

KFV - Sicher Leben #18

**Berufe der Zukunft in einer
automatisierten Mobilitätsumgebung**

KFV - Sicher Leben #18

Berufe der Zukunft in einer automatisierten Mobilitätsumgebung

KFV - Sicher Leben. Band #18. Berufe der Zukunft in einer automatisierten Mobilitätsumgebung. Wien, 2019

Medieninhaber und Herausgeber

KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Studie im Auftrag des KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Auftraggeber

KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)

Ansprechpersonen: Dipl.-Ing. Philipp Blass, Mag.^a Susanne Kaiser, Dipl.-Ing. Florian Schneider

Auftragnehmer

Ars Electronica Futurelab

Ansprechpersonen: Mag.^a Maria Pfeifer, Dipl.-Ing. Christopher Lindinger, MAS, Nicolas Naveau

© KFV - Kuratorium für Verkehrssicherheit



INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	8
ABSTRACT	9
KURZFASSUNG	10
EXECUTIVE SUMMARY	17
1 EINFÜHRUNG UND PROJEKTDESIGN	27
2 FAKTOREN DES WANDELS	33
2.1 Technologischer Wandel	33
2.2 Sozialer Wandel	35
2.3 Wandel der Arbeitswelt	39
3 BESTEHENDE ZUKUNFTSSZENARIEN UND WUNSCHBILDER	45
4 BERUFSFELD VERKEHR & TRANSPORT - HEUTE, MORGEN, ÜBERMORGEN	51
4.1 Hilfe, die Roboterautos kommen!	51
4.2 Transformationen	54
5 ZUKUNFTSSZENARIEN FÜR AUTOMATISIERTE MOBILITÄTsumgebungen	61
5.1 Technologie	62
5.2 Gesellschaft	63
5.3 Beschäftigung und Wirtschaft	63
5.4 Szenarien im Überblick	64
6 HUMANS IN CONTROL	69
Exemplarische Berufe	9
FahrlehrerIn	72
LieferantIn	72
Compliance & Security EvaluatorIn	72
Tech-VermittlerIn bei den öffentlichen Verkehrsbetrieben	73
FacharbeiterIn für Sensorik	73
User Interface DesignerIn bei einem Automobilhersteller	73
Head of Digital Safety	73
VerkehrspolizistIn	74
StraßenarbeiterIn	74
Stand-by-BerufskraftfahrerIn	74
Automated Train Operator	75
Remote-FahrerIn im Human-Machine-Takeover Center	75
NetzwerkadministratorIn für Mobilitätsinfrastruktur und Vernetzung	75

7 PRIVATE AUTONOMY	79
Exemplarische Berufe	81
AutomobilverkäuferIn	81
Automotive ProgrammiererIn	81
Co-Bot-Worker	81
BeschilderungsdesignerIn	81
Kompetenz-ManagerIn für Mobilitätsberufe	82
HMI-DesignerIn	82
Digital ArchivarIn im Landesverkehrsbüro	82
Logistik AnalystIn	82
In-Car-Entertainment DesignerIn	83
Incentive DesignerIn	83
MobilitätstrainerIn	83
ProfessionelleR BegleitfahrerIn	84
High-Definition-KartografIn	84
Versicherungskaufrau/-mann für automatisierte Systeme	85
Flotten-Maintenance & Branding MitarbeiterIn	85
BetreiberIn einer Autofahrbahn	85
Smart Tolling DeveloperIn	86
Energie TankwartIn	86
MobileR PizzabäckerIn	86
GründerIn von Wohn-Mobil	87
8 ON DEMAND CITY	91
Exemplarische Berufe	93
KI-Daten TrainerIn	93
In-Car-App-Store ManagerIn	93
Mobility Service Provider	93
Mobility App DesignerIn	94
Trans-Company-Networking AgentIn	94
BetreiberIn eines mobilen Supermarktes	94
Book-a-Friend-Begleitservice	95
FlottenmanagerIn bei Mobiflix	95
EssenszustellerIn	95
ReferatsleiterIn Fahrgastinformation im Mobility-Transit-Hub	96
Fahrradkurier	96
FahrzeugrechtsexpertIn	96
In-Car-Experience DesignerIn	96
Mobility Entrepreneur	97
Smart Ticketing Officer	97
Social Scoring ExpertIn	97
Mobility Information Model ManagerIn bei MoogLe	97
TherapeutIn bei InCarBliss: Wellness & Therapy	98
Mobility-Databroker	98

9 A BRAVE NEW GREEN	103
Exemplarische Berufe	105
Wiederbegrünungs-LandschaftsplanerIn	105
Rural Mobility ExpertIn	105
Mobilitätskooperative	105
Teilzeitkurier	106
FlottenmanagerIn für DienstleisterInnen	106
Stadt-LandwirtIn	106
JuristIn im Bereich Verkehrsrecht	106
Facility & Mobility ManagerIn	107
AbteilungsleiterIn Mobilitätskonto	107
Mobile Arztpraxis	107
ÖkologietrainerIn	107
NachhaltigkeitsevaluatorIn	108
Kfz-Zulassungsstelle	108
Automotive EthikerIn	108
MagistratsmitarbeiterIn Projektleitung Family-Mobility	108
Risk Assessment Agent	109
SachbearbeiterIn beim Service für sinnvolle Beschäftigung	109
10 SCHLÜSSELBERUFE IM DETAIL	113
JULIAN BINDER, 28	
Stand-by Berufskraftfahrer	114
ALEXANDER LEHNER, 57	
Jurist im Bereich Verkehrsrecht	117
KATHERINA AHMED, 38	
Mobility Information Model Managerin bei Moogole	120
LAURA PICHLER, 40	
Referatsleiterin Fahrgastinformation im Mobility-Transit-Hub	123
PAUL MOSER, 53	
Mobility Service Provider	126
LARA MAIR, 39	
Smart Tolling Developer	129
LEON STEIN, 62	
Automotive Ethiker	132
MAXIMILIAN WAGNER, 35	
Netzwerkadministrator für Mobilitätsinfrastruktur	138
ANNA GRUBER, 43	
Facharbeiterin für Sensortechnik	141
DAVID WINKLER, 38	
Automated Train Operator (ATO)	144
FILIP WEBER, 41	
Fahrlehrer	147
EMMA LINDE, 35	
Automotive Software ProgrammiererIn	150

11 FAZIT & ANKNÜPFENDE FRAGESTELLUNGEN	157
12 METHODEN	165
12.1 Studiendesign	165
12.2 Scoping: Recherche & Meta-Analyse	166
12.3 Szenario & Persona Development	166
12.4 ExpertInnen-Interviews	167
13 LITERATURÜBERBLICK	171
14 QUELLENVERZEICHNIS	179
15 TABELLENVERZEICHNIS	191
16 ABBILDUNGSVERZEICHNIS	195
IMPRESSUM	196

ZUSAMMENFASSUNG

Die zunehmende Automatisierung des Verkehrs, der technologische Fortschritt und der gesellschaftliche Wandel können die Berufe der Mobilitäts- und Logistikbranche verändern. Auch Arbeitsplätze außerhalb des Mobilitätssektors werden von diesen Änderungen betroffen sein. Einige bestehende Arbeitsplätze können neue Formen annehmen, und andere, völlig neue Arbeitsplätze werden entstehen. Es ist schwer zu sagen, welche Qualifikationen und Kompetenzen in einer digitalisierten Welt noch relevant sein werden, in der selbstfahrende Autos alltäglich geworden sind, oder wer die Menschen sein werden, die automatisierte Verkehrsdienste ermöglichen, davon profitieren und mit ihnen arbeiten werden. Die Hauptfragen, die im Rahmen dieser Studie zu beantworten sind, lauten daher, wie sich verkehrs(sicherheits)- und mobilitätsbezogene Berufsgruppen und Berufe durch die zunehmende Automatisierung von Mobilität, Digitalisierung und Sharing Economy verändern werden und welche neuen Berufsbilder sich ergeben könnten.

Um diese Fragen zum Leben zu erwecken, wurden unter zwei Prämissen vier fiktive Zukunftsszenarien entwickelt. Die erste Annahme lautet, dass sich nachhaltige Antriebsformen mit verträglicher CO₂-Bilanz durchgesetzt haben und die zweite, dass eine Level-5-Automatisierung von Fahrzeugen technisch möglich ist. Die entworfenen Szenarien mit einem mittel- bis langfristigen Horizont bis zum Jahr 2050 sind nicht gegeneinander abzuwägen, da keines davon die Zukunft korrekt vorhersagen will und kann. Vielmehr repräsentieren sie gemeinsame Ideale und Visionen hinsichtlich der Mobilität der Zukunft, die in der aktuellen Literatur, Berichten und Konzepten zu finden sind. Im Falle dieser Studie wurden die Szenarien als differenzielle Modelle von Verkehrsökosystemen entwickelt, in denen verschiedene Berufe gedeihen könnten. Auf diese Weise dienen sie als Brutstätte für eine Vielzahl zukünftiger Berufe rund um die automatisierte Mobilität, die mit einem fiktiven, individuellen Statement dargestellt sind. Die hier präsentierten Zukunftsberufe basieren auf drei Haupttrends in Bezug auf zukünftige Arbeitsfähigkeiten: auf dem wachsenden Bedarf an fortgeschrittenen kognitiven und emotionalen Fähigkeiten, einem sich verringernden Bedarf an Wiederholungsfähigkeiten und auf der steigenden Nachfrage nach einer Kombination unterschiedlicher Fähigkeiten. Für jedes Zukunftsszenario wurden außerdem eine Reihe beispielhafter Berufsprofile in Form von einzelnen Personas erstellt. Diese Berufsbildpersonas umfassen einen fiktiven Lebenslauf, eine Berufsbeschreibung und zeigen aus Sicht des Arbeitnehmers, welche Tätigkeiten ein typischer Arbeitstag enthält. Durch die Vorstellung, wie die Zukunft von Arbeitsplätzen in einer automatisierten Mobilitätsumgebung aussehen könnte, soll in der Studie einerseits die Frage beantwortet werden, welche Auswirkungen die derzeitigen Entwicklungen auf die MitarbeiterInnen und Unternehmen haben, und andererseits eine Diskussion über die notwendigen Schritte zu einer sicheren und nachhaltigen Mobilität angeregt werden.

ABSTRACT

Jobs of the Future in an Automated Mobility Environment

The increasing automation of transport, technological advances and societal changes have the potential to change the professions of the mobility and logistics industry. Even jobs outside the mobility sector will be impacted by these changes. Some existing jobs might take new forms as well as other, entirely new jobs may emerge. It is hard to say what qualifications and competences will be still relevant in a digitalized world, where self-driving cars have become commonplace, or who will be the people that will enable, profit from and work with automated traffic services.

Therefore, the main questions to be answered within this study are which traffic (safety)- and mobility-related occupational groups and occupations are about to change as a result of the increasing automation of mobility, digitalization and the sharing economy, and which new job profiles could arise.

To bring these questions to life, four fictive future scenarios were developed based on two assumptions: vehicles are running on sustainable, CO₂-neutral power and Level 5 automation is technically feasible. The scenarios, focusing on a medium-term to long-term horizon up to the year 2050, are not to be weighed against each other, as none of them aims to predict the future. More so, they represent common ideals and visions regarding future mobility, found in current literature, reports and concepts. In case of this study the scenarios are developed as differential models of traffic ecosystems in which various professions might thrive. In this way, they serve as breeding ground for a variety of future occupations surrounding automated mobility, each job represented by a fictive, individual statement of a worker. The future professions presented in this study are designed on basis of three main trends regarding future work skills: the need for advanced cognitive and emotional skills, a decrease in repetitive skills, and the increasing demand for a combination of different skills. Furthermore, for each of the future scenarios a series of exemplary occupational profiles is presented in the form of individual personas. These job personas include a fictional CV, a job description, and show – from the perspective of the worker – what a typical day at work might entail. By imagining today what the future of jobs in an automated mobility environment might look like, the study aims to address the question how the ongoing developments influence employees and entrepreneurs today and can fuel the discussion about the necessary steps towards a safe, secure and sustainable mobility for all of us.

KURZFASSUNG

Die zunehmende Automatisierung des Verkehrs, der technologische Fortschritt und der gesellschaftliche Wandel können die Berufe der Mobilitäts- und Logistikbranche verändern. Auch Arbeitsplätze außerhalb des Mobilitätssektors werden von diesen Änderungen betroffen sein. Einige bestehende Arbeitsplätze können neue Formen annehmen, und andere, völlig neue Arbeitsplätze können entstehen. Es ist schwer zu sagen, welche Qualifikationen und Kompetenzen in einer digitalisierten Welt noch relevant sein werden, in der selbstfahrende Autos alltäglich geworden sind, oder wer die Menschen sein werden, die automatisierte Verkehrsdienste ermöglichen, davon profitieren und mit ihnen arbeiten werden. Die Hauptfragen, die im Rahmen dieser Studie zu beantworten sind, lauten daher, wie sich verkehrs(sicherheits)- und mobilitätsbezogene Berufsgruppen und Berufe durch die zunehmende Automatisierung von Mobilität, Digitalisierung und Sharing Economy verändern werden und welche neuen Berufsbilder sich ergeben könnten.

Wer sind diese Menschen, die hier arbeiten? Welche Ausbildungen haben sie absolviert? Welche Firmen haben sie gegründet? Wie haben sich bestehende Berufe verändert, welche Berufe sind neu im Sektor Mobilität und welche Jobs hat es so vorher noch gar nicht gegeben?

Um von theoretischen Phrasen zu anschaulichen Diskussionen zu gelangen, wurden vier exemplarische Szenarien entwickelt. Diese unterschiedlichen Szenarien verstehen sich keinesfalls als Entweder-oder, sondern sind als unterschiedliche Ökosysteme entworfen, in denen verschiedene Berufe gedeihen. Sie bilden den Nährboden, um in verschiedene Richtungen zu denken, was die Vielfalt an möglichen Berufen und veränderten Job-Profilen angeht. Um der Fragestellung gerecht zu werden – nämlich welchen Einfluss das automatisierte Fahren in Zukunft auf die Arbeitswelt haben könnte –, wurden für alle Szenarien zwei Annahmen vorausgesetzt:

- Vollautomatisiertes Fahren (Level 5) ist technisch möglich.
- Nachhaltige, CO₂-reduzierte Antriebsformen haben sich flächendeckend durchgesetzt.

Abgesehen davon unterscheiden sich die einzelnen Szenarien vor allem in den Besitzverhältnissen, der Technologieakzeptanz, dem Sicherheitsempfinden sowie der Verbreitung von Ride- und Car-Sharing-Angeboten. Auf Basis dieser Parameter wurden die Szenarien narrativ ausgeformt und weiterentwickelt und mit Moodboard-Illustrationen versehen. Ein Moodboard (engl. mood: Stimmung, board: Tafel) ist eine Collage aus Skizzen, Fotografien, Zeitungsausschnitten und Wörtern, die eine bestimmte Atmosphäre oder Idee ausdrücken. Ursprünglich vor allem in Film und grafischer Gestaltung eingesetzt, finden Moodboards heute breite Verwendung, um Eindrücke und Ideen von zukünftigen Konzepten visuell zu vermitteln.

HUMANS IN CONTROL

Szenario I: Privat & unterstützt

In einer zunehmend konservativen und technologieskeptischen Welt hat sich vollautonomes Fahren nicht durchsetzen können. Im „Neuen Biedermeier“ bleibt für jene, die es sich leisten können, der Pkw im Privatbesitz das Fortbewegungsmittel Nummer eins.

Die Gesellschaft ist geprägt von einer konservativen und protektionistischen Haltung, die sich in stark kontrollierten Grenzen, proprietären Systemen und einer nach innen gerichteten Perspektive manifestiert. Auch im Kleinen orientieren sich die Menschen zunehmend privat. Das Sicherheitsbedürfnis ist groß, die Menschen leben bevorzugt in Gated Communities.

Der Personenverkehr steigt zunehmend. Der Pkw ist ein wichtiges persönliches Statussymbol im Privatbesitz. Er wird für Arbeit, Freizeit, Pendeln und Einkaufen verwendet. Fast jeden Tag im Einsatz, haben die Fahrzeuge hochentwickelte Assistenzfunktionen, um die Fahrsicherheit zu erhöhen. Aber nur unter bestimmten Bedingungen können die FahrerInnen ihre Hände vom Lenkrad nehmen und vollautomatisiert fahren - es gibt eigene Fahrstreifen für automatisierte Fahrzeuge.

Der öffentliche Verkehr auf der Schiene (Zug, U-Bahn, Straßenbahn) und öffentliche Busse fahren vollautomatisiert. An Bord sind aber stets auch verantwortliche Personen der Mobilitätsdienstleister anwesend, die die Passagiere betreuen und im Problemfall eingreifen können. Car- und Ride-Sharing konnten sich nicht flächendeckend durchsetzen - die Handhabe für die NutzerInnen ist kompliziert und die Kostenersparnis relativ gering, da die Sharing-Dienste nicht in das öffentliche Verkehrssystem integriert wurden und auch untereinander in Konkurrenz stehen. Zu Fuß oder mit dem Fahrrad bewegen sich nur wenige Menschen fort, da das hohe Verkehrsaufkommen und der kompliziert ablaufende Mischverkehr recht gefährlich sind.

PRIVATE AUTONOMY

Szenario II: Automatisiert & individuell

In dieser materialistischen Welt wurde der Führerschein schon vor Jahren abgeschafft. Denn vollautomatisiertes Fahren ist sicher, bequem und überall im Einsatz; das eigene „Auto-Auto“ ist ein wichtiges Statussymbol in einer Gesellschaft aus Individualisten. Mehr denn je ist die Welt vom Materialismus geprägt: Wachstum und Fortschritt gehen Hand in Hand mit Konsum und dem Wunsch nach Besitz. Allen Car- und Ride-Sharing-Initiativen zum Trotz haben sich die Menschen nicht von ihren Pkw trennen können – vielmehr haben sie über die Jahre ihre Familienwagen durch vollautomatisierte Fahrzeuge ersetzt. Weil gerade am Land die öffentlichen Verkehrsmittel schlecht ausgebaut sind, ist den Menschen das automatisierte Fahren mit dem eigenen Fahrzeug sehr wichtig. Daher nimmt der Personenverkehr auch zu. In den Stadtzentren herrscht teilweise Autosperre, große Parkplätze in der Peripherie umgeben die Städte. Es werden verschiedene Anreize gesetzt, um innerstädtischen Verkehr und Fernreisen zu reduzieren. Da der Pkw ein wichtiges Statussymbol ist, sind diese Fahrzeuge in Bezug auf Design und Ausstattung individualisiert und werden häufig neuen Software-Updates unterzogen. Das Auto ist ein Computer auf Rädern, in dem sich auch die Innenausstattung anpasst und mit mobilen Devices verknüpft ist. So wird auch das Leihauto sofort zum eigenen Wagen. Ein hoher Grad an Konnektivität mit maximaler Datensicherheit sorgt für möglichst gute Routenführung.

ON DEMAND CITY

Szenario III: Geteilt & multimodal

„Nutzen statt Besitzen“ lautet die Maxime einer Gesellschaft, in der Erlebnisse und Emotionen über materiellen Gütern stehen. Mobilität ist eine Dienstleistung von vielen, für die eine Fülle an personalisierten Angeboten auf Abruf zur Verfügung steht. Der erwachende Sharing-Trend der 2010er Jahre hat sich durchgesetzt. Flexibilität, Adaptabilität und Aktualität als Maxime, gepaart mit hoher Technologieakzeptanz, geringem Sicherheitsbedürfnis und einer stetig wachsenden Anzahl an hochspezialisierten Dienstleistungen, haben die Wende zur „Abo-Kultur“ ermöglicht. Die Menschen identifizieren sich nicht über Besitz, sondern über Erlebnisse, sie bezahlen nicht mehr für Güter, sondern für den Nutzen. Erlebnisse (Experiences) werden über soziale Netzwerke geteilt und bewertet. Ein eigenes Auto hat eigentlich niemand mehr, es wird als unflexibel, teuer, aufwendig erlebt. Modernste Kommunikationstechnologien koordinieren das Mobilitäts Erlebnis der KundInnen: Innerhalb weniger Minuten kann ein Wunschfahrzeug bestellt werden, das die/den PassagierIn abholt. Dabei kann aus verschiedenen Anbietern gewählt werden – je nach Nutzungsvariante (CO₂-Ausstoß, Single- oder Gruppenfahrt, Entertainment, Werbung, ...) gestaltet sich der Preis und werden Social-Credit-Punkte in den Konten der NutzerInnen verzeichnet. Die Menschen steigen an flexiblen, virtuellen Haltestellen ein und aus und auch sehr oft um, um von A nach B zu kommen - die Umstiegszeit ist aber sehr kurz. Auch fixe Ampeln und Zebrastreifen gibt es schon seit Jahren nicht mehr - die Wagen selbst kommunizieren mittels Projektion und Außendisplays, wo es sicher ist, die Straße zu überqueren.

A BRAVE NEW GREEN

Szenario IV: Nachhaltig & sozial

Geteilt, regional, nachhaltig und sauber – veränderte Werte haben zu einer Gesellschaft geführt, die bereit ist, Kompromisse einzugehen und soziale Teilhabe und regulierten Verbrauch über unbegrenzte Möglichkeiten und ständige Verfügbarkeit stellt.

