinversetzen kann, ausführt.

„Über kann ich nicht nutzen, weil ich einen Fahrer brauche, der Erfahrung mit Leuten im Rollstuhl hat. Rollstuhlgerechte Fahrzeuge hat Uber, soweit ich weiß, gar nicht im Angebot. Da sind auch alle anderen Fahrdienste in diesem Bereich relativ schwach aufgestellt. Das System zu nutzen wäre ja super, wenn es für alle da wäre.“

Bei entsprechender Ausstattung und Verfügbarkeit, werden automatisierte Fahrzeuge von Menschen mit Behinderungen als Chance auf eine flexiblere und selbstbestimmtere Mobilität gesehen. Als wichtige Voraussetzung wird jedoch die Leistbarkeit dieser Angebote erachtet, wie eine Person in der Resonanzrunde erläutert.

„Tatsache ist, dass es auch Gegenden gibt, wo kein öffentliches Verkehrsmittel vorhanden ist und man auf Fahrdienste und Taxis angewiesen ist. Da wird es dann spannend, weil die Fahrdienste unterschiedlichen Kostenträgern unterstehen und es dann unterschiedliche Preisregelungen gibt. Das heißt, für Viele gibt es dann Begrenzungen. Wenn du dieses oder jenes Einkommen hast, dann kannst du den unterstützten Fahrdienst nicht nutzen. Du musst dann den vollen Preis bezahlen. Das ist für viele Menschen nicht möglich. Wenn ich als Rollstuhlfahrende ein limitiertes Einkommen habe, aber die Unterstützung des Preises sagt, ab diesem Verdienst kannst du nicht mehr den kostengünstigen Fahrpreis nutzen, dann kostet mich eine Fahrt 26 oder 27 Euro. Mit der Rückfahrt sind das über 50 Euro. Das ist ganz schön viel.“

„Ich kann zum Beispiel kein Taxi nutzen, in das ich nicht mit dem ganzen Rollstuhl hinein kann. Das heißt, wenn ich jetzt einen Termin habe oder spontan unterwegs sein will und kein öffentliches Verkehrsmittel nutzen kann, muss ich einen oder zwei Tage vorher, eine Fahrt bestellen und angeben, dass ich dort und dort hin will. Aber wenn ich jetzt spontan einen Termin ausmachen mag, muss ich sagen „Es tut mir leid, aber das geht nicht, weil ich jetzt keinen Fahrdienst mehr kriege.“ Wenn ich aber ein Taxi habe, das diese Möglichkeit bietet und zu den gleichen Konditionen nutzbar wäre, würde sich die Kette für die barrierefreie Nutzung für mobilitätseingeschränkte Menschen schließen, denke ich.“

Zu bedenken ist außerdem die Notwendigkeit, dass die automatisierten Fahrzeuge möglichst direkt an der Haustüre halten. Auch die Identifikation des Fahrzeuges muss einfach und für alle Personengruppen möglich sein. Insbesondere für Menschen, wie die Personas Michael, Amina, Aleksandar und Maria, die ein beeinträchtigtes Sehvermögen haben oder erblindet sind, ist es wichtig, eine Möglichkeit zu schaffen, die ihnen ermöglicht, das bestellte Fahrzeug einfach zu identifizieren. Eine Teilnehmerin führt aus:

„Das muss man von Fahrzeugen der Zukunft auch verlangen können, dass es meldet „Ich bin das und das Fahrzeug oder dieses Vehikel, das da kommt und das was ich verwenden will“. Dann weiß ich auch definitiv, ob ich das Richtige habe.“

Für den automatisierten Mikro-ÖV ist es essenziell, dass die automatisierten Fahrzeuge technisch so ausgestattet sind, dass eine eigenständige Nutzung durch Menschen mit Behinderungen möglich ist. Neben der bereits erwähnten Informationsversorgung ist es demnach besonders wichtig, dass automatisierte Fahrzeuge die barrierefreien Stationen präzise anfahren und über automatisierte Ein- und Ausstiegshilfen verfügen.

5.4.3. Automatisiertes Carsharing – aus der Inklusionsperspektive betrachtet

Eine Anwendung des automatisierten Carsharings mit automatisierten, selbstfahrenden Carsharing-Fahrzeugen ist bis 2030 vereinzelt und vor allem in Städten denkbar. Wahrscheinlicher ist bis 2030 die Umsetzung standortgebundener Carsharing-Systeme mit Abholung und Rückgabe des Fahrzeuges an definierten Standorten. Denkbar ist auch eine Realisierung bis 2030 in ländlichen Gebieten, bei denen das Sharing-Fahrzeug nur bestimmte Straßentypen (z.B. einen Autobahnabschnitt) zwischen zwei Übergabestationen benutzen darf (z.B. am Anfang und Ende eines Autobahnabschnitts, an dem zugleich eine Umsteigemöglichkeit zum öffentlichen Verkehr besteht oder zu Systemen, die dem öffentlichen Verkehr ähneln).

Um die Nutzung von automatisierten Carsharing-Angeboten für Menschen mit Behinderungen möglich zu machen, sind ähnliche Voraussetzungen notwendig, wie für den automatisierten Mikro-ÖV. Im Rahmen der Resonanzrunden wurde jedoch von zusätzlichen Barrieren für gehörlose Menschen berichtet.

„Carsharing ist für gehörlose Personen oft nicht möglich [...] Da gibt es viele technische Barrieren. [...] Es ist oft mit Schwierigkeiten verbunden, als gehörlose Person, so ein Auto auszuborgen.“

Hinzu kommt auch, dass es notwendig ist, den definierten Standort des Fahrzeuges zu finden und zu erreichen. Ebenso soll die Last-Mile selbstständig zurückgelegt werden können. Es ist demnach notwendig, entsprechende Informationen über eine Website oder App barrierefrei bereitzustellen. Ebenso ist sicherzustellen, dass alle Wege im öffentlichen Raum barrierefrei zugänglich sind, um zu gewährleisten, dass es allen Menschen möglich ist, die Stationen der automatisierten Fahrzeuge zu erreichen. Auch beim Anwendungsfall „Automatisiertes Carsharing“ ist die laufende

Informationsbereitstellung während der Fahrt und die Möglichkeit, einen Notruf abzusetzen für die Nutzung des Angebotes durch Menschen mit Behinderungen grundlegend vorauszusetzen.

Zudem wird automatisiertes Carsharing als Chance gesehen, Menschen flexible und eigenständige Mobilität zu ermöglichen, die keinen Führerschein besitzen oder physisch bzw. psychisch nicht dazu in der Lage sind, selbst einen Pkw zu lenken. So beschreibt eine Person in der Resonanzrunde folgende Vorteile:

„Da es auch Menschen nutzen können, die keinen Führerschein haben ist die Frage wie weit ist das Ding in der Lage mich von A nach B zu bringen, ohne dass ich Kenntnisse über die Verkehrsregeln haben muss oder darüber wie das Fahrzeug funktioniert.“

Die wichtigsten Grundvoraussetzungen für die Nutzung von automatisierten Carsharing-Angeboten durch Menschen mit Behinderungen entsprechen jenen des automatisierten City-ÖV und automatisierten Mikro-ÖV. Hinzu kommt beim Angebot des automatisierten Carsharings jedoch die Problematik, dass Ein- und Ausstiegsorte nicht zwingend als Haltestellen ausgebildet sind. Hier ist sicherzustellen, dass Menschen mit Behinderungen der Ein- und Ausstieg entweder durch technische Lösungen im Fahrzeug oder durch die Unterstützung von Begleitpersonal möglich ist. Auch das Auffinden und Identifizieren des richtigen Fahrzeuges soll gewährleistet werden. Dazu könnten beispielsweise Routenplanungssysteme verwendet werden, welche die spezifischen Einschränkungen der Personen berücksichtigen und ihnen den für sie einfachsten und ungefährlichsten Weg zum automatisierten Verkehrsmittel zeigen. Unter Erfüllung dieser Voraussetzungen wird automatisiertes Carsharing als vielversprechende Möglichkeit für Menschen mit Behinderungen gesehen, eigenständig und flexibel unterwegs zu sein.

5.4.4. Automatisierter Privat-Pkw – aus der Inklusionsperspektive betrachtet

Der automatisierte Privat-Pkw steht der darüber verfügenden Benutzerin oder dem darüber verfügenden Benutzer exklusiv und jederzeit zur Verfügung. Eine Markteinführung bis 2030 ist nicht sehr wahrscheinlich, hängt jedoch stark von der gesellschaftlichen und industriellen Entwicklung der nächsten Jahre ab. Am wahrscheinlichsten ist die Umsetzung für die Benützung des hochrangigen Straßennetzes (Autobahnen und Schnellstraße), die Zulassung privater, selbstfahrender Pkw auf Landes-, Gemeinde- und Stadtstraßen ist erst später denkbar.

Der Vorteil des automatisierten Privat-Pkw gegenüber dem automatisierten Mikro-ÖV und dem automatisierten Carsharing-Angeboten liegt darin, dass die Fahrzeuge sehr gut auf die persönlichen Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen abgestimmt werden können. So kann beispielsweise sichergestellt werden, dass die Form der Kommunikation zwischen Mensch und Fahrzeug in jener Weise stattfindet, die für die entsprechende Person am besten geeignet ist. Menschen, die auf einen Rollstuhl angewiesen sind, können das Fahrzeug nach ihren Bedürfnissen mit (automatisierten) Ein- und Ausstiegshilfen ausstatten. Auch das subjektive Sicherheitsgefühl kann steigen, wenn man sich in einem Fahrzeug befindet, das bestmöglich auf die eigenen Bedürfnisse abgestimmt ist. Insbesondere an einer Angststörung leidende Menschen, wie die Persona Franz, können sich ein Umfeld schaffen, in dem sie während der Fahrt möglichst gut zur Ruhe kommen können.

„Menschen mit Angststörungen fühlen sich in ihrem eigenen Pkw oft sicher, aber aufgrund ihrer Medikation sind sie häufig nicht mehr in der Lage, selbst zu fahren.“

Mit diesem jederzeit zur Verfügung stehenden Angebot kann außerdem eines der größten Anliegen – Flexibilität und Spontanität zu wahren – gewährleistet werden. Zudem wird ein Vorteil darin gesehen, sich während der Fahrt mit anderen Menschen unterhalten oder die Zeit auf andere Art und Weise nutzen zu können.

„Ich finde das super. Da kann man sich gegenüber sitzen, Blickkontakt halten, gut kommunizieren und gut gebärden.“

„Dieses Bild zeigt, wie in Zukunft ein Auto ausgestattet sein kann, das ohne Fahrer fährt. Im Prinzip kann man sich unterhalten, diskutieren, schlafen und essen.“

Die Anforderungen bzgl. der Möglichkeit, sich im Notfall verständigen zu können und während der Fahrt laufend Informationen zu erhalten, entsprechen denen der Anwendungsfälle automatisierter Mikro-ÖV und automatisiertes Carsharing.

Eine gehörlose Teilnehmerin der Resonanzrunde äußerte Bedenken:

„Wenn zum Beispiel etwas kaputt ist und ich daher nicht aussteigen und das nicht kommunizieren kann, fährt das Auto einfach weiter. Wenn ich eingesperrt wäre und das Auto fährt weiter, das wäre wie im Horrorfilm für mich. Das ist nur eine Fantasie von mir, aber es wäre schon schwierig.“

Der automatisierte Privat-Pkw muss die für den automatisierten Mikro-ÖV, das automatisierte Carsharing und dem automatisierten City-ÖV bereits erwähnten Voraussetzungen bezüglich Informationsbereitstellung, automatisierter Ein- und Ausstiegshilfen und Notfallsystem erfüllen. Für Menschen mit Behinderungen stellt der automatisierte Privat-Pkw eine der größten Chancen dar, flexibel und eigenständig unterwegs zu sein und sich dabei in einer selbstgestalteten Umgebung zu befinden, die dazu geeignet ist, das Sicherheitsgefühl zu verstärken.

5.4.5. Verknüpfung der verschiedenen Anwendungen

„Spannend wär's, wenn diese automatisierten Pkw eine Option wären, mich auch nur eine kurze Strecke zu bringen. Wenn ich weiß, dass das nächste öffentliche Verkehrsmittel ein gutes Stück entfernt ist, dass ich zumindest dorthin gebracht werde.“

Bei zusammenfassender Betrachtung der vorgestellten Anwendungsmöglichkeiten automatisierter Mobilität wird deutlich, dass erst das Zusammenwirken der Angebote zu einem inklusiven Mobilitätssystem führt. Mit Hilfe automatisierter und inklusiv gestalteter Fahrzeuge steigt die Zahl der Personengruppen, die eigenständig mobil sind. Dadurch könnten Mobilitätsangebote auch vermehrt nachgefragt werden. Die Anzahl der Personen, die von einem inklusiven Angebot automatisierter Mobilität profitieren, steigt mit der Vielfältigkeit und Angebotsdichte innerhalb des Mobilitätsnetzwerkes. Beispielsweise erfordert die Teilhabe an unterschiedlichen sozialen Aktivitäten, wie das Aufsuchen medizinischer Versorgungseinrichtungen oder das Besorgen von Lebensmitteln, oftmals mehrere Wegetappen. Je nach räumlicher Situation und zurückzulegender Distanz wird eine Kombination der Mobilitätskategorien automatisierter City-ÖV, automatisierter Mikro-ÖV, automatisiertes Carsharing oder automatisierter Privat-Pkw erforderlich, sodass die entsprechenden Ziele in der geeignetsten Form erreicht werden können. Fehlt eine dieser Komponenten, sodass verschiedene Angebote nicht verknüpft werden können, wird der durch Automatisierte Mobilität erzielbare Mehrwert herabgesetzt. Ein Beispiel wäre das Fehlen eines inklusiven automatisierten Shuttledienstes, der eine Person von einer Startadresse zu ihrer ersten Wegetappe befördert, etwa zu einem an Stationen gebundenen Angebot des automatisierten City-ÖV.

Der automatisierte Privat-Pkw bietet in vielerlei Hinsicht das höchste Maß an Selbständigkeit und Flexibilität. Allerdings setzt diese Lösung zum Schaffen eines inklusiven Mobilitätsangebots voraus, dass alle Menschen, die auf entsprechend barrierefreie Angebote angewiesen sind, auch Zugang zu einem automatisierten Privat-Pkw haben sowie die nötigen ökonomischen Ressourcen, um diesen bei Bedarf nutzen zu können. Weil private, automatisierte Fahrzeuge einer völlig neuen Gruppe von Nutzenden die selbstständige Inbetriebnahme von Pkws ermöglichen würde, könnte dies die Nachfrage nach privaten Pkw steigern. Insbesondere für den Verkehrsraum im städtischen Raum bedeutet das jedoch eine zusätzliche Belastung. Umso wichtiger ist es, die verschiedenen Mobilitätsangebote als zusammengehöriges Netzwerk zu begreifen. Nur so kann Inklusion in der Mobilität erreicht werden, die zugleich die Ansprüche an Nachhaltigkeit und hohe Funktionalität erfüllt.

5.5. Systemszenarien Automatisiertes Fahren in der Personenmobilität (SAFiP)

Ausgangspunkt für eine längerfristige Interpretation der Entwicklung von Automatisierter Mobilität (AM) sind vier im Projekt SAFiP erarbeitete Entwicklungsszenarien für Automatisiertes Fahren. Als zeitlicher Horizont für diese Szenarien wird die Zeit bis zum Jahr 2050:

1. Markt-getriebene breite AV-Euphorie
2. Politik-getriebene AV-Integration
3. Individualisierte Mobilität und langsame AV-Entwicklung
4. Community-getriebene breite AV-Euphorie

Jedes Szenario wird anhand von sechs Elementen beschrieben:

- Mobilitäts- und Verkehrspolitik
- Mobility-as-a-Service (MaaS)
- Shared Mobility
- Mobilitätseinstellungen
- AV-Technologie/Künstliche Intelligenz
- Antriebstechnologie

5.5.1. Markt-getriebene breite AV-Euphorie

Politik fördert evolutionäre und radikale Innovationen der Technologien für automatisierten Verkehr und stärkt die nationale Wettbewerbsfähigkeit, indem sie wenig reguliert und auch verkehrspolitisch eine moderierende Rolle einnimmt. Große Wirtschaftsunternehmen sind die dominanten Akteurinnen und Akteure, ergänzt durch Innovationen aus der Start-up-Szene.

Die Entwicklung digitaler Kommunikationstechnologien und der Sensortechnik ermöglichen laut Klassifizierung der SAE (Society of Automotive Engineers) SAE-Level 5. Allerdings gibt es Mängel in den Bereichen Cybersicherheit und Probleme im gemischten Verkehr (mit konventionellen Fahrzeugen und nicht motorisierten Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern).

Die österreichische Fahrzeugflotte ist weitgehend automatisiert, wird aber unter der Annahme mäßiger Fortschritte im Bereich E-Mobilität hybrid betrieben. AV-Technologie wird von den Konsumentinnen und Konsumenten angenommen und ist Teil eines weitgehend technologieaffinen Lebensstils.

Alternativen zum Fahrzeugbesitz (Mobility-as-a-Service, Sharing- und Leasing-Modelle) werden überwiegend von privaten Unternehmen angeboten, sind aber nicht flächendeckend vorhanden, sondern nur in dicht besiedelten Gebieten und Milieus, die eine entsprechenden Nachfrage erzeugen. Schnittstellen zwischen den verschiedenen Mobilitätsangeboten werden genauso vernachlässigt wie der öffentliche Verkehr. Dominant sind Sharing- und Leasing-Angebote für unterschiedliche Fahrzeugtypen. Dabei wird weniger Wert gelegt auf ein gleichberechtigtes Mobilitätsangebot für mobilitätseingeschränkte Menschen (alte Personen, Menschen mit Behinderungen), sondern profitable Angebote in den Hoch- und Niedrigpreissegmenten ausgebaut.

Aus der Inklusionsperspektive betrachtet

Die Chance, dass die Technologien des Automatisierten Verkehrs ihr Inklusionspotenzial entfalten, dass also die vier Typen funktionaler Schwellen (physische, psychische, soziale, informationelle) adressiert werden, ist in diesem Szenario gering. Als Marktteilnehmerinnen und -teilnehmer stellen Menschen mit Behinderungen keine homogene Gruppe dar. Daher müssten die jeweiligen spezifischen Anforderungen für sehr kleine Gruppen entwickelt werden. Allenfalls in Nischen ließen sich Produkte für Automatisierten Verkehr platzieren. Diese könnte aber kaum auf die Ebene des technologischen Regimes gehoben werden. Der demografische Wandel hin zu einer älteren Gesellschaft schafft zwar mehr Bedarf an niederschweligen Verkehrsangeboten, aber gleichzeitig wird auch die gesunde Lebenszeit länger. Dieses Szenario trägt wenig zur Inklusion von Menschen mit Behinderungen bei. Vielmehr ist zu erwarten, dass durch den Abbau konventioneller öffentlicher Verkehrsmittel tendenziell weitere Exklusion entstehen kann.

5.5.2. Politik-getriebene AV-Integration

Dieses Szenario geht davon aus, dass die (staatliche) Politik eine steuernde Funktion einnimmt, wobei die Reduktion von Emissionen unter dem Eindruck des Klimawandels eine immer größere Rolle spielt. Ökologische Nachhaltigkeit und die Einbeziehung der Folgekosten des motorisierten Individualverkehrs (ökonomische Kostenwahrheit) sind die leitenden Prinzipien. Die Ökonomie ist nicht mehr an den Wertvorstellungen der klassischen Moderne (höher, schneller, weiter) orientiert, sondern muss Werte wie Nachhaltigkeit und schonenden Umgang mit Ressourcen einbeziehen, die sich politisch in einem „Green New Deal“ artikulieren. Technische und soziale Innovationen werden staatlich top-down reguliert.

Die Ökonomie verfährt unter diesen Vorgaben schrittweise und die verschiedenen Ebenen der baulichen und digitalen Infrastruktur können miteinander integriert werden, was insbesondere mit Blick auf die Gewährleistung nicht unterbrochener Wegeketten im Verkehr relevant ist. Auf Basis eines flächendeckenden 5G-Netzes ist die Kommunikation zwischen Fahrzeugen und die Kommunikation zwischen Fahrzeugen und ihrer Umgebung flächendeckend durchgesetzt. Der Fokus liegt auf dem Ausbau des öffentlichen Verkehrs.

Vollautomatisiertes Fahren findet in allen Anwendungsbereichen und auf höchstem Sicherheitslevel statt, wofür die notwendige Hard- und Softwaretechnologie entwickelt ist. Die Niveaus von Verkehrssicherheit und Cybersicherheit sind hoch.

Das Szenario geht davon aus, dass Mobilität von pragmatischen (instrumentellen) Motiven beherrscht wird, während die emotionalen Motive zurücktreten. Ähnliches gilt für die Haltung zu elektronischer Technologie. Diese Haltung stärkt die Akzeptanz von Carsharing und Mobility-as-a-Service, die sich auf der Basis eines „verbreiteten sozialen Matching“ auf breiter Basis durchsetzen. Die hoch entwickelte Infrastruktur und die breit diversifizierten Mobilitätsangebote (zwischen Unternehmen, zwischen Konsumenten sowie zwischen Unternehmen und Konsumenten) erlauben eine starke Individualisierung und Anpassung an die eigene Situation. Vernetzt sind verschiedene Mobilitätsmodi, insbesondere automatisierte Angebote (öffentlicher Verkehr, Carsharing, Ridesharing) mit aktiver Mobilität. Die Personalisierung kann dank fortgeschrittener Algorithmen nicht nur instrumentelle, sondern auch expressive (emotionale) Daten erfassen und verbessert damit das Transporterlebnis. Der private (automatisierte) Verkehr verschwindet nicht, sondern wird optimiert. Dennoch findet ein Bruch mit dem System der Automobilität statt, der den Weg zu transformativer Mobilitätsentwicklung öffnet.

Interessanterweise geht dieses SAFiP-Szenario nicht von einer ebenso starken Regulierung der Siedlungsstrukturen und neuen Formen der Arbeit (Homeoffice) aus, die Mobilitätsanforderungen ganz generell verändern. Es wird sogar im Gegenteil angenommen, dass der „verkehrliche Druck auf zentrale Orte steigen wird“ und „jeder in seiner Kapsel direkt ins Stadtzentrum [pendelt]“ (SAFiP, 2019, S. 51). Diese Annahme scheint uns daher ergänzungsbedürftig. Man muss davon ausgehen, dass auch die Siedlungsstruktur gemeinsam mit der Infrastruktur entwickelt wird. Die Seestadt und der dort eingesetzte auto.Bus (siehe den Abschnitt 5.3.1 zur Analyse der Artefakte) gelten diesbezüglich als paradigmatisch. Der Binnenverkehr dieser Siedlungsstruktur ist für automatisierten Individualverkehr wenig attraktiv, während Transportdienste für die hoch verdichteten Bebauung nur für die erste und letzte Meile notwendig sind. Für größere Distanzen stehen öffentliche Verkehrsmittel zur Verfügung. Hinsichtlich der Antriebstechnik haben sich Elektrofahrzeuge fast vollständig durchgesetzt.

Aus der Inklusionsperspektive betrachtet

In diesem Szenario wird der Verkehr als ein Gut im öffentlichen Interesse betrachtet. Dieses Gut wird wie die Versorgung mit Energie, Wasser, digitalen Netzwerken oder Gesundheitsdienstleistungen deutlich stärker reguliert, damit Kriterien der Leistung, Sicherheit oder ein bestimmtes Niveau der Qualität der Güter und Dienstleistungen gewährleistet werden kann. Eine stärkere Politisierung des Verkehrssystems und eine damit einhergehende umfassende rechtliche Regulierung macht es wahrscheinlicher, dass Anforderungen wie sie im sozialen Modell der Behinderung formuliert sind, auch durchgesetzt werden können. Das ist insbesondere im öffentlichen Verkehr so, der als öffentliche Dienstleistung eng an verfassungsmäßig garantierte Standards der Gleichbehandlung gebunden ist. Ein inklusives Verkehrssystem ist leichter umzusetzen, wenn die Zulassung von Fahrzeugen an klare gesetzliche Inklusionskriterien geknüpft ist. Dasselbe gilt für Standards der Nachhaltigkeit. Allerdings würden politische Parteien rasch abgewählt werden, wenn der gesellschaftliche Konsens hinsichtlich dieser Werte nicht hinreichend entwickelt ist. Ohne die Mitentwicklung einer inklusiven Verkehrskultur, die auch breit unterstützt wird, lässt sich auch in diesem Szenario ein inklusives Verkehrssystem, am ehesten mit strikten verkehrspolitischen Vorgaben entwickeln.

5.5.3. Individualisierte Mobilität und langsame AV-Entwicklung

In diesem Szenario verfolgt die Politik hinsichtlich des automatisierten Verkehrs eine ähnliche Strategie wie im marktgetriebenen Szenario. Jedoch kommt dem automatisierten Verkehr eine eher untergeordnete Rolle zu und die Infrastruktur für AV wird nicht konsistent und flächendeckend entwickelt. Die langsame Entwicklung des automatisierten Verkehrs lässt vollständig automatisiertes Fahren lediglich in gut definierten Anwendungskontexten wie auf Autobahnen oder auf Zubringerverbindungen (mittels AV-Shuttle) in Vorstädten zu. Ursache dafür ist die langsame Technologieentwicklung. Weder steht eine entsprechende Sensortechnik zur Verfügung, noch gibt es geeignete Algorithmen und die notwendige Rechenleistung. Trotz Mischverkehr ist die Verkehrssicherheit hoch, weil die Anwendungskontexte (Autobahn, Schnellstraßen) wenig Interaktion erfordern.

Die Antriebstechnologie beruht nach wie vor auf optimierten Verbrennungsmotoren. Die Kosten für Elektrofahrzeuge, Batterien und Infrastruktur sind hoch. Dieses Szenario setzt am stärksten das bestehende System der Automobilität fort. Das Fahrzeug wird umso mehr ein Ort individueller Freiheit und Sicherheit. Peer-to-Peer-Angebote (P2P) sind kaum vernetzt und verbleiben als Insellösungen. Die Einstellung zum Automatisierten Verkehr spiegelt soziale Ungleichheit wider: Geringverdienende lehnen ihn eher ab, Gutverdienende stehen ihm positiv gegenüber.

Aus der Inklusionsperspektive betrachtet

In diesem Szenario gelten dieselben Rahmenbedingungen wie in Szenario „Markt-getriebene breite AV-Euphorie“. Da der Entwicklungsprozess aber langsamer verläuft, bleibt für die Anpassung des Verkehrssystems an Kriterien der Inklusion mehr Zeit. Dennoch herrschen ökonomische Kriterien vor, in denen Inklusion als Ziel wirtschaftlicher Aktivität eine untergeordnete Rolle spielt. Das bedeutet, dass das dem freien Markt überlassene Inklusionsziel sich eher in eine Exklusion auswirken kann, weil dafür kein ausreichend lohnende Marktnachfrage vorhanden ist.

5.5.4. Community-getriebene breite AV-Euphorie

Dieses Szenario setzt voraus, dass sich bis zum Jahr 2050 eine aktive Zivilgesellschaft entwickelt, die es heute in Ansätzen und in Nischen wie etwa den „Baugruppen“ gibt. Der Staat würde sich in diesem Szenario stark zurücknehmen und zugleich lokalen Akteurinnen und Akteuren das Feld überlassen, die über Beteiligungsverfahren die Interessen der Bürgerinnen und Bürger in das Verkehrssystem einbringen. Die Entwicklung geht also nicht vom Wirtschaftssystem (Szenario #1 und #3) oder vom politischen System (Szenario #2), sondern von der Gesellschaft aus. Eine weitere Voraussetzung ist, dass sich die Wertorientierung hinsichtlich Nachhaltigkeit und Gleichberechtigung in einem breiten Konsens niederschlagen, der integrativ wirkt. Die ökonomische Form, die dieser Entwicklung entspricht, wären über Crowdfunding finanzierte Start-ups die als „Trigger für die Transformation“ fungieren. Die Nischenentwicklung ist dynamisch; Akteurinnen und Akteure würden sich vor dem Hintergrund der übergeordneten Wertorientierung zu größeren Netzwerken zusammenschließen. Entsprechend geht von diesen gesellschaftlichen Nischen auch Änderungsdruck aus, während das Wirtschaftssystem dieser Entwicklung eher defensiv gegenübersteht.

Automatisierter Verkehr etabliert sich auch in diesem Szenario als selbstverständlicher Alltagsbestandteil. Vollautomatisiertes Fahren (SAE-Level 5) ist auf höchstem Sicherheitsniveau möglich, weil die dazu notwendige Technologie entwickelt wird. Ebenso wird die Antriebstechnik zu leistbarer Elektromobilität übergehen.

Die Einstellung zu Technik ist generell positiv, da sich viele gesellschaftliche Akteurinnen und Akteure aktiv an der Entwicklung beteiligen. Die Formen der Mobilität sind entlang der pluralen Gesellschaftsstruktur ebenso pluralisiert. Der Bericht spricht von „automatisierter Multi-Modalität“ (SAFIP 2019, S. 53).

Für die Vernetzung der Modi dominieren Mobility-as-a-Service-Angebote, die von zivilgesellschaftlichen Akteurinnen und Akteuren entwickelt werden. Insbesondere im ländlichen Raum verdrängen diese Angebote den teuren und schlecht ausgebauten öffentlichen Verkehr. Sharing-Angebote sind auf Basis des algorithmisch gestützten Zusammenfindens der Nutzerinnen und Nutzer im Sinne eines passgenauen social matchings breit entwickelt.

Diese Formen der Selbstorganisation gesellschaftlicher Interessen ermöglichen besonders Menschen mit Behinderungen, einen wesentlich verbesserten und auf individuelle Bedürfnisse abgestimmten Zugang zu Mobilität. Ride Sharing und AV-Carsharing wirken daher stark integrativ und eröffnen „neue Mobilitätschancen besonders für Nutzende, die zuvor nicht aktiv am Carsharing teilnehmen konnten“ (ebd.).

Aus der Inklusionsperspektive betrachtet

Das Community-getriebene Szenario ist wie das Szenario „Politik-getriebene AV-Integration“ politisch getrieben, nur sind die Akteurinnen und Akteure nicht im System staatlicher Politik, sondern in der Zivilgesellschaft organisiert. Der Lokus der Politisierung verschiebt sich damit von einer Top-Down- in eine Bottom-Up-Perspektive. Aber auch hier gilt, dass Inklusion nur dann umgesetzt werden kann, wenn die zivilgesellschaftlichen Akteurinnen und Akteure ausreichend unterstützt werden und vernetzt sind. Der stärkere lokale Problembezug wird möglicherweise individuelle Lösungen oder Mobility-as-a-Service-Angebote stärken, während Szenario „Politik-getriebene AV-Integration“ eher den öffentlichen Verkehr stärkt.

5.5.5. Die SAFiP-Szenarien (System szenarien Automatisiertes Fahren in der Personenmobilität) im Licht des soziotechnischen Wandels und Inklusion

Mehrebenenmodell soziotechnischen Wandels

Das Konzept der soziotechnischen Regime wurde von Geels und Schot (2007, siehe auch Fraedrich et al. 2016) als allgemeiner Rahmen zur Analyse technologischen Wandels vorgestellt und konzipiert diesen mit Bezug auf eine Multi-Level-Perspektive. Dabei werden modellhaft soziotechnische Landschaften (*Socio-technical landscape*), soziotechnische Regimes (*Socio-technical regime*) und technologische Nischeninnovationen (*Niche-innovations*) unterschieden. Erstere bezeichnen dabei den umfassenden exogenen Kontext, also die kulturelle und materielle Umwelt, vor dessen Hintergrund sich technologische Prozesse des Wandels vollziehen. Technologische Nischen bzw. Nischeninnovationen beziehen sich hingegen auf diejenigen Prozesse und Aktivitäten, deren Resultate mehr oder weniger radikale Neuerungen sind, die in bestehende soziotechnische Regime Eingang finden (können), und die mehr oder weniger drastische Wandlungsprozesse in bestehenden soziotechnischen Regimes einleiten (können).