Klimaschutz und Nachhaltigkeit sind gesellschaftliche Normen, die auch von der Regierung umgesetzt werden. Der Personenverkehr ist vollständig automatisiert. Es gibt keine Fahrzeuge im Privatbesitz mehr, dafür verlässliche und schnelle, automatisierte öffentliche Verkehrsmittel. Diese neuen öffentlichen Verkehrsmittel sind die Grundlage für einen integrierten Verkehr in der Personenmobilität. Mobility-on-demand-Systeme konnten sich nicht durchsetzen - zu ineffizient war die Auslastung, zu hoch war der Verkehrsanstieg, und zu häufig gab es Staus in den ersten Testphasen. Stattdessen spielen Ride- und Car-Sharing die Hauptrolle im Individualverkehr. Neben den klassischen „Öffis“ Bus, Bim und Bahn ist die geteilte Nutzung von automatisierten öffentlichen Kleinfahrzeugen die Norm für alle Generationen und Schichten. Der öffentliche Verkehr ist sehr verlässlich und folgt einem fixen Fahrplan. Das Netz aus verschiedenen Fahrzeugtypen ist gut ausgebaut und wird über digitale Plattformen (Routenplanung, Smart Ticketing etc.) nutzbar gemacht - Flexibilität, Individualisierung und On-Demand-Logik spielen dabei aber keine Rolle. Der Verkehr ist, genauso wie andere Faktoren, über strenge Deckelungen geregelt und überwacht – so wird insgesamt nur eine bestimmte Anzahl an Fahrzeuglizenzen pro Region vergeben. Personen verfügen außerdem über ein individuelles Mobilitätskonto, das die gesamten zurückgelegten Kilometer und den CO₂-Verbrauch übers Jahr deckelt – wenn man also öfters zu Fuß oder mit dem Fahrrad unterwegs ist, macht dies eine Fernreise möglich.

Auf Basis dieser Szenarien wurden rund sechzig Berufsbildpersonas entwickelt, die in kurzen individuellen Statements Einblick in die Zukunftsberufe im automatisierten Mobilitätssektor geben werden. Die Annahmen und fiktiven Statements basieren auf einer fundierten Recherche aktueller Studien und Reports, die sich mit der Zukunft der Arbeit, neuen Kompetenzen und Digitaler Transformation im Arbeitsalltag beschäftigen.

Hierbei lassen sich drei Haupttrends festmachen:

1. Fortgeschrittene kognitive und emotionale Fähigkeiten werden zunehmend gefragt.
2. Der Bedarf an repetitiven Fähigkeiten, die für einen einzelnen Job spezifisch sind, nimmt ab.
3. In zunehmendem Maße sind ArbeitnehmerInnen mit einer Kombination unterschiedlicher Fähigkeiten gefragt - sogenannten Hybrid Skills.

Das können einerseits Kombinationen aus unterschiedlichen Fachgebieten sein - also z.B. Programmieren und Stadtplanung. Am besten ist es aber, wenn zu den sogenannten Digital Skills noch Social oder Human Skills hinzukommen - also eine Kombination aus allgemeiner Digitalkompetenz und Verständnis für Programmierung sowie interkulturelle Kommunikation, Empathie, analytisches Denken und Innovation. Viele der entwickelten Berufsbilder sind auch schon heute allgegenwärtig, allerdings verschieben sich verschiedene Tätigkeiten in andere Bereiche.

Thematisch lassen sich die in dieser Studie entwickelten Berufsbilder etwa folgendermaßen zusammenfassen:

Es gibt einerseits die Berufe mit IKT-Kenntnissen und Programmierung als Kernkompetenz in den Mobilitätsberufen (z.B.: FacharbeiterIn für Sensorik, NetzwerkadministratorIn für Mobilitätsinfrastruktur und Vernetzung, Logistik AnalystIn, Automotive ProgrammiererIn, Smart Tolling DeveloperIn, KI Daten TrainerIn, Mobility App DesignerIn). Es sind jene Menschen, die sprichwörtlich „über“ dem Algorithmus arbeiten, digitale Systeme entwerfen und erschaffen. Diese Berufe gibt es zum Großteil heute schon, sie werden in Zukunft aber zunehmend auch im Mobilitätssektor angesiedelt sein. Dazu benötigen die damit Beschäftigten Grundkenntnisse und Verständnis für das komplexe System Mobilität und müssen darauf vorbereitet werden, dass die Gestaltung der Hardware, Software und technologischen Systemarchitektur auch direkten Einfluss auf das Zusammenleben von Menschen im öffentlichen Raum und eine somit breite gesellschaftliche Relevanz hat.

NetzwerkadministratorIn für Mobilitätsinfrastruktur und Vernetzung

„Ich entwickle und betreue vor allem Systeme im Bereich V2I - also „Vehicle-to-Infrastructure“, das meint den Datenaustausch zwischen Fahrzeug und Verkehrsinfrastruktur - im Stadtzentrum. Der Verkehr heutzutage ist ja stark darauf aufgebaut, dass die Fahrzeuge auf Informationen zugreifen können und auch selbst wieder welche einspeisen. Das fängt bei einfachen Dingen an, wie Geschwindigkeitsbegrenzung, Fahrbahneigenschaften, Ampeln etc. Aber die Fahrzeuge melden auch, wenn sich ein Stau bildet, und so können schnell Umfahrungsmöglichkeiten angezeigt werden. Ich muss also stets dafür sorgen, dass die Netzwerkverbindungen instandgehalten werden.“

Eine weitere Tendenz ist der generelle Anstieg von sozialer Kompetenz in den jeweiligen Fachberufen. Diese Tendenz findet ihren Höhepunkt in hybriden Kompetenzen, die eine Verbindung von sozialen Human Skills und Umgang und Anwendung von Technologie darstellt bzw. in der Erweiterung von gewöhnlichen Berufsprofilen, um eine verstärkt soziale, kommunikative Komponente. Viele Berufe siedeln sich hier auch im Bereich der neuen Dienstleistungen an – also den Mobilitätsservices (z.B. Professioneller BegleitfahrerIn, LieferantIn, EssenzustellerIn, Tech-VermittlerIn bei den öffentlichen Verkehrsbetrieben, LeiterIn einer Mobilitäts-Kooperative etc.). Dieser verstärkte Servicegedanke im Mobilitätssektor sollte sich ebenso in den Ausbildungsformaten widerspiegeln. Beziehungsweise ist zu erwarten, dass hier ein breiterer Austausch mit anderen Arbeitsmarktsektoren möglich wird.

Professioneller BegleitfahrerIn

„Sie können mich als persönliche Begleitung für Ihre Reise buchen – egal ob Wochenendtrip oder Stadtfahrt. Dabei können Sie wählen, ob und über welches Thema Sie sich unterhalten wollen oder ob wir gemeinsam Video spielen, einen Film anschauen oder Karaoke singen; und auch, ob ich beim Ein- oder Aussteigen schon behilflich sein soll. Meine Dienstleistung nehmen vor allem Eltern für ihre Kinder, die noch nicht allein unterwegs sein sollen, in Anspruch oder auch ältere Menschen, oder Menschen mit besonderen Bedürfnissen. Aber auch immer mehr Menschen, die allein leben, haben gerne jemanden an ihrer Seite, mit dem sie sich kurz austauschen können oder mit dem sie einfach gemeinsam beim Fenster hinausschauen und die Häuser und Straßen an sich vorüberziehen lassen. Es geht um freundschaftliche Intimität, darum, eine Nähe zu erleben, die mit dem/r SitznachbarIn im öffentlichen Verkehrsmittel einfach nicht so rüberkommt.“

Weiters gibt es auch jene Berufe rund um die Wertschöpfungskette, die aus der an Bord gewonnenen Zeit entspringt. Dies umfasst einerseits die Bereiche rund um In-Car-Entertainment genauso wie das „Büro-auf-Rädern“, die mobile Arztpraxis, Teilzeitkurier, Flotten ManagerIn bei Mobiflix etc. Auch hier ist zu erwarten, dass bestehende Fachberufe in den Mobilitätssektor Einzug halten.

FlottenmanagerIn bei Mobiflix

„Wir bei Mobiflix haben uns darauf spezialisiert, unseren KundInnen erstklassiges Video-Entertainment anzubieten. Früher hätte man vielleicht gesagt, wir sind ein Kino auf Rädern, aber wir sind ja viel mehr als das. Wir bieten eine große Filmauswahl und haben auch Ihre Lieblingsserien im Programm sowie die spannendsten Sportereignisse und eine große Auswahl an Stand-up-Comedies. Wenn Sie einen Wagen benutzen, greifen wir Ihr individuelles Profil ab und legen Ihnen eine personalisierte Auswahl an Empfehlungen vor, die auf Ihre Fahrzeit abgestimmt sind. Besonders beliebt ist auch unser generatives Angebot, das eine individuelle Geschichte mit der vorbeiziehenden Szenerie kombiniert: Sie sehen Ihre Lieblingshelden in der Landschaft, die am Fenster vorbeizieht, und die Story ist auf Ihr Fahrziel abgestimmt.“

Noch mehr Menschen werden aber in Schnittstellenbereichen agieren, in denen die technologischen Aspekte schlicht Teil des Joballtags und der Ausbildung sind - egal ob Universitätsstudium, Lehre oder Fachausbildung. Diese Personen verstehen sich aber nicht unbedingt als Technologie-ExpertInnen - sondern immer noch als ExpertInnen auf ihrem Fachgebiet, sei es Verkehr, Logistik oder Fahrzeugherstellung (z.B.: Transit-Hub-MitarbeiterIn, Mobility Information Model ManagerIn, Mobility Service Provider, Energie TankwartIn, Flotten-Maintenance, Automated Train Operator etc.).

ReferatsleiterIn Fahrgastinformation im Mobility-Transit-Hub

„In unserem Mobility Hub wechseln jeden Tag abertausende Menschen auf dem Weg zur Arbeit von einem Verkehrsmittel zum anderen. Bei uns gibt es Fahrräder, E-Scooter, Ride-Sharing Pick-up und Drop-off, Car-Sharing, Bus-Infrastruktur sowie Verbindungen zu High-Speed-Zügen und U-Bahn. Eine der größten Herausforderungen ist für uns der akkurate Datenfluss, ebenso wie das Signage, also das Online- und Offline-Wegleitsystem, das die NutzerInnen in ihren mobilen Geräten, Implantaten und Wearables abrufen - es gibt ja keine fixen Fahrpläne so wie früher, sondern an den tatsächlichen Bedarf angepasste, flexible Ankunfts- und Abfahrtszeiten.“

In dieser Gruppe finden sich auch viele Berufe, die sich um die physische wie administrative Verkehrs-Infrastruktur kümmern (etwa VerkehrspolizistIn, Beschilderungs-DesignerIn, StraßenarbeiterIn, FahrlehrerIn, MobilitätstrainerIn, AbteilungsleiterIn Mobilitätskonto etc.). Besonders in diesen Berufen, die sich auf „Services für Mobilität“ konzentrieren, ist es wichtig, dass die Akteure über ihr Fachgebiet hinaus miteinander kooperieren und sich vernetzen.

MobilitätstrainerIn

„Mein Beruf ist sozusagen das, was früher einmal eine Fahrschule gemacht hat - nur trainieren wir heute vor allem die Leute, die nicht im Fahrzeug unterwegs sind, sondern zu Fuß oder auf dem Fahrrad. Ampeln und Fußgängerübergänge – also Zebrastreifen – sind oft nur noch virtuell vorhanden, werden also von den Fahrzeugen direkt empfangen oder ausgesendet. Und da auch jedeR mal in eine Situation kommen kann, in der man allein in einem Fahrzeug in einer entlegenen Gegend unterwegs ist, lernen auch alle, was zu tun ist, wenn einmal die Netzwerkverbindung abbricht, der Akku ausgeht oder wie man den Fahrzeugcomputer neu startet. Es ist ja wichtig, auch in solchen Situationen zu wissen, was zu tun ist und nicht die Nerven zu verlieren.“

Hierbei steht auch die Kooperation zwischen öffentlicher Hand, Unternehmen und Forschungseinrichtungen im Fokus. Und auch Berufsfelder, die eher an den Randbereichen des Mobilitätssektors angesiedelt sind und einerseits mehr in die Richtung Administration, Infrastruktur und rechtlicher Rahmen gehen, andererseits an Bereichen und Umständen anknüpfen, die sich aufgrund des automatisierten Verkehrs erst ergeben (z.B. VersicherungsvertreterIn, Compliance & Security EvaluatorIn, Automotive-EthikerIn, LandschaftsplanerIn für Wiederbegrünung, Stadt-LandwirtIn, Incentive DesignerIn, Ökologie-Coach oder NachhaltigkeitsevaluatorIn zählen zu diesem Bereich).

Incentive DesignerIn

„Ich erstelle Anreize, um die Menschen dazu zu bewegen, ihr Mobilitätsverhalten zu ändern. Das heißt zum Beispiel, wenn jemand statt der schnellsten Route die langsamere, mit weniger Energieverbrauch wählt, bekommt die Person andere Vorteile gutgeschrieben - das geht von kleinen Dingen, wie einem neuen Computerspiel, das für die verlängerte Fahrzeit freigeschalten wird, bis hin zu Steuervorteilen und Gutschriften, die bares Geld wert sind. Auch wenn man den eigenen Pkw vor dem Stadtzentrum schon zurückschickt und auf geteilte Mobilitätsservices umsteigt, bekommt man günstigere Tarife für diese Öffis – das Langstreckenticket ist also preislich günstiger als die Kurzstrecke.“

Da die Szenarien nicht als exklusive Einheiten gedacht sind, können die Berufe gleichwertig nebeneinander betrachtet werden. Sie sollen hinterfragt werden, zur Diskussion einladen und Identifikationspotenzial bieten. Die Berufe wurden auf Basis der Szenarien entwickelt (siehe oben) – während einige Berufe „endemische Arten“ darstellen, die sich dezidiert einem bestimmten Szenario zuordnen lassen, sind die vielen Tätigkeiten in mehreren Szenarien möglich.

Eine Reihe beispielhafter Berufsprofile wird in Form von einzelnen, detaillierten Personas dargestellt (siehe auch im vorliegenden Report, Kapitel 10: Schlüsselberufe im Detail, S. 113ff.). Diese Schlüsselberufe – ein Stand-by Berufskraftfahrer, ein Jurist im Bereich Verkehrsrecht, eine Mobility Information Model Managerin, eine Referatsleiterin Fahrgastinformation im Mobility-Transit-Hub, ein Mobility Service Provider, eine Smart Tolling Developerin, eine selbstständige Mobilitätstrainerin, ein Netzwerkadministrator für Mobilitätsinfrastruktur, eine Facharbeiterin für Sensortechnik, ein Automated Train Operator (ATO), ein Automotive Ethiker, eine FahrlehrerIn und eine Automotive Software ProgrammiererIn – umfassen neben dem individuellen Statement auch einen geschlechterspezifischen Namen, einen fiktiven Lebenslauf und zeigen aus Sicht des Arbeitnehmers, wie ein typischer Arbeitstag aufgebaut ist. Für jede dieser Personas wurde ein Kompetenzkompass erstellt, der ein persönliches Kompetenzprofil und die allgemeine Berufsfeldposition anzeigt. Diese verortet den jeweiligen Beruf in breiterem Kontext und macht ihn mit den anderen vorgestellten Berufsbild-Personas vergleichbar.

Die verschiedenen Faktoren des Wandels werden die Arbeit im Mobilitätssektor immer wieder neu definieren. Alle Szenarien bieten Raum für neue Berufsbilder. Alle Szenarien fordern von bestehen-

den Berufen neue Kompetenzen ein. Doch jene Eigenschaften, die den Menschen einzigartig machen, also jene Fertigkeiten, die Maschinen nicht haben, sind unser größtes Kapital. Diese Erkenntnis kann ein wichtiger erster Schritt sein, um eine Zukunft zu gestalten, die diese Stärken fördert. Bildung und Initiativen, um den „Skills-Gap“ zu schließen, sollten sich daher nicht nur auf den technischen Sektor fokussieren. Um in einer Umgebung zu arbeiten, in der man Systeme begreifen muss, die über das eigene fachliche Feld hinausgehen, Maschinen Routinetätigkeiten erledigen und Datenverständnis eine Grundkompetenz darstellt, benötigen ArbeitnehmerInnen Kompetenzen, die über technologische Fachkenntnisse und „Programmieren können“ hinausgehen. Es gilt ebenso verstärkt an den geisteswissenschaftlichen und sozialen Kompetenzen anzusetzen und ganz allgemein Lernen als einen andauernden, lustvollen Prozess zu begreifen. Damit das gelingen kann, müssen Bedingungen geschaffen werden, die es ArbeitnehmerInnen ermöglichen, ohne Angst, Frustration und finanzielle Not neue Kompetenzen zu erwerben. Die verschiedenen Stakeholder, die im Mobilitätssektor arbeiten und ausbilden, müssen sich ihrer Vorstellung von zukünftiger Mobilität bewusst werden und Initiativen setzen. Diese Initiativen sollten über neue Studienrichtungen und Lehrberufe hinausgehen und auch Veränderungen in der Unternehmenskultur und Beschäftigung, wie flexiblere Arbeitszeitmodelle und geschlechterspezifische Chancengleichheit miteinbeziehen. Die Kernfrage lautet hier: Welche gemeinsame Vision von sicherem automatisiertem Verkehr erfüllt die Mobilitätsbedürfnisse der Gesellschaft von morgen und welche Berufsbilder brauchen wir, um sie zu realisieren? Aus dieser Kernfrage ergibt sich eine Vielzahl von anknüpfenden Fragestellungen, die weite Handlungsfelder aufspannen, von bildungspolitischen Maßnahmen bis zu individueller Unternehmenskultur.

EXECUTIVE SUMMARY

The increasing autonomy of vehicles, technological progress and societal change all have the potential to change occupations in the mobility and logistics sectors. Even occupations outside these sectors will be impacted by these changes. Some jobs might take on new forms, while other totally new ones could emerge. It is difficult to say which qualifications and competences will remain relevant in a digitalized world where self-driving cars are commonplace. It is also difficult to say who will facilitate, benefit from and work in automated traffic services. Accordingly, this study looks at how occupational groups and occupations in the traffic, road (safety) and mobility sectors will be changed by the increasing automation of mobility, digitalization and the sharing economy, and which new job profiles might emerge.

Who are the people who work in these fields? What qualifications do they have? Which companies did they found? How have existing jobs changed? Which new jobs have emerged in the mobility sector? Which of these jobs did not exist in the past?

To establish the transition from theory to vivid debate, four example scenarios were developed. These scenarios are not intended to be ‘either-or cases’ but were instead designed to represent different ecosystems in which various occupations thrive. They form the breeding ground for thinking outside the box with regard to potential future occupations and changed job profiles. In order to do justice to the research question – namely how autonomous vehicles could affect jobs in the future – two assumptions were made for all scenarios:

- Fully autonomous vehicles (level 5) are technically feasible.
- All vehicles run on sustainable, CO₂-neutral forms of energy.

In addition, the individual scenarios also differ in terms of their ownership settings, the level of acceptance of technology, the subjective sense of safety and the proliferation of car and ride sharing options.

Based on these parameters, narratives and mood boards were formulated and created for each scenario. A mood board is a collage of sketches, photographs, press clippings and words that express a particular atmosphere or idea. Originally used in film-making and graphic design, mood boards are now widely used in many settings to visually communicate impressions and ideas of future concepts.

HUMANS IN CONTROL

Scenario I: Private & Assisted

Fully autonomous vehicles have not gained acceptance in an increasingly conservative and technophobic world. In this “new bourgeois” environment, the car remains the most popular form of transport for all those who can afford to buy one. Society is shaped by a conservative, protectionist attitude, which manifests itself in heavily controlled borders, proprietary systems and an inward-looking perspective. People keep to themselves, even on a personal level. They have a strong need for safety and prefer to live in gated communities. Private vehicles are on the rise. A car is an important status symbol and is used to travel to work as well as for leisure activities, commuting and shopping. Since they are used almost every day, these cars are equipped with highly-developed assistance systems to increase their safety. Nonetheless, drivers can only take their hands off the wheel and switch to fully autonomous mode under certain conditions – there are separate lanes for fully autonomous vehicles.

All public transport vehicles (trains, subways, trams and buses) are fully autonomous. But they also always have a representative of the mobility service provider on board to assist passengers and intervene if problems arise. Car and ride sharing services have not managed to establish themselves across the board: they are complicated to use, and the cost savings are limited because the services compete with one another and are not integrated into the public transport system. Only a few people choose to walk or cycle because of the dangers posed by the heavy traffic volumes and complicated mix of traffic.

PRIVATE AUTONOMY

Scenario II: Autonomous & Individual

In this materialistic world, driving licenses have long become a thing of the past. Fully autonomous vehicles are safe, comfortable and commonplace; having your own “auto auto” is an important status symbol in a society of individualists. The world is more materialistic than ever before: growth and progress go hand-in-hand with consumption and the desire for possessions. Despite the high availability of car and ride sharing initiatives, people still do not want to part with their cars and have thus replaced their family cars with fully autonomous alternatives. There is only a limited public transport service in rural areas, so having your own self-driving car is very important but at the same time raises traffic volumes. Cars are banned in some city centers; large parking lots encircle the outskirts of cities. Various incentives are offered to reduce inner-city traffic and long-distance travel. Since the car is an important status symbol, people place great importance on vehicle design and equipment, and the corresponding software is frequently updated. The car is a computer on wheels with an adaptable interior and a permanent connection to mobile devices. As a result, a rental car immediately becomes a personal vehicle. A high level of connectivity and maximum data security ensure the best possible route planning and navigation.

ON-DEMAND CITY

Scenario III: Shared & Multimodal

“Use not ownership” is the motto in a society where experiences and emotions take precedence over material goods. Mobility is a service offered by many providers, and a wealth of personalized options are readily available. The trend towards sharing that emerged from 2010 onwards has well and truly established itself. The combination of flexibility, adaptability and timeliness with a high acceptance of technology, low need for safety and steadily growing number of highly-specialized services have facilitated the change to a “subscription culture”. People identify themselves via experiences, not possessions. They pay to use goods, not to own them. Experiences are shared and rated via social networks. Hardly anyone owns a car – doing so is considered inflexible, expensive and complicated. Modern communication technologies coordinate the customer mobility experience: a vehicle can be selected and ordered in a matter of seconds from a range of service providers and simply turns up to collect its passengers at the desired time. The price is determined by the options selected (CO2 emission, single or group journey, entertainment, advertising, ...), with corresponding social credit points credited to the passenger’s account. People get on and off at flexible, virtual stopping places and change connections frequently to get from A to B – with very short connecting times. Permanent traffic lights and zebra crossings disappeared years ago – the vehicles themselves show people where it is safe to cross the road via projection units and external displays.

A BRAVE NEW GREEN

Scenario IV: Sustainable & Social

Shared, regional, sustainable and clean – changed values have created a society that is willing to compromise and places social participation and regulated use above unlimited possibilities and constant

availability. Climate protection and sustainability are social norms that are also a key part of government policy. Transport and travel is fully automated. Nobody owns a car; private vehicles have been replaced by reliable, fast, autonomous public transport vehicles which form the basis of integrated personal mobility. Mobility-on-demand systems have not managed to assert themselves – the load was too inefficient, the rise in traffic volumes too high and there were too many traffic jams in the initial test phases. Instead, car and ride sharing play the lead role in personal transport. People of all generations and social classes use both the traditional forms of public transport – buses, trams and trains – as well as shared, autonomous, small public vehicles. Public transport is very reliable and runs to a set timetable. The network of different vehicle types is well developed and augmented by digital platforms (route planning, smart ticketing, etc.). Flexibility, personalization and on-demand logic do not play a role. The transport system is – like other factors – monitored and subject to strict caps – only a certain number of vehicle licenses are issued for any given region. Each person also has a personal mobility account that caps their total travel distance and CO2 consumption for the year – so if they frequently walk or use a bicycle, they can also make a long-distance trip.

Some 60 job profile personas were developed based on these scenarios and provide an insight into the future jobs in the autonomous mobility sector through brief individual statements. The assumptions and fictitious statements are based on an in-depth analysis of current studies and reports dealing with the future of work, new competences and digital transformation in the workplace.

Three main trends can be determined:

1. There is a growing demand for advanced cognitive and emotional skills.
2. The demand for repetitive skills is falling.
3. There are increasing calls for workers with a combination of different skills (hybrid skills).

These could be a combination of skills from different specialized fields, e.g. programming and town planning. Ideally, the so-called digital skills are supplemented by social or human skills – in other words, a combination of general digital and programming competences with intercultural communication, empathy, analytical thinking and innovation skills. Many of the job profiles developed are also already omnipresent today, although some activities are carried out in other sectors.

The job profiles developed in this study can essentially be summarized as follows:

First, there are those occupations in the mobility sector that require core competences in ICT and programing (e.g. sensor technician, mobility infrastructure and network administrator, logistics analyst, automotive programmer, smart tolling developer, AI data trainer, mobility app designer). In other words, those people who literally work “with” algorithms to design and create digital systems. Most of these occupations already exist today but will also be increasingly located in the mobility sector in future. Accordingly, the people in these jobs will need basic knowledge and understanding of the complexity of the mobility system and will need to be prepared to design hardware, software and technical system architectures that also directly impact the way people co-exist in the public space and thus have broad social relevance.

Mobility Infrastructure and Network Administrator

“I develop and support vehicle-to-infrastructure (V2I) systems for data exchange between vehicles and the traffic infrastructure in the city center. Traffic nowadays is heavily dependent on vehicles being able to access and feed back information. This starts with simple things like speed limits, road conditions, traffic lights, etc. But the vehicles themselves also report issues like traffic jams, allowing traffic information systems to quickly communicate alternative routes. So I have to make sure that the network connections are constantly up and running.”

The general rise in the need for social skills in the various occupations is a further trend. This culminates in hybrid competences which combine social human skills with the ability to handle and use technology or the upgrading of customary job profiles to include stronger social and communication components. Many of these occupations are to be found in the new services sectors, which include a range of new mobility services (e.g. professional travel companion, supplier, meals-on-wheels deliverer, technology agent in a public transport organization, head of a mobility cooperative, etc.). This increased service orientation in the mobility sector also needs to be incorporated into corresponding training programs. It is to be expected, for example, that broad exchange with other sectors of the labor market will be possible here.

Professional Travel Companion

“You can hire me to accompany you on a journey – whether a weekend break or a trip to the city. You can also choose whether we chat and what we talk about or whether we play a video game, watch a movie or sing karaoke. You can also decide if I should help you get into and out of the vehicle. My service is mostly used by parents who don’t want their children to travel alone, elderly people or people with special needs. But I’m also increasingly booked by people who live alone and like to have someone by their side to talk to or share the view of the passing houses and streets. It’s about friendly intimacy and experiencing a closeness that cannot be easily attained with the person on the seat next to you in a public transport vehicle.”

In addition to the above, there are also the occupations that are linked to the value chain created by the extra free time gained through autonomous vehicles. These include jobs in the ICE (in-car entertainment), mobile office (“office on wheels”) or medical (mobile doctor’s surgery) sectors as well as (part-time) couriers, fleet managers at Mobiflix, etc. It is also to be expected that other already existing jobs will increasingly move into the mobility sector.

Fleet Manager at Mobiflix

“At Mobiflix, we specialize in offering our customers first-class video entertainment. We might have been described in the past as a cinema on wheels, but we’re now much more than that. We offer a large choice of movies, favorite series, latest sporting events and stand-up comedy performances. When you use a car, we access your profile and provide you with personalized recommendations that fit your travel time. Our generative offer, which combines a specific story with your actual route, is also particularly popular and lets you see your favorite heroes in the passing countryside in a story adapted to your destination.”

But even more people will work in hub areas where technological aspects are simply part and parcel of their everyday work, their education and training – be that a university degree, apprenticeship or professional training. These people don’t necessarily consider themselves as technology experts, but rather as experts in their own field, be it transport, logistics or vehicle production (e.g. transit hub employee, mobility information model manager, mobility service provider, energy station attendant, fleet maintenance technician, autonomous train operator, etc.).

Head of Passenger Information Division, Mobility Transit Hub

“Every day, thousands upon thousands of commuters change from one mode of transport to another in our mobility hub. We have bikes, e-scooters, ride sharing pick-up/drop-off, car sharing and bus infrastructure as well as connections to high-speed rail and subway services. One of our biggest challenges is accurate flow of data and signage, i.e. the online and offline routing system that users access via mobile devices, implants and wearables. There are no set timetables like there were in the past. Instead, arrival and departure times are flexible and adjusted to demand.”

This group also includes many occupations that deal with the physical and administrative transport infrastructure (e.g. traffic police officer, signage designer, road worker, driving instructor, mobility trainer, head of mobility accounts, etc.). Cooperation and networking with people beyond one's own area of expertise is especially important in jobs like this.

Mobility Trainer

“My job is, as it were, what a driving school did in the past, with the exception that we now mostly train people who don't use motor vehicles, i.e. pedestrians or cyclists. Traffic lights and pedestrian crossings – zebra crossings – are now often only virtual. In other words, they are sent directly to or from a vehicle. And since everyone could at some stage find themselves alone in a vehicle in a remote area, we all have to learn what to do when the network connection goes down, the battery is flat or the on-board computer has to be rebooted. It is important to know what to do in such situations and not lose your nerve.”

Cooperation between the public authorities, corporations and research organizations is a further focus aspect and thus also those jobs that lie at the edge of the mobility sector. These can be either in administration, infrastructure or legal services or tie in with areas that have only emerged as a result of autonomous vehicles (e.g. insurance representative, compliance & security assessor, automotive ethicist, revegetation landscape planner, urban farmer, incentive designer, ecology coach or sustainability evaluator).

Incentive Designer

“I create incentives to encourage people to change their mobility habits. For example, if a person chooses a slower, less energy-intensive route over the fastest one, they receive additional benefits. These can range from small bonuses like free access to a new computer game during the longer journey to tax advantages and credits with real cash value. Similarly, if they send their car back before they enter the city center and switch to shared mobility services, they pay lower prices for public transport – a ticket for the longer journey costs less than the one for the shorter journey.”

Since the scenarios are not intended as exclusive entities, the jobs can be considered side by side as equals. They should be scrutinized, encourage discourse and provide potential for identification. They were developed on the basis of the scenarios (see above), and while a limited number of them are “endemic” and can only be assigned to one specific scenario, many of the others are possible in multiple scenarios.

A series of example job profiles is presented in the form of individual, detailed personas (cf. Chapter 10: Schlüsselberufe im Detail, p. 113ff.). A personal statement, job title and fictitious CV is provided for each of these key occupations, namely a standby professional driver, an expert in traffic law, a mobility information model manager, a head of passenger information in a mobility transit hub, a mobility service provider, a smart tolling developer, a self-employed mobility trainer, a mobility infrastructure network administrator, a sensor technician, an autonomous train operator (ATO), an automotive ethicist, a driving instructor and an automotive software programmer. This information serves to depict a typical working day from the job holder's perspective. A so-called competence compass was produced for each persona to indicate the personal competences required and their general position in the occupational field. This places the respective occupation in a broader context and makes it comparable with the other occupational personas presented.

The various factors of change will continually redefine work in the mobility sector in the future. All the scenarios used in this study accommodate new job profiles. They all also require new skills of

existing jobs. But the characteristics that make us unique, i.e. the skills that machines do not have, are our strongest capital. This insight is an important step towards creating a future that promotes these strengths. Education and initiatives to close the “skills gap” should thus not focus solely on the technical sector. In order to be able to work in an environment in which people have to understand systems outside their own fields, machines do the routine tasks and data comprehension is a basic competence, the workforce needs skills that go beyond technological expertise and “the ability to program”. We also have to build more strongly on our intellectual and social competences and view learning in general as a lifelong, fun process. For this to succeed, we need to create an environment in which workers can learn new competences without fear, frustration or financial hardship. The various stakeholders who work and teach in the mobility sector have to know and understand their vision of future mobility and start initiatives. These initiatives should go beyond new degree courses and apprenticeships to include changes in corporate culture and employment, such as more flexible working hours models and equal opportunities for all. The key question here is: Which shared vision of safe, autonomous traffic meets the mobility needs of tomorrow’s society and which occupations do we need to achieve it? This opens up a whole series of associated questions that span a broad range of action fields from education policy measure to individual corporate culture.

1

1 EINFÜHRUNG UND PROJEKTDESIGN

27

1

EINFÜHRUNG UND PROJEKTDESIGN

Fast jeden Tag erreicht uns eine Meldung, in der Zukunftsvisionen von Mobilität zu Realität werden. Gute ebenso wie schlechte Neuigkeiten – wie etwa der Tod von Elaine Herzberg, die am 18. März 2018 als erster dokumentierter Fall eines Fußgängers, der von einem selbstfahrenden Auto nach einer Kollision getötet wurde, in die Geschichte einging (Wakabayashi, 2018). September 2018: In Deutschland fährt testweise die erste automatisierte Straßenbahn (Conolly, 2018), und der weltweit erste Wasserstoff-Brennstoffzellen-Zug (Alstom, 2018) geht in kommerziellen Betrieb. Start-ups in den USA versuchen sich an selbstfahrenden Lebensmittelläden (Pollack, 2018), und Renaults Concept Car Studie vom Juli 2018, EZ-GO, erreicht Level 4 Automatisierung (Renault Gruppe, 2018), was bedeutet, dass FahrerInnen nicht auf die Straße achten müssen. Gleichzeitig nimmt der Diskurs um veränderte Arbeitsbedingungen, Automation und Wegfallen der Arbeitsplätze an Roboter, Algorithmen und Programme immer mehr Raum ein. Schafft sich der Mensch selbst ab? Beziehungsweise macht er sich arbeitslos? Also je nach Betrachtungsweise, frei von Arbeitszwang oder nutzlos und überflüssig?

Mobilität und Arbeit sind zwei Aspekte des menschlichen Zusammenlebens, die unseren Alltag maßgeblich beeinflussen. Mobilität, also die Fähigkeit, eine Wegstrecke zurückzulegen, ist grundlegend für die Teilhabe am sozialen Geschehen abseits der unmittelbaren Umgebung, sie steht stark in Verbindung mit dem Erleben von Autonomie, Unabhängigkeit und der Freiheit zu wählen, wie man sein Leben gestalten möchte. Die Arbeit als Erwerbstätigkeit oder auch schlichtweg als Beschäftigung, als sinnstiftende Tätigkeit stellt einen weiteren grundlegenden Faktor in unserem sozialen Gefüge dar. Besonders in den Bereichen Verkehr, Mobilität und Logistik eröffnet sich ein Feld, in dem sich Veränderungen abzeichnen, in der Gestaltung des öffentlichen Raums ebenso wie auf dem Arbeitsmarkt. Der technologische Wandel hat das Potenzial, hier signifikante Arbeitsverlagerung auszulösen, von starken Veränderungen bestimmter Berufe bis hin zum Wegfallen spezifischer Jobs. Aber die Geschichte hat gezeigt, dass auf lange Sicht eine Vielzahl von neuen Arbeitsplätzen geschaffen wird und akute Nachfrage nach speziell ausgebildeten Menschen entsteht. Die Qualifikationen für den Arbeitsmarkt sind hierbei ebenso veränderlich wie die Berufsfelder selbst.

Die vorliegende Studie blickt auf die potenziellen Veränderungen durch die Automatisierung der Mobilität, Digitalisierung und Sharing Economy für verkehrs(sicherheits)- und mobilitätsbezogene Berufsgruppen als auch auf die potenziellen Quellen neuer Arbeitsplätze und Berufsprofile. Mit einem interdisziplinären Forschungsansatz begegnen wir diesen Fragestellungen zu unserer Zukunft sowie ihrer Gestaltung. Zukunftsbilder und Szenarien werden in enger Anlehnung an technologische Innovationen entworfen und auf mögliche gesellschaftliche Implikationen untersucht. Der Zweck der Studie besteht darin, eine Debatte über Investitionen in Qualifikationen in den Bereichen Verkehr & Verkehrssicherheit, Transport & Logistik und (Personen-)Mobilität zu führen und ArbeitgeberInnen und -nehmerInnen, Einzelpersonen, politischen EntscheidungsträgerInnen und Bildungsanbietern anschauliche Beispiele möglicher Zukunftsbilder zu bieten. Ein Ziel dabei war es, Identifikationsmöglichkeiten in Form von Berufsbildpersonas zu schaffen, die die Diskussion auf eine menschliche

Ebene bringen, anstatt im Meta-Diskurs zu verharren. Dafür betrachtet diese Studie den Sektor Mobilität in einem mittelfristigen bis langfristigen Zeithorizont. Sie analysiert vorherrschende Studien und Prognosen, betrachtet technologische Entwicklungen, die bereits heute die Zukunft der Arbeitsplätze und Qualifikationen prägen. Um der Fragestellung gerecht zu werden und über *Ist order effects* hinaus zu blicken, wird der Fokus dafür jeweils aus drei Perspektiven gesetzt:

- Technologischer Wandel
- Sozialer Wandel
- Arbeitswelt & Erwerbstätigkeit

Die Studie knüpft dafür an den bestehenden Zukunftsvisionen und an Wunschbildern von automatisierter Mobilität und zukünftigen Veränderungen in der Arbeitswelt an. Hierbei wurden sowohl wissenschaftliche Publikationen, die brancheninterne Situation und aktuelle Studien miteinbezogen und einer Meta-Analyse unterzogen, um die relevanten Faktoren und Indikatoren festzustellen. Auf Basis dieser Meta-Analyse wurden vier spekulative Zukunftsszenarien entwickelt, die unterschiedliche Entwicklungen repräsentieren. Die unterschiedlichen Szenarien verstehen sich keinesfalls als Entweder-oder, sondern sind als unterschiedliche Ökosysteme entworfen, in denen verschiedene Berufe gedeihen. Sie bilden also den Nährboden, um in verschiedenen Richtungen zu denken, was die Vielfalt an möglichen Berufen und veränderten Job-Profilen angeht. Ausgewählte Berufsprofile wurden in Form von Personas innerhalb dieser Szenarien betrachtet und adaptiert - vor allem in Anbetracht der Fähigkeiten, die unter den spezifischen Bedingungen benötigt werden. Die Entwicklung der Szenarien und Berufsfeld-Personas wurde in Kollaboration mit ExpertInnen sowie den Gesellschafts- und ZukunftsforscherInnen des Ars Electronica Futurelab erstellt, die durch den interdisziplinären Ansatz (Gesellschaft – Kunst – Technologie) den Zugang zum Themenfeld erweitern.

2

2	FAKTOREN DES WANDELS	33
2.1	Technologischer Wandel	33
2.2	Sozialer Wandel	35
2.3	Wandel der Arbeitswelt	39

2

FAKTOREN DES WANDELS

Technologischer Wandel, sozialer Wandel, Wandel der Arbeitswelt & Erwerbstätigkeit - diese drei Aspekte stehen in Korrelation – der demografische und technologische Wandel beeinflusst, wie ein Beruf zukünftig gestaltet sein wird, welche Fähigkeiten und Aufgaben er fordert und mit sich bringt. Das soziale Umfeld ist ebenso abhängig von der Art, wie, wann, wo und wie viel wir arbeiten werden; und welche technologischen Innovationen wir nutzen, hängt ebenso stark von unserer Sozialisierung ab, wie von dem Umstand, welche Technologien Menschen zur Ausführung ihrer Erwerbstätigkeit nutzen können. Die Kategorisierung in die einzelnen Kategorien ist als Konstrukt zu verstehen, denn diese Faktoren beeinflussen und unterstützen sich gegenseitig.

2.1 Technologischer Wandel

Automatisierung ist kein neues Phänomen. Die Ängste vor Arbeitsplatzumstellung und Beschäftigungseffekten reichen Jahrhunderte zurück, noch vor die industrielle Revolution im 18. und 19. Jahrhundert. Die schnellen Fortschritte in der Automatisierung, der künstlichen Intelligenz und Robotik wecken jetzt diese Ängste neu - und mit neuer Dringlichkeit.

Besonders in den Bereichen Verkehr, Mobilität und Logistik eröffnet sich in Anbetracht dieser Technologien ein Feld, in dem sich Veränderungen abzeichnen – in der Gestaltung des öffentlichen Raums ebenso wie auf dem Arbeitsmarkt.

Automatisiertes Fahren

Wie im Monitoring Bericht 2017 *Automatisiertes Fahren in Österreich* von AustriaTech festgestellt wird, gibt es keine einheitliche Definition von automatisiertem Fahren (Russ, Baltzarek, Dirnwöber, Klar & Liebermann, 2017). Mehrere Begriffe werden deckungsgleich verwendet. Grundsätzlich lohnt es sich hier, zwischen *autonom*, *selbstfahrend / fahrerlos / automatisiert*, *vernetzt und kooperativ* zu unterscheiden. Fahrzeuge im Straßenverkehr werden meist auf einer Skala von null (keine Automatisierung) bis fünf (volle Automatisierung) eingeteilt – das heißt, schon heute gängige Fahrerassistenzsysteme, wie der Tempomat, fallen unter den Begriff Automatisierung. Ein vollautomatisiertes Fahrzeug kann hingegen zu jeder Zeit, unter allen Umständen und überall ohne menschliches Zutun definierte Strecken zurücklegen. Im eigenverantwortlich konzipierten Straßenverkehr sind vor allem die Rechtslage und Infrastruktur noch ein großer Graubereich, in dem sich vielfältige Beschäftigungsmöglichkeiten ergeben werden. In Bezug auf die vorliegende Studie hat die Automation vor allem eine Auswirkung auf das Berufsbild der FahrerInnen. In die zunehmende Automatisierung der Fahrzeuge spielen aber auch andere technische Entwicklungen wie Künstliche Intelligenz und Maschinelles Lernen sowie Sensor Technologie hinein, die das automatisierte Fahren erst möglich machen. Die Entwicklung vom Transportmittel zum „Computer auf Rädern“ hat Auswirkungen auf alle Berufe, die unmittelbar rund um das Fahrzeug angesiedelt sind, betrifft aber auch die gesamte Verkehrsinfrastruktur.

Die zeitlichen Vorhersagen für das erste Level-5-Fahrzeug, das vollautomatisiert auf den Straßen unterwegs sein wird, pendeln von 2020, was aus heutiger Sicht etwas übertrieben scheint, bis 2040. Als einschränkende Faktoren werden meist die rechtlichen Rahmenbedingungen und die gesellschaftliche Akzeptanz genannt – weniger die technologische Ausführbarkeit. Ein Bericht der *American Automobile Association* zeigt, dass 63 % der Amerikaner die Vorstellung fürchten, in einem vollständig selbstfahrenden Auto zu fahren, und 37 % sagen, dass sie sich nicht sicherer fühlen würden, wenn sie die Straße mit fahrerlosen Fahrzeugen teilen würden (American Automobile Association, Inc.,

2018). Obwohl Vorfälle im Zusammenhang mit gefahrenen Kilometern relativ selten waren, machte jeder Unfall mit einem automatisierten Fahrzeug internationale Schlagzeilen, was zwangsläufig die öffentliche Wahrnehmung verzerrt - selbst wenn die Technologie um Größenordnungen sicherer ist als ein Mensch am Steuer.

Vernetzung - Vehicle2Everything

Vernetzte Fahrzeuge müssen nicht unbedingt selbstfahrend sein – und selbstfahrende nicht unbedingt untereinander vernetzt. Das „smarte“ Vehikel erhält und sendet Informationen an Infrastruktur, Autohersteller, Verkehrszentralen, Dienste, Services und Apps – ähnlich einem Smartphone. Die verschiedenen Informationen werden mittels Sensoren gesammelt, weitergegeben und analysiert. So können im besten Fall die Verkehrssicherheit erhöht werden, Verkehrsaufkommen vorhergesagt werden und auch kommerzielle Services genutzt werden.