Die folgende Abbildung visualisiert diese Prozessdynamik im Rahmen des Mehrebenenmodells.

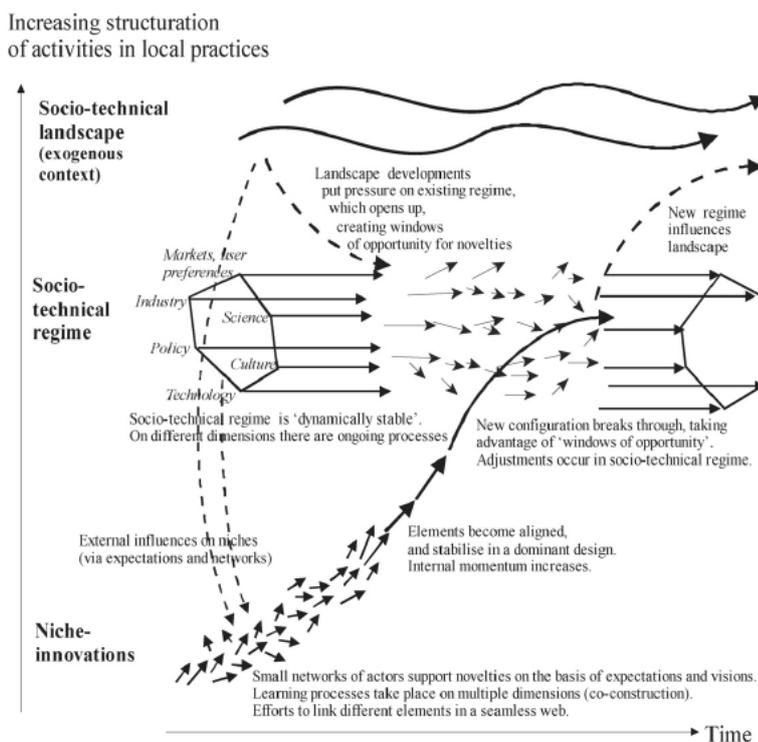


Abbildung 2: Mehrebenenmodell soziotechnischen Wandels. Quelle: Geels und Schot (2007, S. 401)

Geels und Schot (2007, S. 400) fassen die Wechselwirkungen zwischen Mikro-, Meso-, und Makrolevel, die zu soziotechnischem Wandel führen, folgendermaßen zusammen:

- Nischeninnovationen bauen durch Lernprozesse, Preis-/Leistungsverbesserungen und die Unterstützung durch mächtige Gruppen eine gewissen Entwicklungsdynamik hin zum soziotechnischen Regime auf.
- Veränderungen auf der Ebene der soziotechnologischen *landscapes* mit den exogenen Faktoren erzeugen Druck auf das soziotechnologische Regime.
- Die darauf resultierende Destabilisierung des soziotechnologischen Regimes schafft Gelegenheiten für Nischeninnovationen. Die Übereinstimmung und gegenseitige Ausrichtung dieser Prozesse ermöglichten dann den Durchbruch von Neuerungen, die dann auf Mainstreammärkten mit dem bestehenden Regime konkurrieren.

Mit Blick auf die Entwicklung automatisierter Mobilität greifen Fraedrich et al. (2016) auf das von Geels und Schot vorgeschlagene Modell zurück.

Abbildung 3 veranschaulicht das abstrakte Mehrebenenmodell mit Blick auf den Bereich der Automatisierten Mobilität und führt Beispiele für die in Wechselwirkung stehenden Phänomene und Handlungen auf den drei Ebenen (*Socio-technical landscape*, *Socio-technical regime*, *Niche-innovations*) an.

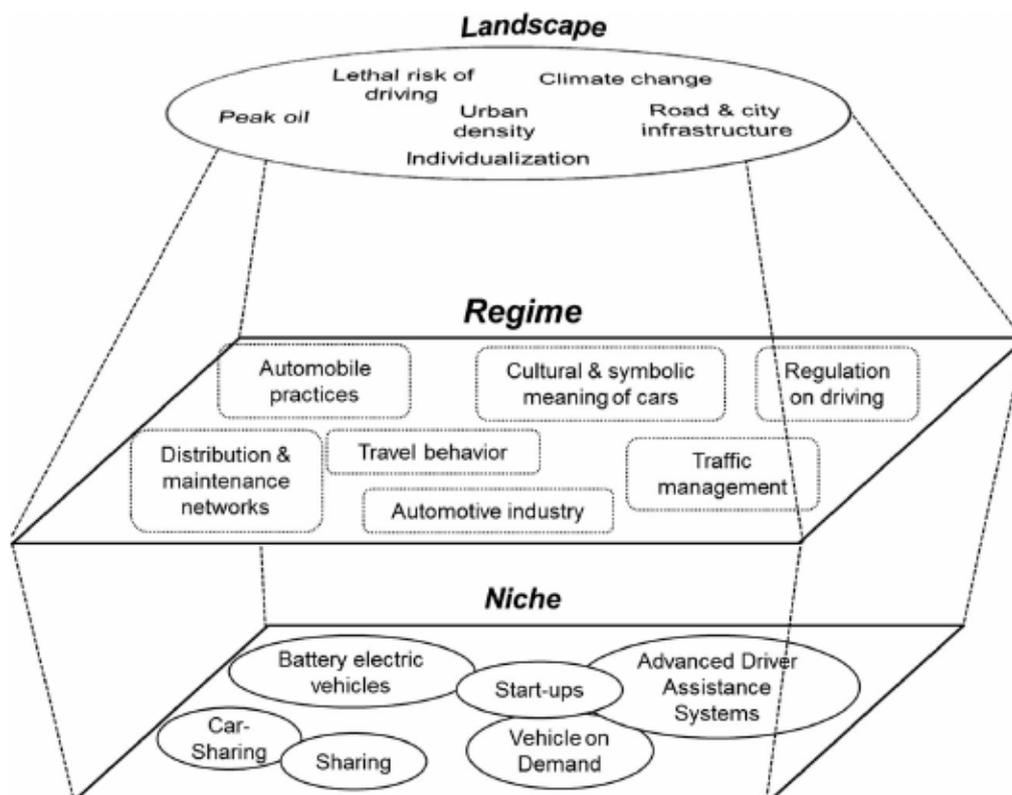


Abbildung 3: Visualisierung exemplarischer Elemente der Mehrebenen-Perspektive mit Blick auf die soziotechnologische Entwicklung Automatisierter Mobilität. Quelle: Fraedrich et al. (2016).

Reinterpretation der SAFiP-Szenarien & Inklusion

Die im Projekt SAFiP (Systemscenarien Automatisiertes Fahren in der Personenmobilität) beschriebenen Szenarien lassen sich anhand der von Fraedrich et al. (2015) entworfenen Entwicklungspfade verallgemeinern. Die Autorinnen und Autoren gehen von drei idealisierten Innovationsdynamiken der Automatisierten Mobilität (AM) aus und beschreiben (1) ein evolutionäres, (2) ein revolutionäres und (3) ein transformatives Szenario.

- (1) Im evolutionären Szenario verläuft die Entwicklung graduell über Zwischenstufen von der Ausstattung mit Fahrassistenzsystemen über teilautomatisches bis zum vollständig automatisierten Fahren. Sie wird von der Automobil- und Zulieferindustrie vorangetrieben mit dem Ziel, Fahrzeuge zu verkaufen bzw. diese mit entsprechender Unterhaltungstechnik auszustatten, wenn die Lenkung des Fahrzeugs automatisiert ist. Diese Geschäftsmodelle werden mit dem Verweis auf sicheren, effizienten und komfortablen Personentransport legitimiert. Der Fokus liegt auf dem Individualverkehr. Dieses Szenario schreibt das System der Automobilität fort. Das Auto steht auch als Objekt im Zentrum, um das herum neue Technologien organisiert werden.
- (2) Im revolutionären Szenario erfolgt der Sprung zur Automatisierten Mobilität abrupt, ohne Zwischenschritte. Dieses Modell sieht die Industrie für Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) als Haupttreiber der Entwicklung. Dieser Industriezweig stellt nicht das Automobil, sondern Computertechnologie und Software ins Zentrum; die Mobilität wird in Folge um die IKT herum organisiert. Prototypisch stehen dafür Unternehmen wie Google bzw. Waymo oder Tesla. Ziel ist die Ausweitung des eigenen Produktangebots um einen digitalen Lebensstil herum. Der Fokus liegt auch hier auf dem Individualverkehr. Ebenso wird das System der Automobilität fortgeschrieben, allerdings um ein System der IKT erweitert. Unklar ist, welches Geschäftsmodell diesem Mobilitätssystem zugrunde gelegt werden soll.
- (3) Das transformative Szenario ist hinsichtlich des Wegs zur Automatisierten Mobilität nicht festgelegt. Es wird von Mobilitätsdienstleistern und Start-up-Unternehmen vorangetrieben. Ziel ist es, Automatisierte Mobilität On-Demand (AMOD) anzubieten. Das transformative Szenario will eine Alternative zum System der Automobilität bieten. Aktuell fehlen für dieses Szenario allerdings viele Voraussetzungen. Die Erfahrung der meisten On-Demand-Systeme (z.B. car2go) hat zu einer Verlagerung des öffentlichen Verkehrs und des nicht motorisierten Verkehrs geführt. Zusätzliche Fahrten des motorisierten Individualverkehrs wurden generiert. Diese Entwicklung liegt vor allem darin begründet, dass für die Mehrfachbesetzung eines Fahrzeugs über die Familie hinausgehende Fahrgemeinschaften gebildet werden müssen. Die bisher halbwegs erfolgreichen Mobilitätsdienstleister bewirken kaum einen Fahrgemeinschaftseffekt. Das würde nur dann bewirkt werden, wenn im transformativen Szenario klare verkehrspolitische Zielsetzungen für eine nachhaltige und klimaneutrale Mobilität mit den dafür notwendigen Maßnahmen verknüpft und realisiert werden: Dazu zählen Push-Maßnahmen, wie Fahrverbote für geringe Besetzung von Fahrzeugen, Internalisierung der externen Kosten usw. All diese Faktoren zeigen, dass das transformative Szenario stärker politisch ausgerichtet ist. Es ergeben sich dabei die für Start-up-Unternehmen typischen Risiken. Ebenso erhält der Verkehr stärker den Charakter einer Dienstleistung im öffentlichen Interesse.

Aus dem Vergleich zwischen diesen drei Entwicklungspfaden und den SAFiP-Szenarien ergibt sich eine deutliche Übereinstimmung:

- Das revolutionäre Szenario entspricht der Markt-getriebenen AV-Euphorie.
- Die evolutionäre Entwicklung entspricht der individualisierten Mobilität und der langsamen AV-Entwicklung.
- Die transformative Entwicklung entspricht den beiden Szenarien der Politik-getriebenen AV-Steuerung und der Community-getriebenen breiten AV-Euphorie. Die Transformation des Systems der Automobilität erfolgt entweder über einen stark entwickelten öffentlichen Verkehr oder über die Regionalisierung und Pluralisierung von Verkehrsangeboten. Zusätzlich zu den angebotsorientierten Maßnahmen, werden auch Push-Maßnahmen, wie Fahrverbote bei geringem Besetzungsgrad von Fahrzeugen, Internalisierung der externen Kosten, erforderlich sein.

Wertet man die Ergebnisse der Zukunftskonferenzen aus und nimmt eine grobe Interpretation der Entwicklungspfade vor, lässt sich vermuten, wie ein inklusives Verkehrssystem realisierbar ist: entweder über einen stark ausgebauten öffentlichen Verkehr (wie im SAFiP-Szenario „Politik-getriebene AV-Integration“ vorausgesetzt) oder über regionale und gruppenspezifische Mobilitätslösungen (wie im SAFiP-Szenario „Community-getriebene breite AV-Euphorie“ beschrieben). Inhaltlich wird in beiden Szenarien Inklusion nicht über die Logik des Marktes, sondern über die Logik der politischen Interessensbildung argumentiert. Communities können über Crowdsourcing Kapital sammeln, um die Entwicklung von AM-Angeboten zu finanzieren. Damit üben sie bezogen auf den Markt eine politische Funktion aus (analog zum Bankensystem der Ökonomie). Wichtiger aber sind die Möglichkeiten der Gesetzgebung. Für ein inklusives Verkehrssystem ist ein klarer eindeutiger Auftrag der Politik erforderlich, unabhängig von Marktkräften im Rahmen der Zulassung von Automatisierter Mobilität, die Inklusion entsprechend zu berücksichtigen: Die Legislative kann auf Basis von strikten verkehrspolitischen Rahmenbedingungen (inklusive Push-Maßnahmen) mit Hilfe von Richtlinien für die Fahrzeugzulassung und über die Errichtung von Infrastrukturen ein inklusives Verkehrssystem schaffen.

5.6. Visuelle soziotechnische Imaginaries

Visualisierungen von Zukunftsvisionen der Automatisierten Mobilität (AM) zeigen eindrücklich wie unsichtbar Menschen mit Behinderungen in den Zukunftsvorstellungen der modernen technischen Zivilisation sind. Vor dem Hintergrund einer „Soziologie des Nichts“ (sociology of nothing siehe Scott, 2018) verweisen sie auf das „Unmarkierte“, auf die fehlenden, aber auch auf die nicht intendierten Entwicklungsmöglichkeiten der Automatisierten Mobilität. Mit dem Konzept der soziotechnischen Imaginaries (SI) werden Vorstellungen einer wünschenswerten zukünftigen Welt gefasst, die nicht nur in technischen Artefakten realisiert, sondern auch durch sie symbolisiert werden. Diese Definition von soziotechnischen Imaginaries als einem gesellschaftlichen Zustand, wie ihn eine neue Technologie hervorbringt, stimmt überein mit der soziologischen Definition von Werten als Konzeptionen eines wünschenswerten Gesellschaftstyps. Während Automobilhersteller die inklusiven Aspekte der Automatisierten Mobilität sehr wohl betonen, ist Inklusion dennoch nicht Teil der Gesellschaftsvision. Diese Tatsache konvergiert mit den Geschäftsmodellen, die aufgrund von ökonomischen Erwägungen nicht auf Inklusion aufbauen (können).

Die meisten Dokumente, deren Analyse Aufschluss gab über soziotechnische Imaginaries, die der Entwicklung Automatisierter Mobilität zugrunde liegen, enthalten Illustrationen alltäglicher Nutzungssituationen. Solche Visualisierungen machen mögliche Zukünfte der Automatisierten Mobilität besonders greifbar und anschaulich. Auf diese Weise konstruieren sie eine vorstellbare Normalität der Nutzung automatisierter Verkehrstechnologien. Darüber hinaus bieten sie Orientierung für Entwicklungsprozesse einer weitestgehend unsicheren verkehrstechnologischen Zukunft.



Abbildung 4: Visuelles soziotechnisches Imaginary eines zukünftigen automatisierten Mobilitätssystems (Quelle: Navya 2019).

Das Bild zeigt den Ausschnitt einer Stadt der Zukunft, die geprägt ist von einer Skyline aus futuristischen Wolkenkratzern. Die Stadt ist charakterisiert durch bodenferne Verkehrswege, wie beispielsweise Hochbahnen und von Pfeilern gestützte Straßen. Im Bildzentrum befindet sich eine ovale, muschelförmige Architektur, vermutlich eine überdachte Konzert- oder Sportarena inmitten eines weitläufigen parkähnlichen Areals. Dort tummeln sich auf den mit zahlreichen Bäumen bepflanzten Grünflächen, auf den breiten Wegen und rund um den nahen Teich viele Menschen. Einige liegen in der Wiese, andere spielen Ball oder flanieren, wobei sich alle ausschließlich Freizeitaktivitäten zu widmen scheinen. Ein Großteil der Menschen strömt aber zur Veranstaltungsarena oder hält sich davor auf.

Auf einer der auf Stelzen hochgestellten Straßentrassen fahren zwei autonome Personenfahrzeuge (ein automatisiertes Taxi und ein autonomes Shuttle). Auf Bodenniveau findet ausschließlich nicht motorisierter Rad- und Fußgängerverkehr statt; auch einige Skateboarder sind unterwegs. Gleichzeitig sind auf dem Bild keinerlei Menschen zu sehen, die sichtbar in ihrer Mobilität eingeschränkt sind. Man erkennt weder Menschen mit Behinderungen, wie etwa Nutzende von Rollstühlen, noch Menschen mit Kinderwägen. Auch ältere Menschen scheinen auf dem Bild zu fehlen. Die acht detailliert dargestellten Personen im Vordergrund sind ihrer Bekleidung und ihren Aktivitäten nachzuschließen, ausschließlich der jüngeren Generation zuzurechnen.

Das hier imaginierte Stadtbild – die fiktive, vom Unternehmen Navya entworfene Szene spielt im Jahr 2048 (vgl. Navya 2019) – repräsentiert eine utopische Freizeitgesellschaft vor dem Hintergrund einer grünen Stadtkulisse. Menschen mit Mobilitätseinschränkungen sind auf diesem Bild nicht existent. Dieses Bild erinnert an den Einsatz des auto.Bus in der Wiener Seestadt. Der Zusammenhang ist, wohlgermerkt, nicht kausal zu denken, sondern er bleibt „im Bild“ und insofern konsistent mit den Werten, die symbolisiert werden. Wenn aber Menschen mit Behinderungen nicht selbstverständlicher Teil der technisch realisierten Gesellschaftsvorstellung sind und als solcher in der Visualisierung fehlen, bleibt das, was ein inklusives Mobilitätssystem ausmacht und sicherstellt, unsichtbar. Mit anderen Worten: mit Blick auf die Gesellschaftsvorstellung, die aus einer technologischen Perspektive heraus imaginiert wird, kommen die Anforderungen von Menschen mit Behinderungen nicht vor. Diese Bilder erinnern eher an Illustrationen in Verkaufs- und Marketingbroschüren als an eine Zukunftsvision, die auch reale verkehrspolitische Rahmenbedingungen berücksichtigt und aufgreift.

5.7. Aus Sicht von Menschen mit Behinderungen (Online-Befragung, 2020)

Im Zuge der F&E-Dienstleistung wurde auch ein Online-Befragung rund um das Thema "Unterwegs sein und Verkehrsmittel" durchgeführt. Sie zielte auf die Wünsche und Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen generell ab, ermittelte aber auch individuelle Einschätzungen zur Automatisierten Mobilität. Auch nach Technologien, die beim unterwegs sein hilfreich und nützlich sind. In Bezug auf Automatisierte Mobilität ist im Fragebogen von Interesse, inwiefern automatisierte Mobilitätsangebote Verbesserungen beim unterwegs sein bringen könnten und welche Erwartungen an Automatisierte Mobilität (AM) gestellt werden.

Der Fragebogen war knapp drei Wochen, von 24. September 2020 bis 12. Oktober 2020, geöffnet und wurde über die bestehenden Netzwerke des Österreichischen Behindertenrates und der Projektpartnerinnen – über das Schneeball-Prinzip – an über 1.000 E-Mail-Adressen verteilt. Der Vollständigkeit halber sei hier angemerkt, dass mit dieser Befragung keineswegs ein gesamthafte Bild von Menschen mit Behinderungen angestrebt wurde – sondern vielmehr war die Intention, einen ersten explorativen Einblick in die Sichtweisen von Menschen mit Behinderungen auf die eigene Mobilitätsmuster und Einstellungen hinsichtlich Automatisierter Mobilität zu erhalten. Durch die Verbreitung und Bewerbung der Online-Befragung über die Interessensvertretung ÖBR konnten Multiplikatorinnen und Multiplikatoren sowie Einzelpersonen erreicht werden. Insgesamt umfasst der Rücklauf 262 Fragebögen, wovon 52 Fragebögen unvollständig bzw. von Menschen ohne Behinderungen ausgefüllt wurden. Somit umfasst der Datensatz der Online-Befragung 210 vollständig ausgefüllte Fragebögen, von Menschen, die angeben mit einer Behinderung oder chronischen Erkrankung zu leben.

Tabelle 4: Frage: Haben Sie sich schon mit Automatisierter Mobilität näher befasst?

Antwort auf die Frage „Haben Sie sich schon mit Automatisierter Mobilität näher befasst? Bitte kreuzen Sie alle für Sie persönlich zutreffenden Aussagen an.“	Anteil der zutreffenden Antworten
Ich habe mich noch nie mit Automatisierter Mobilität beschäftigt.	23%
Ich habe schon Informationen über Automatisierte Mobilität gelesen oder gesehen.	52%
Ich habe ein automatisiertes Verkehrsmittel schon einmal selbst ausprobiert.	10%

- Von den Befragten mit einer Behinderung oder chronischen Erkrankung, die angeben, dass sie sich noch nie mit Automatisierter Mobilität beschäftigt haben, sind 45,8% weiblich und 54,2% männlich.
- Von den Befragten mit einer Behinderung oder chronischen Erkrankung, die angeben, dass sie schon über Automatisierte Mobilität gelesen oder gesehen haben sind 44% weiblich und 56% männlich.
- Von den Befragten mit einer Behinderung oder chronischen Erkrankung die angeben, dass sie selbst schon einmal ein automatisiertes Verkehrsmittel ausprobiert haben, sind 31,8% weiblich und 68,2% männlich.

Tabelle 5: Welche der folgenden Aussagen zum Thema Automatisierte Mobilität treffen auf Sie zu?

Antwort auf die Frage „Welche der folgenden Aussagen zum Thema Automatisierte Mobilität treffen auf Sie zu? Bitte kreuzen Sie alle für Sie persönlich zutreffenden Aussagen an.“	Anteil der zutreffenden Antworten
Ich kann mir heute überhaupt nicht vorstellen, jemals in ein selbstfahrendes Fahrzeug einzusteigen.	17%
Die Idee mit einem Fahrzeug ohne Fahrerin oder Fahrer zu fahren, bereitet mir Unbehagen.	21%
Ich möchte Fahrzeuge ohne Fahrerin oder Fahrer nur bei besonderen Anlässen verwenden.	10%
Ich freue mich schon, in ein selbstfahrendes Verkehrsmittel einzusteigen.	17%
Ich wäre bereit, mit einem Fahrzeug ohne Fahrerin oder Fahrer regelmäßig mitzufahren.	34%
Ich bin neugierig und erhoffe mir von der automatisierten Mobilität Verbesserungen.	38%

- Von den Befragten mit einer Behinderung oder chronischen Erkrankung, die angeben, dass sie sich überhaupt nicht vorstellen können, jemals in einem selbstfahrenden Fahrzeug einzusteigen, sind 37,1% weiblich und 62,9% männlich.
- Von den Befragten mit einer Behinderung oder chronischen Erkrankung, die angeben, dass ihnen die Idee mit einem Fahrzeug ohne Fahrerin oder Fahrer zu fahren, Unbehagen bereitet, sind 51,11% weiblich und 48,89% männlich.
- Von den Befragten mit einer Behinderung oder chronischen Erkrankung, die angeben, dass sie Fahrzeuge ohne Fahrerin oder Fahrer nur bei besonderen Anlässen verwenden möchten, sind 35% weiblich und 65% männlich.
- Von den Befragten mit einer Behinderung oder chronischen Erkrankung, die angeben, dass sie sich schon freuen in ein selbstfahrendes Verkehrsmittel einzusteigen, sind 45,8% weiblich und 54,2% männlich.
- Von den Befragten mit einer Behinderung oder chronischen Erkrankung, die angeben, dass sie bereit wären regelmäßig mit einem Fahrzeug ohne Fahrerin oder Fahrer mitzufahren, sind 45,8% weiblich und 54,2% männlich.
- Von den Befragten mit einer Behinderung oder chronischen Erkrankung, die angeben, dass sie neugierig sind und sich Verbesserungen von der automatisierten Mobilität erhoffen, sind 40% weiblich und 60% männlich.

Einschätzung des Verbesserungspotenzials (voll-) automatisierter Mobilitätsangebote

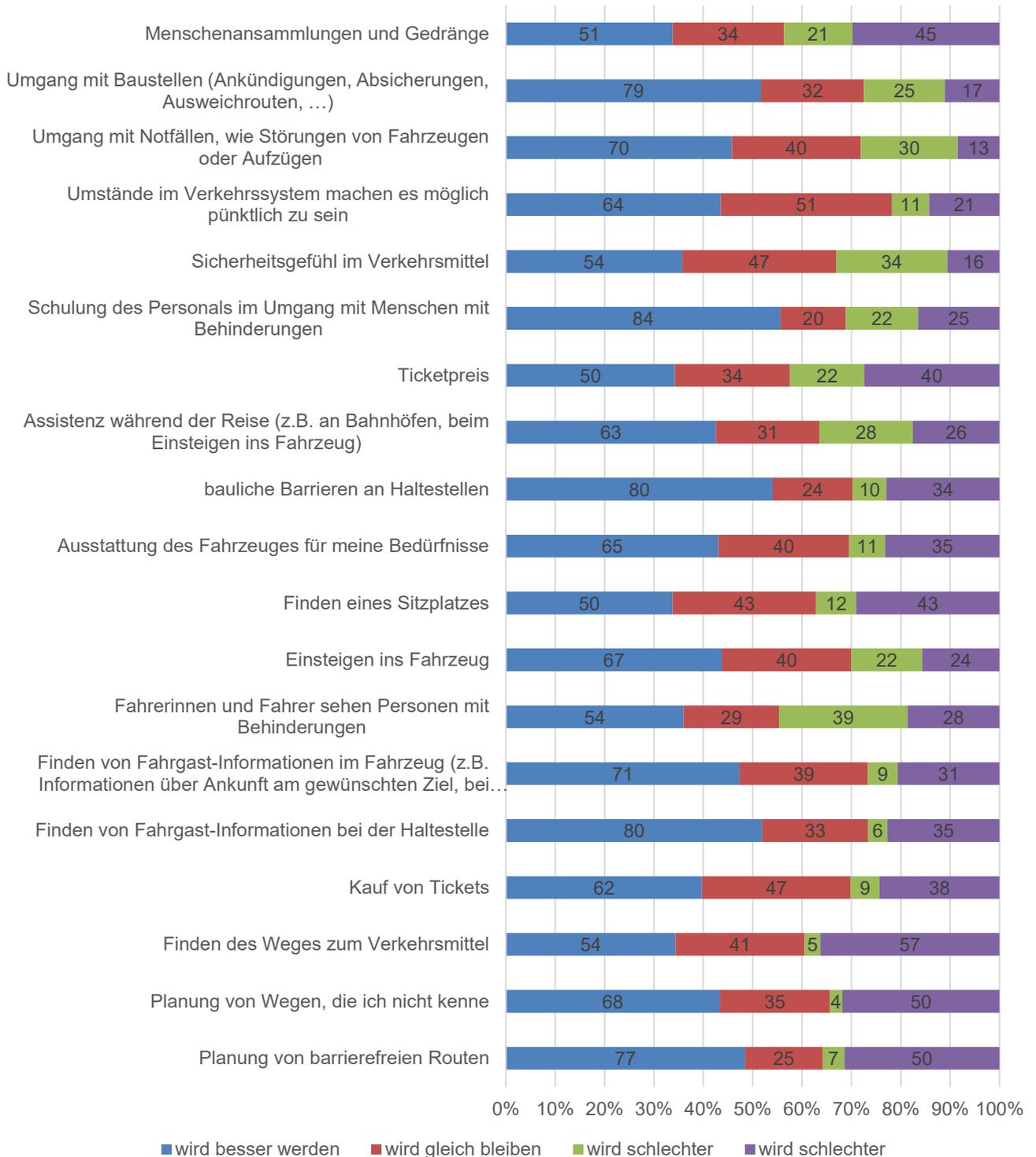


Abbildung 5: Einschätzung des Verbesserungspotenzials (voll-)automatisierter Mobilitätsangebote

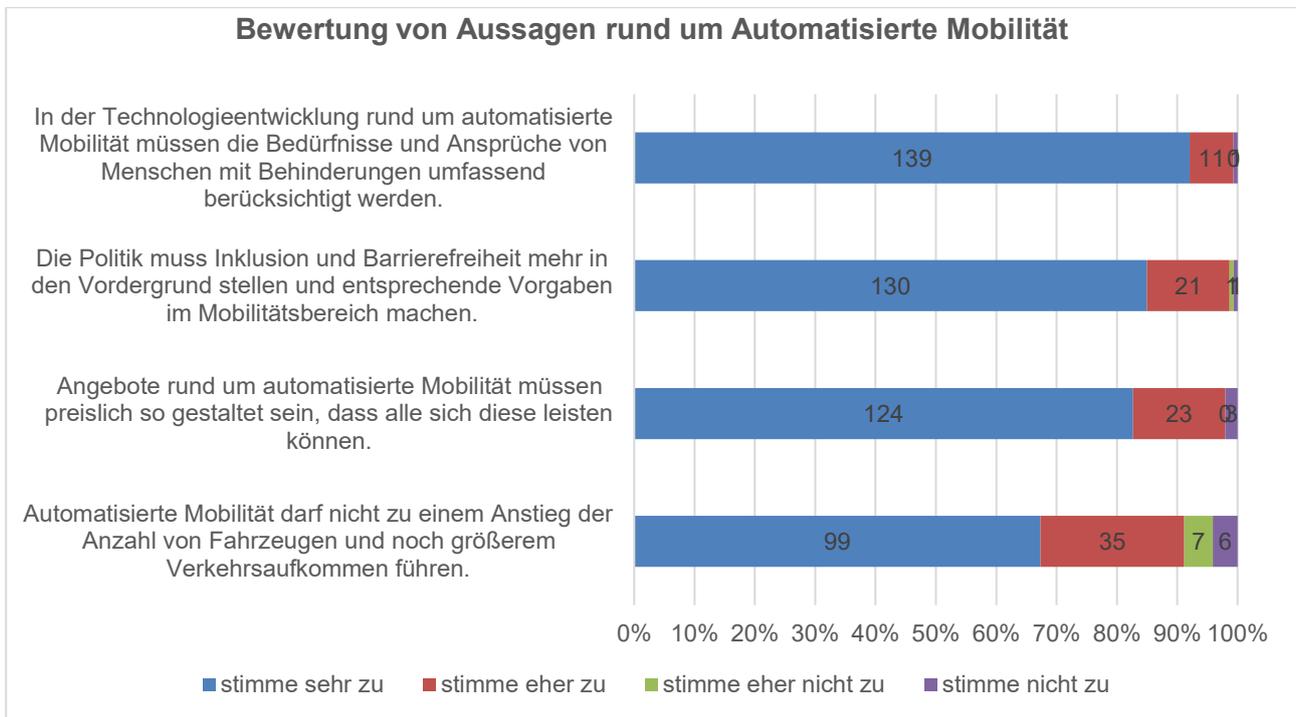


Abbildung 6: Bewertung von Aussagen rund um das Thema Automatisierte Mobilität

5.8. Automatisierte Mobilität und Inklusion – eine SWOT-Analyse

In der in Tabelle 6 und Tabelle 7 dargestellten SWOT-Analyse (strengths-weaknesses-opportunities-threats) werden wirtschaftliche, technologische und gesellschaftspolitische Einflüsse der automatisierten Mobilität betrachtet. Dabei wird auf die SAE-Level 4 und 5 (Society of Automotive Engineers, siehe Kapitel 3.3.) Bezug genommen.