Wenn die miteinander vernetzten Fahrzeuge auch untereinander kooperieren, kann das Fahrverhalten der einzelnen VerkehrsteilnehmerInnen aufeinander abgestimmt und auf die jeweilige Verkehrssituation reagiert werden, also z.B. eine andere Route vorgenommen werden. Solch ein proaktives Verkehrsmanagement, das Methoden zur Schaffung eines genauen Gesamtverständnisses des aktuellen Zustands des Verkehrssystems umfasst, ist ein wichtiger Aspekt in der Debatte rund um die Zukunft des automatisierten Verkehrs. Die Idee einer zentralen Verkehrsleitstelle oder eines virtuellen Modells, das alle Informationen in Echtzeit veranschaulicht, analysiert und als Entscheidungsgrundlage bzw. Lenkzentrale für die Verkehrsströme fungiert, ist weit verbreitet.

Diese Entwicklung bietet nicht nur Möglichkeiten für neue Berufsprofile und Unternehmensformen im Bereich Mobility-as-a-Service, also der neuen Mobilitätsdienstleistungen. Sie lässt vor allem auch darauf schließen, dass heute bestehende Berufe aus dem Bereich IT und Netzwerk und Telekommunikation vermehrt in den Mobilitätssektor Einzug finden – denn technologische Voraussetzung für „Vehicle-to-Everything“ ist flächendeckendes, mobiles Breitband-Internet sowie die entsprechende Hard- und Software im Fahrzeug und in der physischen Infrastruktur.

Elektrifizierung und alternative Antriebsformen

Die Möglichkeit, auf reguläre Verbrennungsmotoren zu verzichten, ist aufgrund ihres potenziellen Beitrags zu den formulierten Klimazielen besonders relevant. Der im Oktober 2018 erschienene IPCC-Bericht stellt klar, dass sich die Erde schneller und mit ernsteren Folgen erwärmt als angenommen und daher bis 2050 der Ausstoß des klimaschädlichen Kohlendioxids erheblich reduziert werden muss (IPCC, 2018). Neben Schienenverkehr, E-Bike und E-Auto soll auch die Infrastruktur selbst energieeffizient sein, Energie (hauptsächlich Elektrizität) speichern und die Versorgung anderer Energieverbraucher wie Elektroautos oder Stadtbusse ermöglichen – zum Beispiel E-Tankstellen, die in Parkplätze integriert sind etc. Problematisch ist, dass zum heutigen Zeitpunkt die CO₂-Bilanz in der Herstellung der Batterien noch so hoch ist, dass keine wirkliche Ersparnis erzielt wird.

Auch Wasserstoffantriebe, bei denen Wasserstoff getankt und in einer im Fahrzeug verbauten Brennstoffzelle durch chemische Reaktion mit Sauerstoff Energie ohne Abgase erzeugt wird, werden teilweise schon eingesetzt. Hier tun sich neben Forschung und Verbesserung der bestehenden Technologien auch Betätigungsfelder auf, die die Standardisierung von E-Tankstellen (Stecker, Leistung etc.) abdecken, sowie Tätigkeiten bzgl. Vergleich und Evaluation.

Roboter und Automatisierung

Roboter sind digital gesteuerte Geräte, die genauen detaillierten Anweisungen folgen. Ausgestattet mit Sensoren können diese Maschinen auch Teile der Umwelt selbst wahrnehmen und darauf reagieren. Selbstfahrende Autos sind somit auch Roboter, die automatisiert fahren. Abgesehen davon

finden Roboter heute meist in Form von Roboterarmen Einsatz als Industrieroboter, die vor allem monotone, sich wiederholende Tätigkeiten durchführen. Aber manche für Menschen recht einfache Handgriffe sind für Roboter nur schwer durchzuführen. Das Moravec Paradox (Moravec, 1988) besagt etwa, dass entgegen den traditionellen Annahmen manche hochkomplexen Beweisführungen sehr wenig Rechenaufwand erfordern, während motorische Fähigkeiten auf niedrigem Niveau enorme Rechenressourcen erfordern. So sei es vergleichsweise einfach, Computern bei Intelligenztests oder verschiedenen Spielen Leistung auf Erwachsenenenniveau anzutrainieren, aber schwierig bis unmöglich, ihnen die Fähigkeiten eines Einjährigen in Bezug auf Wahrnehmung und Mobilität zu vermitteln. Andererseits können Roboter dank Programmierung verschiedene hochkomplexe Tätigkeiten ausführen, die für menschliche Hände einen enormen Zeitaufwand bedeuten würden oder unmöglich wären. Einen weiteren wichtigen Aspekt bildet hierbei die enge Zusammenarbeit von ArbeiterIn und Roboter.

Künstliche Intelligenz

Wer heute von künstlicher Intelligenz (KI oder auch engl. *Artificial Intelligence* oder AI) spricht, meint damit meistens technologische Entwicklungen rund um das Maschinelle Lernen. Wenn man vom Anspruch ausgeht, eine Maschine zu erschaffen, die gleichartig komplexe und vielfältige Problemstellungen lösen kann wie ein Mensch, spricht man von einer starken KI. Dies zu erreichen, ist zum jetzigen Zeitpunkt immer noch sehr weit entfernt bis unmöglich. Schwache KIs nennt man hingegen Systeme, die ein sehr spezielles Problem, eine ganz bestimmte Aufgabe, mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit selbstständig meistern können. Um zu lernen, solche Probleme eigenständig zu lösen, also etwa ein Schachspiel zu gewinnen oder Gesichter auf einem Bild zu erkennen, werden solche Systeme mit großen Datenmengen trainiert. Die theoretischen Grundlagen dafür bestehen schon seit Jahrzehnten, was der Technologie in den letzten zehn Jahren jedoch zu ihrem enormen Aufstieg verholfen hat, ist die Tatsache, dass immer mehr digitale Datensätze verfügbar sind und weiterhin immer mehr Daten entstehen. Gleichzeitig sind die Rechenkapazitäten immer leistungsstärker geworden. So wurde es möglich, Systeme für viele verschiedene Anwendungsgebiete zu trainieren. Ausschlaggebend dabei ist immer, welche Qualität und Vielfalt der Datensatz hat.

Solche intelligenten Systeme kommen auch beim automatisierten Fahren zum Einsatz. Ein automatisiertes Fahrzeug reagiert so auf Objekte und Situationen, die ihm bekannt sind, mit verschiedenen Manövern – Bremsen, Ausweichen, Beschleunigen. Verschiedene VerkehrsteilnehmerInnen, Herbstlaub oder Schnee auf der Straße, unterschiedliche Reifen oder Beladung – alle Kombinationen müssen vorab durchgespielt und erlernt werden.

Auch im beruflichen Bereich finden Programme, die mit künstlicher Intelligenz arbeiten, schon vielfältige Anwendungsgebiete: von Sprach- und Bilderkennung für Recherche bis zu Übersetzungstätigkeiten und Formulierung von Textpassagen, über Analysen und Taskverteilung im Personalwesen und Projektmanagement genauso wie in Produktionsabläufen in der Industrie und Prozessautomatisierung.

2.2 Sozialer Wandel

Die gesellschaftliche Akzeptanz von Technologie und persönliche Haltungen und Wertvorstellungen werden eine sehr große Rolle dabei spielen, in welcher Weise sich die Mobilität entwickelt – und somit auch dabei, wie sich die Berufe im Mobilitätssektor verändern.

Demografischer Wandel

Eine wachsende Weltbevölkerung, schrumpfende bis stagnierende Bevölkerungszahlen in den meisten Entwicklungsländern, rasche weltweite Alterung bei steigender Lebenserwartung und sinkenden Geburtenraten: Die demografischen Entwicklungen deuten auf eine alternde Bevölkerung hin.

In Bezug auf die Mobilitätsansprüche der Gesellschaft wird dieser Wandel mehrere Auswirkungen haben: Ältere Menschen haben oft ein eingeschränktes Mobilitätsvermögen, verlieren aufgrund körperlicher und geistiger Gebrechen den Führerschein, sind auf Pflege und verstärkt medizinische Versorgung angewiesen. Für den Arbeitsmarkt bedeutet dies einerseits einen noch größeren Bedarf an Jobs in der Pflege und Businessmodelle, die sich gezielt an ein älteres Kundensegment richten. Damit einher gehen auch ein Fachkräftenachwuchsmangel sowie Probleme mit dem Generationenvertrag, was die Pensionsversorgung angeht. Andererseits kann man, aufgrund der gleichzeitig erhöhten Lebenserwartung, von einer verlängerten Gesamtarbeitszeit ausgehen, die vermutlich selten nur bei einem Arbeitgeber / in einem Beruf erlebt wird. Zunehmende Migration, aus den unterschiedlichsten Gründen, ist ein weiterer demografischer Faktor, der besonders auf die Berufswelt und Mobilität Auswirkungen hat. Ob eine gesellschaftliche Verjüngung durch Zuwanderung möglich ist und Fachkräfte international ausgetauscht werden können, ist nicht sicher.

Urbanisierung

Städte sind Lebensorte und Knotenpunkte des gesellschaftlichen und kulturellen Zusammenlebens. Die Städte scheinen als zentraler Austragungsort der neuen Mobilität die Hauptrolle zu spielen, und auch die zunehmende Urbanisierung entspricht den meisten Zukunftsprojektionen. Die Stadt der Zukunft schwankt zwischen Megacity, kurz vor dem Verkehrskollaps und gesundem Ökosystem mit guter Nahversorgung im „Grätzel“ (Quartier). Ob autofreie Innenstadt, neue öffentliche Verkehrsmittel, Car Sharing oder Versorgung mittels autonomer Lieferservices – die Stadt ist ein wichtiger und fruchtbarer Ort für zukünftige Beschäftigungsformen und Berufe im Verkehrssektor. Es lohnt sich aber, als Gedankenexperiment in Anbetracht der „neuen Mobilität“ den Trend verkehrt zu denken und von einem Rückzug in rurale Gebiete auszugehen, falls sich die neue Mobilität über die Stadtgrenzen hinaus zu einem funktionierenden Ökosystem entwickelt.

Gender

Der Verkehrs- und Transportsektor hat als Arbeitgeber einen hohen Frauenmangel zu verzeichnen. Die WKO Beschäftigungsstatistik hält fest, dass in der Sparte Transport und Verkehr im Jahr 2017 nur 22,9% der Beschäftigten weiblich (WKO, 2019) waren – was in etwa dem EU-Schnitt von 22% (Europäische Kommission, 2019) entspricht.

Entsprechende Initiativen versuchen, diesen Umstand zu ändern und für gleichberechtigte Beschäftigungsmöglichkeiten für Männer und Frauen zu sorgen. Mit den zunehmend fluideren Geschlechterrollen ist davon auszugehen, dass der Frauenanteil hier steigen wird. Vor allem auch, weil sich die Berufe verändern werden. Eine zunehmende Digitalisierung und Automatisierung, die vor allem höher qualifizierte Personen ansprechen und die körperliche Arbeit verringern, könnten dabei unterstützen, ein ausgewogeneres Geschlechterverhältnis herbeizuführen.

Klimawandel

Der Klimawandel und dessen Folgen könnten die Nachhaltigkeit als neues Leitprinzip in der Gesellschaft verankern und ein zunehmendes Umsatteln auf erneuerbare Ressourcen unterstützen – falls dieser gesellschaftliche Wandel auch von den Regierungen und den Fahrzeug-, Schiffs- und Flugzeugflottenbetreibern aufgenommen und umgesetzt wird. Die Ökologisierung aller Verkehrsträger hat einen sehr hohen Stellenwert, wenn es darum geht, die Klimaziele zu erreichen. Laut IPCC Sonderbericht von Oktober 2018 halten die ExpertInnen das Erreichen des 1,5-Grad-Ziels immerhin noch für technisch und wirtschaftlich möglich. Sie entwerfen dazu Szenarien mit unterschiedlichen Schwerpunkten, um das Ziel zu erreichen. Neben einer wirtschaftlichen Umstrukturierung und hohen Investments zur Reduzierung des Energieverbrauchs gehört dazu auch ein erheblicher gesellschaftlicher Wandel, wie weniger Fleischkonsum oder der Abschied vom Verbrennungsmotor bei Kfz.

Der Faktor Nachhaltigkeit als KundInnenwunsch ist mittlerweile auch in den Unternehmensstrategien der großen Konzerne angekommen, in einer jungen Generation macht sich – wenn auch noch in kleinem Ausmaß – ein neues Umweltbewusstsein breit. Inwieweit diese Impulse von der breiten Gesellschaft verinnerlicht und vor allem von der Politik und Wirtschaftstreibenden umgesetzt werden, wird auch für die Zukunft des Verkehrs und der gesamten Beschäftigung sowie für neue Berufsbilder ausschlaggebend sein.

An dieser Stelle sei auch der sogenannte „Rebound Effekt“ erwähnt. Damit wird jenes Phänomen bezeichnet, das dazu führt, dass Einsparungen bei Teilen eines Systems insgesamt zu erhöhtem Verbrauch (von Energie, Material etc.) führen können. Das heißt, dass etwa klimafreundliche Verkehrsmittel umso mehr genützt werden oder es zwar insgesamt weniger (da geteilte) Fahrzeuge auf den Straßen gibt, die aber stetig gefahren werden.

Wertewandel und Wertepluralismus

Individualisierung und soziale Teilhabe, Globalisierung und Achtsamkeit, Umweltbewusstsein und Konsumgesellschaft, Rechtsruck und Liberalismus, Technologievertrauen und Wissenschaftsskepsis - der vorherrschende Wertepluralismus, macht es schwer, einen vorherrschenden gesellschaftlichen Trend herauszulösen, die Gesellschaft von heute scheint vielmehr aus einer Dialektik von Widersprüchen aufgebaut zu sein. Es ist anzunehmen, dass auch in Zukunft verschiedene Wertesysteme nebeneinander existieren und miteinander vereint werden. Damit einher geht auch ein Wandel hin zu pluralistischen Familienformen und Lebensstilen, die nebeneinander existieren. Auch das Streben nach Suffizienz als Antwort auf eine Wachstumsgesellschaft, also das Erleben von „genug“ als Ideal, ist ein wichtiger Faktor, der Wertesysteme neu verhandelt.

Tendenziell lassen sich verschiedene Trends festhalten, die in unterschiedlicher Ausprägung Einfluss auf die Beschäftigung in einer autonomen Mobilitäts Umgebung der Zukunft haben könnten.

Sicherheit

Eine der größten Versprechungen der neuen Mobilität ist jene der erhöhten Verkehrssicherheit. Jedoch gilt es auch dieses Sicherheitsgefühl sowohl an die NutzerInnen der neuen Mobilität als auch an die BetreiberInnen und ArbeiterInnen im Feld zu vermitteln. Ohne gesellschaftliche Akzeptanz sind die schönsten Visionen nicht umsetzbar. Hinzu kommen Bedenken bezüglich Datensicherheit und Cyber-Security, Terrorismus und politischer Instabilität. Hier gilt es auf der Erfahrung aufzubauen, die wir schon im Umgang mit den heutigen Informationstechnologien haben. Zurzeit nimmt man in der Gesellschaft ein verstärktes Sicherheitsbedürfnis wahr, obwohl wir im geschichtlichen Vergleich hauptsächlich positive Entwicklungen erleben. (Das macht etwa die Website *Our World in Data* gut anschaulich (<https://ourworldindata.org/>), welche langfristige Entwicklungen mittels Infografiken abbildet.) Auch in Österreich nimmt die Anzahl der tödlich Verunglückten im Straßenverkehr ab. Weltweit zeigen vorläufige Zahlen für das Jahr 2017 auch weniger Verkehrstote als 2016, aber es ist ungewiss, ob sich der langfristige Abwärtstrend fortsetzen wird (International Transport Forum / OECD, 2018). Das International Transport Forum stellt in seinem jährlichen Verkehrssicherheitsreport fest, dass sich in den Jahren 2015 und 2016 der Trend verlangsamt und in einigen Ländern sogar umgekehrt hat. Faktoren wie gesteigerter Radverkehr, Nachlässigkeit bei der Durchsetzung der Verkehrsregeln und Ablenkungen während des Fahrens durch Unterhaltungselektronik haben das Risiko erhöht und die Verkehrssicherheit gefährdet (International Transport Forum / OECD, 2018). In den gängigen Zukunftsvisionen von automatisiertem und zunehmend gemeinschaftlichem Verkehr könnten viele dieser Faktoren ausgeglichen werden. Denn automatisierte Fahrzeuge halten sich an die Verkehrsregeln, trinken nicht, und die Passagiere haben die Möglichkeit, ihre Smartphones etc. zu benützen. Viele ExpertInnen erwarten sich von der „neuen“, also automatisierten und vernetzten Mobilität, eine maßgeblich erhöhte Sicherheit im Straßenverkehr.

Gleichzeitig liegen gerade in dem Faktor Sicherheit von selbstfahrenden Autos große ungelöste Probleme und Ängste. Das vielzitierte Trolley-Problem, in dem das selbstfahrende Auto wählen muss, ob es in einer Gefahrensituation in die Gruppe FußgeherInnen fährt oder die Passagiere „opfert“, zeigt auf, dass es besonders im Bereich der Programmierung und rechtlichen Grundlagen noch viel Handlungsbedarf gibt. Einen interessanten Beitrag hierzu leistet etwa auch das Projekt *Moral Machine*, erstellt von Scalable Cooperation vom MIT Media Lab (<http://moralmachine.mit.edu/hl>), das sich mit der moralischen Einschätzung von Dilemmata auseinandersetzt, zu denen es beim Einsatz von automatisierten Maschinen, wie z.B. selbstfahrenden Pkw, kommen kann. Als internationale Umfrage angelegt, regt das Projekt zur Diskussion an. TeilnehmerInnen können ihre Entscheidungen mit anderen vergleichen und im Forum diskutieren. Denn der Computer im Fahrzeug entscheidet ja nicht wirklich selbst, sondern auf Basis einer programmierten Grundlage, wenn auch in Verbindung mit etwaigen selbsterlernenden Systemen. Die Frage, wie viel sicherer ein selbstfahrendes System im Vergleich zu menschlichen FahrerInnen noch werden muss, um genehmigt zu werden, muss an dieser Stelle unbeantwortet bleiben. Und besonders Mischverkehr zwischen vollautomatisierten Fahrzeugen und nichtautomatisierten VerkehrsteilnehmerInnen könnte das Sicherheitsrisiko erhöhen. Ebenso wird die Forderung laut, die SAE Autonomiestufe 3 zu überspringen – um jene Situationen, in der FahrerInnen Fahraufgaben vom System übernehmen und rückübergeben müssen, zu vermeiden (KFV, 2018b). In Hinblick auf unser Studienziel ist hier vor allem in näherer Zukunft ein großer Bedarf an EthikerInnen, ExpertInnen für Maschinelles Lernen, Software-EntwicklerInnen mit Mobilitätsschwerpunkt und auch Legislativ-BeamtenInnen gegeben – denn wie ist das Prozedere, wenn „doch mal“ was passiert? Wer ist haftbar? Welche Daten werden in der Blackbox gespeichert? Wie werden sie ausgelesen? Wer betreut die Archivierung und Datensicherung, wer den Datenschutz etc.?

Auch wie der Bereich Verkehrserziehung und Fahrschulen aufgestellt sein wird, wenn die Fahrzeuge automatisiert unterwegs sind und somit keines lenkenden Menschen mit Führerschein am Steuer bedürfen, ist eine interessante Fragestellung. Um mit den automatisierten Fahrzeugen sicher zu interagieren und zu kommunizieren, sind andere Lehrinhalte wichtig. Wie mache ich mich etwa bemerkbar, wenn ich die Straße überqueren möchte, wie erkenne ich, dass das Fahrzeug mich erkannt („gesehen“) hat, wie greife ich in einer Unfallsituation ein?

Während im ersten Schritt der Entwicklung noch die KI-Systeme im Fahrzeug von Menschen trainiert werden mögen (Begleit- und TestfahrerInnen sind heute auf Teststrecken ja schon im Einsatz), ist es in fernerer Zukunft schon wahrscheinlicher, dass die Menschen lernen, sich dem automatisierten Verkehr anzupassen – so wie wir heute wissen, wie wir uns am Bahnsteig oder im Flugzeug als Passagiere verhalten.

Sharing Economy

Hinsichtlich der Besitzverhältnisse ist die Frage, ob sich das Aufkommen von Sharing-Angeboten schon als Wertewandel beschreiben lässt – der Generation der sogenannten *Millennials*, also den nach dem Jahr 2000 Geborenen, wird zumindest eine Verschiebung zugeschrieben, die neben Eigenbesitz auch eine starke Akzeptanz von geteiltem Besitz zulässt. Nicht das Objekt an sich ist besitzenswert, sondern das Ergebnis. Wo sich Menschen innerhalb ihrer sozialen Gruppe immer schon Sachen geliehen haben, ist das Neue an der Sharing Economy die Kommerzialisierung und Digitalisierung des Teilens von Gegenständen / Produkten / Fahrzeugen mit Fremden. Der digitalisierte und kommerzialisierte Zugang zur Plattform mittels NutzerInnen-Profil, Bewertungssystemen etc. gibt so die Sicherheit, die ansonsten in der Interaktion mit unbekanntem Menschen fehlt. Bemerkenswert ist auch, dass Sharing-Angebote im Bereich Transport allerdings nur so weit genützt werden, als sie günstiger und bequemer sind als der eigene Besitz eines Autos oder sonst irgendeinen persönlichen Mehrwert bieten – das kann auch die Genugtuung sein, klimafreundlich oder ethisch richtig zu handeln.

2.3 Wandel der Arbeitswelt

Der Wandel der zukünftigen Arbeitswelt wird zurzeit in zahlreichen Studien und Projekten analysiert und diskutiert. Als Haupteinflussfaktoren werden Digitalisierung, Robotik und Automatisierung sowie ein genereller Wandel in Unternehmenskultur und Arbeitsverhältnissen angenommen.