Tabelle 6: Ergebnis der Stärken-Schwächen –Chancen und Gefahrenanalyse (SWOT Analyse) [1/2]

Stärken	Schwächen
Hohe Verkehrssicherheit und Einsparung von Kosten durch die Reduktion von Unfällen (Pettigrew et al. 2019).	Aktuell unzureichende Berücksichtigung von Menschen mit Behinderungen bei der Entwicklung und bei Tests automatisierter Fahrzeuge (Bennett et al. 2019).
Verbesserte Möglichkeit zur Teilhabe von Menschen am individuellen Mobilitätsangebot, die keine Lenkberechtigung besitzen (Pettigrew et al. 2019)	Das Maß an Verkehrssicherheit ist nur so hoch wie die in der Entwicklung berücksichtigten Situationen.
Reduzierung der Reisezeiten und Kosten im Bereich des Mikro-ÖV durch individuell abgestimmte und bedarfsorientierte Routen z.B. Sammeltaxis (Truong et al. 2017).	Das Fehlen einer persönlichen Ansprechperson im Fall von auftretenden Unsicherheiten oder Problemen bei der Nutzung von automatisierten öffentlichen Verkehrsmitteln (Bennett et al. 2019).
Reduktion des erforderlichen Aufwands zur Bewältigung der „Last Mile“ auf ein Minimum, beispielsweise die Situation der Parkplatzsuche: Auto befördert Personen möglichst nahe an den Point of Interest (POI) und sucht anschließend selbst einen Parkplatz (Truong et al. 2017).	Geringes Wissen über Automatisierte Mobilität in der Bevölkerung (Bennett et al. 2019).
Ermöglichen von Reisen oder Ausflugsfahrten zu Erholungszwecken [und anderen Wegezwecken] unabhängig von der Verfügbarkeit eines Fahrers/einer Fahrerin (Faber und van Lierop 2020).	Unklarheiten über gesetzliche Rahmenbedingung: Welche Voraussetzungen müssen für die selbstständige Nutzung eines Fahrzeuges des motorisierten Individualverkehrs (Carsharing, Taxi etc.) von der Person erfüllt werden? Gegebenenfalls müssen neue Formen von Führerscheinen geschaffen werden, aber das birgt wiederum neues Potenzial für Exklusion. Wie wird mit Unfallsituationen umgegangen (National Center for Mobility Management (NCMM) 2018)?
Verbesserung des Zugangs zu Mobilität, insbesondere für Menschen mit Behinderungen (Truong et al. 2017).	
Verbesserung der Erreichbarkeit im ländlichen Raum	

Tabelle 7: Ergebnis der Stärken-Schwächen –Chancen und Gefahrenanalyse (SWOT Analyse) [2/2]

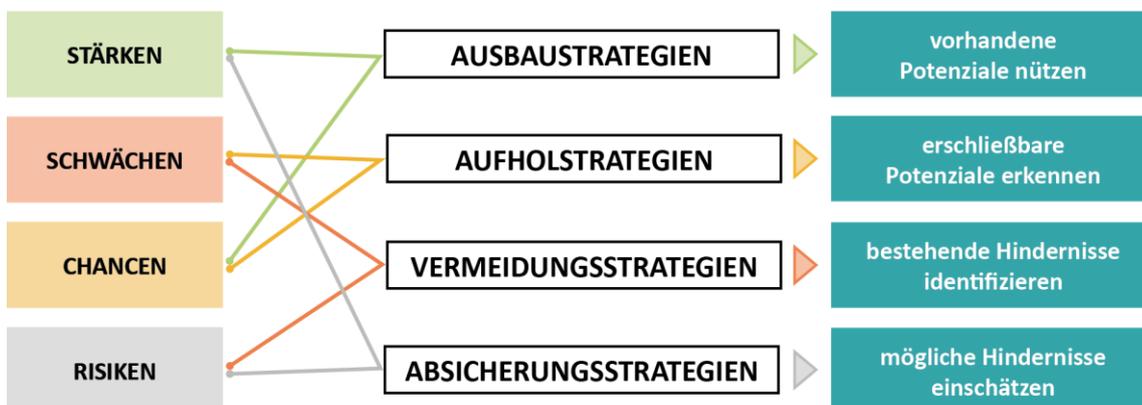
Chancen	Risiken
Maximale Verkehrssicherheit, wenn alle Fahrzeuge miteinander kommunizieren und Informationen über das Fahrverhalten austauschen können (Pettigrew et al. 2019).	Exklusion verstärkt sich, weil die Mobilitätsanforderungen von Menschen mit Behinderungen bei der Betriebsstellen- und Fahrzeuggestaltung, insbesondere an Ein- und Ausstiegspunkten, nicht berücksichtigt wird.
Menschen mit Behinderungen wird die Teilhabe am Sozialleben wesentlich erleichtert (Faber und van Lierop 2020).	Exklusion verstärkt sich, weil die Anforderungen von Menschen mit Behinderungen bei der Bereitstellung von Informationen (Mehr-Sinne-Prinzip) nicht berücksichtigt werden.
Mobilitätseingeschränkten Menschen wird der Zugang zu Arbeit, Ausbildung und medizinischer Versorgung erleichtert (Faber und van Lierop 2020).	Die Belastung des Verkehrsraums steigt insbesondere im städtischen Raum durch mehr privat genutzte Pkws, da neuen Nutzergruppen die selbstständige Bedienung von Fahrzeugen ermöglicht wird (Pettigrew et al. 2019).
Durch den wahrgenommenen Nutzen und die Notwendigkeit, das Angebot zu nutzen steigt die Technologieakzeptanz der Bevölkerung (Bennett et al. 2019). Menschen mit Behinderungen könnten auch zur Hauptzielgruppe für Automatisierte Mobilität werden und als sogenannte First Movers (Definition, siehe Kapitel 5.9.) agieren, um weiteren Bevölkerungsgruppen die Vorteile der Automatisierten Mobilität zu kommunizieren (Pettigrew et al. 2019).	Technologieakzeptanz der Bevölkerung (wahrgenommener Nutzen und die Notwendigkeit das Angebot zu nutzen) Der Arbeitsmarkt verändert sich, weil die Arbeitsgrundlage von Berufslenkerinnen und -lenkern verlorengeht. (Pettigrew et al. 2019).
In der Ausführung kommunaler Dienstleistungen können Kosten reduziert werden, bzw. kommt es durch die Steigerung der Effizienz und Qualität zum Umschichten von Kosten. Zum Beispiel können nun Fahrerinnen und Fahrer für andere Tätigkeiten eingesetzt werden.	Die Auswahl der richtigen Zielgruppe, die als First Movers agieren soll, ist wesentlich für den Erfolg der Umsetzung der Automatisierten Mobilität (Bennett et al. 2019).
Es entstehen neue Tätigkeitsbereiche und Geschäftsmodelle, z.B. um Menschen mit eingeschränkter Mobilität oder Behinderungen bei der Nutzung des AM-Angebots zu unterstützen, weil diese nicht mit Bedienung bzw. Lenkung des Fahrzeugs beschäftigt sind (Flügge 2018).	Es können bei Menschen mit Behinderungen Gefühle von Angst ausgelöst werden, wenn bei der Nutzung von automatisierten Fahrzeugen Frustrationen, Orientierungslosigkeit (z.B. zu komplizierter Fahrplan, Station nicht Auffinden können etc.) oder Stress auftreten (Bennett et al. 2019).
Auf Basis der im Rahmen der Personenmobilität generierten Daten und Erkenntnisse kann der Einsatz automatisierter Fahrzeuge sukzessive auf weitere Aufgabenbereiche ausgeweitet werden (Flügge 2018).	Bei der Gestaltung von Tarifmodellen könnte die finanzielle Situation von Menschen mit eingeschränkter Mobilität oder Behinderungen nicht berücksichtigt werden. Denn obwohl sie besondere Anforderungen an die automatisierten Fahrzeuge stellen, weisen sie häufig eine geringere Zahlungsfähigkeit auf (Faber; van Lierop 2020).

Chancen	Risiken
<p>Abgestimmtes Fahrverhalten zwischen den automatisierten Fahrzeugen kann den Verkehrsfluss verbessern und zu einer effizienteren Nutzung der Straßenkapazitäten führen (Flügge 2018).</p> <p>Effizientere Fahrweisen und die Reduktion von Unfällen und überlastungsbedingter Staus können dabei helfen, verkehrsinduzierte Schadstoff- und Lärmemissionen zu reduzieren (Ritz 2018).</p>	<p>Rebound-Effekte: Automatisierte Fahrzeuge, die für den Individualverkehr bestimmt sind, könnten den öffentlichen Verkehr ablösen und dessen Stellung im Sektor der Personenmobilität beeinträchtigen.</p> <p>Einsparung von Geldern und Ressourcen führt zu keiner tatsächlichen Einsparung, sondern lediglich zu einer Umschichtung der Geldverwendung. Es obliegt den Geldgebern wie dieser „Gewinn“ reinvestiert wird (Ritz 2018).</p>
<p>Die Aufteilung der Flächen im öffentlichen Raum zwischen den unterschiedlichen Verkehrsteilnehmenden kann angepasst werden. Durch Attraktivierung von Sharing-Modellen und erweiterten Möglichkeiten für das Parken von Fahrzeugen (Das Kfz wird nicht unmittelbar am Zielort geparkt, sondern kann selbstständig weiter entfernt eine Parkmöglichkeit suchen.) können die verfügbaren Flächen für Zu-Fuß-Gehende und somit auch Menschen mit eingeschränkter Mobilität oder Behinderungen ausgeweitet werden, z.B. in Form großzügiger dimensionierter Gehsteige (Flügge 2018).</p>	

5.9. Ausbau-, Aufhol-, Vermeidungs- und Absicherungsstrategien

Auf Basis der SWOT-Analyse können Strategien abgeleitet und näher beschrieben werden (vgl. Abbildung 3). Es geht darum, vorhandene Potenziale durch **Ausbaustrategien** zu nutzen, indem Stärken mit Chancen kombiniert werden. **Aufholstrategien** hingegen zielen darauf ab, durch das Entschärfen von Schwächen und das Nutzen von Chancen, neue Potenziale zu erschließen. Das Zusammentreffen von Schwächen mit Risikofaktoren gilt es mit **Vermeidungsstrategien** zu verhindern, damit der Umsetzungserfolg des inklusiven Mobilitätsangebots nicht nachhaltig gefährdet wird. Zusätzlich müssen mögliche Hindernisse rechtzeitig erkannt werden. Dazu dienen **Absicherungsstrategien**, die sicherstellen, dass Stärken nicht durch Risikofaktoren gefährdet werden.

Abbildung 7: Strategiebildung



Ausbaustrategien: Generieren von mehr Erkenntnissen über die Wirkung von AM sowie vorhandene Potenziale nutzen durch Verbinden von Stärken mit Chancen

- **Einsatz von automatisierten Fahrzeugen im öffentlichen Verkehr:** Automatisierte Fahrzeuge können – so die derzeitigen Einschätzungen – zur Reduktion von Unfällen beitragen. Je mehr Fahrzeuge automatisiert untereinander Informationen über das Fahrverhalten austauschen, desto harmonischer und sicherer wird der Verkehrsfluss, so die Einschätzung. Durch den Fokus auf einen Anwendungsbereich können gezielt Daten und Erkenntnisse gesammelt werden. Darauf aufbauend können weitere erwünschte Einsatzbereiche für automatisierte Fahrzeuge im Straßenverkehr erschlossen werden.
- **Abstimmung der Fahrzeugausstattung mit den Bedürfnissen von Menschen mit Behinderungen:** Die höchste Automatisierungsstufe von automatisierten Fahrzeugen (Level 5) ermöglicht in ferner Zukunft das selbstständige und flexible Zurücklegen von Wegen für Menschen ohne Lenkberechtigung. Dabei besteht das Potenzial, durch individuelle Abfahrtszeiten und Routenbündelung die Reisezeiten zu verkürzen und die Wahlfreiheit zu erhöhen. Das betrifft insbesondere die Mobilitätsangebote des Mikro-ÖV, automatisierte Taxis sowie Privat-Pkw. Nur durch eine inklusive Gestaltung dieser Fahrzeuge können auch Menschen mit Behinderungen von diesen Angeboten profitieren, und uneingeschränkter Zugang zum sozialen Leben, der Gesundheitsversorgung, der (Aus-)Bildung und Arbeit erhalten.
- **Definition der „First Mover“:** Wesentlich für den Erfolg eines Serviceangebots ist die Technologieakzeptanz. Zunächst sollte das angebotene Produkt an jene Menschen herangeführt werden, die eine hohe Bereitschaft aufweisen, neue Technologien zu nutzen und zusätzlich einen hohen Mehrwert in der Nutzung dieser Technologie sehen. Dabei spielt auch die Notwendigkeit der Nutzung eine entscheidende Rolle. Auch wenn die Ergebnisse der Umfrage zeigen, dass die Mehrheit der Menschen mit Behinderungen der Nutzung von automatisierten Fahrzeugen noch skeptisch gegenübersteht, so sind sie dennoch jene Gesellschaftsgruppe, die kaum auf andere Weise eine vergleichbare, von anderen Menschen unabhängige Mobilität erreichen können. Vor allem hinsichtlich der Last-Mile-Problematik bieten automatisierte Fahrzeuge die Möglichkeit, Passagierinnen und Passagiere direkt an ihren Zielort zu fahren, um anschließend selbstständig eine Parkmöglichkeit aufzusuchen oder einen neuen Fahrauftrag anzunehmen. Diese Eigenschaft ist besonders für Menschen mit Behinderungen relevant.
- **Optimieren des Ressourceneinsatzes bei der Mobilitäterschließung im ländlichen Raum:** Die Erschließung des ländlichen Raums mit öffentlichen Verkehrsmitteln ist – verglichen mit urbanen Räumen – auf Grund der geringeren Auslastung wirtschaftlich weniger rentabel. Deshalb wird häufig das Angebot reduziert, was wiederum die Flexibilität stark einschränkt und in Konsequenz wieder die Attraktivität von Alternativen, etwa den privaten Pkw, steigert. Automatisierte Fahrzeuge im Mikro-ÖV können diese Problematik abfangen und auftragsbezogen Kundinnen und Kunden ohne Führerschein befördern. Die Flexibilität steigt, obwohl die Kosten für dieses Mobilitätsangebot sinken.
- **Berücksichtigung der Mobilitätstrends in der Flächenaufteilung im öffentlichen Raum:** Im urbanen Raum unterliegt die Ressource Boden einem sehr hohen Nutzungsdruck. Umfragetrends zeigen, dass ein hohes Interesse daran besteht, Automatisierte Mobilität insbesondere im Rahmen von Sharing-Modellen zu nutzen. Es ist denkbar, dass Sharing-Modelle zu einer höheren Ausnutzung der Fahrzeuge und somit zu einem geringen Bedarf an Parkflächen (über beispielsweise den Tagesverlauf betrachtet) führen. Diesem Trend folgend ergibt sich die Möglichkeit, die verfügbaren Flächen im Straßenraum und Parkstreifen neu aufzuteilen und für die Verbreiterung von Fuß- und Radwegen zu nutzen. Zu schmal dimensionierte Fußwege oder Haltestellenbereiche sind vor allem für Menschen, die auf Gehhilfen oder Rollstühle angewiesen sind, ein großes Hindernis.

Aufholstrategien: Erschließbare Potenziale erkennen durch Verbinden von Schwächen mit Chancen

- **Inklusionsorientierte Adaptierung der Prüfverfahren für die Zulassung von Automatisierter Mobilität:** Menschen mit Behinderungen werden aktuell nur unzureichend in der Entwicklung von automatisierten Fahrzeugen und Mobilitätstechnologien berücksichtigt. Damit eine maximale Verkehrssicherheit und inklusive Mobilität erreicht wird, müssen Test- und Prüfkriterien entsprechend angepasst werden. Zukünftige Prüfverfahren sollten explizit und praxisangewandte Kriterien beinhalten, die die aktive Einbeziehung von Menschen mit Behinderungen verlangen und die Bedürfnisse dieser Personengruppen berücksichtigen.
- **Anpassung der Berufsprofile von Mitarbeitenden im öffentlichen Verkehr:** Der Zugang zur Mobilität und Nutzung dieser Angebote verbessert sich für Menschen mit Behinderungen mit der Möglichkeit, automatisierte Fahrzeuge für das selbstständige Zurücklegen von Wegen zu verwenden. Im Zuge der Automatisierung der

Mobilität wird das Jobangebot für Berufslenkerinnen und -lenker zurückgehen. Werden diese Berufsprofile frühzeitig weiterentwickelt – von „Lenkenden“ zu „Begleitenden“ – kann die Inklusion gesteigert werden und Menschen mit Behinderungen haben Personal zur Seite, dass sie bei der Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln unterstützt. Notfälle können erkannt und behoben werden, Angstsituationen können und Jobs erhalten werden. Insgesamt steigt bei gleichem Personaleinsatz somit die Qualität des Service-Angebots allerdings sinken damit die Personalkosten öffentlicher Verkehrsbetriebe nicht im oft argumentieren Umfang.

- **Generierung von Wissen über Automatisierte Mobilität in der Bevölkerung:** Die Akzeptanz von Automatisierten Technologien zu steigern setzt voraus, dass Ängste, Sorgen oder Unklarheiten bei der Verwendung neuer Technologien möglichst reduziert werden. Ein wesentlicher Punkt ist dabei, potenzielle Nutzerinnen und Nutzer über die Funktionsweise, Chancen und Risiken aufzuklären. Durch das Ausprobieren neuer Automatisierten Mobilitätsangebote kann Scheu abgebaut werden. Insbesondere Menschen mit Behinderungen können von Workshops, die auf ihre Bedürfnisse abgestimmt sind, profitieren und Sicherheit erlangen.
- **Schaffen von gesetzlichen Rahmenbedingungen für inklusive Automatisierter Mobilität:** Die größte Chance die Automatisierte Mobilität Menschen mit Behinderungen eröffnet, liegt im Zuwachs von Selbstständigkeit und Flexibilität. Umso wichtiger ist es, diese Personengruppen nicht von der Nutzung auszuschließen: Gesetzliche Rahmenbedingungen dürfen die Exklusion im Mobilitätssektor keinesfalls verstärken.

Vermeidungsstrategien: Identifikation bestehender Hindernisse durch die Kombination von Schwächen und Risiken

- **Erarbeiten von Rahmenbedingungen zur Inklusion von Menschen mit Behinderungen in der Technologieentwicklung:** Praxisorientierte Leitfäden, die konkrete Möglichkeiten aufzeigen, wie Menschen mit Behinderungen bereits in die Entwicklungsphase von automatisierten Fahrzeugen und weiteren Technologien einbezogen werden können, helfen, den Inklusionsprozess zu optimieren.
- **Schaffen von Instrumenten zur Lenkung des Angebots automatisierter Fahrzeuge:** Fehlende Richtlinien und Instrumente, die den Integrationsprozess automatisierter Fahrzeuge in den Straßenverkehr regeln, können zu einem Anstieg der Verkehrsbelastung führen. Begründet wäre dies damit, dass mehr Personen selbstständig mit privaten Pkws unterwegs sein könnten. Reglementierungen zu Sharing-Modellen bzw. Angeboten des Mikro-ÖV oder zu finanziellen Unterstützungen müssen sicherstellen, dass für Menschen mit Behinderungen das Angebot für Automatisierte Mobilität leistbar ist und die Verkehrsbelastung gleichzeitig reduziert wird.
- **Sicherstellen von Kommunikationsmöglichkeiten in Echtzeit für Notsituationen entlang der gesamten Mobilitätskette:** Das Fehlen einer persönlichen Ansprechperson im Fall von auftretenden Unsicherheiten oder Problemen bei der Nutzung führt besonders bei Menschen mit Behinderungen zu Angstgefühlen, Frustration und Orientierungslosigkeit. Einfach zu bedienende Kommunikationstools, die nutzungsspezifisch und unter Berücksichtigung des Mehr-Sinne-Prinzips Hilfeleistungen bieten, sind ein wesentlicher Faktor für die sichere Nutzung des Mobilitätsangebots.

Absicherungsstrategien: Mögliche Hindernisse einschätzen durch die Kombination von Stärken und Risiken

- **Verhindern, dass Menschen mit Behinderungen durch Automatisierter Mobilität gefährdet werden:** Automatisierte Fahrzeuge können für Menschen mit Behinderungen eine Verbesserung ihrer Teilhabe am sozialen Leben bewirken, wenn die Fahrzeuge sowie Einsteig- und Aussteigstellen inklusiv gestaltet sind. Es darf nicht passieren, dass die Exklusion von Menschen mit Behinderungen sich verstärkt, weil ihre Anforderungen nicht berücksichtigt werden.
- **Verhindern, dass fehlende Inklusion in der Entwicklung Automatisierter Mobilität zu einer Verschlechterung der Verkehrssicherheit für Menschen mit Behinderungen führt:** Die erzielbare Verkehrssicherheit ist abhängig von den berücksichtigten Faktoren und agierenden Menschen im Straßenverkehr bzw. öffentlichen Raum. Menschen mit Behinderungen müssen besonders berücksichtigt werden, da sie in Notsituationen einer Gefährdung oftmals hilflos gegenüberstehen (siehe Vertrauensgrundsatz der StVO).
- **Evaluierung der Bedingungen und Ursachen von Rebound-Effekten in Bezug auf die Verkehrsbelastung durch nicht-klimaneutrale Automatisierte Mobilität:** Mit Hilfe von automatisierten Fahrzeugen, die Informationen untereinander austauschen, können Verkehrsbelastung und Unfälle durch effizientere und abgestimmte Fahrweisen reduziert werden. Damit entsprechende Maßnahmen getroffen werden können, gilt es jedoch zu evaluieren unter welchen Bedingungen bzw. welchem Anteil von AM-Fahrzeugen am Gesamtverkehr, diese Prognosen eingehalten werden können,

- **Sicherstellen der Finanzierbarkeit von Automatisierter Mobilität:** Die Mehrkosten dieser neuerlangten Flexibilität dürfen die finanziellen Ressourcen der potenziellen Kundinnen und Kunden nicht überschreiten, da die positiven Aspekte sonst nicht wirken können.

In den nachstehenden Tabellen werden die oben genannten Strategien zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 8: Strategien im Überblick [1/2]

Ausbaustrategien	Aufholstrategien
Einsatz von automatisierten Fahrzeugen im öffentlichen Verkehr	Inklusionsorientierte Adaptierung der Prüfverfahren für die Zulassung von Automatisierter Mobilität
Abstimmung der Fahrzeugausstattung mit den Bedürfnissen von Menschen mit Behinderungen	Anpassung der Berufsprofile von Mitarbeitenden im öffentlichen Verkehr
Definition der „First Mover“	Generierung von Wissen über Automatisierte Mobilität in der Bevölkerung
Optimieren des Ressourceneinsatzes bei der Mobilitäterschließung im ländlichen Raum	Schaffen von gesetzlichen Rahmenbedingungen für inklusive Automatisierter Mobilität
Berücksichtigung der Mobilitätstrends in der Flächenaufteilung im öffentlichen Raum	

Tabelle 9: Strategien im Überblick [2/2]

Vermeidungsstrategien	Absicherungsstrategien
Erarbeiten von Rahmenbedingungen zur Inklusion von Menschen mit Behinderungen in der Technologieentwicklung	Verhindern, dass Menschen mit Behinderungen durch Automatisierter Mobilität gefährdet werden
Schaffen von Instrumenten zur Lenkung des Angebots von automatisierten Fahrzeugen	Verhindern, dass fehlende Inklusion in der Entwicklung von automatisierter Mobilität zu einer Verschlechterung der Verkehrssicherheit für Menschen mit Behinderungen führt
Sicherstellen von Kommunikationsmöglichkeiten in Echtzeit für Notsituationen entlang der gesamten Mobilitätskette	Evaluierung der Bedingungen und Ursachen von Rebound-Effekten in Bezug auf die Verkehrsbelastung durch nicht-klimaneutrale Automatisierte Mobilität
	Sicherstellen der Finanzierbarkeit von Automatisierter Mobilität

6. Entwicklungslinien hin zu einer inklusiven Automatisierten Mobilität

Mit zunehmender Automatisierung, Digitalisierung und Vernetzung besteht die Möglichkeit, dass die vier genannten exemplarischen Anwendungsfälle für Automatisierte Mobilität nach 2030 aus Kap. 5.4.1 bis 4 miteinander vernetzt ein innovatives, automatisiertes, vernetztes und inklusives Mobilitätsökosystem bilden. Voraussetzung für die Entwicklung von Angeboten der Automatisierten Mobilität bis zum Jahr 2030 (und darüber hinaus) ist die Ausprägung und Verfügbarkeit ausgereifter technologischer Entwicklungen der Automatisierung und Digitalisierung in Verkehr und Mobilität. Unter Automatisierung wird hier die Delegation von Tätigkeiten an die Maschine verstanden, die zuvor der Mensch bei der Steuerung eines Fahrzeugs oder Verkehrsmittels innehatte. Dazu gehören auch die Vorgänge, die vor oder nach der Fahrzeugnutzung ablaufen. Mit Digitalisierung ist also die Möglichkeit der vollständigen Abwicklung aller Prozesse zur Echtzeit-Information und Reiseplanung, zu Fahrzeugnutzung, Routing (Navigation und Orientierung), Reservierung, Buchung (Ticketbestellung und Kauf) und Nachbereitung einer Fahrt durch digitale, ortsunabhängige Medien gemeint.

Aus der Inklusionsperspektive betrachtet:

Bei bereits vorliegenden Szenarien zeigt sich, dass die Fahrzeuge zum einen als Grenzbjekte in einem doppelten Sinn aufgefasst werden. Das heißt, sie bringen (1) institutionelle Akteurinnen und Akteure in Beziehung und begrenzen bzw. formen so deren Handeln. Ebenso haben sie die Fähigkeit, (2) manche Akteurinnen und Akteure zentral einzubinden und andere hingegen zu marginalisieren. Zum anderen können die unsichtbaren Koordinierungs- und Artikulationsleistungen infrastruktureller Ressourcen betrachtet werden, die notwendig sind, damit sich Automatisierte Mobilität in einer Weise entwickelt, die zu mehr Inklusion unterschiedlicher Nutzungsgruppen und Verkehrsteilnehmerinnen und -teilnehmern führt.

Automatisierte Mobilität schafft prinzipiell ein Potenzial für eine selbstständige Mobilität von Menschen mit Behinderungen, sofern ihre verschiedenen Angebote auf die Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen eingehen. Hierbei ist es wichtig, dass für die Zielgruppe einerseits die vorbereitenden Aktivitäten für einen Weg (Pre-Trip), wie die Informationsbeschaffung über das AM-Angebot, der Bestell-, Buchungs- und Bezahlvorgang, die Vormerkung allfällig notwendiger Assistenzleistung usw., möglichst in Eigenverantwortung zu bewältigen sind. Andererseits ist darauf zu achten, dass alle Wegetappen (On-Trip) für Menschen mit Behinderungen barrierefrei überwindbar sind. Das beginnt beim Verlassen der Haustüre und betrifft den Zugang zum AM-Angebot, den Warte- bzw. Haltestellenaufenthalt, das Umsteigen bei inter- und multimodalen Verkehrsmitteln, Ausstattung, Informationen am und rund um Weg, Etappe oder Fahrzeug, den Aufenthalt im AM-Verkehrsmittel, Aufenthaltsqualitäten und Ausstattung im Fahrzeug, und endet beim Aussteigen in der Nähe des Zielortes sowie beim Abgang zur Zieladresse bis zur Haustüre. Dazu zählen auch eine sozial faire Finanzierung der automatisierten Mobilität für die Zielgruppe der Menschen mit Behinderungen. Ebenso zu berücksichtigen ist die geeignete Bereitstellung der Information während des Weges, da die Möglichkeit besteht, dass Probleme während des Weges auftreten. Dabei handelt es sich um eine Reflexion der Erfahrungen (Post-Trip), um allfällige Bezahlung sowie um allfällige Beschwerden an die Betreibergesellschaft, bzw. gegebenenfalls um das Abstellen des automatisierten Fahrzeugs sowie die Bereitstellung von Servicediensten für das Vehikel (z.B. Laden der Batterie, Gepäcksabholung usw.).

Angebote der Automatisierten Mobilität haben hinsichtlich ihrer Verfüg- und Nutzbarkeit eine räumliche, eine zeitliche und eine inhaltliche Komponente:

- **Räumliche Verfügbarkeit von Automatisierter Mobilität:** inwieweit ist Automatisierte Mobilität in einem betrachteten Mobilitätsraum zugelassen, zum Beispiel im städtischen und/oder ländlichen Raum.
- **Zeitliche Verfügbarkeit von Automatisierter Mobilität:** inwieweit sind automatisierte Mobility-as-a-Service-Angebote über den Tageszeitraum, über Wochen und Saisonen hinweg verfügbar. Es stellt sich auch die Frage, in welchem zukünftigen Entwicklungszeitraum AM-Angebote zur Verfügung stehen werden.
- **Inhaltliche Verfügbarkeit von Automatisierter Mobilität:** Eine zentrale Frage lautet, inwieweit Automatisierte Mobilität bzw. ein konkretes AM-Angebot in der Lage ist, auf die spezifischen Anforderungen von Menschen mit Behinderungen zu reagieren, um ihnen selbstständige Mobilität zu ermöglichen? Dies ist einerseits eine Frage

der technologischen Entwicklung, aber auch eine Frage der sozial verträglichen Kosten der automatisierten Mobilität für die unterschiedlichen Zielgruppen von Menschen mit Behinderungen.

Der Anspruch eines inklusiven Mobilitätssystems ist, allen Menschen gleichberechtigt eine selbstbestimmte Fortbewegung zu ermöglichen, um uneingeschränkt an der Gesellschaft teilhaben zu können. Dazu ist es notwendig, eine lückenlose, inklusive Mobilitätskette von Tür zu Tür zu gewährleisten.

Eine Mobilitätskette setzt sich schematisch aus folgenden Elementen zusammen:

- Vor der Mobilität: Information + Auskunft + Planung + Umsetzung/Ticketkauf
- Erste Meile: vom Startort zur 1. Station oder Parkplatz
- Erste Station: Ankunft bis zum Einstieg + Interaktionen vor Ort/ wie Ticketkauf, Ersatzverkehr etc.
- Im Verkehrsmittel
- Zwischen-/Endstation: Ausstieg Verkehrsmittel 1 bis Einstieg Verkehrsmittel 2 bzw. Verlassen der Station
- Letzte Meile: Endstation bis zum tatsächlichen Ziel
- Nachbereitung: aufgetretene Probleme melden, Rückforderung, Route für spätere Fahrt speichern etc.

Dazwischen treten Wartezeiten und Warteorte auf. Jede Mobilitätskette muss den Anspruch erfüllen durchgehend und inklusiv zu sein. In der Realität treten eine Vielzahl unterschiedlicher Mobilitätsketten auf. Alle Variationen müssen bedacht und durchgeplant werden. Mobilitätsketten müssen für alle Menschen mit unterschiedlichsten Formen von Behinderungen inklusiv und durchgehend sein. Deshalb ist eine Involvierung von Menschen mit Behinderungen bei der Planung von Mobilitätsketten unerlässlich.

6.1. Komponenten eines inklusiven automatisierten Mobilitätssystems

Vision von einem automatisierten, vernetzten und inklusiven Mobilitätssystem durch das Zusammenspiel der vier Anwendungsszenarien ab 2030 (siehe Kapitel 5.4)

Mit zunehmender Automatisierung, Digitalisierung und Vernetzung ist davon auszugehen, dass nach dem Jahr 2030 die vier genannten exemplarischen Anwendungsfälle der Automatisierten Mobilität miteinander verknüpft, ein innovatives, automatisiertes, vernetztes und inklusives Mobilitätssystem (siehe Abbildung 8) bilden werden. Dafür ist es wichtig, jedes dieser vier Anwendungsfälle (siehe Kapitel 5.4) vertiefend zu untersuchen, und zwar hinsichtlich des jeweiligen Potenzials zur barrierefreien und inklusiven Ausgestaltung dieses Mobilitätssystems. Diese Analyse soll nicht nur die einzelnen Bausteine innerhalb eines inklusiven Mobilitätsökosystems aufzeigen, sondern auch die Schnittstellenthematik verdeutlicht werden. Es nützt das beste inklusive Mobilitätssystem nichts, wenn zum Beispiel die First- und Last-Mile nicht den Mindeststandards entspricht. Im Zuge des Projektes AM inklusive! wird nach den folgenden Komponenten differenziert, wobei das vorangestellte „i“ jeweils für „inklusive“ steht:

- i Vehicle
- i Environment
- i Ride
- i Assist
- i Organize
- i Code
- i Awareness
- i Funding
- i Standardize



Abbildung 8: Komponenten eines idealtypischen, inklusiven, vernetzten und automatisierten Mobilitätssystems

Die Bewertung der Mobilitätsanforderungen in den folgenden Kapiteln erfolgte auf Basis der Ergebnisse der Online-Befragung sowie auf Basis der in den Zukunftskonferenzen und Resonanzrunden erhobenen Erfahrungen und Einschätzungen von Menschen mit Behinderung. Es wird dabei auf die SAE (Society of Automotive Engineers) Levels 4 und 5 Bezug genommen, da ein tatsächlicher Mehrwert für Menschen mit Behinderungen erst bei Erreichung dieser Reifegrade von automatisierter Mobilität zu erwarten ist.

6.1.1. i Vehicle

In der Kategorie „i Vehicle“ werden die Anforderungen an eine inklusive Außen- und Innenausstattung von automatisierten Verkehrsmitteln bzw. Fahrzeugen beschrieben.

In diesem Abschnitt werden Anforderungen an ein idealtypisches, inklusives Verkehrsmittel sowie dessen Ausstattung gelistet. Die Anforderungen an inklusive Gestaltungs- und Ausstattungsmerkmale werden nach folgenden Kategorien dargestellt:

- **Äußeres Erscheinungsbild:** In einem automatisierten Verkehrsmittel wird bei Abwesenheit von Begleitpersonen das Erfordernis, Fahrzeuge von außen eindeutig identifizieren zu können, an Bedeutung zunehmen.
- **Türen & Türbedienung:** Um zu gewährleisten, dass alle Menschen in einem automatisierten Verkehrsmittel eigenständig Ein- und Ausgänge identifizieren und nutzen können, sind entsprechende Normen einzuhalten und Hilfsmittel zum Auffinden der Türen notwendig.
- **Ein- und Ausstiegshilfen:** Um in einem automatisierten Mobilitätssystem Inklusion zu gewährleisten, braucht es technische Lösungen, die allen Personengruppen einen eigenständigen Ein- und Ausstieg aus dem Verkehrsmittel ermöglichen. Aktuell geben 31% der Befragten (n=164) an, beim Einsteigen in ein Verkehrsmittel

Hilfe zu benötigen. 35% der befragten Personen (n=164) geben an, beim Aussteigen aus einem Verkehrsmittel Hilfe zu benötigen.

- **Fahrgastraum:** Um das Sicherheitsgefühl in automatisierten Verkehrsmitteln zu erhöhen, ist sicherzustellen, dass der Fahrgastraum auf die Bedürfnisse möglichst aller Personengruppen abgestimmt ist. Dazu zählt z.B. eine genormte Anordnung von Sitz- und Rollstuhlplätzen nahe der Tür, die für Menschen mit Behinderungen geeignet und reserviert sind. Im Rahmen der Online-Befragung wurde beispielsweise angegeben, dass 20% der Befragten (n=164) in einem Verkehrsmittel bzw. Fahrzeug keine für sie passende Sitzgelegenheit finden.
- **Notfall- und Sicherheitsmanagement:** Notfälle bereiten vielen Menschen mit Behinderungen bereits heute große Sorgen. Sie haben Angst, sich nicht rechtzeitig oder nicht gut genug verständigen zu können, um ihren Hilfsbedarf mitzuteilen. Die Vorstellung, dass in einem automatisierten Fahrzeug in einer Notsituation keine Menschen vor Ort sind, die helfen können, bereitet allen Befragten und Teilnehmerinnen und Teilnehmern große Besorgnis. Im Rahmen der Online-Befragung wurde von 37,3% (n =153) der Teilnehmerinnen und Teilnehmer angegeben, dass Notsituationen ihnen Sorgen bereiten. Die technische Ausstattung der Fahrzeuge sollte daher jederzeit, und insbesondere in Notsituationen, die Kommunikation mit geschulten Ansprechpersonen ermöglichen. Nur so können Angstsituationen der Fahrgäste aufgrund von Hilflosigkeit oder Panik vermieden werden.

Tabelle 10 dargestellte, konkrete Key-Performance-Indicators (KPI) sind für diese i Komponente von besonderer Relevanz.

Tabelle 10: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Vehicle

Bereich	Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	Aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
Äußeres Erscheinungsbild	Äußere und innere Kennzeichnung von barrierefreien Sitzgelegenheiten (barrierefreie Sitze, Rollstuhlstellplätze) sowie der Türen für den Ein- und Ausstieg [on-trip]	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	niedrig
Türen und Türbedienung	Angemessene Dimensionen aller Türen für den Ein- und Ausstieg und gegebenenfalls innerhalb der Fahrzeuge für Menschen mit Behinderungen und ausreichend Bewegungsfläche um die Türen [ÖNORM B1600, TSI PRM] [on-trip]	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Türen und Türbedienung	Anbringung von Türsensoren, die gewährleisten, dass die Türen für den Ein- und	sehr gut	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch

Bereich	Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	Aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
	Ausstieg geöffnet bleiben, während eine Person in der Tür steht [on-trip]						
Ein- und Ausstiegshilfen	Automatisches Ausfahren einer technischen Einstiegshilfe (zum Beispiel einer Rampe) für die Dauer des Ein- und Ausstiegsprozesses [on-trip]	schlecht	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Ein- und Ausstiegshilfen	Gewährleistung eines niveaugleichen Einstieges in ein Niederflurfahrzeug, sodass eine etwaige Neigung der Ein- bzw. Ausstiegsrampe auf maximal 6% möglich ist [pre-, on-, post-trip]	schlecht	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Fahrgastraum	Anbringung von optischen, taktilen und kontrastreichen Informationen zur Liniennummer und zur Richtung zu barrierefreien Sitzplätzen etc. auf den Handläufen am Einstieg Reservierte Sitzgelegenheiten für Menschen mit Behinderungen nahe den Ein- und Ausstiegen [on-trip]	schlecht	mittel	hoch	mittel	mittel	gar nicht
Fahrgastraum	Sicherstellung einer Bewegungsfläche von 150 cm x 150 cm rund um Sitzplätze, um das Manövrieren von Rollstühlen zu ermöglichen [on-trip]	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch

Bereich	Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	Aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
Fahrgastraum	Gewährleistung, dass die Anzeige des nächsten Halts im Wageninneren von möglichst jedem Sitzplatz eingesehen werden kann und von überall hörbar ist [on-trip]	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Notfall- und Sicherheitsmanagement	Sicherstellung, dass Türöffnungs-Notfalltaster mit optisch kontrastreichen (zum Beispiel mittels Beleuchtung) und taktil erfassbaren Tastreifen erleichtert (in angemessener Höhe, innen und außen) aufgefunden werden kann [on-trip]	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch

Strategische Ausrichtung i Vehicle

Um sicherzustellen, dass die Fahrzeuge eines automatisierten Mobilitätssystems inklusiv gestaltet werden, müssen die entsprechenden Rahmenbedingungen von der Politik auf europäischer und nationaler Ebene rechtlich verankert werden. Es ist die Aufgabe der Wissenschaft, der Wirtschaft sowie der Vertreterinnen und Vertreter von Menschen mit Behinderungen, unter Partizipation der Menschen mit Behinderungen selbst, die notwendigen Rahmenbedingungen zu definieren und Vorschläge zur Erarbeitung oder Abänderung von Normen einzubringen. Bestehende Normen und Empfehlungen (beispielsweise Dimensionierungen von Türen oder Bewegungsflächen, Informationsbereitstellung in Echtzeit nach dem Mehr-Sinne-Prinzip) für die barrierefreie Gestaltung von Fahrzeugen müssen europaweit vereinheitlicht werden und Rechtsverbindlichkeit erlangen. Die Hersteller von Straßen-, Schienen- aber auch Luft- und Wasserfahrzeugen für die Personenbeförderung sind dann in der Pflicht, die rechtlichen Vorgaben bei der Produktion und Entwicklung neuer Fahrzeuge zu berücksichtigen. Um eine entsprechende technische Ausstattung der Fahrzeuge zu gewährleisten, sind IT- und Telekommunikationsunternehmen in die Entwicklung zu involvieren. So kann sichergestellt werden, dass die von Betreibern des öffentlichen Verkehrs, Carsharing-Unternehmen oder Anbietern von Mikro-ÖV eingesetzte Fahrzeugflotte den Anforderungen aller Menschen gerecht wird und inklusiv gestaltete Mobilitätsangebote entstehen.

6.1.2. i Environment

In der Kategorie „i Environment“ werden die Anforderungen an eine inklusive Gestaltung der Umgebung (mit dem Fokus auf Betriebsstellen, Haltestellen bzw. Knotenpunkte) dargestellt. Das i Environment umfasst auch alle Komponenten in der Umgebung, die inklusive Hilfestellungen für die Navigation und Orientierung bereitstellen. Elemente der Umgebung können somit auch Teile des Leit- und Fahrgastinformationssystems darstellen. Es wird hier nach optischen, taktilen und akustischen Komponenten differenziert.

- Allgemeine Zuwege und Aufenthaltsflächen bzw. -räume: 23% der Personen, die an der Online-Befragung teilgenommen haben (n=164), geben an, auf dem Weg zu einem Fahrzeug bzw. zu ihrem Zielort auf die Hilfe

andere Menschen angewiesen zu sein. 39% der Befragten (n=153) empfinden Baustellen und bauliche Barrieren an Haltestellen oder Bahnhöfen als eine der größten Herausforderungen. Um die neuen, mit der automatisierten Mobilität entstehenden Angebote nutzen zu können und somit mehr Unabhängigkeit und Flexibilität zu erfahren, ist eine inklusive Gestaltung der Umgebung, insbesondere des Straßenraumes, notwendig.

- Treppen, Rolltreppen, Rampen und Lifte: Die Nutzung von Verkehrsstationen ist häufig notwendig, um Zugang zu automatisierten Verkehrsmitteln zu bekommen. Es ist demnach notwendig, diese inklusiv zu gestalten und für alle Personengruppen nutzbar zu machen.
- Warteflächen bzw. Parkflächen: Um die Nutzung automatisierter Mobilität durch Menschen mit Behinderungen zu ermöglichen, ist sicherzustellen, dass Warteflächen auf die Bedürfnisse unterschiedlicher Personengruppen abgestimmt sind und dass ein barrierefreier Zu- und Abgang von Parkflächen sowie ein barrierefreier Ein- und Ausstieg von automatisierten Fahrzeugen auf Park- oder Halteflächen möglich ist.
- Türen und Türbedienung: Betriebsstellen, über die der Zugang zu automatisierten Verkehrsmitteln erfolgt, sind so zu gestalten, dass Türen automatisiert geöffnet werden können und somit ein müheloser Zugang für alle Menschen möglich ist.
- Notfall- und Sicherheitsmanagement: 46% der befragten Personen (n=153) denken, dass der Umgang mit Notfällen sich mit automatisierter Mobilität verbessern muss. Durch die mit der Automatisierung sinkende Anzahl von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wird es in Zukunft weniger potenzielle Ansprechpersonen geben. Aufgrund dessen sollte sichergestellt werden, dass in Notsituationen oder im Falle von Störungen bzw. technischen Gebrechen alle Informationen in Echtzeit für jede Person verständlich zur Verfügung gestellt werden. Zudem ist zu gewährleisten, dass alle Menschen, sollten sie sich in einer Notsituation befinden, die Möglichkeit haben, sich über ein Notrufsystem mit anderen Menschen zu verständigen.
- Interaktion (z.B. von Fahrzeugen mit der Umgebung): Um den reibungslosen Zu- und Abgang von automatisierten Fahrzeugen in jeder Umgebung (Haltestelle, Parkplatz etc.) zu gewährleisten, ist die Interaktion zwischen Fahrzeug und Umgebung unerlässlich.

Die in Tabelle 11 dargestellte, konkrete Key-Performance-Indicators (KPI) sind für diese i Komponente von besonderer Relevanz:

Tabelle 11: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Environment

Bereich	Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	Aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
Allgemeine Zuwege und Aufenthaltsflächen bzw. -räume	Bei der Planung von Betriebsstellen: möglichst kurze Wege zur Anschlussverbindung [generell]	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel
Allgemeine Zuwege und Aufenthaltsflächen bzw. -räume insbesondere in den Einstiegs- und	Zugänge zum Gleis über das Schienengleis müssen barrierefrei gestaltet sein (entsprechende visuelle & taktile Markierungen, Sicherstellung, dass das kleinste Rad eines	schlecht	hoch	hoch	gar nicht	gar nicht	gar nicht

Bereich	Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	Aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
Ausstiegsbereichen	Rollstuhls nicht zwischen Schiene und Übergangsfläche steckenbleiben kann etc.) [pre-, on-, post-trip]						
Allgemeine Zuwege und Aufenthaltsflächen bzw. -räume	Schwellen, Spalten und andere Hindernisse sind durch taktil und optisch wahrnehmbare, kontrastreiche Markierungs- bzw. Warnstreifen zu kennzeichnen (Einsatz von entspiegelten und bruchsicheren Materialien) [pre-, on-, post-trip]	mittel	hoch	hoch	mittel	mittel	mittel
Treppen, Rolltreppen, Rampen und Lifte	Ausstattung der Aufzüge mit einer direkten Sprechverbindung zu einer besetzten Betriebsstelle inklusive Notrufanlage mit akustischer und optischer Rückmeldung [generell]	mittel	hoch	hoch	gar nicht	gar nicht	gar nicht
Warteflächen bzw. Parkflächen	Sicherstellung der barrierefreien Nutzbarkeit der Betriebsstellen bei ungünstigen Wetterbedingungen (Regen, Schnee, Glatteis): Anbringung von wettergeschützten Sitzgelegenheiten inklusive Rollstuhlfahrerabstellplätzen [generell]	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	gar nicht
Warteflächen bzw. Parkflächen	Verfügt die Haltestelle über Parkplätze, so sind Stellplätze für Menschen mit Behinderungen leicht zugänglich und möglichst nahe am Eingang oder	mittel	hoch	hoch	niedrig	niedrig	gar nicht

Bereich	Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	Aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
	Zugangsbereich zu reservieren [generell]						
Türen und Türenbedienung	Automatische Innen- und Außentüren sind mit Vorrichtungen und/oder Sensoren auszustatten, die verhindern, dass Reisende eingeklemmt werden [generell]	sehr gut	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Notfall- und Sicherheitsmanagement	Beim temporären Ausfall einer Haltestelle (zum Beispiel aufgrund von Ausfällen, Störungen oder Instandhaltungsarbeiten) ist zu gewährleisten, dass eine Ersatzhaltestelle barrierefrei erreichbar ist [generell]	schlecht	hoch	hoch	hoch	hoch	gar nicht
Notfall- und Sicherheitsmanagement	Gefahrenbereiche (z.B. das Bahnsteigende) sind mit visuellen und taktilen Markierungen zu kennzeichnen (der optische Kontrast der Sicherheitslinie zum umgebenden Bodenbelag sollte in etwa bei 80% des Schwarz-Weiß-Helligkeitskontrastes liegen) [generell]	mittel	hoch	hoch	mittel	mittel	gar nicht
Notfall- und Sicherheitsmanagement	Einsatz eines starken, optischen Signals (Blitzleuchten, Alarmleuchten, blinkendes Schriftdisplay) bzw. eines verstärkten akustischen Signals bei außergewöhnlichen Ansagen (Notfall, Störungen etc.) [on-trip]	schlecht	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch

Bereich	Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	Aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
Interaktion	Halt des Verkehrsmittels möglichst nahe an der Bussteig-, Bahnsteig- bzw. Gehsteigkante [on-trip]	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch

Strategische Ausrichtung i Environment

Als Teil eines inklusiven automatisierten Mobilitätssystems sollte gewährleistet sein, dass Menschen mit Behinderungen Zugang zu allen Angeboten der automatisierten Mobilität haben. Die Definition der entsprechenden Anforderungen an eine barrierefreie Umweltgestaltung (beispielsweise Möglichkeiten zur barrierefreien Kommunikation in Notfällen, Gewährleistung von Barrierefreiheit bei Umbauarbeiten) sowie die laufende Einbringung von Vorschlägen zur Erarbeitung oder Abänderung von Normen sollte auch hier durch Wissenschaft, Wirtschaft, aber in erster Linie durch Vertreterinnen und Vertreter von Menschen mit Behinderungen erfolgen. Die Politik hat durch den Beschluss von Gesetzen sicherzustellen, dass Normen Rechtsverbindlichkeit erlangen. Weiters hat sie gemeinsam mit den oben genannten Akteurinnen und Akteuren zu definieren, welche Normen bei der Neuerrichtung von Betriebsstellen einzuhalten sind und welche Anforderungen auch an bereits bestehenden Bahnhöfen und Haltestellen zu erfüllen und nachzurüsten sind. Für die rechtskonforme Umsetzung der Vorgaben sind die beauftragten Bauträger verantwortlich. Ebenfalls rechtlich zu verankern und somit Aufgabe der Politik sind regelmäßige unangekündigte Kontrollen der Umsetzung entsprechender Auflagen.

6.1.3. i Ride

Die Kategorie „i Ride“ adressiert das inklusive Tripmanagement. Dazu zählt die Bereitstellung barrierefreier Fahrgastinformationssysteme und Fahrgastservices über smarte und elektronische Hilfsmittel. Es werden Anforderungen an ein barrierefreies Ticketing-, Reservierungs- und Bezahlungssystem für alle Verkehrsmittel dargestellt:

- **Allgemeine Anforderungen:** Im Rahmen der Online-Befragung geben 19% der befragten Personen (n=153) an, keine Fahrgast-Informationen an der Haltestelle zu finden, 14% der Befragten geben an, keine Fahrgast-Information im Fahrzeug zu finden. Die unzureichende bzw. für sie ungeeignete Versorgung mit fahrgastrelevanten Informationen ist für Menschen mit Behinderungen bereits heute ein zentrales Thema. Im Hinblick auf Automatisierte Mobilität wird dieses Thema weiter an Bedeutung zunehmen. Denn in Fahrzeugen ohne Begleitperson fehlt die Sicherheit, sich an Mitarbeiterinnen oder Mitarbeiter des Verkehrsbetreibers wenden zu können, falls keine entsprechend aufbereiteten Fahrgast-Informationen verfügbar sind. Durch kontinuierliche und insbesondere barrierefreie Informationsbereitstellung kann die Angst der Menschen, automatisierter Fahrzeuge zu nutzen, reduziert werden.
- **Corporate Design:** Die relevanten Informationen zur Nutzung automatisierter Mobilität sind in einfacher und einheitlicher Form darzustellen.
- **Optische Leitsysteme und Fahrgastinformation:** Um die eigenständige Nutzung automatisierter Verkehrsmittel durch alle Personengruppen gewährleisten können, muss sichergestellt werden, dass visuelle Informationen gut sichtbar und leicht verständlich dargestellt sind.
- **Taktile Leitsysteme und Fahrgastinformation:** Um die Nutzung automatisierter Verkehrsmittel insbesondere durch Blinde und Personen mit Sehschwäche sicherzustellen, müssen taktile Leitsysteme in der gesamten Betriebsstätte so ausgestaltet sein, dass eine selbstständige Orientierung möglich ist.

- Akustische Leitsysteme und Fahrgastinformation: Um die eigenständige Nutzung automatisierter Verkehrsmittel durch alle Personengruppen gewährleistet werden können, muss sichergestellt werden, dass alle Informationen in guter Qualität und Echtzeit akustisch zur Verfügung stehen.

Folgende, in Tabelle 12 dargestellte, konkrete Key-Performance-Indicators (KPI) sind von besonderer Relevanz.

Tabelle 12: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Ride

Bereich	Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	Aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
Allgemeine Anforderungen	Freie, flächendeckende und leicht zugängliche Verfügbarkeit von Information zum Grad der Zugänglichkeit/Barrierefreiheit aller Bahnhöfe und Haltestellen [generell]	schlecht	hoch	hoch	mittel	mittel	gar nicht
Allgemeine Anforderungen	Entwicklung von Verfahren, die sicherstellen, dass sämtliche statische und dynamische Fahrgastinformationen optisch und akustisch (im Idealfall auch haptisch) zur Verfügung stehen: durchgehende, barrierefreie Information über den Reisefortschritt, Abweichungen, Störungen, Notwendigkeit zum Umstieg, Zustand von Einrichtungen auf den Betriebsstellen etc. Dazu zählt auch eine effiziente Wartung. [generell]	schlecht	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Allgemeine Anforderungen	Echtzeit-Synchronisation aller fahrgastrelevanten, optischen und akustischen Informationen [on-trip]	schlecht	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Corporate Design	Standardisierte Bedienungsabläufe an Terminals, auf elektronischen Fahrgastinformationssystemen (das Ablauf-Grundschemata sollte in allen Systemen)	schlecht	mittel	mittel	mittel	mittel	niedrig

Bereich	Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	Aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
	möglichst gleich sein) für optische und akustische Menüführung [generell]						
Optische Leitsysteme und Fahrgastinformation	Visuelle Informations- und Orientierungssysteme sind entsprechend der ÖNORM A3011 und ÖNORM A3012 auszuführen [on-trip]	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	niedrig
Optische Leitsysteme und Fahrgastinformation	Sicherstellung, dass barrierefreie Leitsysteme auf Betriebsstellen nicht durch Werbungen, Anzeigen, Beleuchtungen beeinträchtigt werden [on-trip]	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	gar nicht
Optische Leitsysteme und Fahrgastinformation	Visuelle Informationen müssen bei allen Lichtverhältnissen lesbar sein, in ausreichendem Kontrast zur Umgebung stehen (eine Kombination der Farben Rot und Grün ist nicht zulässig) [on-trip]	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Taktile Leitsysteme und Fahrgastinformation	Taktile Bodeninformation ist gemäß ÖNORM V2102 und ÖNORM V2104 auszugestalten (zudem: möglichst einfach und nicht zu eng platziert) Gewährleistung, dass das taktile Leitsystem bzw. Blindenleitsystem und deren unmittelbares Umfeld (50cm) von jeglichen Hindernissen freigehalten wird [on-trip]	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	mittel
Taktile Leitsysteme	Anbringung von Handläufen in den Haltestellen sowie Stationen, und zwar möglichst beidseitig und in	schlecht	hoch	hoch	mittel	mittel	gar nicht

Bereich	Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	Aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
und Fahrgastinformation	zwei Griffhöhen gemäß ÖNORM B1600 und V2105: Informationen an der Oberseite des Handlaufs über Stockwerke, Gleise, Verkehrslinien, sowie zur Orientierung und Richtungsanweisung hinsichtlich Aufzüge, Ein- und Ausgängen [on-trip]						
Taktile Leitsysteme und Fahrgastinformation	Kombination von taktilen Leit- und Orientierungssystemen als Leitlinien- und Bojen-Prinzip ⁵ : als Komplementärmaßnahme zu taktilen Bodeninformationssystemen sollen Handlauf und Türenbeschriftungen in tastbarer Normalschrift und in Braille angebracht werden [on-trip]	schlecht	mittel	hoch	mittel	mittel	niedrig
Akustische Leitsysteme und Fahrgastinformation	Akustische Informationen sind mit visuellen Informationen in Echtzeit zu synchronisieren, sodass eine Widerspruchsfreiheit sichergestellt wird (insbesondere bei dynamischer visueller Information) [on-trip]	schlecht	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Akustische Leitsysteme und Fahrgastinformation	Akustische Informationen sind zwei Mal zu wiederholen. Es muss die Möglichkeit zum akustischen Abrufen der allgemeinen Übersichts-	schlecht	mittel	mittel	mittel	mittel	gar nicht

⁵ Ein sequenzielles Leitprinzip führt Nutzende punktuell von einer sogenannten Boje zur anderen.

Bereich	Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	Aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
	anzeige mittels leicht auffindbarer akustischer Kommunikationsanlagen geben, die in passender Höhe angebracht sind. Die Durchsagen sind von geschultem Personal unter Berücksichtigung eines Auftakteiles (zur Aufmerksamkeits-erhöhung) vor der eigentlichen Information durchzuführen. Tonqualität der Durchsagen ist laufend zu kontrollieren. [on-trip]						

Strategische Ausrichtung i Ride

Um innerhalb eines automatisierten Mobilitätssystems die barrierefreie Informationsversorgung in Echtzeit zu gewährleisten, liegt es in der Verantwortung der Betreibenden von Betriebsstellen und der Verkehrsunternehmen regelmäßig fahrgastrelevante Informationen zu erheben, bereitzustellen und auf ihre Tonqualität und Verständlichkeit zu überprüfen (beispielsweise der Grad der Barrierefreiheit von Verkehrsstationen, Störungen, Umsteigenotwendigkeit). Um diese Informationen allen Fahrgästen gleichermaßen zur Verfügung stellen zu können, müssen Verkehrsunternehmen und Betreibende von Betriebsstellen in Zusammenarbeit mit IT-Unternehmen Applikationen für Mobilgeräte und Websites entwickeln, die den Abruf dieser Informationen in Echtzeit und in geeigneter Form ermöglichen (zum Beispiel entsprechend des Mehr-Sinne-Prinzips). Zudem sind diese Informationen zumindest bundesweit für das gesamte automatisierte Mobilitätssystem bereitzustellen. Demnach sind Kooperationen zwischen unterschiedlichen Betreibern des öffentlichen Verkehrs und weiteren Mobilitätsdienstleistern erforderlich, um sicherzustellen, dass alle Informationen gebündelt und in standardisierter Form bereitgestellt werden.

Der Zugang zu Mobilitätsangeboten stellt bereits heute für viele Menschen mit Behinderungen eine Herausforderung dar. Demnach ist es wichtig, Hilfsmittel bereitzustellen, die es ihnen erleichtert, diese Herausforderungen zu bewältigen und sicherzustellen, dass allen Menschen die Möglichkeit gegeben wird, automatisierte Fahrzeuge zu nutzen. Für die Entwicklung einer Applikation, die eine barrierefreie Navigation im Straßenraum und Mobilitätssystem ermöglicht, ist es notwendig, Daten zu sammeln und Routen zu identifizieren, die unter Berücksichtigung der individuellen Einschränkungen am besten nutzbar sind. Dazu ist insbesondere die Zusammenarbeit von Forschung, IT-Unternehmen sowie Vertreterinnen und Vertretern von Menschen mit Behinderungen gefragt.

6.1.4. i Assist

Innerhalb der Kategorie „i Assist“ werden Anforderungen an die Bereitstellung individueller und persönlicher Assistenz beschrieben. Diese Assistenz bezieht sich auf die Schaffung einer Rückfallebene (ein sekundäres System, das bei Ausfall des primären Systems Sicherheit gewährleistet) zu den elektronischen, barrierefreien Fahrgastinformationssystemen und -services (i Ride).

Die Nutzung von Hilfsmitteln zur Unterstützung der eigenen Mobilität, ist bereits heute für Menschen mit Behinderungen essenziell. Im Rahmen der Online-Befragung der vorliegenden F&E-Dienstleistung (Herbst 2020) wurde angegeben, dass 22% der Befragten (n=210) persönliche Assistenz in Anspruch nehmen, um Ihre Wege außer Haus zu erledigen.

66% der Befragten geben an, Hilfsmittel zu nutzen, um mobil zu sein. Die in Tabelle 13 dargestellten Ergebnisse der Online-Befragung (n=210) zeigen, welche der folgenden Hilfsmittel von welchen Menschen mit Behinderungen genutzt werden.

Tabelle 13: Genutzte Hilfsmittel nach Art der Behinderungen

Hilfsmittel	Arten der Behinderung	Anteil der Befragten, die Hilfsmittel nutzen (in %)
Gehstock	Chronische Erkrankung, eingeschränkte physische Mobilität, Schwerhörigkeit, Gehörlosigkeit, Sehbehinderung	19%
Krücken	Sehbehinderung, Gehörlosigkeit, Schwerhörigkeit, eingeschränkte physische Mobilität, psychische Erkrankung, chronische Erkrankung	14%
Rollator	Blindheit, Sehbehinderung, Schwerhörigkeit, eingeschränkte physische Mobilität, psychische Erkrankung, chronische Erkrankung	18%
Mechanischer Rollstuhl	Blindheit, Sehbehinderung, Schwerhörigkeit, eingeschränkte physische Mobilität, psychische Erkrankung, chronische Erkrankung	50%
Elektrischer Rollstuhl	Blindheit, Sehbehinderung, Schwerhörigkeit, eingeschränkte physische Mobilität, psychische Erkrankung, Lernschwierigkeiten, chronische Erkrankung	31%
Langstock	Blindheit, Sehbehinderung, Schwerhörigkeit, psychische Erkrankung, chronische Erkrankung	10%
Assistenzhund	Sehbehinderung, eingeschränkte physische Mobilität, psychische Erkrankung, chronische Erkrankung	3%
Fahrtendienst	Blindheit, Sehbehinderung, eingeschränkte physische Mobilität, psychische Erkrankung, chronische Erkrankung	12%
Elektronische und optische (monokular) Sehhilfen	Blindheit, Sehbehinderung, Schwerhörigkeit, eingeschränkte physische Mobilität, chronische Erkrankung	8%

Die Online-Befragung zeigt, dass 5% der Befragten (n=167) sich elektronische Hilfsmittel nicht leisten können.

Für viele Personen sind automatisierte Fahrzeuge, ohne Begleitperson, derzeit noch nicht vorstellbar. Die Angst, in einem Notfall keine menschliche Hilfe rufen zu können ist groß. 20% der Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Online-Befragung befürchten, dass sich die Situation durch automatisierte Fahrzeuge verschlimmern wird. Es ist demnach sicherzustellen, dass es allen Personengruppen möglich ist, rasche Hilfe herbeizurufen, wenn es die Situation verlangt. Dabei ist das dafür eingesetzte Personal im Umgang mit Menschen mit unterschiedlichsten Behinderungen entsprechend zu schulen. Dadurch kann das Sicherheitsgefühl gestärkt werden. Ebenso bietet die Nutzung der im Zuge der Automatisierung entstehenden Angebote, Menschen mit Behinderungen die Chance, ihre Flexibilität und Unabhängigkeit zu erhöhen.

Folgende, in Tabelle 14 dargestellte, konkrete Key-Performance-Indicators sind für diese i Komponente von besonderer Relevanz.

Tabelle 14: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Assist

Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
Die Beziehung persönlicher Hilfe muss durch das Anbringen eines intelligenten Assistenznetzwerkes (Drucktasten, Sprechanlage bzw. induktive Höranlage) möglich sein. Diese sollen auf jeder Betriebsstelle in ausreichender Netzdicke verfügbar sein und gut an das visuelle und taktile Leitsystem angebunden werden. Diese Kommunikationseinrichtung soll immer akustischen und visuellen Informationsaustausch ermöglichen. [on-trip]	schlecht	hoch	hoch	hoch	hoch	gar nicht
Tür-zu-Tür Wege: Es muss sichergestellt sein, dass persönliche Anforderungen (z.B. bevorzugtes Verkehrsmittel, Gehgeschwindigkeit, Fähigkeit, Stufen oder zu überwindende Treppen etc.) bei der Erstellung der Routing-Information berücksichtigt werden. [on-trip]	schlecht	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Beratungs- und Hilfspersonal während des Ein- und Ausstiegsprozesses anzufordern, muss möglich sein. [on-trip]	mittel	hoch	hoch	mittel	mittel	gar nicht
Eine regelmäßige Schulung des Beratungs- und Hilfspersonals (deutliches und langsames Sprechen, Verwendung leichter Sprache, Wiederholen/Zusammenfassen der Information, Blickkontakt etc.) ist erforderlich. [generell]	schlecht	hoch	hoch	hoch	mittel	gar nicht

Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
Die leichte Zugänglichkeit und Verfügbarkeit von umfassender und vollständiger Information über den öffentlichen Verkehr als barrierefreies Gesamtsystem soll gewährleistet werden. [pre-trip, on-trip]	schlecht	hoch	hoch	hoch	hoch	niedrig

Strategische Ausrichtung i Assist

In einem automatisierten Mobilitätssystem ist es von großer Bedeutung, auch eine Rückfallebene zu elektronischen barrierefreien Fahrgastinformationssystemen bereitzustellen. Die notwendige technische Ausrüstung der Fahrzeuge und Betriebsstellen kann, wie bereits beschrieben, durch die Erwirkung der Rechtsverbindlichkeit von Normen durch die Politik gewährleistet werden.