Automatisierung, Robotik und Künstliche Intelligenz

Als Treiber oder Verursacher dieser Jobverluste und beruflicher Neukreationen werden allen voran die Automatisierung, Robotik und Künstliche Intelligenz als Technologien genannt, die viele Tätigkeiten, die heute noch von Menschen ausgeführt werden, übernehmen sollen. Neben manuellen und kognitiven Routinetätigkeiten (Fließbandarbeiten, Lagerarbeiten, Dateneingabe etc.) werden auch zunehmend komplexere Tätigkeiten automatisierbar, wie der Vergleich und die Analyse großer Datenmengen (zum Beispiel medizinische Diagnostik) oder eben auch das Fahren automatisierbar. Der Vorstellung vom Ersetzen von Arbeitsplätzen durch technologische Errungenschaften stellt der *Future of Jobs* Report des World Economic Forums zunehmend eine Strategie des augmentierten Arbeitens (World Economic Forum, 2018c) gegenüber. Das bedeutet, dass Mensch und Maschine sich ergänzen und bereichern. Das kann das Exoskelett in der Automobilindustrie sein oder das Big Data Programm im Verkehrsmanagement. Somit würden „alle“ Berufe zu digitalen Berufen werden, also benötigt eigentlich jeder ArbeitnehmerIn zumindest ein grundlegendes Verständnis von Programmierung und andere wesentliche IT-Kompetenzen, um seinen / ihren Arbeitsalltag mittels digitaler Technologien zu erweitern und – im besten Fall – zu erleichtern. Andererseits besteht diese „Erleichterung“ meist im Wegfallen von Routineaufgaben, die weniger geistigen Einsatz benötigen. Das heißt, dass eine durchgehend erhöhte Anforderung an die ArbeitnehmerInnen gestellt wird, wenn der Arbeitsalltag vermehrt von anspruchsvollen, nichtautomatisierbaren Tätigkeiten bzw. in näherer Zukunft von überwachenden und passiven Tätigkeiten, welche die KI-Systeme trainieren und kontrollieren sollen (Bsp. BegleitfahrerIn im automatisierten Wagen) und die ein Höchstmaß an Konzentration erfordern (Jewell, 2018).

Neue Geschäftsmodelle

Die neuen Geschäftsmodelle haben ebenso viel Veränderungspotenzial in Hinblick auf die Beschäftigungslandschaft wie die neuen Technologien, auf denen sie basieren. Mobility-as-a-Service Carsharing und Ridesharing, Mobility-on-Demand und Transport-on-Demand-Systeme, die sich flexibel an die Art und Anzahl der Fahrgäste anpassen oder die Fracht, die transportiert werden soll. Geschäftsmodellen rund um E-Commerce oder Start-ups, die sich in kleinteiliger Weise auf sehr spezielle Dienstleistungen konzentrieren, wird oft ein disruptives Potenzial zugesprochen. Sicher ist, dass sich hier ein Nährboden für neue Berufsprofile finden lässt. Sehr unsicher ist, wie beständig viele dieser Ideen und Geschäftsmodelle sind.

Veränderte Arbeitsverhältnisse

Der Wandel von lebenslanger Vollzeitanzstellung bei einer Firma hin zu flexibleren und fluideren Beschäftigungsverhältnissen ist schon seit einiger Zeit bemerkbar. Wie es aussieht, wird sich diese Entwicklung – in Verbindung mit lebenslangem Lernen fortsetzen. Denn auch konservative Unternehmen müssen sich an die veränderten Verhältnisse anpassen, um zu bestehen – also ihre MitarbeiterInnen entweder intern oder extern weiterbilden, gewisse Kompetenzen bei Externen einkaufen, mit anderen Unternehmen kollaborieren etc. Diese Entwicklungen deuten auf vermehrte Jobwechsel, befristete Arbeitsverhältnisse, vermehrt selbstständiges Arbeiten als ExpertIn in einem Bereich etc. hin. Mit dem Stichwort *Flexicurity* verweist etwa die Europäische Kommission (2016) auf eine Strategie zur Erhöhung von Flexibilität und Sicherheit auf dem Arbeitsmarkt. Sie versucht, das Bedürfnis der Arbeitgeber nach flexiblen Arbeitskräften mit dem Bedürfnis nach Sicherheit und Vertrauen so zu vereinbaren, dass sie keine langen Phasen der Arbeitslosigkeit erleben werden. Maßnahmen, um die Gegensätze Flexibilität und Sicherheit zu versöhnen, sind etwa individuelle und zuverlässige vertragliche Vereinbarungen, umfassende Strategien für lebenslanges Lernen, aktive Arbeitsmarktpolitik und moderne Sozialversicherungssysteme. Die erhöhten Anforderungen im Joballtag lassen, neben anderen Faktoren, auch auf eine Zukunft mit kürzerer Normalarbeitszeit schließen bzw. flexiblere Modelle wie ein Lebensarbeitskonto oder bedingungsloses Grundeinkommen. Die *Gig Economy*, jener Bereich des Arbeitsmarkts, in dem kurze, oft über digitale Plattformen vergebene, projektbasierte Arbeit geleistet wird, spielt hier ebenso eine Rolle.

Veränderte Kompetenzen

Die erforderlichen Fähigkeiten und Kompetenzen für einen Beruf im Transportsektor werden sich parallel zu den allgemeinen Voraussagen zur Zukunft der Arbeit verändern. Kurz gesagt werden mehr soziale und emotionale Fähigkeiten und erweiterte kognitive Fähigkeiten, wie logisches Denken und Kreativität, gefragt sein. Menschen führen, Fachwissen anwenden und mit anderen kommunizieren sind neben IT-Kompetenzen die wichtigsten Fähigkeiten für den Arbeitsmarkt der Zukunft. Weniger Zeit wird für vorhersehbare körperliche Tätigkeiten und die Sammlung und Verarbeitung von Daten aufgewendet werden – so die Prognosen. Die digitale Technologie ergänzt nahezu alle bestehenden Aufgabenstellungen; der *Digital Skills and Jobs Coalition* der Europäischen Kommission (2018) zufolge werden in naher Zukunft 90% der Arbeitsplätze (insbesondere Maschinenbau, Medizin, Kunst und Architektur) ein gewisses Maß an digitalen Fähigkeiten erfordern. Ein Briefing des European Parliamentary Research Service von 2017 zum Thema *Future of Work – Skills and Resilience for a World of Change* (Europäische Kommission, 2016) attestiert etwa 45% der EuropäerInnen grundlegende digitale Fähigkeiten. Während alle Wirtschaftszweige digital werden, haben jedoch 36% der Arbeitskräfte - geringqualifizierte und hochqualifizierte – nur unzureichende digitale Kompetenzen. Trotz der hohen Arbeitslosenquoten fehlt es schon heute an qualifizierten Arbeitskräften, um offene Stellen zu besetzen. Nach dem OECD (2016) Report *Skills for a Digital World* ist dabei zwischen folgenden Kompetenzen zu unterscheiden:

- allgemeinen IKT-Kompetenzen, die für den Gebrauch und die Anwendung digitaler Technologien benötigt werden (online Daten abfragen, Software benutzen etc.)
- speziellen IKT-Kompetenzen, die zur Herstellung von IT-Produkten und Services benötigt werden (Programmieren, Netzwerkkonfiguration, Entwicklung)
- ergänzenden IKT-Kompetenzen, die benötigt werden, um Aufgaben rund um die Verwendung von IKT-Technologien zu bewältigen (Informationsverarbeitung, Problemlösung, Kommunikation)
- Grundlagen, die sowohl die emotionalen und sozialen Kompetenzen umfassen als auch die *digital literacy*, also das grundlegende Verständnis und Benutzenkönnen von digitalen Tools und Interfaces (OECD, 2016)

Das World Economic Forum (World Economic Forum, 2018c) nennt ebenso Management- und Organisationskompetenzen sowie Grundkenntnisse in Technologieinstallation und -instandhaltung als Schlüsselkompetenzen für die nahe Zukunft. Steigende Nachfrage sei außerdem bei analytischem Denken, Innovation, aktivem Lernen und Lernstrategien zu erwarten.

Die zunehmende Bedeutung von Fähigkeiten wie Technologiedesign und -programmierung unterstreicht die wachsende Nachfrage nach verschiedenen Formen von Technologiekompetenz – das ist aber nur eine Seite. „Menschliche“ Fähigkeiten wie Kreativität, Originalität und Initiative, kritisches Denken, Überzeugung und Verhandlungsgeschick, Belastbarkeit, Flexibilität und komplexe Problemlösung, emotionale Intelligenz, Führung und sozialer Einfluss sowie Serviceorientierung sind laut WEF ebenso gefragt (World Economic Forum, 2018c, S.12).

Auch eine breit angelegte Studie vom Job Portal LinkedIn (Kan, Chhabria & Trinadh, 2018, S.16) stellt fest, dass neben den digitalen Kompetenzen im Bereiche Artificial Intelligence, Big Data, Cloud Computing, die Nachfrage in den „traditionellen“ Sektoren Landwirtschaft und Transportwesen besonders stark ist und sein wird. Außerdem vermerken die AutorInnen, dass vor allem *Hybrid Skills* verstärkt nachgefragt werden, also die Kombination aus unterschiedlichen Kompetenzen wie etwa eine Kombination aus verschiedenen digitalen Kompetenzen (z.B. Big Data + Daten Analyse + Web Development) bzw. eine Kombination aus *Human Skills* – also menschlich-sozialen Kompetenzen - und IKT-Verständnis (Kan, Chhabria & Trinadh, 2018, S.12).

Veränderte Bildung

Mit den veränderten Kompetenzen geht auch eine veränderte Form der Bildung einher. Der Wandel in Richtung eines Ausbildungsmodells, das nicht mit dem Stichtag endet, an dem man fertig ausgebildet ist, ist heute schon in vollem Gange. Lernen wird zunehmend als ein lebenslanges Unterfangen verstanden, in dem sich die benötigten Kompetenzen verändern. Der Begriff *Liquid Skills* taucht in dieser Debatte ums lebenslange Lernen immer wieder auf: im Gegensatz zu *Hard Skills*, also konkreten Fachkenntnissen und Fähigkeiten, werden diese „flüssigen“ Fähigkeiten per se als veränderlich begriffen. Es gilt entsprechende Bildungsangebote zu schaffen und auch den Wissenserwerb mittels feingradiger Beurteilung transparent und nachvollziehbar zu machen. Denn die sprichwörtliche Halbwertszeit von Wissen verringert sich immer mehr, gerade im technologischen Bereich sind Standards schnell überholt. In Verbindung mit zunehmenden wechselnden Beschäftigungsverhältnissen und generell längerer Arbeitstätigkeit stellt sich die Frage, wie die stetige Auffrischung des Fachwissens bzw. die Umschulungen und Zusatzausbildungen auf breiter Fläche und für die unterschiedlichen Zielgruppen, gewährleistet werden können. Als weitere Frage stellt sich, wie man die hochgradig gefragten „Human Skills“ vermittelt. Soziale Interaktion, kritisches Denken und Kommunizieren, Kreativität, eigenständiges Lernen, Verantwortung, soziale Interaktion und interdisziplinäre Kommunikation – viele dieser Kompetenzen werden, wenn, dann nur implizit vermittelt und lassen sich nur schwer bewerten.

3

3 BESTEHENDE ZUKUNFTSSZENARIEN UND WUNSCHBILDER

45

3

BESTEHENDE ZUKUNFTSSZENARIEN UND WUNSCHBILDER

Die Visionen von zukünftigen Mobilitätsszenarien sind oft optimistisch bis utopisch gefärbt – alles wird besser, schneller, günstiger, leiser und umweltfreundlicher - ob nahtlos und multimodal oder selbstfahrend im Einzel- oder Sharing-Konzept. Die meisten Studien setzen große Hoffnungen bzw. identifizieren ein großes Potenzial betreffend die Möglichkeiten, die die neuen Technologien und Wertschöpfungssysteme bieten (Rea, Stachura, Wallace & Pankratz, 2017; Bughin et al., 2018; Calvin, 2018; Acatech, 2018; ADAC, 2017; Hannon et al., 2016). In diesen Zukunftsszenarien tauchen einige Begrifflichkeiten / Themenkomplexe immer wieder auf. Vor allem aus der Ecke der High-Tech-Community entspringt das Narrativ, dass Unternehmen und Start-ups etwas radikal Anderes erreichen werden als das heutige System von fahrergetriebenen Personenkraftwagen. Gemäß dieser Perspektive beginnt demnächst ein neues Zeitalter mit vollautomatisierten Autos, die allen auf Abruf zugänglich sind. Und auch in Weißbüchern und Roadmaps findet man Annahmen und Visionen, die ein mögliches Bild von einem vernetzten und automatisierten Verkehrsökosystem zeichnen. Das Wording ist teilweise unterschiedlich, ebenso die Abgrenzung zwischen verschiedenen Bereichen, das Gesamtbild, das sich ergibt, ist in etwa folgendes:

- Der Verkehr ist sicherer denn je – die Vision Zero (Null Verkehrstote) ist erreicht, autonomer Betrieb beseitigt die Ursache von fast allen Unfällen: menschliches Versagen. Die Fahrzeuge sind elektronisch perfekt ausgerüstet und zuverlässig vor Hackern und Cyberattacken geschützt.
- Die Nachfrage nach einer Verkehrspolizei sinkt, da automatisierte Fahrzeuge programmiert sind, Geschwindigkeitsbeschränkungen nicht zu überschreiten oder auf andere Weise Verkehrsregeln zu verletzen.
- Neue Geschäftsmodelle bieten Mobilität als Dienstleistung an, um damit verschiedene mobilitätsgebundene Zwecke zu erfüllen (Einkauf, Arbeitsweg, Urlaub, Besuche, ...), bis hin zur Dienstleistung, die diesen Service anbietet.
- Die Mobilitätsangebote sind individualisiert und flexibel – vom Reisemanagement bis zur individuellen Gestaltung des Innenraums automatisierter Fahrzeuge. Mobility-on-demand ist ein reflexives Verkehrsangebot, das Passagiere dann und dort abholt und hinbringt, wohin sie gerade möchten. Die regulären öffentlichen Verkehrsmittel werden durch automatisierte Minibusse unterstützt.
- Eine nahtlose, multimodale Mobilität lässt die KundInnen von einem Verkehrsmittel ins nächste wechseln, mit einem einzigen Ticket und unterstützt von einem personalisierten Routenplaner, einfacher Online-Zahlung und mit der Möglichkeit kurzfristiger Änderungen.
- Staus sind Raritäten, dank Sensoren, die weniger Platz zwischen den Fahrzeugen erkennen und vernetzter Verkehrsleitsysteme, die in Echtzeit Staus identifizieren und ggf. umleiten.
- Der Energiebedarf sinkt, da geringere Masse und Gewicht ermöglichen, dass Autos durch kompaktere, effizientere und umweltfreundlichere Antriebe bewegt werden.
- Die Kosten sinken, und die durchschnittlichen Kosten pro Passagiermeile gehen von heute 1 US-Dollar pro Meile (1,6 km) auf etwa 30 Cent \$ (25 Cent) pro Meile zurück, was auf eine drastisch höhere Auslastung der Anlagen zurückzuführen ist (Rea, Stachura, Wallace & Pankratz, 2017, S.11). Die

Unternehmensberatung Berylls sagt die Kosten pro Kilometer mit dem selbstfahrenden Auto mit sogar nur 16 Cent \$ voraus (Berylls Strategy Advisors, 2017).

- Die Infrastruktur (Straßen, Leitsysteme, Brücken) wird durch Gebühren für die tatsächliche Nutzung finanziert, da die Technologie der vernetzten Fahrzeuge es den Systemen ermöglicht, die individuelle Nutzung genau zu berechnen.
- Parkplätze verschwinden, da der Anstieg automatisierter Fahr- und Carsharing-Modelle die Nachfrage verringert.
- Die Geschwindigkeit von Güterlieferungen nimmt zu, und die Kosten sinken durch den Aufbau vollständig autonomer Fernverkehrs-Lkw-Netze, die über längere Zeiträume betrieben werden können und längere Strecken mit geringeren Lohnkosten zurücklegen können.
- Die sichereren und komfortableren Fahrbedingungen ermöglichen auch Kindern, Menschen mit Beeinträchtigung und älteren Menschen eine sichere und flexible Mobilität.

Wenn wir Mobilität als Ökosystem darstellen, begreifen wir Verkehr und Transport als zusammenhängendes System mit unterschiedlichen, veränderlichen Komponenten. Innerhalb dieses Systems gibt es verschiedene Nutzungsszenarien, die entlang der einzelnen Komponenten ablaufen, ein Passagier wechselt etwa zwischen verschiedenen Mobilitätsformen und Schnittstellen. Dies führt zu verschiedenen Notwendigkeiten, die ein solches Ökosystem benötigt, um zu funktionieren. Diese Notwendigkeiten schlagen sich dann als mögliche Berufe innerhalb eines Szenarios nieder:

- Digitale Infrastruktur benötigt, neben System AdministratorInnen, Software DeveloperInnen und Sicherheits- und Risikomanagement auch eine ständige Betreuung und Erweiterung sowie Back-ups und Fallback-Strategien.
- Die physische Infrastruktur ist nach Annahmen ebenso erweitert ausgestattet mit Sensoren, Kameras, Leitsystemen und Bedarf einer Instandhaltung durch StraßenarbeiterInnen ebenso wie städteplanerische Tätigkeiten für eigene Fahrradwege oder falls der Verkehrsmix zwischen automatisierten und menschgeführten Fahrzeugen besteht, die Einführung eigener Fahrspuren für automatisierte Autos.
- Die Energieversorgung ist ein weiterer Bereich. Ob E-Tankstellen oder Batterie Recycling – auch hier ergibt sich ein großer Bedarf an Aus- und Aufrüstungstätigkeiten sowie Instandhaltung und Nachhaltigkeitsmanagement.
- Nicht zu vergessen sind die Herstellung und Instandhaltung der Fahrzeuge selbst: die „Arbeit am Fahrzeug“, ob in der Herstellung oder im Verkauf bis hin zu den Kfz-MechanikerInnen. Hier scheinen weniger neue Berufe erforderlich als dass sich das eigentliche Tätigkeitsfeld ändert, weg von der Arbeit mit Ersatzteilen hin zur Wartung der Fahrzeugsoftware.
- Im Fahrzeug selbst bietet sich auch eine Fläche für Inhalte von Werbung bis Entertainment verschiedener Anbieter an Content Creators, Services etc.
- All das muss eingebettet sein in ein rechtliches / politisch-administratives Rahmensystem, das GesetzgeberInnen, AnwältInnen und VerkehrsbeamtenInnen ebenso einschließt wie Versicherungen und Steuer.
- Die „Neuen Öffis“, also jene Unternehmen, die die Flotten selbstfahrender Autos besitzen und organisieren, sind ein Berufsfeld, das sich irgendwo zwischen öffentlicher Hand und privaten Anbietern ansiedeln wird (sowohl als auch). Die Anschaffung, Instandhaltung sowie das Orten und Organisieren der Fahrzeuge, die Versicherung und die gesamte Planung und Zurverfügungstellung wird zahlreiche neue Jobmöglichkeiten bieten: Mobilitätsberatung, Verkehrsanalyse, Datensammlung, Verkehrsvorhersagen ebenso wie *Relationship Management* zwischen öffentlicher Hand, Industrie und dem Technologiesektor.

- Falls der größtenteils automatisierte Verkehrsmittelmix derart genutzt wird, dass viele hunderttausende Pkw pro Stadt wegfallen, ergibt sich aus diesem Fakt auch neue Arbeit: Parkplätze in der Stadt können rückgebaut und zum Beispiel begrünt werden bzw. für andere Nutzung gestaltet und ggf. betrieben und gepflegt werden – das heißt, Stadtgärtnereien und ev. sogar „Stadt-LandwirtInnen“ könnten ein weiterer Zukunftsberuf mit hohem Potenzial sein.
- Wenn die Sicherheit tatsächlich so extrem steigt, wie von ExpertInnen erwartet, dann hat das nicht nur einen Effekt auf die Werkstätten und Schrottplätze sowie Unfalldienste und Autobahnpolizei – auch die Reha-Kliniken und Unfallkrankenhäuser dürften einen Entlastungseffekt verzeichnen.

4

4 BERUFSFELD VERKEHR & TRANSPORT - HEUTE, MORGEN, ÜBERMORGEN	51
4.1 Hilfe, die Roboterautos kommen!	51
4.2 Transformationen	54

4

BERUFSFELD VERKEHR & TRANSPORT - HEUTE, MORGEN, ÜBERMORGEN

4.1 Hilfe, die Roboterautos kommen!

Die Vorhersagen, die sich mit dem Wegfallen von Jobs durch Automatisierung im Allgemeinen beschäftigen, reichen von optimistisch bis verheerend. Wenn die Anzahl der betroffenen Jobs genannt wird, unterscheiden sich diese in Millionenhöhe, selbst wenn ähnliche Zeitfenster verglichen werden. Die am häufigsten zitierten Zahlen stammen von drei Stellen: der Oxford-Studie von Frey & Osborne (2013), die besagt, dass 47% der Arbeitsplätze in den USA in den nächsten Jahrzehnten einem hohen Automatisierungsrisiko ausgesetzt sind; der OECD-Studie (Arntz, Gregory & Zierhahn, 2016), in der 9% der Jobs in ihren 21 Mitgliedsstaaten für automatisierbar gehalten werden, und von einem McKinsey-Bericht aus dem Jahr 2017, der besagt, dass bis 2030 weltweit 400 bis 800 Millionen Arbeitsplätze automatisiert werden könnten (Bughin et al., 2018).

Wenn diese Studien Aussagen für die einzelnen Industrien tätigen, werden Transport & Logistik in Sachen Automatisierungspotenzial meist sehr hoch gereiht. Diesen Prognosen zum Trotz wird der Sektor Transport, Verkehr und Logistik heute immer noch durchgehend als sicherer Arbeitgeber beschrieben, der einem Wachstum in den nächsten Jahren entgegenblickt. Das österreichische Arbeitsmarktservice beschreibt hingegen in seinem Berufslexikon (<https://www.berufslexikon.at/>) die Berufsaussichten folgendermaßen:

Im Bereich Transport & Verkehr kann mit relativ stabilen Beschäftigungschancen gerechnet werden. Zurzeit bestehen vor allem bei Logistikunternehmen wieder verbesserte Beschäftigungsmöglichkeiten. Auch die Flugwirtschaft und der Bahnsektor setzen zu einem langsamen Aufwärtstrend an. Von der Zunahme des Online-Handels können auch die Post und andere private Botendienste profitieren. Die Arbeitsmarktsituation bei den Transportunternehmen weist ebenfalls steigende Beschäftigtenzahlen auf. Hinsichtlich der Qualifikationen zeigt sich im gesamten Berufsbereich, dass Serviceorientierung und die Fähigkeit zu kommunizieren zu den wichtigsten Voraussetzungen gehören. Weiters sind Englischkenntnisse von hoher Bedeutung. Die Arbeitsmarktsituation für BerufskraftfahrerInnen ist gut, weil das Güterverkehrsaufkommen und der Reiseverkehr stetig wachsen und laufend qualifizierte Fachkräfte gesucht werden. Generell gewinnt das Thema Mobilität, in Bezug auf Energie und Umwelt (Klimaschutz), zunehmend an Bedeutung.

Diese Widersprüchlichkeit liegt daran, dass grundlegend davon ausgegangen wird, dass der Mobilitätsbedarf weltweit steigt, sowohl in der Personen- als auch der Gütermobilität. Das heißt, selbst wenn sich die Tätigkeiten, Aufgaben und Jobprofile verändern, wird die Arbeit mehr, weil mehr Menschen und Waren mehr Kilometer zurücklegen – soweit die Wachstumslogik.

Zu den Berufen, von denen die Analyse des World Economic Forum im Future Job Report 2018 im Zeitraum bis 2022 eine steigende Nachfrage erwartet, gehören heute schon etablierte Berufsbilder wie DatenanalytistInnen und WissenschaftlerInnen, Software- und AnwendungsentwicklerInnen sowie

E-Commerce - und Social-Media-SpezialistInnen, die wesentlich auf dem verstärkten Einsatz von IT basieren. Es wird auch erwartet, dass die Nachfrage nach Berufen, die auf einzigartigen menschlichen Fähigkeiten basieren, wie KundendienstmitarbeiterInnen, Vertriebs- und Marketingfachleute, Ausbildung und Entwicklung und OrganisationsentwicklungsspezialistInnen, steigt. Als völlig neue Berufe identifiziert diese Studie Fachrollen im Zusammenhang mit dem Verständnis und der Nutzung der neuesten aufkommenden Technologien: KI- und Machine-Learning-SpezialistInnen, Big-Data-SpezialistInnen, ExpertInnen für Prozessautomatisierung, InformationssicherheitsanalystInnen, Benutzererfahrung und Mensch-Maschine-InteraktionsingenieurInnen, RobotikingenieurInnen und Blockchain-SpezialistInnen – wobei all diese Berufe eigentlich auch heute schon bestehen.

Als Stellen, die im Zeitraum 2018-2022 zunehmend überflüssig werden, werden stark von Routine geprägte, mittelständische Positionen wie DatenerfassungsbeamteIn, Buchhaltungs- und LohnbuchhalterIn, SekretärIn, RechnungsprüferIn, BankangestellteR und KassiererIn genannt, ebenso wie Prozessautomatisierung (World Economic Forum, 2018c, S.9).

Die Abteilung Arbeitsmarktforschung und Berufsinformation des Arbeitsmarktservice (AMS) beschäftigt sich mit den Bereichen Arbeitsmarktstatistik, Berufsinformation und Qualifikationsforschung und stellt Berufsbeschreibungen zu fast 1.800 Berufen zur Verfügung (<https://www.berufslexikon.at/>). Der Verkehrs- und Mobilitätssektor ist einer der wichtigsten Arbeitgeber in Europa. Einer von zwanzig Arbeitsplätzen findet sich im Transportsektor. Das heißt, im Jahr 2014 arbeiteten etwa 11 Millionen EuropäerInnen in verkehrsdienstlichen Berufen. In Österreich waren im Jahr 2017 219.668 Personen im Bereich Verkehr und Transport unselbstständig beschäftigt, wobei vor allem das Güterbeförderungsgewerbe und die Schienenbahnen die stärkste Gruppe ausmachten. Für den Berufsbereich Verkehr, Transport und Zustelldienste nennt das Berufslexikon des AMS (<https://www.berufslexikon.at/>) unter anderem folgende Berufe:

- BerufskraftfahrerIn (Lkw-FahrerIn, AutobuslenkerIn)
- Betriebslogistikkaufmann/-frau
- BinnenschifferIn
- BriefträgerIn (Post-ZustellerIn)
- DeponiewartIn
- DisponentIn
- E-LogistikerIn
- EssenzustellerIn
- FacharbeiterIn landwirtschaftliche Lagerhaltung
- FahrradbotIn
- FiakerIn (KutscherIn)
- Flotten-ManagerIn; FuhrparkmanagerIn
- FlugbegleiterIn
- FlughafenarbeiterIn (GepäcksabfertigerIn, LaderIn)
- FluglehrerIn
- FluglotsIn (FlugverkehrsleiterIn)
- Ground Hostess/Traffic Clerk (Passenger Service Agent)
- HafenmeisterIn

- HubschrauberpilotIn
- KlärwartIn
- LagerarbeiterIn (MagazineurIn)
- LagerlogistikerIn
- LagerverwalterIn
- LagerwirtschafterIn
- LuftfahrzeugtechnikerIn
- ManagerIn (Logistik)
- ManagerIn (Supply Chain)
- ManagerIn (Transport)
- ManagerIn (Vertrieb)
- MaterialwirtschafterIn
- MatrosIn
- MobilitätsberaterIn
- PilotIn
- PostbediensteteR
- SeilbahntechnikerIn
- Speditionskaufmann/-frau
- SpeditionslogistikerIn
- SpezialistIn für Post- und Paketservice und Briefdienste
- StaplerfahrerIn
- StellwerkswärterIn
- TaxifahrerIn
- TransportarbeiterIn
- TransportsachbearbeiterIn
- TriebfahrzeugführerIn (LokführerIn)
- TriebwagenführerIn (StraßenbahnführerIn, U-Bahn-FührerIn)
- VerschieberIn
- VertriebssachbearbeiterIn
- WarenwirtschaftssystemtechnikerIn
- WirtschaftsingenieurIn für Logistik
- ZeitungszustellerIn
- ZollsachbearbeiterIn; ZolldeklarantIn
- ZugbegleiterIn (SchaffnerIn)

Außerdem findet man weitere Berufe, die mit Mobilität zu tun haben, in den Bereichen Büro, Wirtschaft, Finanzwesen und Recht, Elektrotechnik, Elektronik und Telekommunikation, Forschung, Kfz, Maschinen und Metall, Reise, Freizeit und Sport, Umwelt sowie Bildung und Wissenschaft, Forschung und Entwicklung:

- AnlagenbautechnikerIn
- AutomatisierungstechnikerIn
- FahrzeugelektronikerIn
- FahrzeugmechanikerIn
- FertigungstechnikerIn
- FlächenwidmungsplanerIn
- FreizeitberaterIn
- GeografIn
- InformationstechnikerIn
- IT-TechnikerIn
- JuristIn
- KommunaleR ManagerIn
- KommunikationselektronikerIn
- Marketing ManagerIn
- MechatronikerIn
- SicherheitstechnikerIn
- TankwartIn
- TourismusberaterIn
- UmwelttechnikerIn
- VerkehrsberaterIn
- VerkehrspsychologIn
- VerkehrstechnikerIn
- VerkehrstelematikerIn
- VersicherungsmaklerIn
- WerbespezialistIn

4.2 Transformationen

In dieser Studie wird besonderes Augenmerk darauf gelegt, wie sich bestimmte Berufe verändern werden und transformieren lassen, um den neuen Herausforderungen am Arbeitsmarkt gerecht zu werden. Eine solche Herausforderung kann eine komplexe Software sein, die es zu benutzen gilt, oder die Automatisierung von Arbeitsschritten oder ganzen Bereichen. Es wird erwartet, dass sich auch die Management- und Logistik-Tools signifikant weiterentwickeln werden. Arbeitsplätze wie SpediteurIn oder FahrerIn von Fahrzeugen in geschlossener Umgebung (wie Betriebsgelände oder Lagerhallen), aber auch KranführerIn, werden voraussichtlich von der enormen Entwicklung von IT-Lösungen, KI und neuen Automatisierungstechnologien stark betroffen sein oder gar eliminiert werden.

Ein Berufsbild, das besonders starken Veränderungen unterliegt oder wahrscheinlich ganz wegfallen könnte, ist das der/des Fahrers/Fahrerin. Es wird meist angenommen, dass TaxifahrerInnen, BusfahrerInnen, U-Bahn-FahrerInnen, StadtbahnfahrerInnen, Lkw-FahrerInnen, FahrerInnen öffentlicher

Verkehrsmittel, LieferfahrerInnen usw. viele ihrer Aufgaben verlieren oder dass Berufe sogar in gewissem Maße verschwinden, hauptsächlich aufgrund der Entwicklung autonomer Fahrzeuge und, auf lange Sicht, von Fahrzeugen unbemannter Transportsysteme. Es ist daher anzunehmen, dass sich in naher Zukunft die Verantwortlichkeiten und Kompetenzen der FahrerInnen verändern. Zum Beispiel werden Lkw-FahrerInnen vermutlich nur mit Nebenaufgaben während der Zugfahrt beschäftigt sein (d.h. wahrscheinlich in der Lage sein, in dem sich bewegenden Lastwagen zu schlafen), während Metro-TransportfahrerInnen eher SystembetreiberInnen mit nur begrenzten Möglichkeiten werden. Zusätzliche Aufgaben können die Gewährleistung der Sicherheit in Fahrzeugen umfassen. *Connected Trucks* und Platooning-Funktionen im Zusammenhang mit der Nutzung von Big Data für die Logistik ermöglichen es den Lkw-FahrerInnen, ihre Lieferung in Echtzeit zu verwalten. Diese Fachleute könnten also weniger FahrerInnen und mehr „LogistikmanagerInnen“ werden, um ihre Lieferzeiten zu verbessern sowie die Kosten und CO₂-Emissionen zu reduzieren.

Viele Studien und Berichte gehen zurzeit auch von einer Zukunft mit Mischverkehr aus – also mit selbstfahrenden und durch Menschen gesteuerten Fahrzeugen auf den Straßen, zu Wasser und Luft – bzw. einer „überwachenden“ oder „Stand-by-Funktion“ von Fahrzeug-FührerInnen, entweder für bestimmte Tätigkeiten oder zum Eingreifen oder Übernehmen von schwierigeren Manövern.

Eine solche Teilaufgabensubstitution (Platooning ersetzt z.B. die Aufgaben, für die derzeit nur ein zweiter Fahrer benötigt wird) wird jedoch den Wettbewerb auf dem Arbeitsmarkt mit geringer Qualifikation erhöhen. Erstens, weil die Aufgaben, die durch automatisierte Fahrzeuge ersetzt werden, den Job für mehr Menschen attraktiv machen, die zuvor eine Abneigung gegen das Fahren hatten. Zweitens, weil eine langfristig geringere Nachfrage nach FahrerInnen den Verkehrssektor weniger zugänglich machen wird. Drittens, weil aufgrund der Überalterung der Gesellschaft schlicht weniger Menschen ins erwerbsfähige Alter kommen. Der Wettbewerbseffekt wird sich nicht nur auf den Verkehrssektor beschränken, sondern auch auf alle anderen Berufe mit geringerer erforderlicher Qualifikation, die tendenziell weniger werden. Hier bleibt es aber dennoch zu beobachten, wie sich das auf die Löhne und Personalkosten generell auswirkt.

Darüber hinaus wird erwartet, dass einige der ArbeiterInnen, wie manuelle ArbeiterInnen, FabrikarbeiterInnen, MaschinenbedienerInnen, LagerarbeiterInnen, SchaffnerInnen, RangiererInnen, EntladerInnen usw., bald weitaus weniger nachgefragt werden oder sogar ganz als Berufsbild verschwinden, hauptsächlich wieder aufgrund der fortschreitenden Automatisierung, Digitalisierung, Robotik, der vollständigen Mechanisierung der Be- und Entladung und anderer relevanter Schlüsselentwicklungen.

Auf der anderen Seite werden auch neue Arbeitsplätze entstehen bzw. Berufsbilder und Tätigkeiten aus dem IT-Sektor in den Mobilitätssektor eindringen: spezielle Tätigkeiten, damit sich die Arbeitskräfte an die neuen technologischen Entwicklungen anpassen können, DesignerInnen für automatisierte Fahrzeuge und IngenieurInnen mit fundiertem Wissen über automatisierte Fahrtechnologien, Robotik und Weiterentwicklung von Interfaces für Geräte an Bord sowie Applikationen auf mobilen Geräten. Der Einsatz automatisierter und vernetzter Fahrzeuge erfordert außerdem die Anwesenheit von Zertifizierungsbeauftragten für die technischen Geräte in den Fahrzeugen und der Konnektivität sowie zertifizierte InstallateurInnen und TechnikerInnen für den Anschlussmarkt. In Berufen, die direkt mit dem Transportsektor verbunden sind, passen sich Ethik- und RechtsspezialistInnen einem neuen Arbeitstyp an, um Fragen im Zusammenhang mit automatisierten Fahrzeugen und der Entwicklung ethischer Regeln für Roboter zu lösen. SicherheitsexpertInnen und Cybersicherheitsfachleute werden zur Festlegung von Sicherheitsrichtlinien für Neufahrzeuge und zum Schutz der Infrastrukturen, einschließlich der Sicherheit des Fahrzeugflottenbetriebs, des sicheren Datentransfers und des Schutzes der Privatsphäre gebraucht (Lemmer, 2016).

Auf der anderen Seite werden mehrere Arbeitsplätze entstehen, um den Bedarf zu decken, der sich durch die Entwicklung neuer Triebkräfte und der Eliminierung bereits bestehender Positionen erge-

ben wird. Von BetreiberInnen der automatisierten Fuhrparks, dem Wartungs- und Instandhaltungspersonal, den MobilitätsmanagerInnen und den Mobility-as-a-Service-BetreiberInnen wird erwartet, dass sie umfassendes Wissen über synchrone nachhaltige urbane Systeme und neue Geschäftsmodelle für Mobilitätsanbieter haben. Gefragt sein werden auch Berufe, die die freie Zeit während der Fahrt zur Wertschöpfung nutzen und „Mobilitätsdienstleistungen Plus“ anbieten (Bekiaris & Loukea, 2017). Darüber hinaus wird die Rolle der VerkehrspolizistInnen mittel- bis langfristig unterschiedlich sein, einschließlich der elektronischen Überwachung autonomer Fahrzeuge, während sich auch die Arbeit der TankstellenbetreiberInnen ändern wird (und später vielleicht auch verschwinden wird).

5

5 ZUKUNFTSSZENARIEN FÜR AUTOMATISIERTE MOBILITÄTsumGEBUNGEN	61
5.1 Technologie	62
5.2 Gesellschaft	63
5.3 Beschäftigung und Wirtschaft	63
5.4 Szenarien im Überblick	64

5

ZUKUNFTSSZENARIEN FÜR AUTOMATISIERTE MOBILITÄTsumgebungen

Szenarien sind Darstellungen möglicher zukünftiger Situationen und beschreiben die Entwicklungen, die zu dieser Situation geführt haben. Dabei wird meist eine zukünftige Welt dargestellt, die eine stringente Weiterführung der heutigen Entwicklungen repräsentiert, ein Szenario, das in Richtung Utopie geht, eines das eher dystopisch gefärbt ist, und eines, das einen völlig anderen, unerwarteten Zustand repräsentiert. Szenarien decken so eine Reihe von Möglichkeiten ab und sind illustrativer sowie narrativer Natur. Sie schließen sich weder gegenseitig aus noch sind sie vollständig, helfen aber dabei, Annahmen unter verschiedenen Gesichtspunkten durchzuspielen.

Im Fall dieser Studie verstehen wir die Szenarien auch als Transport-Ökosysteme, welche die exemplarischen Berufsfelder bedingen, diese werden auf Basis der Recherche und Meta-Analyse entwickelt bzw. in den gängigen, vorhandenen Szenarien aufgegriffen und weiterentwickelt. So können in jedem der Zukunftsszenarien die entscheidenden Auswirkungen auf die Arbeitsmarkt- und Kompetenzlandschaft hervorgehoben werden – sowie jene Bedingungen, die allen Szenarien gemeinsam sind. Hierbei wurden zwei Prämissen festgesetzt, die allen weiteren Überlegungen zugrunde liegen: Im fiktiven Jahr 2050 gibt es keine Verbrennungsmotoren mehr, und alternative Antriebsstoffe und Elektromotoren sind in der CO₂-Bilanz so ausgereift, dass sie durchwegs verwendet werden. Die Level-5-Automatisierung von Fahrzeugen ist technisch möglich.

Im Rahmen dieser Studie sollen die folgenden vier Szenarien die Möglichkeit bieten, möglichst viele Berufe innerhalb des jeweiligen Verkehrsökosystems zu analysieren. Daher sollen die vier Szenarien möglichst unterschiedlich sein und einen gewissen Modellcharakter haben. Die hier vorgestellten Szenarien basieren auf Szenarien, die zurzeit in Fachliteratur, Zukunftsreports, journalistischer Berichterstattung und den Entwicklungsabteilungen der Automobilhersteller kursieren (siehe Literaturüberblick, S.171ff), sowie auf der Verschränkung singulärer Tendenzen (Trends), die aus der Meta-Analyse der Literaturrecherche abgeleitet wurden (siehe Faktoren des Wandels S.33ff).

Diese Tendenzen sind Projektionen, die aus heutiger Sicht wahrscheinlich erscheinen. Die Szenarien folgen diesen Entdeckungen entweder graduell – oder stellen Gegenentwürfe zu diesen scheinbar geradlinigen Projektionen dar. Je nach Ausprägung und gradueller Entwicklung ergeben sich aus dem Zusammenspiel der einzelnen Trendfaktoren die unterschiedlichen Szenarien. Die Szenarien sind somit Modelle, anhand derer sich bestimmte Annahmen entwickeln und durchspielen lassen, in unserem Fall das Entwickeln von exemplarischen Berufsprofilen.

Basierend auf den oben beschriebenen Faktoren des Wandels wurden folgende primäre tendenzielle Entwicklungen ausgewählt und für die Konstruktion der Szenarien verwendet:

Prämissen, die für alle Szenarien gelten:

- Es gibt keine Verbrennungsmotoren mehr, und alternative Antriebsstoffe und Elektromotoren sind in der CO₂-Bilanz so ausgereift, dass sie durchwegs verwendet werden
- Level-5-Automatisierung von Fahrzeugen ist technisch möglich

5.1 Technologie

Technologieakzeptanz: von niedrig zu hoch

These: Tendenziell deutet die Entwicklung auf eine zunehmende Verbreitung und Akzeptanz von Technologie in allen Lebensbereichen hin.

Antithese: Eine Gegenentwicklung würde einen Wandel in Richtung Technologieskepsis bedeuten, die etwa mit einem erhöhten Sicherheitsbedürfnis (Angst vor Missbrauch) korreliert.

Synthese aus diesen Tendenzen wäre eine Technologie Awareness, also der informierte und verantwortungsvolle Umgang mit Technologie bei großer Transparenz der Bedingungen etc.

Automatisierung des Güterverkehrs: von assistierend zu vollautomatisiert

Besonders im Güterverkehr sind die Versprechen der Automatisierung besonders hoch und die Unternehmen sehr willig, in Automatisierung zu investieren. Von teilautomatisierten Systemen über Kooperationen zwischen Menschen und selbstfahrenden Fahrzeugen bis zu vollständig autonomer Logistik, Transport und Auslieferungssystemen ist alles denkbar.

Die Antithese zu dieser Entwicklung wäre – zum Beispiel aus wirtschaftlichen Gründen – eine Rückorientierung auf billige Arbeitskräfte, die im Gegensatz zu teuren automatisierten Systemen erschwinglich und vorhanden sind.

Automatisierung des Personenverkehrs: von assistierend zu vollautomatisiert

Hier gilt es zwischen öffentlichem Verkehr und privaten automatisierten Fahrzeugen zu unterscheiden (Korrelation mit gesellschaftlichem Trend Privatbesitz vs. Sharing). Grundsätzlich ist in vielen Studien das Wunschziel des automatisierten Personenverkehrs, vom Privatfahrzeug über Robotik und Kleinbus-Shuttle bis hin zu autonomer U-Bahn, Straßenbahn etc., stark vertreten.

Die Antithese stellt das hochgradig assistierende Fahrzeug im privaten wie öffentlichen Verkehr.

Vernetzung (V2X) im Güterverkehr: von niedrig zu hoch

Ähnlich ist der Grad der Vernetzung zu betrachten – die tendenzielle Steigerung von vernetzter Infrastruktur und vernetzten VerkehrsteilnehmerInnen lässt im Güterverkehr vor allem Implikationen auf Logistik und Routenführung zu. Von gesteigerter Vernetzung verspricht man sich Effizienzsteigerung bei Ressourcenschonung.

Vernetzung (V2X) im Personenverkehr: von niedrig zu hoch

Ähnliches gilt für den Personenverkehr, wobei hier vor allem der / die EndnutzerIn eine Rolle spielt und inwieweit sich die Vision von der Seamless Mobility / Mobility on Demand verwirklichen lässt. Eine Gegenbewegung hierzu wäre der nicht reflexive Personenverkehr, der sich dafür auf extrem sichere Fahrpläne und kontinuierlich verlässliche Services stützt.