In der Verantwortung von Verkehrsbetrieben und Anbietern von Mobilitätsdienstleistungen liegt es, Konzepte zu entwickeln, die sicherstellen, dass persönliche Hilfe in Notfällen innerhalb kürzester Zeit verfügbar und einsatzbereit ist. Damit die dafür eingesetzten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter schnell Hilfe leisten können, müssen von Seiten des Arbeitgebers regelmäßige, verpflichtende Schulungen zum Umgang mit Menschen mit Behinderungen durchgeführt werden. Die Durchführung dieser Schulungen könnte beispielsweise von Interessensvertretungen für Menschen mit Behinderungen übernommen werden. Das würde gewährleisten, dass die Schulungen möglichst praxisbezogen ablaufen.

6.1.5. i Organize

Die Kategorie „i Organize“ beschreibt Anforderungen an die Organisation und Rahmenbedingungen der Betreiber der Betriebsstellen sowie von Verkehrsunternehmen. Es werden Anforderungen definiert, die zur Integration der Mobilitätsbedürfnisse von Menschen mit Behinderungen in die Planung und Durchführung betrieblicher Aktivitäten beitragen.

Folgende, in Tabelle 15 dargestellte, konkrete Key-Performance-Indicators sind für diese i Komponente von besonderer Relevanz.

Tabelle 15: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Organize

Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
Einbeziehung von Menschen mit Behinderungen bei allen Umbau-, Neubau- und Neuanschaffungsmaßnahmen im Bereich des öffentlichen Verkehrs [generell]	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch

Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	aktuelle Um- setzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
Sensibilisierung in der beruflichen Ausbildung für die Themen Behinderung und Gleichstellung (insbesondere für Bedienstete, die automatisierte Verkehrsmittel begleiten, Techniker und Betreiber) [generell]	schlecht	hoch	hoch	hoch	mittel	gar nicht
Ist eine Betriebsstelle aufgrund von Störungen, Bauarbeiten nicht barrierefrei zugänglich sollte persönliche Assistenz bereitgestellt werden. Beziehungsweise sollte die Person durch kombinierte Verkehrsmittel ans Ziel oder mit demselben Verkehrsmittel zur nächstgelegenen, barrierefreien Betriebsstelle gebracht werden. [on-trip]	schlecht	hoch	hoch	mittel	mittel	gar nicht

Strategische Ausrichtung i Organize

Um zu gewährleisten, dass die Angebote eines automatisierten Mobilitätssystems für alle Menschen gleichermaßen geeignet sind, sind Menschen mit Behinderungen von Anfang an in alle Umbau-, Neubau- und Neuanschaffungsmaßnahmen rund um Automatisierte Mobilität einzubeziehen. Fahrzeughersteller und Verkehrsunternehmen wären demnach dafür verantwortlich, Fahrzeuge bereits für den Testbetrieb auf die Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen auszurichten, um deren aktive Einbindung in den Entwicklungsprozess zu gewährleisten. Aufgabe der Politik ist es einerseits, die notwendigen Rechtsgrundlagen zu schaffen, durch die allen Personengruppen die Teilnahme an Testbetrieben von automatisierten Fahrzeugen möglich wird. Andererseits dürfen keine Testumgebung für automatisierte Fahrzeuge zur Nutzung zugelassen werden, wenn Menschen mit Behinderungen nicht teilnehmen können. Bei einer Entwicklung, wie sie im SAFiP-Szenario „Community-getriebene breite AV-Euphorie“ (siehe Kapitel 5.5.4.) beschrieben wird, könnte Inklusion auch von sogenannten „communities of mobility“ vorangetrieben werden. In Abhängigkeit davon, welche Communities über Durchsetzungskraft verfügen und um welche Werte, Themen und Probleme sich Communities bilden, besteht die Hoffnung, dass Inklusion auch nicht nur durch politische, sondern auch durch zivilgesellschaftliche Akteurinnen und Akteure gefördert wird. Der Politik käme in diesem Szenario eine organisierende Funktion zu. Sie sollte die Rahmenbedingungen und die Kontrollmöglichkeiten schaffen, die sicherstellen, dass jede Stimme gehört wird.

Menschen mit Behinderungen bzw. deren Interessensvertretungen sind auch aufgefordert, sich aktiv an den Testbetrieben von Automatisierter Mobilität zu beteiligen und durch Rückmeldungen an Verkehrsunternehmen und Fahrzeughersteller die Entwicklung eines inklusiven Mobilitätssystems zu fördern. Zudem ist es notwendig, gemeinsam mit Menschen mit Behinderungen Notfallszenarien zu definieren und aufbauend darauf, entsprechende notfallspezifische Maßnahmen zu entwickeln. Dadurch lässt sich sicherstellen, dass bei Eintritt eines Notfalles die richtigen Schritte eingeleitet werden, um allen Personengruppen ein möglichst schnelles und sicheres Entfliehen der Notfallsituation zu ermöglichen.

Um das Bewusstsein für die Bedürfnisse verschiedener Menschen zu stärken, müssen Wirtschaftsunternehmen, insbesondere Verkehrsunternehmen, Mobilitätsdienstleister und Fahrzeughersteller, bereits in der beruflichen Ausbildung entsprechendes Wissen vermitteln. Dies kann beispielsweise durch regelmäßige Schulungen erreicht und durch ein integratives Arbeitsumfeld gefördert werden. Auf diese Weise werden die Bedürfnisse von Menschen mit Behinderungen sichtbar. Die Menschen, die automatisierte Fahrzeuge und Mobilitätssysteme entwickeln, erweitern so ihre bestehenden Denkmuster; das führt dazu, dass sie unterschiedliche Bedürfnisse bereits in Planung und Ausführung stärker berücksichtigen.

6.1.6. i Standardize

Die Kategorie „i Standardize“ beschreibt Anforderungen für die Erstellung standardisierter Prozesse, Verkehrsregeln und Normen. Die rechtsverbindliche Umsetzung von Normen und die Einführung standardisierter Prozesse gewinnen im Hinblick auf Automatisierte Mobilität noch stärker an Bedeutung. Denn es muss gewährleistet sein, dass eine reibungslose und möglichst selbstständige Nutzung der neuen Angebote durch alle Menschen möglich ist.

Folgende, in Tabelle 16 dargestellte, konkrete Key-Performance-Indicators sind für diese i Komponente von besonderer Relevanz:

Tabelle 16: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Standardize

Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
Für die Sicherstellung einer barrierefreien Notfall- und Evakuierungsstrategie ist es notwendig, betriebliche Regelungen zu verabschieden, die für eine entsprechende Reaktion des Personals im Verkehrsmittel/in der Betriebsstelle und die Einleitung angemessener Maßnahmen Sorge tragen. [generell]	schlecht	hoch	hoch	mittel	mittel	gar nicht
Es werden klar definierte, einheitliche Schnittstellen zur Konzipierung von Leitsystemen in Betriebsstellen benötigt, insbesondere in Hinblick auf Bezeichnungen, Zeichensätze, Lautsprecherdurchsagen, Abfragegeräte, Ausführung und Verlauf von Blindenleitsystemen etc. [generell]	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	gar nicht
Für das barrierefreie Reservierungssystem sollte eine Ausschlussfrist festgelegt werden, sodass bis zu einem gewissen Zeitpunkt vor der Abfahrt barrierefreie Sitzmöglichkeiten nur durch Menschen mit Behinderungen gebucht werden können (Menschen mit Begleithund sollten dabei automatisch zwei Sitzplätze zur Verfügung gestellt werden.) [generell]	schlecht	mittel	mittel	mittel	gar nicht	gar nicht
Es werden Richtlinien zur Gestaltung der Haltestellen benötigt, damit der barrierefreie Zugang und die barrierefreie Nutzung und Ausstattung von Haltestellen auch durch Dritte (beispielsweise Dienstleister, Werbeunternehmen, Abfallentsorgungsunternehmen etc.) sichergestellt wird. [generell]	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	gar nicht

Strategische Ausrichtung i Standardize

Betreiber von Betriebsstellen sowie Verkehrsunternehmen müssen barrierefreie Notfall- und Evakuierungsstrategien verabschieden, in welchen für spezifische Situationen (beispielsweise Brand, technische Störungen) genau geregelt ist, welche Maßnahmen von welchen Personen ergriffen werden. Es ist durch die Unternehmen sicherzustellen, dass ihren Angestellten die genaue Ablaufreihenfolge der Maßnahmen bekannt ist. Ebenso muss jede Mitarbeiterin bzw. jeder Mitarbeiter Zugang zu einer laufend aktualisierten Liste mit Notfallkontakten haben. In Form von regelmäßigen Übungen werden die Abläufe verinnerlicht, um zu gewährleisten, dass bei Eintritt eines Notfalles die Verantwortlichkeiten klar sind und die reibungslose Durchführung sichergestellt ist.

Eine wesentliche Voraussetzung dafür, dass Menschen mit Behinderungen automatisierte Fahrzeuge nutzen können, ist die Sicherstellung barrierefrei zugänglicher und speziell auf die spezifischen Bedürfnisse abgestimmte Sitzmöglichkeiten. Um dies zu gewährleisten, ist ein Reservierungssystem einzuführen, das bis zu einem gewissen Zeitpunkt vor Abfahrt nur Menschen mit Behinderungen erlaubt, barrierefreie Sitzmöglichkeiten zu reservieren. Diese Funktion ist in die bereits erwähnte Applikation für mobile Endgeräte zu integrieren bzw. in die Website zur Informationsbereitstellung des jeweiligen Mobilitätssystem. Das liegt einerseits in der Verantwortung der Verkehrsunternehmen bzw. Mobilitätsdienstleister. Andererseits sollte die Entwicklung der notwendigen Software in Zusammenarbeit mit IT-Unternehmen erfolgen. Vertreterinnen und Vertreter von Menschen mit Behinderungen sollen in diesem Prozess gemeinsam mit Verkehrsunternehmen bzw. Mobilitätsdienstleistern jene Sitzplätze eines automatisierten Verkehrsmittels festlegen, deren Reservierung Menschen mit Behinderungen vorbehalten ist. Die Politik schafft die notwendigen Rahmenbedingungen für ein barrierefrei zugängliches Reservierungssystem, indem sie die Informationsbereitstellung nach dem Mehr-Sinne-Prinzip gesetzlich verankert.

Die Bedürfnisse und Anforderungen von Menschen mit Behinderungen müssen sich auch in der Gestaltung von betrieblichen Abläufen und im Festlegen einheitlicher Regeln und Normen eines automatisierten Mobilitätssystems widerspiegeln. Die oben genannten Punkte sind bereits bisher nicht oder nicht zufriedenstellend umgesetzt, werden jedoch in einem automatisierten Mobilitätssystem noch wichtiger werden. Einheitliche Schnittstellen bilden die Grundvoraussetzung dafür, dass Menschen mit Behinderungen sich weitgehend selbständig fortbewegen können. Durch die Umsetzung von Normen und die Implementierung von Standardprozessen kann sichergestellt werden, dass Menschen mit Behinderungen sich gefahrlos und so komfortabel wie möglich mit automatisierten Fahrzeugen fortbewegen können.

Standards für Automatisierte Mobilität mit dem Ziel zu entwickeln, eine Inklusion von Menschen mit Behinderungen zu erreichen, besitzt auch eine starke europäische Dimension, für sich Österreich aktiv einsetzen sollte.

6.1.7. i Code

Innerhalb der Kategorie "i Code" werden Anforderungen an die Entwicklung und Programmierung automatisierter Fahrzeuge hinsichtlich ihrer Entscheidungsfindung in kritischen Situationen definiert. In diesem Zusammenhang sind insbesondere ethische Fragen zu klären (beispielsweise der Umgang mit sogenannten, weiter unten erläuterten „Dilemma-Situationen“). Hier ist die notwendige Transparenz für Rechtsfragen zu schaffen. Weiters sind weltweit harmonisierte Regeln und Leitlinien zu definieren, die bei der Programmierung von Fahrzeugen hinsichtlich ihrer Fähigkeit „Entscheidungen“ zu treffen befolgt werden.

Einer der essenziellsten Punkte automatisierter Mobilität sind die ethischen und rechtlichen Konsequenzen der von Algorithmen getroffenen „Entscheidungen“. Auch wenn das Potenzial besteht, durch automatisierte Fahrzeuge in bestimmten Bereichen die Verkehrssicherheit zu erhöhen, können Schadensereignisse im Straßenverkehr beim Zusammentreffen von Mensch und Maschine vermutlich nicht vollständig ausgeschlossen werden. Ein Beispiel für eine sogenannte „Dilemma-Situation“ ist folgende (BMVIT 2017):

Der Fahrer eines Wagens fährt eine Straße am Hang entlang. Der vollautomatisierte Wagen erkennt, dass auf der Straße mehrere Kinder spielen. Ein eigenverantwortlicher Fahrer hätte jetzt die Wahl, sich selber das Leben zu nehmen, indem er über die Klippe fährt oder den Tod der Kinder in Kauf zu nehmen, indem er auf die im Straßenraum spielenden Kinder zusteuert. Bei einem vollautomatisierten Auto müsste der Programmierer oder die selbstlernende Maschine entscheiden, wie diese Situation geregelt werden soll. Es ist festzuhalten, dass jede ethische Frage auch eine relativ eindeutige rechtliche Dimension der bestehenden Gesetzeslage hat (Gruber et al. 2018).

Gerade bei Menschen mit Behinderungen besteht zusätzlich die Gefahr, dass beispielsweise Verkehrsmittel nicht gesehen oder gehört werden können und es dadurch zu Unfällen kommt. Aus diesem Grund ist es notwendig, Automatisierte Mobilität in Bezug auf die Transparenz der verbauten Entscheidungslogiken auch aus ethischer und rechtlicher Perspektive zu betrachten. Dazu sind folgende, in Tabelle 18 dargestellte, Key-Performance-Indicators von besonderer Relevanz.

Tabelle 17: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Code

Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
Erstellung von Leitlinien für den Einsatz und die Programmierung von automatisierten Fahrzeugen mit besonderem Fokus auf ethische und rechtliche Aspekte [generell]	schlecht	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Festlegung, Konkretisierung und transparente Kommunikation internationaler gesetzlicher Straßenverkehrsordnungen und Haftungsregelungen für den Einsatz automatisierter Fahrzeuge [generell]	-	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Erstellte Leitlinien für den Einsatz und die Programmierung von automatisierten Fahrzeugen müssen durch eine fachlich geeignete, unabhängige Stelle auf ethische und rechtliche Fragen geprüft werden. [generell]	-	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch

Strategische Ausrichtung i Code

Während in einem personengesteuerten Fahrzeug die Entscheidung durch die Lenkenden getroffen werden, greift das automatisierte Fahrzeug auf im Voraus von Algorithmen definierte Optionen (der Reaktion) zurück. Um einen möglichst reibungslosen Verkehrsablauf zu gewährleisten, müssen zumindest EU-weit einheitliche Standards definiert werden, auf deren Basis automatisierte Fahrzeuge Entscheidungen treffen. So kann unabhängig von Fahrzeugtyp oder -marke darauf vertraut werden, dass alle Fahrzeuge nach den gleichen Prinzipien entscheiden, optimal miteinander interagieren und den geringstmöglichen Schaden verursachen. Um diesen Zustand zu erreichen, müssen Leitlinien und ein rechtlicher Rahmen für den Einsatz und die Programmierung automatisierter Fahrzeuge erstellt werden. Dies muss auf EU-Ebene geschehen und liegt zu einem großen Teil in der Verantwortung von Ethikausschüssen und Ethikkommissionen. Unterstützend und beratend müssen auch Wissenschaft und Wirtschaft mitwirken. Die getroffenen Beschlüsse müssen von politischen Entscheidungsträgerinnen und -trägern gesetzlich verankert werden. Die praktische Umsetzung obliegt der Wirtschaft, das heißt den Fahrzeugherstellern und IT-Unternehmen, die für die Programmierung von automatisierten Fahrzeugen verantwortlich sind; die Kontrolle obliegt dafür einzurichtenden Stellen. Ein fortlaufender Monitoring-Prozess über die Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben ist politisch zu veranlassen und durch Behörden mit ausgebildeten Auditorinnen und Auditoren durchzuführen. Verstöße sind entsprechend scharf zu ahnden.

6.1.8. i Awareness

„i Awareness“ zeigt die Notwendigkeit auf, inklusiven Image-Kampagnen zu entwickeln. Ebenso beschreibt sie allgemeine Anforderungen an die Bewusstseinsbildung zum Thema „Automatisierte Mobilität und Inklusion“.

Für die Mobilität der Zukunft werden Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung im Umgang mit Menschen mit Behinderungen als wesentlich erachtet. Gegenseitiges Verständnis wird in Zukunft noch wichtiger werden, denn durch die Automatisierte Mobilität verlieren Menschen mit Behinderungen die Sicherheit, dass im Notfall Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Verkehrsunternehmen anwesend sind, um Hilfe zu leisten. Dieser Entwicklung sollte unter anderem durch Aufklärung der Bevölkerung über die verschiedenen Arten von Behinderungen und die Bedürfnisse der jeweiligen Personengruppen entgegengewirkt werden. Dadurch sollen Berührungspunkte, die gegebenenfalls im Umgang mit Menschen mit Behinderungen bestehen, reduziert und die gegenseitige Unterstützung gefördert werden. Folgende, in Tabelle 18 dargestellte, konkrete Key-Performance-Indicators sind für diese i Komponente von besonderer Relevanz:

Tabelle 18: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Awareness

Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	Relevanz automatisierter City-ÖV	Relevanz automatisierter Mikro-ÖV	Relevanz automatisiertes Carsharing	Relevanz automatisierter Privat-Pkw
Information, Kommunikation und Bewerbung (im Mehr-Sinne-Prinzip) von geplanten und umgesetzten Maßnahmen zur inklusiven Gestaltung bzw. Barrierefreiheit, welche die Reiseabwicklung erheblich erleichtern [generell]	schlecht	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Über Plakate, Durchsagen, Info-Screens etc. wird bei Fahrgästen Bewusstsein für die Notwendigkeit geschaffen, auf Menschen mit Behinderungen Rücksicht zu nehmen. [generell]	schlecht	hoch	hoch	mittel	niedrig	gar nicht

Strategische Ausrichtung i Awareness

Gegenseitige Unterstützung und Rücksichtnahme und das Bewusstsein für unterschiedliche Anforderungen an die Verkehrsteilnahme wird mit fortschreitendem Grad der Automatisierung von Mobilitätsangeboten immer wichtiger. Zugleich sollte der in den Disability Studies entwickelte Gedanke gestärkt werden, dass Menschen mit Behinderungen als eine mögliche und gleichwertige Lebensform in der pluralisierten Gesellschaft anerkannt werden. Langfristig wird Behinderung dann möglicherweise weder als Problem ärztlicher Sorge oder gesellschaftlicher Konflikte gesehen, sondern als normale Berücksichtigung von Verschiedenheit. Gleichberechtigte Mobilität ist eine Form der Gleichberechtigung, die nicht an den Status der Staatsbürgerschaft gebunden ist. Deswegen wird in einem anderen Sinn von *citizenship of mobility* gesprochen. Künftig soll bereits im frühen Alter dafür gesorgt werden, dass Wissen zu verschiedenen Arten von Behinderungen und den daraus resultierenden alltäglichen Herausforderungen in geeigneter Form vermittelt wird. Einrichtungen wie Schulen, Fahrschulen oder Universitäten haben im Rahmen ihres Bildungsauftrages die Themen Inklusion und Gleichstellung beispielsweise durch Workshops mit Menschen mit Behinderungen in die Lehrpläne zu integrieren. Eine noch stärkere Sensibilisierung ist durch das vermehrte Bilden von Integrationsklassen zu erwarten. Die Konzeption und der genau Ablaufplan für die Bildungsmaßnahmen haben interdisziplinär (Wirtschaft, Wissenschaft, Gesellschaft) zu erfolgen. Um die bundesweite Umsetzung zu gewährleisten, müssen entsprechende Bildungsmaßnahmen durch die Gesetzgebung als verpflichtender Teil von Aus- und Weiterbildungen festgelegt werden.

Wenn geplante oder umgesetzte Maßnahmen zur inklusiven Gestaltung von (automatisierten) Fahrzeugen und Betriebsstellen entsprechend beworben werden, kann sichergestellt werden, dass sich die Gesellschaft vermehrt mit diesem Thema auseinandersetzt. Auch die Unsicherheit im Umgang mit Menschen mit Behinderungen verliert sich auf diese Weise. Es ist in erster Linie Aufgabe der Politik dafür zu sorgen, dass Werbekampagnen auf existente Maßnahmen zur barrierefreien Gestaltung der Umwelt aufmerksam machen und zeigen, inwiefern sie Menschen mit Behinderungen beim Unterwegs sein unterstützen. Die Inhalte dieser Kampagnen müssen von Vertreterinnen und Vertretern von Menschen mit Behinderungen gemeinsam mit Verkehrsunternehmen bzw. Mobilitätsdienstleistern und der Politik erarbeitet werden. Diese Inhalte können einerseits in digitalen Medien verfügbar gemacht werden, andererseits ist darüber hinaus eine Bewerbung der Ausstattung direkt in den Betriebsstellen empfehlenswert. Bereits während der Erarbeitung der zu vermittelnden Inhalte ist von allen Akteurinnen und Akteure sicherzustellen, dass die Informationsübermittlung und Kommunikation entsprechend dem Mehr-Sinne-Prinzip erfolgt.

6.1.9. Funding

Die Kategorie „i Funding“ beschreibt die Möglichkeit einer finanziellen Unterstützung für angewandte Forschung und Grundlagenforschung im Kontext von Mobilität und Inklusion. Neben der Forschungsfinanzierung wird der finanzielle Bedarf für die Bereitstellung, Instandhaltung und Anpassung der (nicht barrierefreien) Infrastruktur sowie für die Übernahme von Verkehrsinnovationen (die sich aus angewandter Forschung und Grundlagenforschung des Privatsektors und der Wissenschaft ergeben) dargestellt. i Funding umfasst auch öffentliche Subventionen für private Mobilität und Unternehmensunterstützung. Außerdem berücksichtigt diese Kategorie auch die ökonomische Situation von Menschen mit Behinderungen (z.B. Leistbarkeit von Fahrkarten etc.).

Aus der Online-Befragung lässt sich eine Einschätzung zum Thema „Leistbarkeit“ der Mobilitätsangebote und -dienstleistungen von Menschen mit Behinderungen ableiten. Die Befragung zeigt, dass 69% der Befragten (n=167) keine Einschränkungen aufgrund finanzieller Mittel erleben.

- Leistbarkeit von Verkehrsdienstleistungen (automatisierter-City-ÖV, automatisiertes-Carsharing): Die Online-Befragung ergibt, dass 6% der Befragten (n=167) Einschränkungen erleben, da sie sich Fahrkarten für die Nutzung von Verkehrsdienstleistungen nicht leisten können.
- Leistbarkeit von Taxis oder Fahrtendiensten (automatisierter-Mikro-ÖV): Die Online-Befragung ergibt, dass 22% der Befragten (n=167) Einschränkungen erleben, da sie sich Taxis oder Fahrtendienste nicht leisten können.
- Leistbarkeit von privaten Kraftfahrzeugen (automatisierter-Privat-Pkw): Die Online-Befragung ergibt, dass 19% der Befragten (n=167) Einschränkungen erleben, da sie sich die Anschaffung eines privaten Kraftfahrzeuges, sowie gegebenenfalls notwendige Umbauten des Fahrzeuges, nicht leisten können.

Folgende, in Tabelle 19 dargestellte, konkrete Key-Performance-Indicators sind für diese i Komponente von besonderer Relevanz.

Tabelle 19: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Funding

Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	automatisierter City-ÖV	automatisierter Mikro-ÖV	automatisiertes Carsharing	automatisierter Privat-Pkw
Förderung von Grundlagenforschung und angewandter Forschung im Kontext Mobilität und Inklusion, beispielsweise Mensch-Maschine-Interaktion [generell]	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch

Anforderung an inklusive Gestaltung und Ausstattung [Wegetappe]	aktuelle Umsetzung	Relevanz (generell)	automatisierter City-ÖV	automatisierter Mikro-ÖV	automatisiertes Carsharing	automatisierter Privat-Pkw
Förderung der Bereitstellung, Instandhaltung und Anpassung von barrierefreier Infrastruktur [generell]	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Förderung der Umsetzung von Verkehrsinnovationen, die sich aus Grundlagenforschung und angewandter Forschung ergeben, z.B. Schlüsseltechnologien wie Internet der Dinge (IoT), digitale Karten, Artificial Intelligence (AI), Big Data [generell]	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch
Öffentliche Förderung privater Mobilität, insbesondere für einkommensschwache Haushalte und Menschen mit Behinderungen [generell]	schlecht	hoch	mittel	hoch	mittel	hoch

Strategische Ausrichtung i Funding

Um die Bereitstellung, Instandhaltung und Anpassung barrierefreier Infrastrukturen eines automatisierten Mobilitätssystems entsprechend (zukünftiger) gesetzlicher Vorgaben zu gewährleisten, ist es Aufgabe der Politik, die Umsetzung durch Verkehrsunternehmen, Mobilitätsdienstleister und Betreiber von Betriebsstellen finanziell zu fördern. Die Vergabe von Fördermitteln ist an die Ergebnisse von regelmäßigen Überprüfungen durch ausgebildete, unabhängige Auditoren gekoppelt.

Bei einer Entwicklung, wie sie im SAFiP-Szenario „Community-getriebene breite AV-Euphorie“ (siehe Kapitel 5.5.4.) beschrieben wird, könnte zusätzlich zur Förderung durch die öffentliche Hand auch Crowdfunding eine Chance darstellen, finanzielle Mittel zur Gestaltung eines inklusiven automatisierten Mobilitätssystems bereitzustellen. Menschen mit Behinderungen sind oft auch ökonomisch schlechter gestellt. Dennoch besteht die Chance, dass die inklusive Ausgestaltung von Angeboten, die auch für andere Communities interessant sind (beispielsweise automatisierter Mikro-ÖV), von diesen finanziell unterstützt wird. Ebenso ist eine Unterstützung durch Investoren aus der Marktwirtschaft denkbar.

Um zu gewährleisten, dass das technologische Potenzial in Österreich bestmöglich ergründet und ausgeschöpft werden kann, ist es notwendig, Erforschung und Umsetzung von Verkehrsinnovationen zu fördern. Die Wissenschaft hat die Aufgabe zusammen mit Menschen mit Behinderungen und Unternehmen aus der Wirtschaft, stets die Aktualität bzw. den Anpassungsbedarf bestehender Normen und Empfehlungen zu evaluieren. Daneben trägt sie gemeinsam mit Unternehmen aus den Bereichen IT und Telekommunikation die Verantwortung dafür, Schlüsseltechnologien im Kontext eines automatisierten Mobilitätssystems, wie Internet der Dinge (IoT; auch IoT für „*Internet of Things*“), digitale Karten, *Artificial Intelligence* (AI) etc., weiterzuentwickeln und zu implementieren. Somit kann die Entwicklung von

technologischen Lösungen, wie etwa die Gewährleistung des reibungslosen Ablaufs von Mensch-Maschine-Interaktionen oder barrierefreie Navigationsapplikationen, die die Voraussetzungen für ein inklusives, automatisiertes und vernetztes Mobilitätssystem sind, sichergestellt werden. Um diese Arbeit fortsetzen zu können, ist es Aufgabe der Politik gemeinsam mit der Wissenschaft künftige Forschungsschwerpunkte zu definieren. Die für die Durchführung benötigten Fördermittel können einerseits von der Politik, andererseits von Seiten der Wirtschaft bereitgestellt werden.

In einem inklusiven, automatisierten und vernetzten Mobilitätssystem ist sicherzustellen, dass alle Menschen Zugang zu den angebotenen Dienstleistungen haben. Um einkommensschwachen Haushalten und Menschen mit Behinderungen die Teilnahme am Verkehrsgeschehen zu erleichtern bzw. zu ermöglichen, sind die Kriterien der finanziellen Förderungswürdigkeit von Privatpersonen laufend durch die Politik zu überprüfen und gegebenenfalls zu adaptieren. Förderungsvorhaben im öffentlichen Verkehr sind durch die Politik verkehrsbetriebsübergreifend abzustimmen. Es ist zu gewährleisten, dass bundesweit dieselben Bedingungen gelten. Ebenso sind Förderungen für den automatisierten-Mikro-ÖV, automatisiertes Carsharing oder die Anschaffung eines automatisierten Privat-Pkw bzw. notwendige Umrüstungen von automatisierten Fahrzeugen bundesweit zu harmonisieren. Dadurch kann sichergestellt werden, dass sich Mobilität – insbesondere für Menschen mit Behinderungen – durch Automatisierung nicht weiter verteuert.

6.1.10. Weitere Anforderungen

Neben den oben beschriebenen Komponenten und Anforderungen sind für die erfolgreiche Implementierung eines automatisierten, vernetzten und inklusiven Mobilitätssystems noch weitere Voraussetzungen zwingend zu erfüllen:

- **Monitoring und Überprüfung:** Wie bereits in den Handlungsempfehlungen für i Vehicle und i Environment erwähnt, ist es notwendig, Unternehmen zur Umsetzung der definierten Anforderung (insbesondere bauliche Maßnahmen und die Ausstattung der Fahrzeuge) zu verpflichten, um eine inklusive Gestaltung des automatisierten Mobilitätssystems zu erreichen. Die Umsetzung dieser Anforderungen ist laufend zu monitoren und bei Nichteinhaltung entsprechend zu ahnden. Nur auf diesem Weg kann das langfristige Bestehen eines inklusiven, automatisierten Mobilitätssystems gewährleistet werden.
- **Schulungen im Umgang mit Automatisierter Mobilität:** Um sicherzustellen, dass alle Menschen wissen, wie sie mit automatisierten Fahrzeugen kommunizieren können, ist es notwendig, früh genug entsprechende Schulungen, insbesondere für Menschen mit Behinderungen, anzubieten. In diesen Schulungen muss nicht nur die Interaktion mit dem automatisierten Fahrzeug selbst sondern auch der begegnende Umgang mit automatisierter Mobilität (AM) sowie die Anwendung digitaler Hilfsmittel erlernt werden.

6.2. Einschätzung der Entwicklungen aus der Inklusionsperspektive

Nachfolgend werden Kernaussagen für eine Automatisierte Mobilität aus der Inklusionsperspektive dargestellt. Die Aussagen werden entsprechend der vorgestellten exemplarischen Anwendungsfällen für Automatisierte Mobilität gegliedert. Zunächst werden jene Kernaussagen genannt, die für alle Anwendungsfälle relevant sind.

Aussagen, die für alle vier exemplarischen Anwendungsfälle automatisierter Mobilität (siehe Kapitel 5.4) zutreffend sind

- Fahrzeuge und Infrastrukturen, wie Haltestellen und Aufzüge, müssen einsichtig gestaltet sein, etwa durch gläserne und/oder transparenten Elementen, um zu sicherzustellen, dass Menschen im Inneren bei Eintritt einer Notsituation auf sich aufmerksam machen können. Dies betrifft die Komponenten **i Environment**, **i Assist** und **i Vehicle**.
- Möglichkeit der Absetzung eines Notrufes durch Einbau einer barrierefrei bedienbaren Kommunikationseinrichtung in jedem Fahrzeug. Entsprechend dem Mehr-Sinne-Prinzip ist dies jedenfalls für einen akustischen und visuellen Informationsaustausch zu errichten. Dies betrifft die Komponenten **i Vehicle** und **i Assist**.
- Sicherstellung einer visuellen und akustischen Echtzeit-Informationsversorgung im Fahrzeug. Dies betrifft die Komponenten **i Vehicle**, **i Ride** und **i Assist**.

- Ausstattung der Fahrzeuge mit automatisch ausfahrbaren Ein- und Ausstiegshilfen. Dies betrifft die Komponente **i Vehicle** und **i Assist**.
- Bereitstellung einer Applikation zur barrierefreien Routenplanung unter Berücksichtigung des Mehr-Sinne-Prinzips im Automatisierten Mobilitätssystem. So kann somit sichergestellt werden, dass alle Menschen die für sie am besten geeigneten Routen vorgeschlagen bekommen. Dies betrifft die Komponenten **i Ride** und **i Assist**.

Aussagen für automatisierten City-ÖV

Die durchgeführte Online-Befragung zeigt, wie problemlos die Nutzung von öffentlichen Verkehrsmitteln für Menschen mit Behinderungen aktuell ist und wie häufig diese genutzt werden. Die folgende Tabelle 21 gibt einen Überblick, über die Antworten der Befragten.

Tabelle 20: Nutzbarkeit von Verkehrsmitteln des automatisierten City-ÖV

Problemlose Nutzung möglich	zu Fuß gehen/mit dem Rollstuhl fahren (n=188)	Bus (n=175)	Eisenbahn bzw. Nahverkehr (n=185)	Straßenbahn (n=181)	U-Bahn (n=180)
ja	44%	32%	31%	32%	40%
nein	11%	24%	25%	22%	24%
teilweise	45%	44%	43%	46%	36%

Tabelle 21: Häufigkeit der Nutzung von Verkehrsmitteln des automatisierten City-ÖV

Häufigkeit der Nutzung	zu Fuß gehen/mit dem Rollstuhl fahren (n=188)	Bus (n=175)	Eisenbahn bzw. Nahverkehr (n=185)	Straßenbahn (n=181)	U-Bahn (n=180)
täglich	69%	6%	5%	11%	10%
mehrmals pro Woche	17%	15%	7%	13%	13%
mehrmals pro Monat	9%	12%	11%	13%	8%
seltener	4%	35%	45%	27%	34%

Häufigkeit der Nutzung	zu Fuß gehen/mit dem Rollstuhl fahren (n=188)	Bus (n=175)	Eisenbahn bzw. Nahverkehr (n=185)	Straßenbahn (n=181)	U-Bahn (n=180)
nie	1%	33%	31%	36%	36%

Häufig genannten Gründe für die Nichtnutzung öffentlicher Verkehrsmittel sind neben der mangelnden Verfügbarkeit im ländlichen Raum, die teilweise nicht vorhandenen barrierefreien Ein- und Ausstiege der Fahrzeuge sowie die Tatsache, dass viele Haltestellen bzw. Bahnhöfe nicht vollkommen barrierefrei gestaltet sind. Insbesondere die beiden letztgenannten Punkte müssen bei der Planung automatisierter Mobilitätsangebote zwingend berücksichtigt werden, um den automatisierten City-ÖV für Menschen mit Behinderungen nutzbar zu machen. Folgende Faktoren sind speziell für den automatisierten City-ÖV von hoher Relevanz:

- Möglichkeit der Beziehung von persönlichem Hilfspersonal durch Anbringung eines Assistenznetzwerkes (Drucktasten, Sprechanlage bzw. induktive Höranlage) auf jeder Betriebsstelle in ausreichender Netzdichte – diese sollen gut an das visuelle und taktile Leitsystem angebunden werden. Um dem Mehr-Sinne-Prinzip zu entsprechen, sind Kommunikationseinrichtung immer für akustischen und visuellen Informationsaustausch zu errichten. Dies betrifft die Komponenten **i Environment** und **i Assist**.
- Einführung einer landesweiten, verkehrsbetriebsübergreifenden, barrierefreien App bzw. Website zur **zentralen** Informationsbereitstellung in Echtzeit. Neben Informationen über Verspätungen, technische Störungen, Fahrtverzögerungen inklusive Begründung sollen auch Informationen über die Ausstattung von Betriebsstellen (z.B. taktiles Leitsystem, Rampen, Lifte) und deren Betriebsstatus zu Verfügung gestellt werden. Dies betrifft die Komponenten **i Assist**, **i Environment** und **i Ride**
- Bereitstellung einer persönlichen Assistenz, welche Menschen mit Behinderungen bei Bedarf (z.B. außerplanmäßige Änderung der Fahrtroute, Umbauarbeiten an Betriebsstellen) zu ihrem Ziel begleitet. Dies betrifft die Komponenten **i Assist**, **i Ride**, **i Environment** und **i Organize**.
- Äußerliche Ausstattung der Verkehrsmittel mit akustischen und visuellen Kommunikationsanlagen zur einfacheren Identifikation des gesuchten Verkehrsmittels durch Menschen mit Behinderungen. Dies betrifft die Komponenten **i Vehicle** und **i Assist**.
- Einsatz geräumiger Fahrzeuge, um die Beförderung von Menschen, die auf einen Rollstuhl angewiesen sind, mit jedem Fahrzeug zu ermöglichen und somit aufwändige Anmeldeprozesse vor der Nutzung des öffentlichen Verkehrsmittels zu vermeiden. Dies betrifft die Komponente **i Vehicle**.
- Einsatz standardisierter Fahrzeuge aus Inklusionssicht, um die bessere Orientierung in Verkehrsmitteln zu gewährleisten. Dies betrifft die Komponente **i Vehicle** und **i Code**.
- Sicherstellung der barrierefreien Zugänglichkeit von Betriebsstellen durch den Einsatz von Verkehrsstationen sowie durch die Implementierung visueller und taktiler Leitsysteme. Dies betrifft die Komponente **i Environment**.

Aussagen für automatisierten Mikro-ÖV

Die durchgeführte Online-Befragung zeigt, wie problemlos die Nutzung von Verkehrsmitteln des Mikro-ÖV für Menschen mit Behinderungen aktuell ist und wie häufig diese genutzt werden. Die folgende Tabelle 21 gibt einen Überblick, über die Antworten der Befragten.

Tabelle 22: Nutzbarkeit von Verkehrsmitteln des automatisierten Mikro-ÖV

Problemlose Nutzung möglich	Fahrtendienst (n=162)	Anrufsammeltaxi (n=157)
ja	48%	49%
nein	32%	27%
teilweise	21%	24%

Tabelle 23: Häufigkeit der Nutzung von Verkehrsmitteln des automatisierten Mikro-ÖV

Häufigkeit der Nutzung	Fahrtendienst (n=162)	Anrufsammeltaxi (n=157)
täglich	2%	0%
mehrmals pro Woche	3%	1%
mehrmals pro Monat	6%	1%
seltener	20%	11%
nie	69%	87%

Häufig genannte Gründe für die Nichtnutzung der aktuellen Angebote des Mikro-ÖV sind die mangelnde Verfügbarkeit, die Kosten, die für die Inanspruchnahme der Angebote anfallen, der hohe Aufwand, der aktuell mit der Organisation der Dienstleistungen verbunden ist, sowie die dadurch fehlende Flexibilität beim Unterwegs sein. Auch der fehlende Anspruch auf eine Förderung bzw. Übernahme der Kosten ist ein häufig genannter Grund dafür, wieso beispielsweise Fahrtendienste heute nicht oder nur teilweise in Anspruch genommen werden. Um die Nutzung der automatisierten Mikro-ÖV-Angebote künftig für Menschen mit Behinderungen möglich und attraktiv zu machen, ist es notwendig, insbesondere die folgenden Punkte bei der Entwicklung zu berücksichtigen:

- Bereitstellung einer barrierefreien Website oder App zur Beziehung von Informationen sowie zur Bestellung eines Fahrzeuges. Dies betrifft die Komponenten **i Ride** und **i Assist**.
- Sicherstellung ausreichender, sicher und barrierefrei zugänglicher Haltemöglichkeiten für Verkehrsmittel möglichst nahe an Gebäuden. Dies betrifft die Komponenten **i Environment** und **i Vehicle**.
- Äußerliche Ausstattung der Verkehrsmittel mit akustischer und visueller Kommunikationsanlage zur einfacheren Identifikation des gesuchten Verkehrsmittels. Dies betrifft die Komponenten **i Vehicle** und **i Assist**.
- Einsatz geräumiger Fahrzeuge, um die Beförderung von Menschen, die auf einen Rollstuhl angewiesen sind, mit jedem eingesetzten Fahrzeug zu ermöglichen und somit aufwändige Buchungs- und Reservierungsprozesse zu vermeiden. Dies betrifft die Komponente **i Vehicle**.

- Einsatz möglichst standardisierter Fahrzeuge, um die bessere Orientierung in Verkehrsmitteln zu gewährleisten. Dies betrifft die Komponente **i Vehicle** und **i Code**.
- Flexibilisierung der Haltestellen: Um die Zugänglichkeit zu automatisierten Verkehrsmitteln für alle Personengruppen möglichst einfach und unkompliziert zu gestalten, muss es möglich sein, automatisierte Fahrzeuge direkt vor die Haustüre zu bestellen. Dies betrifft die Komponenten **i Environment** und **i Ride** und **i Organize**.
- Schaffen eines integrierten Verbundtarifs für Menschen mit Behinderungen. Dies betrifft die Komponente **i Organize**.

Aussagen für automatisiertes Carsharing

Die durchgeführte Online-Befragung zeigt, wie problemlos Menschen mit Behinderungen aktuell Angebote für Car- bzw. Ridesharing nutzen können und wie häufig diese genutzt werden. Die folgende Tabelle 23 gibt einen Überblick, über die Antworten der Befragten.

Tabelle 24: Nutzbarkeit von Verkehrsmitteln des automatisierten Carsharings

Problemlose Nutzung möglich	Angebote für Car- und Ridesharing (n=152)
ja	18%
nein	67%
teilweise	15%

Tabelle 25: Häufigkeit der Nutzung von Verkehrsmitteln des automatisierten Carsharings

Häufigkeit der Nutzung	Angebote für Car- und Ridesharing (n=152)
täglich	0%
mehrmals pro Woche	0%
mehrmals pro Monat	1%
seltener	7%
nie	92%

Wie in den Tabellen oben erkennbar ist, sind diese Angebote aktuell nur von 18% der Teilnehmerinnen und Teilnehmer der durchgeführten Befragung problemlos nutzbar. Neben der mangelnden Verfügbarkeit solcher Angebote im ländlichen Raum wurde als Hauptgrund für die Nichtnutzung von Carsharing-Angeboten die Behinderung genannt. Bedingt durch ihre Einschränkungen sind Menschen mit Behinderungen häufig nicht in der Lage ein Fahrzeug zu lenken, dürfen keine Lenkberechtigung besitzen oder fühlen sich selbst zu unsicher, um am Straßenverkehr teilzunehmen. Durch

automatisiertes Carsharing kann diese wesentliche Hürde genommen werden. Folgende Punkte werden neben den bereits genannten allgemeinen Kernaussagen für eine erfolgreiche Umsetzung als wesentlich erachtet:

- Bereitstellung einer barrierefreien Website oder App zur Beziehung von Informationen und zur Reservierung eines Fahrzeuges. Eine integrierte Navigationsfunktion, welche sowohl die akustische als auch visuelle Informationsweitergabe unterstützt, ist notwendig, um die Stationen zu erreichen. Dies betrifft die Komponenten **i Ride** und **i Assist**.
- Äußerliche Ausstattung der Verkehrsmittel mit akustischer und visueller Kommunikationsanlage zur einfacheren Identifikation des gesuchten Verkehrsmittels. Dies betrifft die Komponenten **i Vehicle** und **i Assist**.
- Einsatz geräumiger Fahrzeuge, um die Beförderung von Menschen, die auf einen Rollstuhl angewiesen sind, mit jedem eingesetzten Fahrzeug zu ermöglichen und somit aufwändige Buchungs- und Reservierungsprozesse zu vermeiden. Dies betrifft die Komponente **i Vehicle**.
- Einsatz möglichst standardisierter Fahrzeuge, um die bessere Orientierung in Verkehrsmitteln zu gewährleisten. Dies betrifft die Komponente **i Vehicle** und **i Code**.
- Leistbarkeit für Menschen mit Behinderungen mit entsprechender Förderung des Tarifes

Aussagen für automatisierte Privat-Pkw

Die durchgeführte Online-Befragung zeigt, wie problemlos die Nutzung von Privat-Pkw für Menschen mit Behinderungen aktuell ist und wie häufig diese genutzt werden. Die folgende Tabelle 24 gibt einen Überblick, über die Antworten der Befragten.

Tabelle 26: Nutzbarkeit von Verkehrsmitteln des automatisierten Privat-Pkw

Problemlose Nutzung möglich	Pkw als Lenkerin bzw. als Lenker (n=175)	Pkw als Mitfahrerin bzw. als Mitfahrer (n=172)
ja	43%	66%
nein	37%	13%
teilweise	20%	20%

Tabelle 27: Häufigkeit der Nutzung von Verkehrsmitteln des automatisierten Privat-Pkw

Häufigkeit der Nutzung	Pkw als Lenkerin bzw. als Lenker (n=175)	Pkw als Mitfahrerin bzw. als Mitfahrer (n=172)
täglich	31%	6%
mehrmals pro Woche	15%	19%
mehrmals pro Monat	10%	28%

Häufigkeit der Nutzung	Pkw als Lenkerin bzw. als Lenker (n=175)	Pkw als Mitfahrerin bzw. als Mitfahrer (n=172)
seltener	5%	39%
nie	39%	8%

Wie in der Tabelle 26 und der Tabelle 27 zu erkennen ist, sind 43% der befragten Personen trotz Behinderung dazu in der Lage, selbst mit dem Pkw zu fahren. Einige Personen gaben an, dass sie auf Fahrzeuge mit Automatikgetriebe oder spezielle Umrüstungen im oder am Fahrzeug angewiesen sind. Häufig genannte Gründe für die Nichtnutzung von Pkw als Lenkerin oder Lenker sind, dass die Personen durch ihre Behinderung nicht dazu in der Lage sind, ein Fahrzeug zu lenken oder keine Lenkberechtigung besitzen (dürfen). Geeignete Fahrzeuge sind häufig nicht vorhanden bzw. zu teuer in der Anschaffung. Personen, welche die Möglichkeit im Pkw mitzufahren nicht nutzen, begründen dies insbesondere mit der Abhängigkeit von anderen Personen bzw. mit der nicht immer existenten Möglichkeit, von anderen Personen mitgenommen zu werden. Durch automatisierte Fahrzeuge fallen viele der Gründe für die Nichtnutzung von Privat-Pkw weg. Unter Berücksichtigung der oben bereits genannten, allgemeinen Kernaussagen und folgenden, spezifisch für den automatisierten Privat-Pkw relevanten Faktoren, kann somit, unabhängig von der räumlichen Komponente, eine Chance für höhere Flexibilität und Unabhängigkeit von Menschen mit Behinderungen geschaffen werden:

- Sicherstellung einer ausreichenden Anzahl an barrierefrei zugänglichen Parkmöglichkeiten in Wohnhausanlagen sowie im öffentlichen Raum. Dies betrifft die Komponente **i Environment**.
- Bereitstellung von Förderungen für die Anschaffung und gegebenenfalls notwendige Umrüstungen von privaten Pkw für Menschen mit Behinderungen. Dies betrifft die Komponente **i Funding**

7. Empfehlungen

7.1. Zwei Wege, vier Prozesse

Zwei der SAFiP-Szenarien, „Politik-getriebene AV-Integration“ und „Community-getriebene breite AV-Euphorie“ (siehe Kapitel 5.5.2 und 5.5.4), führen eher zu einem Verkehrssystem, das die Bedingungen für die Verkehrsteilnahme von Menschen mit Behinderungen verbessert. Das Szenario „Community-getriebene breite AV-Euphorie“ ist aus heutiger Sicht eine Zukunftsvorstellung, das einer Reihe von Voraussetzungen bedarf – wie einen gewissen Organisationsgrad von Communities, Förderung ökonomischer Nischen, kulturell legitimierte Werte –, damit die Verkehrsteilnahme möglich wird. Die Erfahrung zeigt, dass ein Szenario mit klaren politischen Zielsetzungen in der heutigen Situation erfolgsversprechender ist, während die „Community-getriebene breite AV-Euphorie“ eher Individualinteressen der einzelnen Community-Gruppen fördert.

Die Inklusion von Menschen mit Behinderungen steht dabei nicht (zwingend) im Vordergrund. Während im politikgetriebenen Szenario Macht demokratisch ausgeübt wird (z.B. hinsichtlich des Mobilisierens von Ressourcen) und so eine höhere Inklusion erreichen kann (guidemaps 2005), setzt das Community-getriebene Szenario eine stark integrierte Zivilgesellschaft voraus. Die zeitliche Ordnung der SAFiP-Szenarien lässt sich auch so interpretieren, dass das Szenario „Community-getriebene breite AV-Euphorie“ für die gegenwärtige Situation gar nicht angenommen werden kann, sondern sich erst entwickeln muss und dafür politische Impulse dringend erforderlich sind.

Die in SAFiP entwickelten Szenarien sind in ihrer idealisiert-konkreten Zuspitzung Annahmen, die sich teilweise auf empirischer Erfahrung, teilweise auf gesellschaftlichen Idealvorstellungen und Werten stützen. Sie gehen davon aus, dass bestimmte Werte (Gleichberechtigung, Freiheit, Nachhaltigkeit) dominant sind und sich bestimmte Interessensgruppen eher durchsetzen können.

Diese Annahmen müssten aus einer steuerungspolitischen Sicht genauer modelliert werden, was im Projekt AM Inklusive nicht geleistet werden konnte. An dieser Stelle sei jedoch auf die analytisch vorausgesetzten gesellschaftlichen Modernisierungsprozesse verwiesen, die sich mit Hilfe der Systemtheorie von Parsons (2009) beschreiben lassen.

Die vier Prozesse würden zur Realisierung eines inklusiven Verkehrssystems folgende konkrete Form annehmen:

- **Verallgemeinerung von Werten:** Überwindung des sozialen Modells der Behinderung auf der kulturellen Ebene (so genanntes Treuhandsystem). Etablierung eines kulturellen Modells der Behinderung als soziotechnisches *imaginary*. Dieser Prozess muss vor allem über die Bildungsinstitutionen vom Kindergarten bis zur Universität umgesetzt werden.
- **Inklusion über Normen (Rechte und Pflichten) jenseits gesellschaftlicher Mitgliedschaft:** Etablierung von *citizenship of mobility*. Die Normen würden insbesondere Regeln der Zulassung automatisierter Verkehrsmittel und die dazu gehörigen Infrastrukturen umfassen.
- **Differenzierung von Kollektiven:** Auftreten und Entwicklung pluraler zivilgesellschaftlicher Akteurinnen und Akteure auf Basis breiter Konsensbildungen im Sinne von *communities of mobility*.
- **Standardhebung zur Rolleneinnahme:** Entwicklung eines flexiblen und diversifizierten Wirtschaftssystems, das über Crowdfunding mit Risikokapital finanziert werden kann. Das System verfügt über eine hoch entwickelte Start-up-Szene, die auch sehr spezifische, für Massenmärkte schwierig zu entwickelnde Produktideen umsetzen kann.

7.2. Akteurinnen, Akteure und Verantwortlichkeiten auf einem Weg hin zu einem inklusiven, automatisierten und vernetzten Mobilitätssystem

Die Entwicklung eines konzeptionellen Rahmens für ein inklusives Mobilitätssystem hängt von den Rollen, Verantwortlichkeiten und interdisziplinären Interaktionen von Regierung, Wissenschaft, Industrie und Wirtschaft sowie der Gesellschaft ab (Docherty et al. 2018; Després et al. 2018; l'Hostis et al. 2016). Nachfolgend werden die Schlüsselaufgaben der vier genannten Sektoren im Kontext einer inklusiven Mobilitätsentwicklung beschrieben.

Politik und Gesetzgeber

- Festlegung einer Gesamtrichtung der Politik
- Koordination von ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen externen Effekten
- Koordination von Transport-, Landnutzungs- und Wirtschaftszielen
- Kommunikation mit der Öffentlichkeit über den Betrieb des Verkehrssystems
- Abwägung der Anforderung verschiedener Transportsysteme und Benutzerinnen bzw. Benutzer
- Bereitstellung von notwendigen öffentlichen Gütern und Dienstleistungen (die nicht gewinnbringend sind)
- Definition grundlegender Betriebsstandards und Regeln sowie des gesetzlichen Rahmens
- Finanzierung der Bereitstellung und Instandhaltung der Infrastruktur
- Unterstützung der Einführung von Verkehrsinnovationen (finanziert durch Innovation und Forschung)
- Forschungsförderung

Wirtschaft und Industrie

- Dienstleistungsmodelle und Geschäftsmöglichkeiten
- Entwicklung von neuen Technologien, Anwendungen und neue Ausstattung
- Organisation der Transportkette (Navigation der Fahrgäste durch das Transportsystem unter Verwendung eines Mixes aus Transportdienstleistungen und Infrastrukturen)
- Betrieb von Transportdiensten (Bus- und Eisenbahnverkehr, Binnen- und Seeverkehr, Luftverkehr, LKW- sowie Personenverkehr an den Verkehrsknotenpunkten)
- Betrieb und Organisation der Verkehrsinfrastruktur (Verkehrsknotenpunkte und Verkehrsverbindungen)
- Bedarfs- und anwendungsorientierte (Grundlagen-) Forschung

Wissenschaft und Bildungsbereich

- Wissens- und anwendungsorientierte (Grundlagen-) Forschung
- Auseinandersetzung mit sozial, wirtschaftlich, ökologisch und technologisch relevanten Themen
- Forschung zu neuen Technologien, Anwendungen und neue Ausstattung
- Aus- und Weiterbildung (Schülerinnen, Schüler, Studierenden, Lehrende)
- Wissenstransfer (auch in Richtung Zivilgesellschaft, „third mission“)

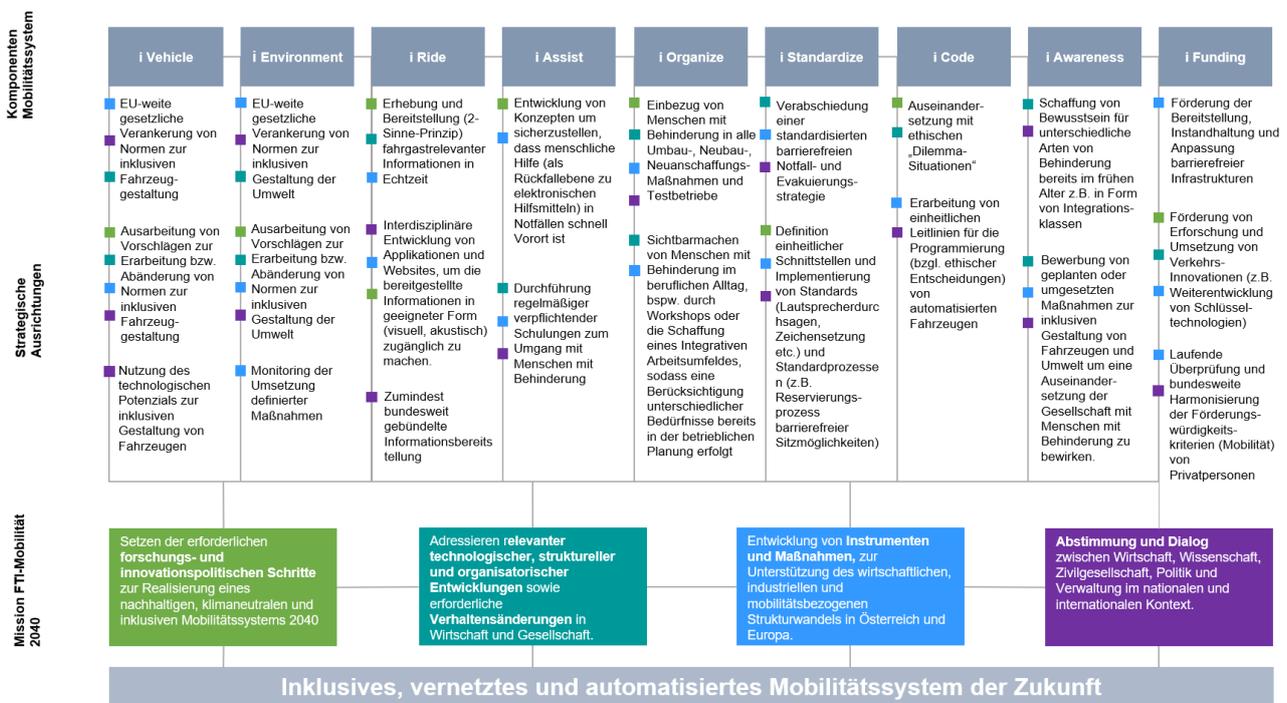
Gesellschaft

- Konsumieren von Transportgütern und -dienstleistungen
- Aktive Teilhabe an der Entwicklung und Gestaltung eines bedarfsgerechten und inklusiven Verkehrssystems
- Respektieren der Verkehrsregeln

Die vorgestellte Verteilung der Schlüsselaufgaben erlaubt es, sektorale Verantwortlichkeiten für die integrative Umsetzung der erarbeiteten Mobilitäts- und Zugänglichkeitsanforderungen zuzuweisen.

In Abbildung 9 sind die aus den Projektergebnissen abgeleiteten strategische Ausrichtungen auf Komponentenebene dargestellt. Dies dient der Einordnung der strategischen Schwerpunkte in die FTI-Strategie Mobilität und erlaubt eine erste Ableitung von Handlungsempfehlungen zur Erreichung der gesetzten Ziele.

Abbildung 9: AM Inklusive! als Teil der Mission FTI-Mobilität 2040



Zusammenfassend können den unterschiedlichen Akteurinnen und Akteuren demnach die in der folgenden Grafik dargestellten Hauptaufgaben zugeordnet werden.

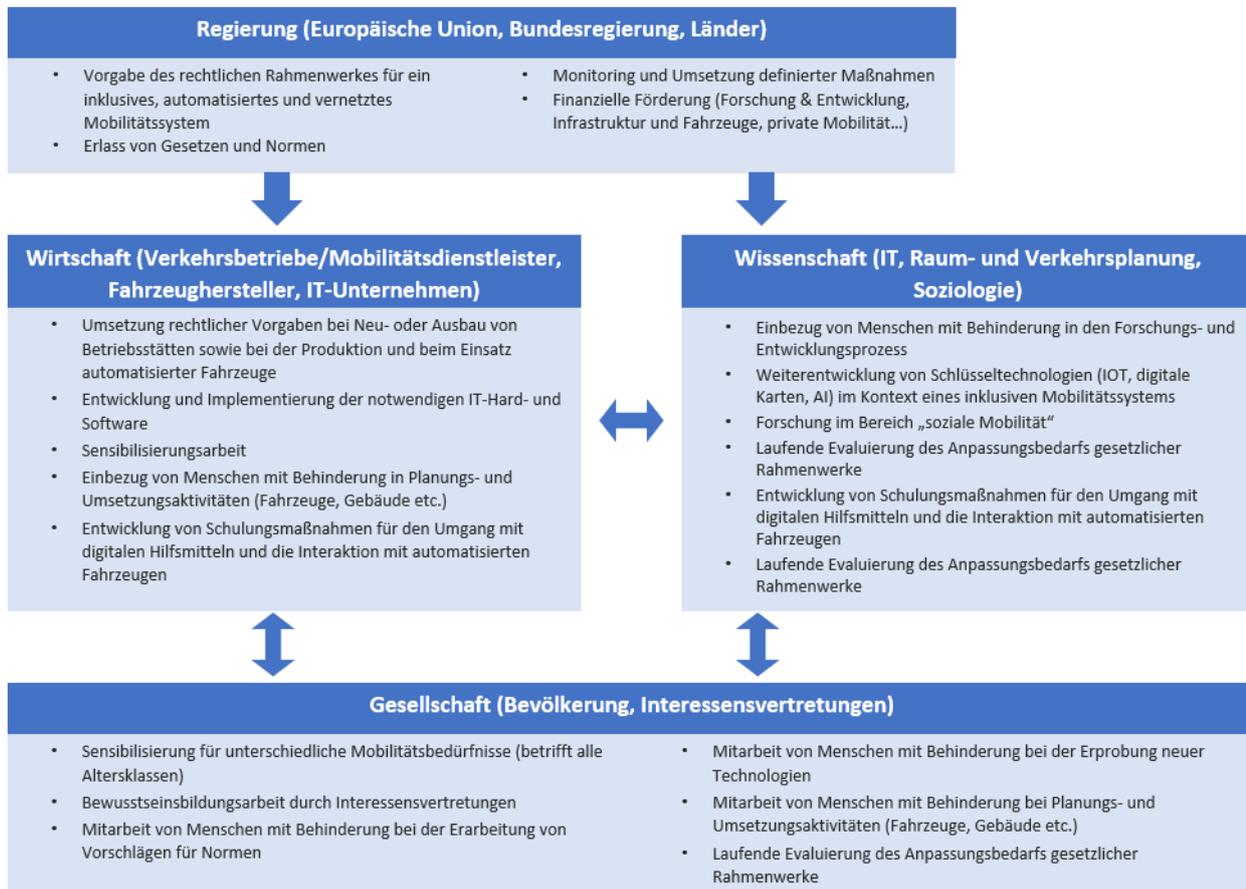
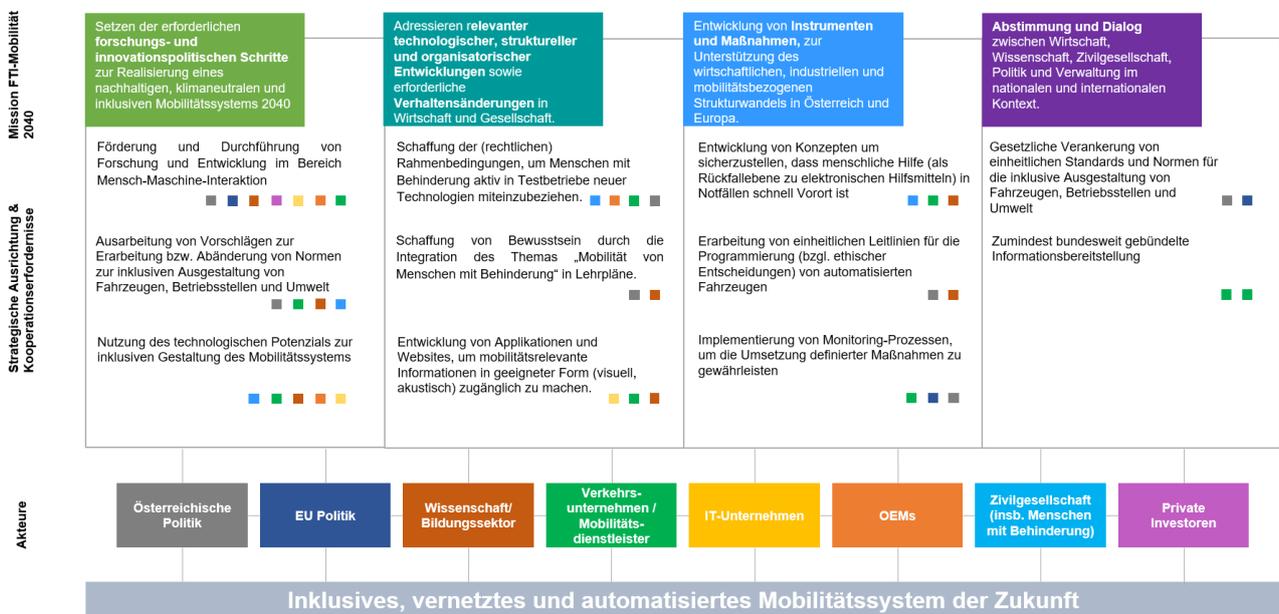


Abbildung 10: Hauptverantwortlichkeiten nach Akteurinnen und Akteuren

Abbildung 11 zeigt Handlungsschwerpunkte und Kooperationserfordernisse nach der Mission FTI-Mobilität 2040 auf.