5.2 Gesellschaft

Besitzverhältnisse: von Privatbesitz zu Sharing

Der Sharing-Trend in seiner extremsten Ausprägung würde zu stärkerer Nutzung von weniger Fahrzeugen aber auch anderen Gütern führen – somit wären theoretisch weniger Fahrzeuge, die andauernd fahren, auf den Straßen. Das identitätsstiftende Potenzial von Konsumgütern verschwindet, und die geteilte Nutzung steht im Vordergrund. Gegenbewegung hierzu wäre die Aufwertung des Privatbesitzes (wobei auch hier möglich ist, dass weniger, hochwertigere Produkte bevorzugt werden).

Werte: von konsumorientiert zu nachhaltig

Der Trend zu nachhaltigen Produkten, die höhere Wertigkeit und längere Lebensdauer haben, steht in starker Wechselwirkung mit dem Trend der Besitzverhältnisse und ist eigentlich schon ein Gegen-trend zu einer Wegwerf- und Konsumorientiertheit.

Demografie: von alt zu noch älter

Die alternde Gesellschaft, die länger arbeitet und länger lebt – und auch länger mobil ist – führt zu mehr Generationen, die nebeneinander leben und arbeiten. Zuwanderung und/oder eine steigende Geburtenrate könnten langfristig auch einen Gegentrend bewirken.

Verortung: von urban zu noch urbaner

Tendenziell schreitet das Urbanisieren voran, die Mega-City ist zentraler Schauplatz der Zukunft. Die Antithese hierzu wäre ein Rückzug und seine anschließende Aufwertung in die ruralen Gebiete (quasi eine überregionale Gentrifizierung).

Flächennutzung Verkehr: von viel zu wenig

Ein großes Versprechen der „neuen“ Mobilität sind die gewonnenen Freiflächen, die durch ein effizienteres Verkehrsaufkommen und weniger parkende Fahrzeuge entstehen. Gegentese ist die durch den Rebound Effekt verstärkte Nutzung der neuen Mobilitätsangebote – und somit steigender Bedarf an Straßen und Schienenführung.

5.3 Beschäftigung und Wirtschaft

Beschäftigung: von fix zu flexibel

Schon heute zeichnet sich der Trend zu flexibleren und abwechslungsreicheren Beschäftigungsverhältnissen ab, in denen Einzelpersonen nicht mehr eine vorbestimmte geradlinige Karriereleiter hinaufklettern, sondern sich ihr eigenes, spezielles Skill-Set aneignen und stetig anpassen. Eine Gegenbewegung zu diesem Trend wäre die Übernahme einiger weniger Großkonzerne oder Konzern-Kartelle, innerhalb derer die Arbeitseinsätze von Projekt zu Projekt variieren.

Beschäftigung im Sektor Mobilität: mäßig steigend

Die Prognosen für die Beschäftigung im Mobilitätssektor gehen von einem kontinuierlichen Zuwachs an Arbeitsplätzen aus, da davon ausgegangen wird, dass sich das Verkehrsaufkommen ebenso steigert bzw. durch den demografischen Wandel weniger qualifizierte Nachwuchstalente auf dem Arbeitsmarkt auftreten.

Als Gegenbewegung könnte man sich einen abrupten Knick in der Beschäftigung vorstellen, der auf Ressourcenknappheit und / oder wirtschaftlichen Krisen basiert.

Wirtschaft: von großen Konzernen zu EPUs und Start-ups

Technologischer Fortschritt hat es kleinen Unternehmen und jungen Start-ups ermöglicht, große altgediente Firmen zu überflügeln. Fragmentierung und Dezentralisierung von Unternehmen scheint ein vorherrschender Trend zu sein. Gleichzeitig scheinen einige wenige (Technologie-)Konzerne immer mächtiger zu werden und müssen sich (Google, Facebook) dem Vorwurf der Monopolisierung stellen.

Wirtschaft: von kollektiven zu individuellen Interessen

Die Einzigartigkeit des Individuums und die damit verbundene immer exaktere Erfüllung individueller KundInnenwünsche ist eine Tendenz, die zwar weit über die Wirtschaft hinausgeht, aber auch hier eine besonders tragende Rolle spielt. Gleichzeitig spielen die kollektiven Interessen eine große Rolle – zum Beispiel beim Sharing-Trend –, diese beiden entgegengesetzten Trends widersprechen einander nur scheinbar. Fraglich ist, ob der Trend weiter in Richtung Konkurrenzdenken geht oder ob sich ein neuer Sozialismus, in dem Gleichheit und Fairness die Maxime sind, entwickelt.

5.4 Szenarien im Überblick

Anhand dieser singulären Trends und der Meta-Analyse wurden folgende vier Szenarien abgesteckt:

Szenario I: Privat & unterstützt - HUMANS IN CONTROL

Vollautomatisiertes Fahren hat sich nicht durchgesetzt, der Pkw bleibt Privatbesitz

Szenario II: Automatisiert & individuell - PRIVATE AUTONOMY

Autonomes Fahren ist sicher, bequem und wirtschaftlich, doch der Pkw bleibt Privatbesitz, Konvergenz der Automatisierungstendenz und der Car-Sharing-Trends

Szenario III: Geteilt & multimodal - ON DEMAND CITY

Konvergenz der Automatisierungstendenz und der Car-Sharing-Trends mit zunehmender Individualisierung

Szenario IV: Nachhaltig & sozial - A BRAVE NEW GREEN

Konvergenz der Automatisierungstendenz und der Car-Sharing-Trends mit zunehmender Nachhaltigkeit

	HUMANS IN CONTROL	PRIVATE AUTONOMY	ON DEMAND CITY	A BRAVE NEW GREEN
	<i>In einer zunehmend konservativen und technologieskeptischen Welt hat sich voll-automatisiertes Fahren nicht durchsetzen können. Im „Neuen Biedermeier“ bleibt für jene, die es sich leisten können, der Pkw im Privatbesitz das Fortbewegungsmittel Nummer eins.</i>	<i>In dieser materialistischen Welt wurde der Führerschein schon vor Jahren abgeschafft. Denn voll-automatisiertes Fahren ist sicher, bequem und überall im Einsatz; das eigene Auto ist ein wichtiges Statussymbol für eine Gesellschaft aus Individualisten.</i>	<i>„Nutzen statt Besitzen“ lautet die Maxime einer Gesellschaft, in der Erlebnisse und Emotionen über materiellen Gütern stehen. Mobilität ist eine Dienstleistung von vielen, für die eine Fülle an personalisierten Angeboten auf Abruf zur Verfügung steht.</i>	<i>Geteilt, regional, nachhaltig und sauber – veränderte Werte haben zu einer Gesellschaft geführt, die bereit ist, Kompromisse einzugehen und soziale Teilhabe und Regulative über unbegrenzte Möglichkeiten und ständige Verfügbarkeit stellt.</i>
Prämissen	<ul style="list-style-type: none"> • Es gibt keine Verbrennungsmotoren mehr, und alternative Antriebsstoffe und Elektromotoren sind in der CO2-Bilanz so ausgereift, dass sie durchwegs verwendet werden. • Level-5-Automatisierung von Fahrzeugen ist technisch möglich. 			
Technologie?	Technologieskepsis	Hohe Technologieakzeptanz	Hohe Technologieakzeptanz	Mittlere Technologieakzeptanz
Sicherheit?	Hohes Sicherheitsbedürfnis - Verkehrssicherheit etwas höher als heute	Mittleres Sicherheitsbedürfnis - Verkehrssicherheit höher als heute	Geringes Sicherheitsbedürfnis - Verkehrssicherheit etwas höher als heute	Hohes Sicherheitsbedürfnis - Verkehrssicherheit höher als heute
Automatisierung?	Level 4 - 5 - vollautomatisiertes Fahren nur unter bestimmten Bedingungen	Ausschließlich Level 5 - nur noch vollautomatisiertes Fahren ist erlaubt	Ausschließlich Level 5 - nur noch vollautomatisiertes Fahren ist erlaubt	Ausschließlich Level 5 - nur noch vollautomatisiertes Fahren ist erlaubt
Besitz?	Überwiegend Fahrzeuge in Privatbesitz	Überwiegend Fahrzeuge in Privatbesitz sowie Leasing	Vollautomatisierte Flotten von Unternehmen betrieben, Mobility-as-a-Service	Vollautomatisierte Flotten in öffentlicher Hand sowie in dezentralen Mobility-Koops
On Demand?	Gering	Mittel	Hoch	Gering
Sharing Economy?	Gering, wenn dann Car-Sharing, wenig Ride-Sharing	Gering, wenn dann Car-Sharing, wenig Ride-Sharing	Hoch	Hoch

Tabelle 1: Szenarien Überblick

6

6 HUMANS IN CONTROL

69

Exemplarische Berufe

<?>

FahrlehrerIn	72
LieferantIn	72
Compliance & Security EvaluatorIn	72
Tech-VermittlerIn bei den öffentlichen Verkehrsbetrieben	73
FacharbeiterIn für Sensorik	73
User Interface DesignerIn bei einem Automobilhersteller	73
Head of Digital Safety	73
VerkehrspolizistIn	74
StraßenarbeiterIn	74
Stand-by-BerufskraftfahrerIn	74
Automated Train Operator	75
Remote-FahrerIn im Human-Machine-Takeover Center	75
NetzwerkadministratorIn für Mobilitätsinfrastruktur und Vernetzung	75

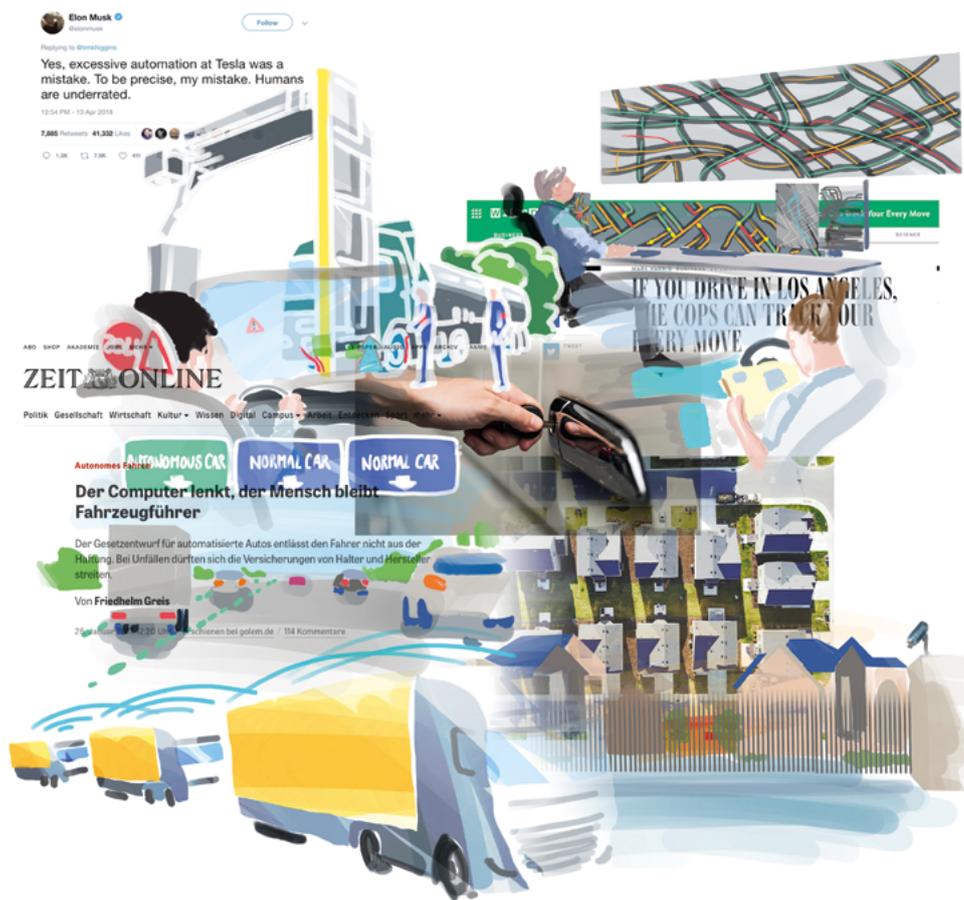


Abbildung 1: *Humans In Control*

6

HUMANS IN CONTROL

Szenario I: Privat & unterstützt

In einer zunehmend konservativen und technologieskeptischen Welt hat sich voll-automatisiertes Fahren nicht durchsetzen können. Im „Neuen Biedermeier“ bleibt für jene, die es sich leisten können, der Pkw im Privatbesitz das Fortbewegungsmittel Nummer eins.

Personenverkehr

Der Personenverkehr steigt zunehmend. Das Auto ist ein wichtiges persönliches Statussymbol im Privatbesitz und wird als „*multipurpose Vehicle*“ für Arbeit, Freizeit, Pendeln und Einkaufen verwendet. Fast jeden Tag im Einsatz, haben die Fahrzeuge hochentwickelte Fahrerassistenzfunktionen. So werden etwa mittels Eye-Tracking-Technologie und Bio-Daten FahrerInnen vor Ermüdung gewarnt, Informationen zur Verkehrssicherheit visualisiert (virtuelle Leitsysteme) oder verschiedene Systeme eingesetzt, um die Fahrsicherheit zu erhöhen. Aber nur unter bestimmten Bedingungen können die FahrerInnen ihre Hände vom Lenkrad und die Füße von den Pedalen nehmen und vollautomatisiert fahren. Möglich ist das zum Beispiel innerhalb abgeschlossener Wohngebiete (*Gated Communities*), bestimmter Straßenabschnitte und in bestimmten Zonen und Parkhäusern (*Valet Parking*) oder auf speziellen Autobahnabschnitten mit eigenem Fahrstreifen. Doch selbst in diesen Nutzungsszenarien bleibt immer ein Mensch in Kontrolle, hat die Verantwortung und kann gegebenenfalls ins Fahrgechehen eingreifen und die Steuerung übernehmen.

Die Fahrzeuge sind mit der Verkehrsinfrastruktur vernetzt, um möglichst gute Routenoptionen und Informationen zu möglichen Gefahrenquellen, Unfällen, Baustellen etc. zu bekommen. Eine staatliche Verkehrsleitzentrale sammelt dazu die Daten, wertet sie aus und stellt diese Informationen unterstützend zur Verfügung - aber die Entscheidungen treffen letztendlich immer die FahrzeugführerInnen selbst.

Der private Pkw steht in starker Konkurrenz zu den öffentlichen Verkehrsmitteln. Der öffentliche Verkehr auf der Schiene (Zug, U-Bahn, Straßenbahn) fährt vollautomatisiert. An Bord sind aber stets verantwortliche Personen der Mobilitätsdienstleister anwesend, welche die Passagiere betreuen und im Problemfall eingreifen können. Busse sind, wenn die Streckenführung es zulässt, auf eigenen Fahrstreifen ebenso vollautomatisiert unterwegs, jedoch stets mit Personal, das jederzeit die Steuerung übernehmen könnte.

Car- und Ride-Sharing konnte sich nicht flächendeckend durchsetzen. Vor allem außerhalb der Stadtzentren gibt es kaum Anbieter. Die Stellplätze für die geteilt genutzten Fahrzeuge sind spärlich. Die Handhabe für die NutzerInnen ist kompliziert und die Kostenersparnis relativ gering, da die Sharing-Dienste nicht in das öffentliche Verkehrssystem integriert wurden und auch untereinander in Konkurrenz stehen. Zu Fuß oder mit dem Fahrrad bewegen sich nur wenige Menschen fort, da das hohe Verkehrsaufkommen und der Mischverkehr zwischen selbstfahrenden und von Menschen gelenkten Fahrzeugen recht gefährlich sind.

Fracht- und Güterverkehr

Eine konservative und protektionistische Haltung hat dazu geführt, dass der internationale Güterverkehr abnimmt. Die durchschnittlichen Transportwege verkürzen sich, Ressourcen und Waren werden bevorzugt regional bezogen. Die Bedeutung des regionalen Straßen- und Schienenverkehrs nimmt zu. Globale Logistikunternehmen sehen sich mit großen Herausforderungen konfrontiert. Langwierige Zollabfertigungsprozesse und uneinheitliche Bestimmungen verlangen von diesen Unternehmen viel Expertise und Vertrauenswürdigkeit. Die internationalen Logistikabläufe lassen sich nur schwer automatisieren, da keine internationalen Standards bestehen.

Innerhalb von Landes- und Unternehmensgrenzen sorgt die Automatisierung von Logistikabläufen jedoch für erhebliche Veränderungen in Ressourcenplanung und Verteilung der Waren. Lkw bestreiten einen Großteil des regionalen Güterverkehrs in einem hochautomatisierten Modus, auf eigenen Fahrbahnstreifen, auf denen Flotten mittels elektronischer Deichsel im engen Konvoi (*Platooning*) fahren. Mit dabei sind stets auch Stand-by-FahrerInnen, die sich während dieses Fahrtabschnitts mit administrativen Tätigkeiten (Zoll, Regulationen, Monitoring) beschäftigen bzw. inaktive Arbeitszeiten zur Erholung nutzen. Lkw können so auch zunehmend nachts unterwegs sein. Wenn der Lkw das Platoon verlässt, übernehmen die Stand-by-FahrerInnen wieder das Steuer und werden auch für das Be- und Entladen eingesetzt.

Bei den KonsumentInnen haben sich vor allem betreute Online Shopping Dienste (*Assisted Online Shopping*) durchsetzen können. Die Auslieferung der bestellten Produkte wird über Verteilerzentren geregelt. Menschliche ZustellerInnen übergeben die Produkte persönlich an der Zieladresse oder deponieren sie an einer fixen Paket-Abholstation.

Lebensstil

Die Gesellschaft ist geprägt von einer konservativen und protektionistischen Haltung, die sich in stark kontrollierten Grenzen, proprietären Systemen und einer nach innen gerichteten Perspektive manifestiert. Auch im Kleinen orientieren sich die Menschen zunehmend privat. Häuslichkeit, Familie und Freundeskreis bestimmen das soziale Leben („Neues Biedermeier“). Qualitativ hochwertige, regionale Produkte werden bevorzugt.

Der starke Trend zur Digitalisierung der ersten zwei Jahrzehnte der 2000er Jahre ist zunehmend verstummt, nachdem die Start-up-Blase geplatzt ist. Die *Humans-Not-Cyborgs*-Bewegung hat die Trennung zwischen Menschen und Maschine als grundlegendes Menschenrecht etabliert. Eine starke Technologieskepsis, die sich in einer klaren Vorstellung vom Menschen als beherrschende Kraft und Technologie als dienende Kraft manifestiert, herrscht vor. Neue Technologien werden nur langsam und schrittweise legalisiert und angenommen. Viele Menschen leben bevorzugt in Gated Communities, in der Vorstadt. Diese abgeschotteten und umzäunten Siedlungen haben Ein- und Ausfahrtskontrollen, die eine höhere Sicherheit und ein Leben unter Gleichgesinnten versprechen.

Sicherheit

In der Gesellschaft besteht ein starkes Sicherheitsbedürfnis. Die Verkehrssicherheit ist dank der ausgereiften Fahrerassistenzsysteme und Vehicle-to-Infrastructure-Kommunikation gestiegen, dennoch gibt es weiterhin Verkehrstote durch menschliches Versagen. Besonders der Mischverkehr zwischen voll- und teilautomatisierten Fahrzeugen führt zu Unfällen und stellt Legislative und Exekutive vor immer neue Herausforderungen.

Auch IT-Sicherheit wird als äußerst wichtig angesehen. Um die Zuverlässigkeit der nationalen Daten- und IKT-Infrastruktur zu gewährleisten und sie vor Cyber-Angriffen zu schützen, steht sie unter strenger Kontrolle der Regierung. Allerdings führen Kompatibilitätsprobleme zwischen Ländern und Regionen und zwischen einzelnen Unternehmen immer wieder zu Sicherheitslücken. Auch der öf-

fentliche Raum wird stark überwacht. Polizei und die staatlichen Verkehrsleitzentralen überwachen alle Fahrzeuge über die Datenverbindungen zum Verkehrsnetz und automatische Kennzeichenlesesysteme. So kann jedes Fahrzeug auf der Straße identifiziert und lokalisiert werden.

Beschäftigung & Ausbildung

Am liebsten arbeiten die Menschen in großen, traditionellen Konzernen oder im öffentlichen Dienst. GründerInnen-Optimismus hat sich auf Dauer nicht etablieren können, da viele Neugründungen scheiterten, und falls ein Start-up tatsächlich Erfolg hatte, wurde es rasch von großen Firmen einverleibt. Die wenigen vorhandenen großen Konzerne konkurrieren heute um besonders kompetente und hochausgebildete MitarbeiterInnen. Besonders gefragte Menschen können sich ein eigenes ExpertInnen-Portfolio aufbauen, das sie von Kompetenz-ManagerInnen verwalten lassen. Innerhalb der Firmen wird stark auf interne Weiterbildung gesetzt. Die Menschen bleiben oft sehr lange bei einem Arbeitgeber, da es verschiedene Möglichkeiten gibt, sich innerhalb des Unternehmens weiterzuentwickeln. Selbst wenn Beschäftigte ihren Arbeitsplatz wechseln, dann meistens innerhalb der Konzernfamilie. Gleichzeitig herrscht ein hoher Druck auf die Beschäftigten, diese Fortbildungen abzulegen und ihre Kompetenzen zunehmend auszubauen. Auch der Arbeitsalltag wird stark überwacht und evaluiert.

Neue Forschungsergebnisse werden eher langsam in der Produktentwicklung umgesetzt. Starkes Konkurrenzdenken herrscht vor, und die Konzerne achten sehr auf das Bewahren von Firmengeheimnissen.