Abbildung 11: Handlungsschwerpunkte und Kooperationserfordernisse nach Mission FTI-Mobilität 2040



7.3. Zentrale Empfehlungen

Menschen mit Behinderungen ist ein unspezifischer Sammelbegriff. Behinderungen sind vielfältig, daraus ergeben sich auch vielfältigste Anforderungen an inklusive Mobilität. Automatisierte Mobilität Inklusive! braucht ein ganzheitliches Umdenken und inklusiv – aber auch nachhaltig – handelnde Menschen.

- Nachhaltigkeit ist immer eine Querschnittsaufgabe: Klimarechte sind ebenso Teil der Menschenrechte wie jene der Inklusion. Daher müssen Empfehlungen für maximalen Schutz von Klima und Ressourcen mit der Inklusion von Menschen mit Behinderungen in Einklang gebracht werden.
- Weil Menschen mit Behinderungen und den daraus resultierenden mobilitätsbezogenen Bedürfnissen genauso sicher und wie alle anderen auch von A nach B kommen müssen, muss dies mit entsprechenden Vorgaben sichergestellt werden.
- Es gibt eine gesellschaftliche Verantwortung, Diversity-Dimensionen in allen Lebensbereichen zu realisieren. Empfehlungen müssen daher sicherstellen, dass die Perspektive des Markts sich nicht nur auf die größte Nachfrage, also die größte (oder lauteste) Gruppe der Konsumentinnen und Konsumenten richtet, sondern dass es neben den ökonomischen Anreizen auch andere gibt, für scheinbare „Nischen“ zu produzieren/zu forschen/zu entwickeln.

Basierend auf den Ergebnissen der vorliegenden Studie lassen sich folgende grundlegenden Empfehlungen ableiten, die für die Gestaltung eines vernetzten, automatisierten und inklusiven Mobilitätssystems wesentlich sind:

- Bewusstseinsbildung durch die Integration des Themas „Mobilität von Menschen mit Behinderungen“ in Lehr- und Ausbildungspläne: Da gegenseitige Unterstützung und Verständnis für unterschiedliche Mobilitätsanforderungen in einem automatisierten Mobilitätssystem an Bedeutung zunehmen werden, ist dafür Sorge zu tragen, dass die Gesellschaft und insbesondere die Auszubildenden möglichst früh über unterschiedliche Mobilitätsanforderungen informiert werden. Ebenso kann die umfassende Aufklärung über Hilfsmittel für Menschen mit Behinderungen (z.B. taktile Leitsysteme, Blindenampel, Leichte Sprache) verstärkt

Bewusstsein schaffen. Somit werden bereits Kinder und Jugendliche für dieses Thema sensibilisiert und verlieren gegebenenfalls vorhandene Berührungspunkte.

- Schaffung von rechtlichen Rahmenbedingungen, um Menschen mit Behinderungen aktiv in Testprojekte und in die Entwicklung neuer Technologien rund um Automatisierte Mobilität miteinzubeziehen: Dadurch kann sichergestellt werden, dass neue Technologien von Anfang an entsprechend den Mobilitätsanforderungen von Menschen mit Behinderungen entwickelt werden. Die Entwicklung von Lösungen „gemeinsam mit“ anstatt „für sie“ sollte im Zentrum stehen, um nachhaltig ein inklusives, vernetztes automatisiertes Mobilitätssystem zu schaffen.
- Entwicklung und Umsetzung von Konzepten zur Sicherstellung einer menschlichen Rückfallebene in automatisierten Verkehrsmitteln: Damit Automatisierte Mobilität auch für Menschen mit Behinderungen nutzbar ist, gilt es sicherzustellen, dass – insbesondere in Notfällen – schnell menschliche Hilfe vor Ort ist: Dazu sind für die entsprechenden Mobilitätsangebote entsprechende Konzepte zu entwickeln, die dies sicherstellen.
- Gesetzliche Verankerung von einheitlichen Standards und Normen für die Ausgestaltung von Fahrzeugen und Betriebsstellen: Die Basis eines inklusiven automatisierten Mobilitätssystems wird durch die rechtsverbindliche Umsetzung vorhandener (und notwendigerweise neu zu entstehender) Normen und Regelungen gebildet. Die Schwerpunkte müssen ein barrierefreier Ein- und Ausstieg sowie die Informationsversorgung (Identifikation des Fahrzeuges, Kommunikation von technischen Gebrechen, Notfällen oder Fahrtverzögerungen etc.) entsprechend dem Mehr-Sinne-Prinzip sein.
- Förderung von Forschung im Bereich Mensch-Maschine-Interaktion unter Berücksichtigung von Menschen mit Behinderungen: Um das Potenzial eines automatisierten Mobilitätssystems möglichst auszuschöpfen, sollte insbesondere eine reibungslose Kommunikation zwischen Mensch und Maschine sichergestellt werden. Es benötigt staatliche Förderungen und Unterstützung aus der Wirtschaft, um die Entwicklungen auf diesem Gebiet voranzutreiben.

Für die einzelnen Empfehlungen lassen sich die folgenden, in Tabelle 28 dargestellten, Verantwortlichkeiten und Umsetzungsdringlichkeiten (aus heutiger Perspektive) definieren:

Tabelle 28: Handlungsempfehlungen auf Ebene der Akteurinnen und Akteure

Akteurinnen, Akteure	Politik	Gesellschaft	Wirtschaft	Wissenschaft
Handlungsempfehlungen				
Bewusstseinsbildung durch die Integration des Themas „Mobilität von Menschen mit Behinderungen“ in Lehr- und Ausbildungspläne	V	M	M	V
Schaffung von rechtlichen Rahmenbedingungen, um Menschen mit Behinderungen aktiv in Testprojekte und in die Entwicklung neuer Technologien rund um Automatisierte Mobilität miteinzubeziehen	V	E	M	M
Entwicklung und Umsetzung von Konzepten zur Sicherstellung einer menschlichen Rückfallebene in automatisierten Verkehrsmitteln	M	V	V	V

Handlungsempfehlungen	Akteurinnen, Akteure	Politik	Gesellschaft	Wirtschaft	Wissenschaft
Gesetzliche Verankerung von einheitlichen Standards und Normen für die Ausgestaltung von Fahrzeugen und Betriebsstellen		V	E	E	E
Förderung von Forschung im Bereich Mensch-Maschine-Interaktion unter Berücksichtigung von Menschen mit Behinderungen		V	E	V	M

V = hauptverantwortlich, M = mitwirkend, E= einzubeziehen

7.4. Schaffen von Wissensgrundlagen / Bewusstseinsbildung für die Problemstellung von automatisierter Mobilität und Inklusion von Menschen mit Behinderungen

Die Empfehlungen dieses Kapitels richten sich vorrangig an Bildungs- und Ausbildungseinrichtungen (bzw. deren entsprechenden Richtlinien erstellenden Verwaltungsbehörden). Eine breite Bewusstseinsbildung für die Problemstellung von automatisierter Mobilität und Inklusion von Menschen mit Behinderungen ist aber auch Aufgabe auf Bundes-, Städte- und Gemeindeebene.

- Sensibilisierung zu den Schnittstellen Inklusion und technologische Entwicklung generell und zu automatisierter Mobilität im Speziellen bereits in der Schule; Entwicklung von entsprechenden Unterrichtsmaterialien und Aktivitäten
- Ausbau der entsprechenden Schulungs- und Sensibilisierungsangebote seitens der Interessensvertretungen (beispielsweise von der Hilfsgemeinschaft für Blinde und Sehschwache in Österreich durchgeführte Workshops)
- Entwicklung eines entsprechenden Unterrichtsprinzips „Inklusive automatisierte Mobilität“ bzw. „Inklusion & Digitalisierung“ für die Schulstufen (Primärstufe, Sekundarstufe I und II) in Österreich
- Verankerung der Themen, wie Automatisierte Mobilität und Inklusion, Barrierefreiheit, in den Curricula der verkehrsspezifischen Lehrberufe (u.a. Berufskraftfahrer/in, Betriebslogistikkaufmann/-frau, Mobilitätsservice), Ausbildungen in der Sekundarstufe (HTL) sowie in tertiären Studiengängen und Ausbildungen (FH, Universitäten); Schnittstelle zu den Einführungslehrveranstaltungen an der TU Wien zum Thema „Technik für Menschen“ schaffen; Verstetigung von entsprechenden Vorlesungen und Übungen zum Thema (automatisierte) Mobilität und Inklusion in technischen Studiengängen
- Integration der Thematik Automatisierte Mobilität und Inklusion auch in der Ausbildung zum Führerschein, in den Kursen zur Ersten Hilfe sowie in den Ausbildungscurricula von Blaulicht-Organisationen
- Implementierung von entsprechenden Schulungen und Fortbildungen zum Thema (automatisierte) Mobilität und Inklusion in den Verwaltungen, Gebietskörperschaften, Verkehrsunternehmen etc. (über beispielsweise die Verwaltungsakademien des Bundes und der Bundesländer) mit dem Ziel, für Aspekte der Inklusion im Zusammenhang mit Mobilität und Technologie zu sensibilisieren
- Sensibilisierung der Entscheidungsträgerinnen und -träger dafür, dass die Zielgruppe der Verkehrsplanung und mobilitätsbezogenen Technologieentwicklung nicht nur junge, scheinbar gesunde und mobile Menschen ist

- Explizite Schulungsangebote und Wissensvermittlung zum Thema Automatisierte Mobilität und Inklusion in Städten und Gemeinden
- Erstellung von entsprechenden Online-Sensibilisierungskursen, die in der universitären Lehre, aber auch bei der Sensibilisierung von Entscheidungsträgerinnen und -trägern auf Ebene der Gemeinde, des Bundeslandes oder des Bundes eingesetzt werden können
- Schaffen von Bewusstsein in der Sprache: Der Begriff „Menschen mit Behinderungen“ ist die korrekte inklusive Bezeichnung. Menschen mit Behinderungen sind vielfältig. Die im Kapitel 0 vorgestellten Personas können helfen, die Vielfalt von Menschen mit Behinderungen zu erahnen.
- Entwicklung und Umsetzung einer kreativen und humorvollen Informationskampagnen für die breite Bevölkerung sowie relevante Berufsgruppen über die Sinnhaftigkeit von barrierefreien Systemen (z.B. mehr Achtsamkeit auf Baustellen schaffen, damit taktile Leitsysteme nicht verstellt werden)
- Klare Kommunikation, auf welche Personengruppen im Notfall besonders geachtet werden muss (ähnlich wie im Flugzeug bei den Ansagen zu den Sauerstoffmasken: Erst selbst eine Maske aufsetzen, dann kleinen Kindern helfen); Schaffung von barrierefreien Notfall- und Evakuierungsstrategie (als Teil der betrieblichen Organisation, siehe Komponente i Organize – Zielgruppe sind Verkehrsunternehmen und Betreiber von Betriebsstellen)

7.5. Beteiligung von Menschen mit Behinderungen

Ein Good-Practice-Beispiel in der Entwicklung von automatisierter Mobilität (siehe Kapitel 3.4) hat gezeigt, wie erfolgreich und effektiv die Einbindung von Menschen mit Behinderungen in die Entstehungs- und Testprozesse sind. Von diesen Erfahrungen ausgehend sollten entsprechende Empfehlungen getroffen werden, die diese Form der Kooperation und des Einbeziehens von Menschen mit Behinderungen auf Augenhöhe fördern und einfordern.

- Ermöglichen der Teilhabe von Menschen mit Behinderungen auf allen Ebenen der Entscheidungsprozesse im Zusammenhang mit automatisierter Mobilität (AM)
- Empowerment von inklusionsgetriebenen Lobby-Gruppen
- Empowerment von Menschen mit Behinderungen
- Schulung für Menschen mit Behinderungen, um mit digitalen, automatisierten Verkehrsinformationen und -technologien (pre-/on-/post-trip) gut umgehen zu können; da der Bedarf für solche Techniks Schulungen auch bei Menschen ohne Behinderungen besteht, können sie zu großen Teilen auch gemeinsam durchgeführt werden
- Einbindung von Menschen mit Behinderungen in zukünftige Testumgebungen im Bereich automatisierter Mobilität
- Einrichtung einer Stelle für Barrierefreiheit in den relevanten Ministerien. Diese Stelle sollte folgende Aufgaben übernehmen: von Anfang an in laufende und geplante Projekte professionell verschiedenen Sichtweisen einbringen, Mitarbeitende für die Bedürfnisse verschiedener Gruppen von Menschen mit Behinderungen sensibilisieren und schulen (Seminare mit Selbsterfahrung), Ansprüche von Betroffenen entlang der gesamten Projektkette einbringen, Betroffene von Beginn an involvieren (und Kommunikation aufrechterhalten)
- Vernetzung von Projekten und Interessensvertretungen, die im Bereich Inklusion und (automatisierter) Mobilität tätig sind

7.6. Normative Ebene: Regelwerke, Standards und Vorgaben

Die Erfahrung hat gezeigt, dass der Markt nicht alles regeln kann, insbesondere nicht Interessen, die nicht dem Mainstream entspricht. Da auf der normativen Ebene Regelungen, Vorgaben und Standards im Sinne des Gemeinwohls festgelegt werden, müssen diese auch in Bezug auf Inklusion angepasst werden.

- Bereits jetzt: Bei der „Mobilitätsbereitstellung“ (Bestellung von Infrastruktur für den Individualverkehr und den öffentlichen Verkehr) auf Inklusion und Barrierefreiheit achten; so können bereits jetzt Erfahrungen für eine Zukunft mit Automatisierter Mobilität gesammelt werden
- Aufwerten der im Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) angesiedelten Stabstelle Barrierefreiheit
- Entwicklung eines Merkblattes, in dem die Grundsätze von Automatisierte Mobilität und Inklusion festgehalten sind und das laufend aktualisiert wird
- Barrierefreiheit als Querschnittsmaterie und integralen Bestandteil in alle relevanten Normen verankern und die Nichteinhaltung von Barrierefreiheit entsprechend ahnden (Aktuell ist Barrierefreiheit in den verschiedenen ÖNORMEN jeweils „stückweise“ beschrieben; zudem sind die Normen nur kostenpflichtig erhältlich. Ein Schritt in Richtung Inklusion und Zugänglichkeit von relevanten Informationen kann sein, Normen kostenlos zur Verfügung zu stellen)
- Strategische Abstimmung unter Bedachtnahme der Inklusionsperspektive im Rahmen der Automatisierten Mobilität zwischen Raumplanung, Verkehrsplanung, Infrastrukturplanung, Politik und Verwaltung; dabei die Attraktivität des öffentlichen Verkehrs erhalten
- Verpflichtendes Einholen von Stellungnahmen von Interessensvertretungen im Bereich Inklusion, z. B. dem Österreichischen Behindertenrat, zu relevanten Themen und Projekten der Automatisierten Mobilität
- Verpflichtendes Beiziehen von Expertinnen und Experten für Barrierefreiheit und Inklusion sowie dem Österreichischen Behindertenrat ÖBR bei der Entwicklung, Planung, Umsetzung und beim Betreiben von (automatisierten) Verkehrs- und Mobilitätsprojekten
- Berücksichtigung von automatisierter Mobilität (AM) im Nationalen Aktionsplan Behinderung
- Einrichten einer ressortübergreifenden Stabstelle „Inklusion“ in der öffentlichen Verwaltung, ähnlich zur Interministeriellen Arbeitsgruppe Gender Mainstreaming IMAG bzw. zur Interministeriellen Arbeitsgruppe Gender Budgeting IMGB
- Installierung von Verantwortlichen für Inklusion auf allen politischen Entscheidungsebenen – von der Gemeinderätin/dem Gemeinderat für Inklusion bis zur EU-Kommissarin/zum EU-Kommissar für Inklusion (ggf. kombiniert mit dem Themenfeld Digitalisierung)
- Vorgaben für die Zulassung von Teststrecken und Testfahrzeugen für Automatisierte Mobilität unter Berücksichtigung von Fragestellungen der Inklusion erarbeiten; handlungsleitende Fragen können in diesem Zusammenhang etwa folgende sein: Wie finden Menschen das automatisierte Fahrzeug auf? Wie ist es zu bedienen? Wie können automatisierte Fahrzeug die spezifischen Behinderungsformen erkennen und entsprechend reagieren? Wie können die Notfallknöpfe – unter Berücksichtigung des Mehr-Sinne-Prinzips – gefunden werden? Wie können sich Menschen mit Behinderungen in automatisierten Fahrzeugen subjektiv sicher fühlen?
- Entwicklung und Umsetzung von Anforderungen an inklusive Funktionalität und inklusives Design – auch im Bereich der Automatisierten Mobilität
- Regulatorien und Vorgaben für die Industrie schaffen, so dass nur Angebote und Produkte der Automatisierten Mobilität in Österreich auf den Markt kommen, die Inklusionsaspekte ausreichend berücksichtigen
- Entwicklung und Einführen von Inklusions-Audits als Instrument analog zu Road-Safety-Audits (RSA), Gender Impact Assessments (GIA), Wirkungsorientierter Verwaltung (WOV)

- Stiften eines Staatspreises für „Inklusive (automatisierte) Verkehrs- und Mobilitätsangebote“
- Ressortübergreifende Betrachtung von Automatisierter Mobilität und Inklusion unter Berücksichtigung von gesundheitsrelevanten und sozialen Themen
- Entwicklung einer Vision AM Inklusive! analog zu „Vision Zero“ in der Verkehrssicherheit

7.7. Forschungsförderung (politische Vorgaben)

Förderpolitik hat lenkendes Potenzial. Daher ist es wichtig, in den Ausschreibungen und Vorgaben auf Aspekte der Automatisierten Mobilität und Inklusion Bezug zu nehmen.

- Ergebnisse und Erkenntnisse von Vorprojekten rund um Automatisierte Mobilität so aufbereiten und zugänglich machen, dass zukünftige Projekte darauf aufbauen können
- Inklusive (automatisierte) Mobilität als umfassendes Forschungsthema anlegen, das in mehreren Ausschreibungen (im Mobilitäts- wie auch im IKT-Bereich) bearbeitet werden kann und soll
- Verpflichtende Integration von sozial- und humanwissenschaftlicher Expertise in den technologischen Entwicklungen und Produktentwicklungen im Bereich der Automatisierten Mobilität, um sicherzustellen, dass gesellschaftliche Dimensionen und Perspektiven Teil der Technologie-Entwicklung sind
- Verpflichtende Gender- und Diversity-Expertise in den technologischen Entwicklungen und Produktentwicklungen im Bereich der Automatisierten Mobilität, um sicherzustellen, dass in der technologieorientierten Forschung von einem differenzierten Nutzerinnen- und Nutzerbild (unter Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Dimensionen) ausgegangen wird statt von stereotypen Vorstellungen eines „gesunden, vollzeiterwerbstätigen Menschen“

7.8. Barrierefreie Mensch-Maschine-Schnittstelle und partizipative Technologie-Entwicklung

Die hier im Kapitel getroffenen Empfehlungen reagieren auf die stetig größer werdende Notwendigkeit, die Interaktion von Menschen und Maschinen, zu optimieren – und zwar so, dass die Interaktion entweder für alle Menschen möglich ist oder entsprechende menschliche Rückfallebene eingeplant werden. Bei der Technologieentwicklung für automatisierte Mobilität sollte es generell entsprechende Empfehlungen geben, mit Menschen mit Behinderungen auf Augenhöhe zu kooperieren.

- Bereits jetzt: Schulung von Mitarbeitenden im Mobilitätsbereich, damit diese in gewissen (Not-)Situationen bestmöglich reagieren können (Mensch mit Panikattacke, verwirrte Menschen, Menschen, die sich nicht klar artikulieren können, erleben eine unvorhergesehene Situation im Mobilitätssystem); so können bereits jetzt Erfahrungen für eine Zukunft mit automatisierter Mobilität gesammelt werden
- Sicherstellen einer soliden Mensch-Maschine-Interaktion, sodass aufwändige Adaptierungen nicht im Nachhinein notwendig werden
- Sicherstellen eines zuverlässigen Informationsflusses zwischen Mensch und Maschine – und zwar für alle Menschen mit Behinderungen
- Berücksichtigen von allfällig erforderlichen Begleitservices bei automatisierter Mobilität für Menschen mit Behinderungen
- Einbeziehen statt Ausklammern: Menschen mit Behinderungen in angewandten Forschungsprojekten, bei denen es um die Entwicklung, das Testen und die Nutzung von (automatisierter) Mobilität geht, gleichwertig in die Forschung inkludieren (Inklusion auf Augenhöhe)

- Partizipative Technologie-Entwicklungen und -Anwendungen fördern und Schaffen von Anwendungsfällen (use cases), die Inklusion ernsthaft berücksichtigen
- Adaption und Weiterentwicklung der Barrierefreiheit, der Prinzipien des Designs für Alle und des Universal Designs in Hinblick auf Automatisierte Mobilität
- Bereits jetzt: „Altbewährte“ Technologien auf Barrierefreiheit überprüfen und mit technologischem Fortschritt weiterhin verbessern (z.B. Aufzüge aus Glas zur guten Einsehbarkeit, erhabene Symbole auf Tasten für blinde und sehgeschwache Menschen, Türgeräusch, Vorrichtungen für Notsituationen, mit denen sich auch gehörlose Menschen verständigen können); so können bereits jetzt Erfahrungen für eine Zukunft mit Automatisierter Mobilität gesammelt werden
- Spontanität der Menschen mit Behinderungen in den Blick rücken und ein automatisiertes Mobilitätssystem entsprechend planen, dass auch spontanes Unterwegs Sein möglich bleibt bzw. wird
- Nicht alle Situationen im Mobilitätssystem können automatisiert werden – im Automatisierten Mobilitätssystem jedenfalls Unterstützungspersonal, Assistenz und/oder Begleitservice vorsehen und etablieren (Orientierung an guten Beispielen wie etwa den Services am Flughafen für Menschen mit Behinderungen)

7.9. Verkehrsinformation, Infrastruktur und Fahrzeuge

Nachfolgende Empfehlungen richten sich an Entwicklungsunternehmen von Infrastruktur, Fahrzeuge und Software. Das Etablieren von Standards und Checklisten erleichtert es Prinzipien von Inklusion mitzudenken.

- Bereits jetzt: Bestehende Verkehrsinformationsangebote (als Bestandteil und/oder Voraussetzung von pre-trip automatisierter Mobilität) einem Inklusions-Usability-Check unterziehen; so können bereits jetzt Erfahrungen für eine Zukunft mit Automatisierter Mobilität gesammelt werden
- Bereits jetzt: Konsequentes Umsetzen des Mehr-Sinne-Prinzips: Zuverlässige Informationsvermittlung (pre-/on-/post-trip) für Fahrgäste durch analoge und digitale Funktionsvielfalt (Brailleschrift/haptische Anzeigen, akustische Leitsysteme, geocodierte Assistenznetzwerke, persönliche Assistenz, Farbkontraste etc.), sodass ein klarer Informationsaustausch zwischen (automatisiertem) Fahrzeug und Fahrgast ermöglicht werden kann; so können bereits jetzt Erfahrungen für eine Zukunft mit Automatisierter Mobilität gesammelt werden
- Bereits jetzt: Bei Applikationsentwicklungen für Verkehrsinformationen auf die Bedürfnisse verschiedener Menschen mit Behinderungen achten (beispielsweise: Möglichkeit zu Vergrößerungen, Verwendung von Leichter Sprache, Informationen zum Haltestellen- und Fahrzeugtyp, Echtzeitinformationen zu Fahrzeiten und Takten und allfälligen Verspätungen, Aufzügen und allfälligen Störungen, barrierefreien Aufgängen, zum Kartenkauf, mit Sprachausgabe (Richtung und Entfernung), mit einer Funktion, die die Auslastung des Fahrzeugs anzeigt; direkte Bekanntgabe des Einstiegs- bzw. Ausstiegswunsches an die Fahrerin/den Fahrer); so können bereits jetzt Erfahrungen für eine Zukunft mit Automatisierter Mobilität gesammelt werden
- Barrierefreie Ausgestaltung der Straßeninfrastruktur, beispielsweise mittels flächendeckender Anbringung von taktilen Leitsystemen, so dass eine sichere Orientierung zum und vom (automatisierten) Fahrzeug möglich ist
- Physische Gestaltung der (automatisierten) Fahrzeuge optimieren; dies bezieht sich auf die Notwendigkeit, ein Fahrzeug zu entwerfen, das Menschen mit Behinderungen ermöglicht, selbstständig ein- und auszusteigen (Assistenzsysteme, automatische Rampen, breite Türen, keine Niveauunterschiede bzw. Anpassung an unterschiedliche Niveaus etc.)
- Regelmäßig Usability-Tests und Praxischecks mit verschiedenen Gruppen von Menschen mit Behinderungen durchführen im öffentlichen Raum und entlang der gesamten Mobilitätskette

7.10. Weiterer Forschungsbedarf

Das laufende Einbeziehen von Menschen mit Behinderungen in die Entwicklung neuer Technologien und in die Durchführung von Testbetrieben ist für die erfolgreiche Implementierung eines inklusiven, automatisierten Mobilitätssystems unbedingt notwendig. Forschung und Entwicklung sollte immer MIT Menschen mit Behinderungen erfolgen, nicht ohne sie. Demnach empfiehlt es sich, im Sinne eines inklusiven Automatisierten Mobilitätssystems insbesondere Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zu fördern, in denen Menschen mit Behinderungen aktiv beteiligt sind. Mit speziellem Fokus auf die Nutzung eines automatisierten Mobilitätssystems durch Menschen mit Behinderungen ergeben sich folgende zukünftig notwendige Forschungsschwerpunkte bzw. Forschungsfragen, um nachhaltige Rahmenbedingungen für einen sinnvollen zukunftsfähigen Technologieeinsatz zu schaffen:

Mensch-Maschine-Interaktion

- Welche konkreten technologischen Lösungen müssen geschaffen werden, um sicherzustellen, dass die Nutzung und Bedienung automatisierter Fahrzeuge (Erteilung von Anweisungen, Rückmeldung des Fahrzeuges entgegennehmen) für alle Menschen sowohl akustisch, visuell als auch haptisch möglich ist?
- Wie kann gewährleistet werden, dass automatisierte Fahrzeuge zu jeder Zeit den Status des Ein- und Ausstiegsprozesses kennen und somit beispielsweise Türen nicht frühzeitig öffnen oder schließen?
- Welche neuen Fragestellungen ergeben sich für die Unfallforschung im Zusammenhang mit Automatisierte Mobilität?

Kommunikation zwischen Fahrzeug und Infrastruktur

- Wie kann technisch und organisatorisch gewährleistet werden, dass automatisierte Fahrzeuge möglichst nahe an Hauseingängen halten und parken können und ein barrierefreier Ein- und Ausstieg jederzeit und an jedem Ort möglich ist?
- Welche technischen Lösungen sind notwendig, um sicherzustellen, dass automatisierte Fahrzeuge Parkflächen für verschiedene Fahrzeuge oder Nutzungszwecke erkennen und beispielsweise auch Kurzparkzonen oder Halteverbote identifizieren können?

Rechtliche Rahmenbedingungen

- Wie werden sich die Anforderungen an Nutzerinnen und Nutzer von automatisierten Fahrzeugen – in Abhängigkeit der SAE-Levels (Society of Automotive Engineers) – verändern?
- Wird es zukünftig notwendig sein, eine Art Lenkberechtigung zu besitzen, die auf die Nutzung automatisierter Fahrzeuge abgestimmt ist?
- Falls ja, wie kann sichergestellt werden, dass es dadurch nicht zu einer neuen Form der Exklusion kommt, sondern eine gleichberechtigte Zugänglichkeit und Nutzbarkeit aller Angebote möglich ist.

Entwicklung digitaler Hilfsmittel

- Wie müssen Applikationen und Websites zur Informationsbeschaffung für das gesamte Mobilitätssystem (verkehrsträger- und verkehrsmittelübergreifend sowie bundesweit) ausgestaltet werden, um eine barrierefreie und übersichtliche und nutzbare Plattform für alle Menschen darzustellen?
- Welche Inhalte müssen Teil einer solchen Lösung sein (z.B. Echtzeitinformationen über Fahrpläne, Barrierefreiheit von Betriebsstellen, Status von Verkehrsstationen)?
- Wie kann die Echtzeitsynchronisation von Informationen zwischen Betriebsstellen, automatisierten Fahrzeugen, Verkehrsservice etc. sichergestellt werden?

Wandel der Berufe und Geschäftsmodelle

- Welche Berufsbilder werden sich durch die zunehmende Automatisierung im Mobilitätsbereich verändern und welche neuen Berufsbilder werden sich in einem vernetzten, automatisierten und inklusiven Mobilitätssystem entwickeln (müssen)?
- Welche Maßnahmen müssen von der Politik ergriffen werden, um in Zeiten der Digitalisierung und Automatisierung die Beschäftigung in Österreich zu sichern und entstehende Potenziale nutzbar zu machen?
- Welche neuen Geschäfts- und Betreibermodelle oder Kooperationen sollten sich im Zuge der Weiterentwicklung von vernetzten, automatisierten und inklusiven Mobilitätssystemen sinnvollerweise bilden, um entstehende Potenziale bestmöglich auszuschöpfen?

Automatisierte Mobilität im ländlichen Raum

- Welche konkreten Konzepte zur Verbesserung der Erreichbarkeit im ländlichen Raum durch automatisierte Fahrzeuge lassen sich unter Berücksichtigung von Wirtschaftlichkeitsaspekten und dem technologischen Reifegrad etablieren?

Entwicklung von Schulungskonzepten und Trainings

- Durch welche konkreten Schulungsmaßnahmen und Trainings kann sichergestellt werden, dass die gesamte Bevölkerung auf die Interaktion mit automatisierten Mobilitätssystemen und auf den Umgang mit digitalen Hilfsmitteln (beispielsweise Apps) optimal vorbereitet wird? Nur so können eine barrierefreie, gleichberechtigte Zugänglichkeit und Nutzbarkeit der Automatisierten Mobilitätsangebote gewährleistet werden?

Ethische Fragestellungen und Definition von Leitlinien für den Einsatz und die Programmierung von automatisierten Fahrzeugen

- Auf Basis welcher Faktoren treffen automatisierte Fahrzeuge künftig Entscheidungen?
- Wie gehen Fahrzeuge mit sogenannten „Dilemma-Situationen“ um, also einer Lage, in der eine Entscheidung darüber getroffen werden muss, eines von zwei nicht abwägungsfähigen Übeln notwendig verwirklichen zu müssen?

Um eine erfolgreiche Erarbeitung der beschriebenen Inhalte zu sicherzustellen, sind Kooperationen zwischen unterschiedlichen Akteurinnen und Akteuren notwendig. Die nachfolgende Abbildung 12 zeigt, für die Bearbeitung welcher Forschungsschwerpunkte, welche Kooperationen notwendig sind.



Abbildung 12: Kooperationserfordernisse nach Forschungsschwerpunkten

8. Darstellung der Projektbearbeitung

Interdisziplinäres Team und Projektdesign

Zur Bearbeitung der F&E-Dienstleistung hat sich ein **transdisziplinäres Team** gefunden. Transdisziplinarität bedeutet die reflektierte Zusammenarbeit zwischen wissenschaftlichen und nicht wissenschaftlichen Akteurinnen und Akteuren (Schäfer et al. 2006). Ziel ist es, die Beziehung von Inhalten, sozialen Prozessen und Organisationen zu stärken. Auch im vorliegenden Projekt arbeiteten wissenschaftlichen Akteurinnen und Akteure, vertreten durch die Projektpartnerinnen Technische Universität Wien und Universität Wien, Unternehmen, wie das Büro für nachhaltige Kompetenz B-NK GmbH und Sammer & Partner Ziviltechnikergesellschaft mbH ZIS+P mit dem Partner Österreichischer Behindertenrat ÖBR zusammen, der die Expertise aus dem Alltag der betroffenen Menschen einbrachte. Zusätzlich wurden in sogenannten **„Informations- und Resonanzrunden“** Menschen mit Behinderungen in das Projekt miteinbezogen und ihre Perspektive berücksichtigt. Um weitere Menschen mit Behinderungen, Personengruppen mit eingeschränkter Mobilitätsmöglichkeiten (wie z. B. Personen mit Betreuungspflichten oder Personen, die aufgrund sozialer und/oder ökonomischer Rahmenbedingungen mobilitätseingeschränkt sind) sowie die interessierte Bevölkerung in das Projekt einzubinden, wurde eine **Online-Befragung** durchgeführt. Durch diese Methode war es möglich, unterschiedliche Perspektiven und Meinungen, auch von Menschen zu sammeln, die an den Veranstaltungen und Aktivitäten nicht teilnehmen konnten. Bei der Bearbeitung gesellschaftlicher Problemfelder, in diesem Fall die Frage nach Inklusion an der Schnittstelle zu Automatisierter Mobilität, ist es relevant, die sozialen Prozesse, Organisationen und inhaltlichen Themen – in diesem Projekt Zukunftsszenarien – besonders in den Blick zu nehmen (Reitinger 2008). Daher wurden weitere Menschen aus der Praxis in das Projekt eingebunden. Eingeladen wurden in **„Feedback-Konsens-Konferenzen“** einerseits Menschen aus Fahrzeugindustrie/Wirtschaft, Forschung, Verkehrsbetriebe, Verkehr-, Raum- und Stadtplanung, Vertreterinnen und Vertreter aus den Bereichen Verkehrspolitik, Interessensvertretung, Recht, Gemeindebünde und andererseits interessierte Bürgerinnen und Bürger. Der breite Mix von Input zum Thema Automatisierte Mobilität führte zu einer umfangreichen Reflexion der gesammelten Ergebnisse. Des Weiteren begleitete ein externes Gremium von Expertinnen und Experten den Prozess und unterstützte beim Reflektieren der Ergebnisse. In den Folgekapiteln werden nun die Ergebnisse der Projektveranstaltungen beschrieben.

Projektgremium

Im eingerichteten **Gremium** wirkten mit Christoph Walther von der Bauhaus-Universität Weimar, Barbara Lenz vom Institut für Verkehrsforschung und Kerstin Gothe vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Erstmals kam man gleich nach Projektstart zusammen. Der Termin am 18. September 2019 wurde genutzt, um fachliche Rückmeldungen zum Projektdesign zu erhalten, zudem gab es wertvolle Hinweise auf interessante Projekte und Forschungsergebnisse aus dem internationalen Bereich.

Das zweite Projektgremium fand am 27. Februar 2020 – also zum laut Anbot geplanten Midterm des Projekts – statt. Im Zentrum des Treffens standen die Zwischenergebnisse sowie die grundsätzlichen Überlegungen zum AP4. Das Projektgremium stellte die hohe Komplexität des Gegenstands des Projektvorhabens fest und wies auf die damit verbundenen Herausforderungen bei der empirischen/methodischen Umsetzung hin. Insbesondere die etwaige Erarbeitung von Prognosen schätzte das Gremium angesichts vieler unbekannter und größtenteils unvorhersehbarer Faktoren in Bezug auf den Zeithorizont von 2030+ als sehr herausfordernd ein. Denn – so lautete die einheitliche Meinung des Projektgremiums – detailliert angelegte und verlässliche Prognostik (wie beispielsweise zu Verkehrsleistung oder Verkehrsmittelwahl) können im Rahmen des Projekts mangels jeglicher belastbarer Empirie nicht erstellt werden.

Daher empfahl das Gremium dem Projektteam, stärker auf eine inhaltlich-qualitative Bewertung von inklusionsförderlichen oder inklusionshinderlichen Trends bzw. Entwicklungstendenzen/-dynamiken zu setzen. Auch Möglichkeiten zur Fokussierung, z.B. gezielte Auswahl von ‚Personas‘, wurden diskutiert.

Ein drittes Treffen des Gremiums fand gegen Ende des Projektes, am 10. November 2020, statt. Hier wurden die erarbeiteten Ergebnisse präsentiert und reflektiert.

Informations- und Resonanzrunden mit Menschen mit Behinderungen

Die erste Informations- und Resonanzrunde mit Menschen mit Behinderungen fand am 17. September 2019 statt. Es nahmen an der Runde – wie vorgesehen – Vertreterinnen und Vertreter folgender Gruppen teil:

- mehrere blinde Menschen
- mehrere Menschen mit Sehbehinderungen
- eine gehörlose Person
- mehrere Menschen mit Schwerhörigkeit
- mehrere Menschen, die einen Rollstuhl nutzen
- eine Person mit psychischer Erkrankung
- eine Person mit Lernschwierigkeiten
- mehrere Menschen mit chronischen Erkrankungen

Im Fokus der ersten Informations- und Resonanzrunde stand die Ermittlung vorhandener Barrieren beim unterwegs sein, damit darauf aufbauend, die Inklusionsperspektiven erarbeitet werden können. Dabei wurden folgende Dimensionen hinsichtlich einer universellen Funktionalität (Barrierefreiheit) sichtbar:

- Nutzbarkeit – es ist wichtig, dass die Verkehrsmittel für unterschiedliche Ansprüche/Bedürfnisse offen sind
- Spontaneität – ist dann gegeben, wenn die Möglichkeit ein Verkehrsmittel zu nutzen unmittelbar dann gegeben ist, wenn das Angebot in Anspruch genommen werden möchte
- Autonomie – Selbstbestimmtheit wurde angesprochen, also „unterstützt, aber nicht ferngesteuert werden“
- Sicherheit – die Sorge, dass durch Automatisierte Mobilität personelle Unterstützung fehlt, wenn sie gebraucht wird

Relevant für die Durchführung und inklusive Gestaltung des Workshops war es, auf die verschiedenen Bedürfnisse einzugehen. So wurden präsentierte Fotos, Bilder und Grafiken während kurzer Input-Vorträge wörtlich beschrieben. Dies kam besonders blinden Menschen, Menschen mit Sehbehinderungen sowie Menschen mit Lernschwierigkeiten zugute. Außerdem visualisierte die Graphic Recorderin⁶ Petra Plicka die komplexen Inhalte während des ganztägigen Workshops live für die Teilnehmenden. Dies ist besonders für Menschen mit Lernschwierigkeiten wichtig, um die besprochenen Inhalte nochmals in Ruhe nachlesen zu können. Zwei der Plakate, die während der Diskussion von der Graphic Recorderin gestaltet wurden, sind unten zu sehen.

⁶ Fachperson, die die Inhalte einer Diskussion grafisch in Echtzeit visualisiert und dokumentiert.



Abbildung 13: Plakat über die genannten Probleme beim unterwegs sein



Abbildung 14: Plakat mit visualisierten Diskussionsbeiträgen zum Thema Ausblick auf Automatisierte Mobilität der Zukunft

Die zweite Informations- und Resonanzrunde fand gegen Ende des Projektes am 29. September 2020 statt. Aufgrund der COVID-19-Pandemie wurde das Meeting per Skype mit Vertreterinnen und Vertretern von Menschen mit psychischer Erkrankung, mit Mobilitätseinschränkungen, blinden und sehschwachen Menschen und gehörlosen Menschen durchgeführt. Zwei Dolmetscherinnen für Österreichische Gebärdensprache (ÖGS) begleiteten die Veranstaltung. Nach einer kurzen Einstiegsrunde wurden die ausgewählte Mobilitätsangebote in der Verschnidung mit Personas diskutiert. Ziel war es, anhand der entwickelten Mobilitätsangebote die Bedürfnisse, Wünsche und Gedanken der Menschen einzuholen. Sichtbar wurden dabei die Chancen und Risiken, die Menschen mit den einzelnen Angeboten verbinden. Zusammenfassend plädierten die Informations- und Resonanzrundenmitglieder für durchgängigere Informationen im Mehrsinnprinzip – besonders bei Störungsfällen – und barrierefrei zugängliche Verkehrsmittel. Sie bemängelten den Nutzungsausschluss von derzeit laufenden Testprojekten, wie dem auto.Bus in der Wiener Seestadt Aspern und äußerten die Sorge, dass im automatisierten Verkehr kein Personal um Unterstützung gebeten werden kann. Positiv bewerteten die Teilnehmenden die dort vorgestellte Methode der Personas, mit der eine anschauliche Diskussionsgrundlage geschaffen werden kann. Die Arbeit mit Personas mit der laufenden und gleichberechtigten Einbindung von Menschen mit Behinderungen in Projekte zu kombinieren, wurde als zielführend und zukunftsweisend erachtet.

Anschließend wurden die zu entwickelnden Inklusionskomponenten i Vehicle, i Environment, i Ride, i Assist und i Image vorgestellt und diskutiert. Der dabei gesammelte Input fließt in die Inklusionsperspektiven ein. Zentral angemerkt wurde, dass Teilnehmende bereits an zahlreichen Projekten rund um Mobilität mitgearbeitet haben, zum Teil aber erst gegen Ende einbezogen wurden, also zu spät, um realistischer Weise noch Änderungen vorzunehmen. Als wesentlich Aufgabe betrachtete man die Sensibilisierung von Entscheidungsträgerinnen und -trägern sowie weiterer verantwortlicher Personen für Barrieren sowie für die Chancen von Menschen mit Behinderungen beim unterwegs sein. Zusätzlich braucht es für Barrierefreiheit verantwortliche übergeordnete Personen und allen frei zugänglichen Regelwerken. Es wurde ein zusätzliches Gespräch vereinbart, weil bei diesem Treffen zwei Personen fehlten (darunter die Assistenz für die Person mit Lernschwierigkeiten, die die Inhalte nochmals bilateral besprochen und erklärt hätte).

Zukunftskonferenzen

Es wurden zwei Zukunftskonferenzen zur partizipativen Entwicklung von Handlungsempfehlungen für die Verkehrs- und Forschungspolitik Österreichs vorbereitet und am 25. Februar 2020 (bei den ÖBB) und am 9. März 2020 (bei den Wiener Linien) durchgeführt. Thematisiert wurde u.a. die Frage nach den Voraussetzungen und Erfordernissen für die Inklusion von Menschen mit Behinderungen. Im Fokus stand auch die Frage, wie in deren Sinne zukünftige Technikentwicklungen der automatisierten Mobilität am besten gestaltet werden können. Im Sinne des Inklusionsgedankens und u.a. auf Basis der SAFiP-Szenarien (siehe Kapitel 5.5.) wurden dazu im Dialog von relevanten Stakeholdern positive und negative Zukunftsvisionen erarbeitet. Darüber hinaus wurden mögliche Maßnahmenpläne skizziert sowie mögliche Probleme in deren Umsetzung identifiziert. An den beiden Zukunftskonferenzen nahmen insgesamt 37 Expertinnen und Experten aus den Themen automatisiertes Fahren und/oder Barrierefreiheit bzw. Inklusion (aus den Bereichen Verkehrs-, Raum- und Stadtplanung, Verkehrspsychologie, Verkehrspolitik und Verwaltung, Verkehrsunternehmen, Interessensvertretungen, Wirtschaft und Technologie) teil.

Folgender Ablauf wurde bei beiden Konferenzen erfolgreich durchgeführt:

- Einstieg (nach der Begrüßungsrunde): Input vonseiten des Projektteams zur Sensibilisierung für die Themen Inklusion und Menschen mit Behinderungen; Klärung der Begriffe automatisierte Mobilität, Inklusion und Behinderung; Aussagen zu typischen Erlebnissen bzw. Hindernissen im Mobilitätsalltag von Menschen mit Behinderungen aus der ersten Resonanzrunde
- Gruppendiskussionen zu Vergangenheit und Gegenwart der Inklusion im Verkehrssystem, dabei lauteten die zentralen Fragestellungen: Wo lassen sich Erfolge und positive Entwicklungen hinsichtlich der Inklusion von Menschen mit Behinderungen feststellen? Wo bestehen Missstände und Schwierigkeiten in der Durchsetzung inklusiver Maßnahmen? Wo besteht aus Sicht der Teilnehmerinnen und Teilnehmer der größte Handlungsbedarf?
- Diskussion zu Inklusionspotenzialen der Automatisierten Mobilität: Vorstellung der SAFiP-Szenarien als Basis für die Diskussion möglicher zukünftiger Entwicklungspfade der Automatisierten Mobilität. Die zentralen Fragestellungen zur Diskussion lauteten: Welche Chancen für Inklusion ergeben sich aus den unterschiedlichen Szenarien? Welche Herausforderungen sind diesbezüglich mit den jeweiligen Szenarien verbunden?
- Eigene Erwartungen der Teilnehmenden an Entwicklung der Automatisierten Mobilität: Anschließend an die Diskussion der SAFiP-Szenarien wurden diese im Format ‚Walk and Talk‘ weiter vertieft. Der Schwerpunkt dieses Programmpunktes lag auf persönlichen Erwartungen und Einstellungen der Teilnehmenden bezüglich möglicher Entwicklungspfade der automatisierten Mobilität.
- Diskussion über die Voraussetzungen, die zur Verwirklichung eines inklusiven automatisierten Mobilitätssystems erfüllt sein müssen: Als Input diente eine im Projekt erstellte heuristische Analyse der Komponenten eines (inklusive) Verkehrssystems. Ausgehend davon wurden folgende Fragen diskutiert: Wo sehen die Teilnehmenden das größte Potenzial für die Automatisierung des Verkehrssystems? Welche Möglichkeiten des steuernden Eingriffs können zur Verwirklichung eines inklusiven automatisierten Verkehrssystems beitragen? Wo bestehen diesbezüglich Hindernisse? Soweit abschätzbar: in welchem Zeitrahmen ist mit Entwicklungen zu rechnen?

Anhang

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AF	Automatisierte Fahrzeuge
AM	Automatisierte Mobilität
AV	Automatisierter Verkehr
BMK	Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (jetziges BMK)
FFG	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft
Hrsg.	Herausgeberin bzw. Herausgeber
IdD	Internet der Dinge
IMAG	Interministerielle Arbeitsgruppe Gender Mainstreaming
IMGB	Interministerielle Arbeitsgruppe Gender Budgeting
IoT	Internet of Things
IT	Informationstechnologie
MaaS	Mobility-as-a-Service bzw. „Mobilität als Tür-zu-Tür-Dienstleistung“
MdZ	Mobilität der Zukunft – Forschungsförderungsprogramm des BMK, abgewickelt von der FFG

Abkürzung	Bedeutung
MIV	Motorisierter Individualverkehr
ÖBR	Österreichischer Behindertenrat
ÖIV	Öffentlicher Individualverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
POPTIS	Pre-On-Post-Trip-Informationssystem
P2P	Peer-to-Peer
SAE	Society of Automotive Engineers
SAFiP	System szenarien Automatisiertes Fahren in der Personenmobilität
SI	Soziotechnischen Imaginaries

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Automatisierungsklassen (Levels) lt. SAE (Quelle: Synopsys, Zugriff am 13.11.2019, https://www.synopsys.com/automotive/autonomous-driving-levels.html).....	23
Abbildung 2: Mehrebenenmodell soziotechnischen Wandels. Quelle: Geels und Schot (2007, S. 401).....	62
Abbildung 3: Visualisierung exemplarischer Elemente der Mehrebenen-Perspektive mit Blick auf die soziotechnologische Entwicklung Automatisierter Mobilität. Quelle: Fraedrich et al. (2016).	63
Abbildung 4: Visuelles soziotechnisches Imaginary eines zukünftigen automatisierten Mobilitätssystems (Quelle: Navya 2019).....	66
Abbildung 5: Einschätzung des Verbesserungspotenzials (voll-)automatisierter Mobilitätsangebote.....	69
Abbildung 6: Bewertung von Aussagen rund um das Thema Automatisierte Mobilität	70
Abbildung 7: Strategiebildung	73
Abbildung 8: Komponenten eines idealtypischen, inklusiven, vernetzten und automatisierten Mobilitätssystems	79
Abbildung 9: AM Inklusive! als Teil der Mission FTI-Mobilität 2040.....	110
Abbildung 10: Hauptverantwortlichkeiten nach Akteurinnen und Akteuren	111
Abbildung 11: Handlungsschwerpunkte und Kooperationserfordernisse nach Mission FTI-Mobilität 2040.....	112
Abbildung 12: Kooperationserfordernisse nach Forschungsschwerpunkten	120
Abbildung 13: Plakat über die genannten Probleme beim unterwegs sein	123
Abbildung 14: Plakat mit visualisierten Diskussionsbeiträgen zum Thema Ausblick auf Automatisierte Mobilität der Zukunft	123

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Universal Design Prinzipien	19
Tabelle 2: AM-Angebote in einem Zeithorizont bis etwa zum Jahr 2030	46
Tabelle 3: AM-Angebote in einem Zeithorizont nach 2030.....	50
Tabelle 4: Frage: Haben Sie sich schon mit Automatisierter Mobilität näher befasst?	67
Tabelle 5: Welche der folgenden Aussagen zum Thema Automatisierte Mobilität treffen auf Sie zu?	68
Tabelle 6: Ergebnis der Stärken-Schwächen –Chancen und Gefahrenanalyse (SWOT Analyse) [1/2]	71
Tabelle 7: Ergebnis der Stärken-Schwächen –Chancen und Gefahrenanalyse (SWOT Analyse) [2/2]	72
Tabelle 8: Strategien im Überblick [1/2].....	76
Tabelle 9: Strategien im Überblick [2/2].....	76
Tabelle 10: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Vehicle	80
Tabelle 11: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Environment.....	83
Tabelle 12: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Ride.....	87
Tabelle 13: Genutzte Hilfsmittel nach Art der Behinderungen	91
Tabelle 14: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Assist	92
Tabelle 15: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Organize	93
Tabelle 16: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Standardize	95
Tabelle 17: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Code	97
Tabelle 18: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Awareness	98
Tabelle 19: Key-Performance-Indicators (KPI) für die Komponente i Funding	99
Tabelle 20: Nutzbarkeit von Verkehrsmitteln des automatisierten City-ÖV	102
Tabelle 21: Häufigkeit der Nutzung von Verkehrsmitteln des automatisierten City-ÖV.....	102
Tabelle 22: Nutzbarkeit von Verkehrsmitteln des automatisierten Mikro-ÖV.....	104
Tabelle 23: Häufigkeit der Nutzung von Verkehrsmitteln des automatisierten Mikro-ÖV	104
Tabelle 24: Nutzbarkeit von Verkehrsmitteln des automatisierten Carsharings	105
Tabelle 25: Häufigkeit der Nutzung von Verkehrsmitteln des automatisierten Carsharings	105
Tabelle 26: Nutzbarkeit von Verkehrsmitteln des automatisierten Privat-Pkw.....	106
Tabelle 27: Häufigkeit der Nutzung von Verkehrsmitteln des automatisierten Privat-Pkw	106
Tabelle 28: Handlungsempfehlungen auf Ebene der Akteurinnen und Akteure	113

Literaturverzeichnis

- Beiker, Sven A. (2015): Einführungsszenarien für höhergradig automatisierte Straßenfahrzeuge. In: Markus Maurer, Christian Gerdes, Barbara Lenz und Hermann Winner (Hg.): *Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte*: Springer Vieweg, S. 197–217.
- Bennett, Roger; Vijaygopal, Rohini; Kottasz, Rita (2019): Attitudes towards autonomous vehicles among people with physical disabilities. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 127, S. 1–17. DOI: 10.1016/j.tra.2019.07.002.
- Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus; Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hg.) (2018): Die Klima- und Energiestrategie der Österreichischen Bundesregierung. # mission 2030. Online verfügbar unter https://mission2030.info/wp-content/uploads/2018/04/mission2030_Klima-und-Energiestrategie.pdf, zuletzt geprüft am 09.02.2019.
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hg.) (2015): Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren. Strategie automatisiertes und vernetztes Fahren Leitanbieter bleiben, Leitmarkt werden, Regelbetrieb einleiten. Online verfügbar unter https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/broschuere-strategie-automatisiertes-vernetztes-fahren.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 09.02.2019.
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hg.) (2016): *Automatisiert - Vernetzt - Mobil. Aktionsplan Automatisiertes Fahren*. Online verfügbar unter <https://www.bmvi.gv.at/service/publikationen/verkehr/automatisiert/downloads/automatisiert2016.pdf>.
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) (Hg.) (2012): *Gesamtverkehrsplan für Österreich*. Online verfügbar unter http://www.bmvi.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/gvp/downloads/gvp_gesamt.pdf.
- Bundesministerium Verkehr; Innovation und Technologie (Hg.) (2018): *Aktionspaket Automatisierte Mobilität 2019-2022*. Online verfügbar unter https://www.bmvi.gv.at/service/publikationen/verkehr/automatisiert/downloads/automatisiert2019_ua.pdf, zuletzt geprüft am 09.02.2019.
- BMVIT (2017): *Ethik-Kommission Automatisiertes und Vernetztes Fahren*. Online verfügbar unter https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Publikationen/DG/bericht-der-ethik-kommission.pdf?__blob=publicationFile, zuletzt geprüft am 11.11.2020.
- BMVIT (2009): *Leitfaden für barrierefreien Öffentlichen Verkehr*.
- Cooper, Alan; Reimann, Robert; Cronin, David (2007): *About Face. The Essentials of Interaction Design 3*: Wiley Publishing, Inc.
- Després, J.; Grosso, M.; Alonso Raposo, M.; Galassi, C.; Krasenbrink, A.; Krause, J. et al. (2018): An analysis of possible socio-economic effects of a Cooperative, Connected and Automated Mobility (CCAM) in Europe. Effects of automated driving on the economy, employment and skills. Luxembourg: Publications Office (EUR, Scientific and technical research series, 29226).
- Docherty, Iain; Marsden, Greg; Anable, Jillian (2018): The governance of smart mobility. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 115, S. 114–125. DOI: 10.1016/j.tra.2017.09.012.
- ÉGALITÉplus Konsortium (Hg.) (2011): *Ein gleichberechtigter Alltag im Verkehrsgeschehen. Quantifizierung von mobilitätsbeeinträchtigten Personengruppen. Endbericht*. Wien.
- Europäische Kommission (Hg.) (2010): *Europa 2020. Eine Strategie für intelligentes, nachhaltiges und integratives Wachstum*. Mitteilung der Kommission. Online verfügbar unter https://www.eu-service.at/fileadmin/user_upload/Downloads/Dokumente/VO_RL/768_1_EUROPA_2020.pdf.
- Europäische Kommission (Hg.) (2011): *Weißbuch. Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem*. Brüssel. Online verfügbar unter <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0144&from=DE>.

Europäische Kommission (Hg.) (2013): A concept for sustainable urban mobility plans. Brüssel. Online verfügbar unter https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:82155e82-67ca-11e3-a7e4-01aa75ed71a1.0011.02/DOC_4&format=PDF.

Faber, Koen; van Lierop, Dea (2020): How will older adults use automated vehicles? Assessing the role of AVs in overcoming perceived mobility barriers. In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 133, S. 353–363. DOI: 10.1016/j.tra.2020.01.022.

Flügge, Barbara (Hg.) (2018): Smart Mobility in der Praxis: das Auto - unverzichtbar für den intermodalen Verkehr? Wiesbaden: Springer Vieweg.

Fröhlich, Peter; Sackl, Andreas; Diamond, Lisa; Himmelsbach, Julia; Garschall, Markus; Wurhofer, Daniela (2020): Anforderungs- und Akzeptanzanalyse des Altersgerechten Automatisierten Fahrens (A4F). benefit Forschungs- und Entwicklungsdienstleistung. Online verfügbar unter https://www.ffg.at/sites/default/files/allgemeine_downloads/thematische%20programme/IKT/21.09.2020%20-%20A4F%20-%20Anforderungs-%20und%20Akzeptanzanalyse%20des%20Altersgerechten%20Automatisierten%20Fahrens_FINAL_08102020.pdf, zuletzt geprüft am 20.10.2020.

Gruber C. J., Flucher St., Eisenberger I., Sammer G., San Nicoló S. (2018): Analyse, Evaluierung und Anforderungen an innovative Anwendungen von autonomen Fahrzeugen aus verkehrspolitischer Sicht. AUTO-NOM. Online verfügbar unter <https://www2.ffg.at/verkehr/projekte.php?id=1408&lang=de&browse=programm>. http://zis-p.at/data/Projekt_Autonom/Bericht_Projekt_AUTO-NOM_2018_Verkehrliche_Auswirkungen_und_verkehrspolitische_Aussagen.pdf

Guidemaps (2005): Kelly, J., Sammer, G., Hössinger, R. et al: Successful transport decision-making - A project management and stakeholder engagement handbook- Volume 1: Concepts and Tools. Volume 2: Fact sheets.

Hauger, Georg (2017): Autonomes Fahren - Auswirkungen auf den Wirtschafts- und Wohnstandort Niederösterreich. Vortrag für die Steuerungsgruppe Automatisiertes Fahren des Landes NÖ. St. Pölten, 27.02.2017.

Heß, Anne; Polst, Svenja (2017): Mobilität und Digitalisierung: Vier Zukunftsszenarien. Online verfügbar unter https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/GrauePublikationen/Studie_LK_Mobilitaet-und-Digitalisierung__Vier-Zukunftsszenarien_2017.pdf, zuletzt geprüft am 09.02.2019.

Kobza, Rudi; Pelinka, Niko; Pöllauer, Sven (Hg.) (2017): Austrian Roadmap 2050, zuletzt geprüft am 06.10.2017.

Kollosche, Ingo; Schwedes, Oliver (2016): Mobilität im Wandel. Transformationen und Entwicklungen im Personenverkehr. Friedrich-Ebert-Stiftung. Online verfügbar unter <https://library.fes.de/pdf-files/wiso/12702.pdf>, zuletzt geprüft am 05.02.2019.

Lemmer, Karsten (Hrsg.) (2016): Neue autoMobilität. Automatisierter Straßenverkehr der Zukunft (acatech STUDIE). München: Herbert Utz Verlag.

Lenz, Barbara; Fraedrich, Eva (2015): Neue Mobilitätskonzepte und autonomes Fahren: Potenziale der Veränderung. In: Markus Maurer, Christian Gerdes, Barbara Lenz und Hermann Winner (Hg.): Autonomes Fahren. Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte, Bd. 39: Springer Vieweg, S. 175–195, zuletzt geprüft am 05.02.2019.

l'Hostis, Alain; Muller, Beate; Meyer, Gereon; Bruckner, Annette; Foldes, Erzsebet; Dablang, Laetitia et al. (2016): MOBILITY4EU - D2.1 - Societal needs and requirements for future transportation and mobility as well as opportunities and challenges of current solutions. Action Plan for the Future Mobility in Europe Horizon 2020 -Coordination and Support Action. IFSTTAR - Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux.

Marsden, Nicola; Link, Jasmin; Büllesfeld, Elisabeth (2015): Geschlechterstereotype in Persona-Beschreibungen. In: Sarah Diefenbach, Niels Henze und Martin Pielot (Hg.): Mensch und Computer 2015 Tagungsband. Stuttgart: OLDENBOURG WISSENSCHAFTSVERLAG, S. 113–122.

nast consulting ZT GmbH; Dr. Reinhard Pfliegl; Österreichischer Automobil-, Motorrad- und Touring Club (ÖAMTC); Technische Universität Wien (2017): Interaktion von automatisierten Fahrzeugen und der intelligenten Straße unter

realen Umweltbedingungen. INTERACT. Online verfügbar unter <https://projekte.ffg.at/projekt/1705820>, zuletzt aktualisiert am 2017.

National Center for Mobility Management (NCMM) (2018): Autonomous Vehicles: Considerations for People with Disabilities and Older Adults.

Oostendorp, Rebekka; Nieland, Simon; Gebhardt, Laura (2019): Developing a user typology considering unimodal and intermodal mobility behavior: a cluster analysis approach using survey data. In: *Eur. Transp. Res. Rev.* 11 (1), S. 1–18. DOI: 10.1186/s12544-019-0369-1.

Parsons, Talcott; Claessens, Dieter (2009): Das System moderner Gesellschaften. Weinheim: Juventa-Verl.

Pettigrew, Simone; Dana, Liyuwork Mitiku; Norman, Richard (2019): Clusters of potential autonomous vehicles users according to propensity to use individual versus shared vehicles. In: *Transport Policy* 76, S. 13–20. DOI: 10.1016/j.tranpol.2019.01.010.

Reitinger, Elisabeth (Hg.) (2008): Transdisziplinäre Praxis. Forschen im Sozial- und Gesundheitswesen. Heidelberg: Verlag für systemische Forschung im Carl-Auer-Verlag (Sozial- und Gesundheitswesen).

Ritz, Johannes (2018): Mobilitätswende - autonome Autos erobern unsere Straßen. Ressourcenverbrauch, Ökonomie und Sicherheit. Wiesbaden, Germany: Springer. Online verfügbar unter <http://www.springer.com/>.

Rubisch, Max; Miller-Fahringer, Karin; Luschin, Peter; Swiete, Konrad (2016): Bericht der Bundesregierung über die Lage der Menschen mit Behinderungen in Österreich 2016. Beschlossen am 22. August 2017. Hg. v. Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz. Wien. <https://broschuerenservice.sozialministerium.at/Home/Download?publicationId=428> – Stand: 8.1.2021 – Anhang 5 (S. 239-276)

Sammer, G., Car, M. (2019): Systemwirkungen automatisierter Mobilität Forschungserkenntnisse zum Personenverkehr-Executive Zusammenfassung. Eine Veranstaltung der Forschungsgesellschaft Straße - Schiene-Verkehr Wien, Arbeitsgruppe: Grundlagen des Verkehrswesens, FSV-Schriftenreihe 021 | 2019.

Schäfer, Martina; Schultz, Irmgard; Wendorf, Gabriele (Hg.) (2006): Gender-Perspektiven in der sozial-ökologischen Forschung. Herausforderungen und Erfahrungen aus inter- und transdisziplinären Projekten. München: oekom verlag (Ergebnisse sozial-ökologischer Forschung, 1).

Sessa, C.; Gaggi, S.; Vendetti, A.; Fioretto, M. (2011): Scenarios for Urban Mobility and Innovative Automated Road Transport Systems. CityMobil - Towards advanced transport for the urban environment (Contract N. 031315). Deliverable No. D.2.2.2.

Siebel, Walter (1997): Armut oder Ausgrenzung? Vorsichtiger Versuch einer begrifflichen Eingrenzung der sozialen Ausgrenzung. In: *Leviathan* 25 (1), S. 67–75.

Soteropoulos, Aggelos; Stickler, Andrea; Sodi, Vanessa; Berger, Martin; Dangschat, Jens; Pfaffenbichler, Paul et al. (2019): SAFIP - Systemszenarien Automatisiertes Fahren in der Personenmobilität. Hg. v. Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit).

Truong, Long T.; Gruyter, Chris de; Currie, Graham; Delbosc, Alexa (2017): Estimating the trip generation impacts of autonomous vehicles on car travel in Victoria, Australia. In: *Transportation* 44 (6), S. 1279–1292. DOI: 10.1007/s11116-017-9802-2.

United Nations (UN) (Hg.) (2015): Paris Agreement. Online verfügbar unter https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf.

Volkswagen (2017a): Autonom, digital, emissionsfrei: Mobilität von morgen. <https://www.volkswagenag.com/de/news/stories/2017/11/mobility-tomorrow.html> (abgerufen am 30.01.2021)

Volkswagen (2017b): Eine Frage der Werte. <https://www.volkswagenag.com/de/news/stories/2017/04/a-question-of-values.html> (abgerufen am 30.01.2021).

Wansing, Gudrun (2014): Konstruktion - Anerkennung - Problematisierung: Ambivalenzen der Kategorie Behinderung im Kontext von Inklusion und Diversität. In: *Soziale Probleme* 25 (2), S. 209–230.