IKT-Kenntnisse und Programmierung sind Kernkompetenzen der meisten Mobilitätsberufe. Das umfasst Programmierung der Assistenzsysteme genauso wie ExpertInnen für Sensorik und Positioning-Technologien, FacharbeiterInnen für Netzwerkadministration und Kommunikation, DatenanalytInnen und IoT-ExpertInnen. Besonders im Bereich Cyber-Security besteht hohe Nachfrage. Viele Menschen sind hochqualifiziert in einem dieser Bereiche, noch mehr arbeiten aber in Schnittstellenbereichen, in denen die technologischen Aspekte schlicht Teil des Joballtags und der Ausbildung sind - egal ob Universitätsstudium, Lehre oder Fachausbildung. Sie sehen sich aber nicht unbedingt als Technologie-ExpertInnen - sondern immer noch als ExpertInnen auf ihrem Fachgebiet, sei es Verkehr, Logistik oder Fahrzeugherstellung.

Viele Menschen arbeiten auch an der Schnittstelle Mensch-Computer und dienen als VermittlerInnen. Hier sind vor allem Soft Skills in Kommunikation und sozialer Interaktion gefragt. Verkehrsleitzentralen und die Überwachung und Instandhaltung des Verkehrsnetzes sind ebenso relevante Arbeitgeber im Mobilitätssektor.

EXEMPLARISCHE BERUFE

FahrlehrerIn

„Den Führerschein machen die meisten Leute innerhalb ihrer Ausbildung, also entweder als Teil der Schule oder der Lehre. Früher sind viele SchülerInnen aus Nervosität gescheitert - vor allem beim Einparken. Das Einparken muss heute eigentlich niemand mehr lernen - entweder man stellt das Fahrzeug in einem Valet-Parkhaus ab oder wartet die automatisierte Einpark-Sequenz im Fahrzeug oder am Gehsteig ab. Heute ist die Übernahme des Steuers aus der automatisierten Fahrt die größte Herausforderung; und auch die vielen Informations-Dashboards lenken FahranfängerInnen ab.“



LieferantIn

„Wenn Leute ihre Waren mit persönlicher Lieferung bestellen, dann erwarten die schon auch ein gewisses Maß an sozialer Interaktion. Dafür haben sie ja schließlich auch bezahlt. Deswegen haben alle in meinem Team auch Kurse an der Small-Talk-Academy besucht. Dort haben wir gelernt, wie wir uns über regionale Tagesthemen up-to-date halten, ohne zu politisieren oder zu persönlich zu werden. Wir kommen bei unserer Arbeit ja auch wirklich dorthin, wo die Leute leben oder arbeiten. Heute werden etwa 80% der Lieferungen in mobilen und stationären Abholboxen deponiert und 20% durch uns ausgeliefert. Vor einigen Jahren, lange bevor ich als Lieferant gearbeitet habe, hat die Firma einen Versuch mit Robo-Lieferung gestartet. Allerdings haben die Leute das nicht wirklich angenommen, weil ihnen das zu unheimlich war, wenn die Roboter sie verfolgen. Und in Summe war es dann auch zu teuer.“



Compliance & Security EvaluatorIn

„Wir arbeiten ständig daran, die Sicherheitsprotokolle der Verkehrsinfrastruktur zu kontrollieren, zu bewerten und zu verbessern - schließlich geben die Menschen, wenn sie unterwegs sind, jede Menge Informationen über sich preis. Solange diese Informationen zum Erhalt der nationalen Sicherheit beitragen, wunderbar! Aber die Persönlichkeitsrechte müssen gewahrt werden und unsere BürgerInnen vor Betrügereien und Unfug geschützt werden. Jede und jeder von uns hat ja ein Recht auf Privatsphäre.“



Tech-VermittlerIn bei den öffentlichen Verkehrsbetrieben

„Technologie ist zwar Teil unseres Alltags, die meisten Menschen haben aber schon eine eher ablehnende Haltung und wollen nicht mit Geräten direkt interagieren, wenn es nicht ihre eigenen sind. Besonders die jungen Leute verwehren das ganz stark. Als Tech-Vermittlerin bei den öffentlichen Verkehrslinien übernehme ich die Eingabe der gewünschten Infos ins System - und erstelle die persönlichen Tickets und Routen. Früher haben die Leute sich das noch selbst erledigt und einfach online alles gebucht ... Aber heute reden die Menschen einfach wieder lieber mit Menschen - auch wenn das die Maschine eigentlich allein könnte.“



FacharbeiterIn für Sensorik

„Ich arbeite in einer Werkstatt und bin dort vor allem für das regelmäßige Service der Sensoren der Fahrerassistenzsysteme verantwortlich. Jedes Fahrzeug ist heutzutage mit vielen Sensoren ausgestattet, die mehr Informationen im Straßenverkehr wahrnehmen, als es ein Mensch allein jemals könnte. Bei meiner täglichen Arbeit hilft mir auch oft die VR-Brille. Momentan mache ich außerdem eine Fortbildung. Dann will ich in die Entwicklungsabteilung wechseln, weil ich über die Jahre schon so viel Erfahrung sammeln konnte.“



User Interface DesignerIn bei einem Automobilhersteller

„Die Fahrzeuge heute haben extrem viele Daten zur Verfügung: Angefangen von der Infrastruktur, der Verkehrsleitzentrale und den anderen Fahrzeugen bis hin zu den persönlichen Infos der FahrerInnen, also etwa deren Terminkalender und Präferenzen, was Musik, Temperatur und Beleuchtung angeht. Wenn ich das User Interface für ein Auto gestalte, ist es daher umso wichtiger, dass das System intelligent auswählt, welche Informationen es anzeigt - und welche nicht. Die Leute können sich ja nicht auf alles gleichzeitig konzentrieren - deshalb ist die größte Herausforderung, Information zu reduzieren und eine Oberfläche zu gestalten, die sich der jeweiligen Situation anpassen kann.“

Head of Digital Safety

„Ich arbeite bei einem Netzwerkprovider für Verkehrstechnologien, und mein Job besteht eigentlich daraus, mir Gedanken darüber zu machen, was nicht alles schief gehen könnte. Diese Worst-Case-Szenarien werden dann in Simulationen durchgespielt und so testen wir, ob unser Netzwerk auch Ausfälle und Schwankungen aushält, ohne die VerkehrsteilnehmerInnen einer Gefahrensituation auszuliefern.“



VerkehrspolizistIn

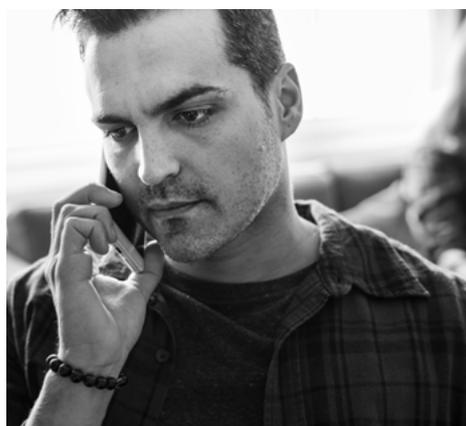
„Wir überwachen den Verkehr über mehrere Wege: Einerseits gibt es ein dichtes Netz von Kameras, die im öffentlichen Raum verteilt sind. Und auch alle BeamtInnen im Einsatz tragen Body-Cams am Körper. Andererseits ist ja auch jeder Wagen über eine Datenverbindung mit der Infrastruktur verbunden und kann so lokalisiert und identifiziert werden. So können wir in gefährlichen Situationen oft schon vor Ort sein, bevor etwas passiert. Da arbeiten wir ganz stark mit der Verkehrsleitzentrale zusammen und können schon auch mal eine Warnung an alle Fahrzeuge eines bestimmten Betreibers schicken oder die auch umleiten und abfangen. Außerdem kommen VerkehrssünderInnen nicht so leicht davon. Manche AutobesitzerInnen versuchen ja, ihre Fahrzeuge durch allerlei technische Tricks und Hacks zu beeinflussen, um so auch im automatisierten Modus Vorschriften zu umgehen und Geschwindigkeitslimits zu überschreiten. Die müssen wir natürlich kontrollieren und aus dem Verkehr ziehen.“

StraßenarbeiterIn

„Früher haben viele gedacht, dass unser Beruf ausstirbt, weil das ja alles die Roboter erledigen können. Und wir arbeiten heute in der Straßenerhaltung natürlich mit vielerlei automatisierten Gerätschaften zusammen. Aber die Dinge sind doch recht teuer und für bestimmte, nicht so standardisierte Sachen nicht so gut einzusetzen. Also lassen Sie mich mal so sagen, eine neue Straße nach Plan asphaltieren und die Straßenmarkierungen nach Standard anbringen, das machen sie super, unsere kleinen Helferlein. Aber sobald es um konkrete Ausbesserungsarbeiten geht, oder dort, wo man sehr genau auf eine unvorhergesehene Situation reagieren muss, da tun sie sich schon schwerer. Meistens arbeiten wir also im Team: Ich bin mit ein paar automatisiert fahrenden Gerätschaften vor Ort, denen ich Arbeiten zuteilen kann. Oder ich fahre eine Straßenmaschine, und ein selbstfahrender Abgrenzungswagen mit gelben Warnlichtern, der uns vom restlichen Verkehr abschirmt, folgt uns automatisiert.“

Stand-by-BerufskraftfahrerIn

„Ich arbeite für eine große Logistikfirma, die auch internationale Güter befördert. Die meiste Zeit ist mein Lkw im voll-automatisierten Modus im Platoon unterwegs, und ich kann mich dem administrativen Teil meiner Arbeit widmen - das heißt, Papiere für die Zollabfertigung vorbereiten und vorab persönliche Gespräche mit den Empfängerfirmen führen. Die Fahrzeuge haben eine Blackbox an Bord, also eine Art automatisches Logbuch, in das alle Informationen zu Route, Ware, Beladung etc. einfließen und nachvollziehbar bleiben. Ich unterschreibe diese Logs dann mit meinem digitalen Kürzel und bin der, der die Verantwortung trägt – für die Ware und für das Fahrzeug im Verkehr.“



Automated Train Operator

„Ich bin eigentlich den ganzen Tag auf Schiene - das heißt, ich bin an Bord eines automatisiert fahrenden Zuges oder einer Straßenbahn und überwache den geregelten Ablauf. Wenn etwas Unvorhergesehenes passieren sollte - ein Hindernis oder ein technisches Versagen, reagiert das System und schlägt mir verschiedene Handlungsoptionen vor - ich wähle dann eine aus und leite sie ein. Die größte Herausforderung ist, immer wachsam zu bleiben, obwohl vielleicht stundenlang nichts passiert.“



Remote-FahrerIn im Human-Machine-Takeover Center

„Ich sag immer, ich lege jeden Tag hunderte Kilometer zurück und bewege mich trotzdem nicht von der Stelle. Ich steuere und überwache nämlich die Fahrten von mehreren Transportfahrzeugen von unserer Zentrale aus. Dank 5G ist das Fernsteuern ganz ohne Zeitverzögerung möglich. Auf den Autobahnen sind die Transporter ja sicher allein unterwegs. Da reicht es, wenn man ihnen gewisse Wegpunkte als ‚Checkpoints‘ zuweist und so die Route kontrolliert. An komplexeren Stellen bzw. für die letzten paar Kilometer kann ich aber auch übernehmen und das Fahrzeug steuern. Und auch wenn die Laster in die Nähe der Lagerhallen und Verteilerzentren kommen, können wir schon im Umkreis von einigen Kilometern aus der Ferne die Steuerung übernehmen und die Transporter sicher ans Ziel bringen. Dabei sehe ich hier an meinem Arbeitsplatz in der Zentrale Kamerabilder, die mit vielen Informationen überlagert sind, etwa Leitlinien, an denen ich mich orientieren kann, usw. Ganz selten setzen wir auch noch Stand-by-FahrerInnen vor Ort ein, mit denen wir dann zusammenarbeiten, aber eigentlich kann ich sogar noch viel präziser steuern als eine FahrerIn, die vor Ort im Cockpit sitzt.“

NetzwerkadministratorIn für Mobilitätsinfrastruktur und Vernetzung

„Ich entwickle und betreue vor allem Systeme im Bereich V2I - also ‚Vehicle-to-Infrastructure‘, das meint den Datenaustausch zwischen Fahrzeug und Verkehrsinfrastruktur - im Stadtzentrum. Der Verkehr heutzutage ist ja stark darauf aufgebaut, dass die Fahrzeuge auf Informationen zugreifen können und auch selbst wieder welche einspeisen. Das fängt bei einfachen Dingen an, wie Geschwindigkeitsbegrenzung, Fahrbahneigenschaften, Ampeln etc. Aber die Fahrzeuge melden auch, wenn sich ein Stau bildet, und so können schnell Umfahrungsmöglichkeiten angezeigt werden. Ich muss also stets dafür sorgen, dass die Netzwerkverbindungen instandgehalten werden.“

7

7 PRIVATE AUTONOMY 79

Exemplarische Berufe 81

AutomobilverkäuferIn	81
Automotive ProgrammiererIn	81
Co-Bot-Worker	81
BeschilderungsdesignerIn	81
Kompetenz-ManagerIn für Mobilitätsberufe	82
HMI-DesignerIn	82
Digital ArchivarIn im Landesverkehrsbüro	82
Logistik AnalystIn	82
In-Car-Entertainment DesignerIn	83
Incentive DesignerIn	83
MobilitätstrainerIn	83
Professioneller BegleitfahrerIn	84
High-Definition-Kartografin	84
Versicherungskauffrau/-mann für automatisierte Systeme	85
Flotten-Maintenance & Branding MitarbeiterIn	85
BetreiberIn einer Autofahrbahn	85
Smart Tolling DeveloperIn	86
Energie TankwartIn	86
MobileR PizzabäckerIn	86
GründerIn von Wohn-Mobil	87

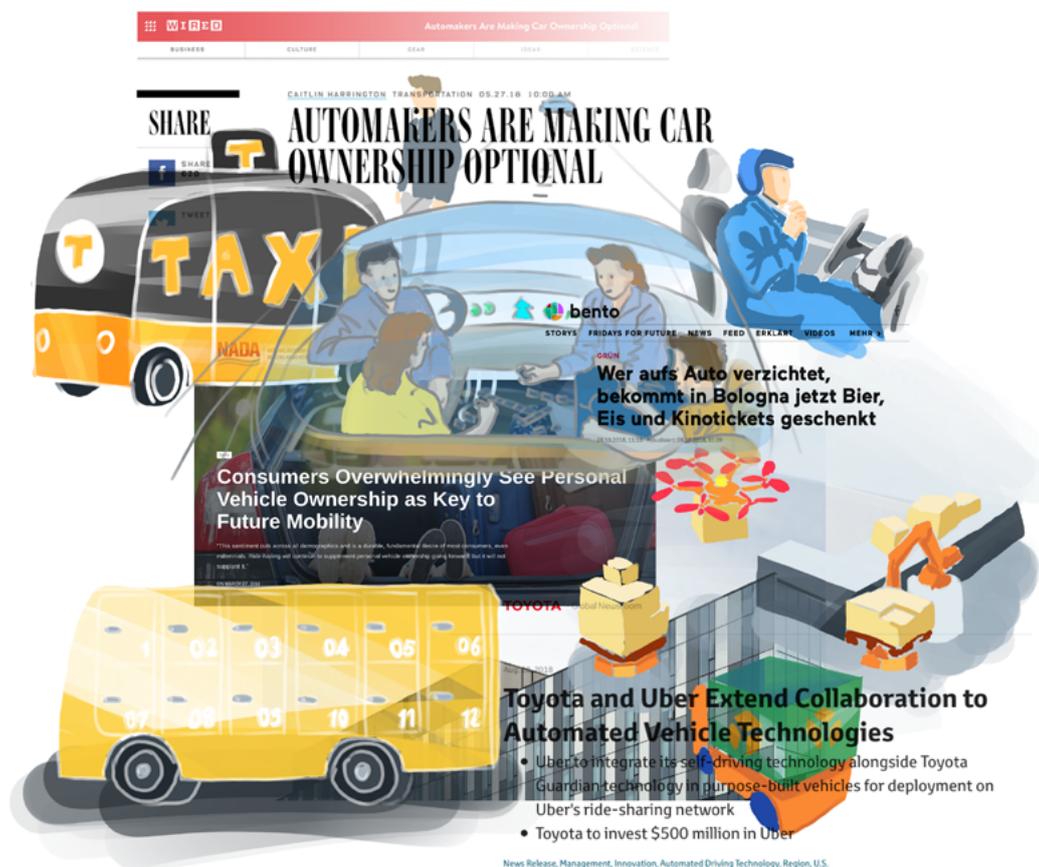


Abbildung 2: Private Autonomy

7

PRIVATE AUTONOMY

Szenario II: Automatisiert & individuell

In dieser materialistischen Welt wurde der Führerschein schon vor Jahren abgeschafft. Denn vollautomatisiertes Fahren ist sicher, bequem und überall im Einsatz; das eigene Auto ist ein wichtiges Statussymbol für eine Gesellschaft aus Individualisten.

Personenverkehr

Allen Car- und Ride-Sharing-Initiativen zum Trotz haben sich die Menschen nicht von ihrem Pkw trennen können. Vielmehr haben sie über die Jahre ihren Familienwagen durch vollautomatisierte Fahrzeuge ersetzt. Schließlich wurde die Fahrzeugführung durch Menschen im Straßenverkehr ganz verboten – zu gefährlich und unökonomisch. Deshalb gibt es auch keine physischen Ampeln oder Zebrastreifen mehr, die Fahrzeuge „sprechen“ sich quasi untereinander ab und signalisieren den anderen VerkehrsteilnehmerInnen (FußgängerInnen, RadfahrerInnen), wann sie die Straße sicher überqueren können.

Die Fahrzeuge werden meistens geleast oder per *long-term-subscription* gemietet. NutzerInnen schätzen das vollautomatisierte Gefahren wegen seiner hohen Sicherheit und anderer Vorteile: die Zeit an Bord kann anderweitig genutzt werden, das Fahrzeug sucht seinen Parkplatz selbst bzw. kann selbstständig Fahrten unternehmen. Gleichzeitig will man aber nicht auf die Unabhängigkeit des eigenen Fahrzeugs verzichten.

Da der Pkw immer noch ein wichtiges Statussymbol ist, sind diese Fahrzeuge in Bezug auf Design und Ausstattung individualisiert und werden häufig neuen Software-Updates unterzogen. Ein Computer auf Rädern, in dem sich auch die Innenausstattung anpasst und das mit mobilen Geräten verknüpft ist. So wird auch das – eher wenig verbreitete – geteilte Auto sofort zum eigenen Wagen. Ein hoher Grad an Konnektivität mit maximaler Datensicherheit sorgt für möglichst gute Routenführung.

Dieser hohe Komfort und die Tatsache, dass die Fahrzeuge auch unbemannt unterwegs sind, haben das Verkehrsaufkommen massiv erhöht. Daher sind viele Stadtzentren für private automatisierte Fahrzeuge nicht zugänglich. Hier setzt ein multimodales, öffentliches Verkehrssystem an.

Auch existieren verschiedene Dienstleister, die Mobility-on-Demand-Services anbieten, „Robotaxis“, die auf Anfrage für kurze Strecken gebucht werden können. Diese dienen oftmals als Werbefläche oder werden als Annehmlichkeit zum Restaurantbesuch oder Ausflug mit angeboten. Ride-Sharing ist aber eher unbeliebt und wird nur als kostengünstige Alternative von Wenig-VerdienerInnen genutzt; Besser-VerdienerInnen bevorzugen den Luxus eines persönlichen Mini-Shuttles.

Eigenständiges Fahren ist zu einer Sportart geworden, einer Freizeitbeschäftigung, der auf Kartbahnen und sogenannten „Driving Circuits“ nachgegangen wird.

Fracht- und Güterverkehr

Globale Produktionsketten, zunehmende Automatisierung und intelligente Systeme erhöhen die Geschwindigkeit, mit der Güter weltweit ausgetauscht werden. Allerdings stören Klimakatastrophen immer wieder die Lieferketten, die daher immer flexibler werden müssen. Ein Großteil des Warenverkehrs wird über vollständig automatisierte Häfen und im Binnenverkehr über automatisierte Lkw-Flotten sowie Güterzüge abgewickelt. Große, menschenleere Lagerhallen und Güterhubs bilden wichtige Knotenpunkte und säumen die Städte. Auch für die EndverbraucherInnen werden die Waren dank Big-Data-Algorithmen zusammengestellt und über automatisierte Verteilerzentren in der

Vorstadt sortiert und verteilt. Die Menschen nehmen dabei nur mehr eine überwachende Rolle ein bzw. besinnen sich zunehmend auf Kundenbetreuung und Optimierung der Logistik-Algorithmen auf Programmiererebene.

Lebensstil

Mehr denn je ist die Welt im Jahr 2050 vom Materialismus geprägt: Wachstum und Fortschritt gehen Hand in Hand mit Konsum und dem Wunsch nach Besitz, über den sich die Menschen einen Großteil ihrer Identität schaffen. Fast alle Produkte lassen sich dank der Umsetzung von Industrie 4.0 anpassen und individualisieren. Städte sind kulturelle und wirtschaftliche Zentren, dennoch ziehen viele Menschen aufs Land - einerseits, weil das Wohnen in den Städten immer teurer wird, andererseits, weil das automatisierte Fahren dem individuellen Pendlerverkehr zugutekommt. Viele Menschen fangen schon während der Fahrt zu arbeiten an.

Weil gerade am Land die öffentlichen Verkehrsmittel schlecht ausgebaut sind, ist den Menschen das automatisierte Fahren mit dem eigenen Fahrzeug sehr wichtig. Daher nimmt der Personenverkehr stark zu - in den Stadtzentren herrscht teilweise auch eine Autosperre für Stadtkern, große Parkplätze in der Peripherie umgeben die Städte. Es werden verschiedene Incentives verwendet, um Fernreisen mittels Kommunikationstechnologie und anderen Mitteln zu reduzieren. Alternative Antriebsformen und E-Mobilität konnten den verkehrsbedingten CO₂-Ausstoß zwar reduzieren, der ausgeprägte Konsum und die starke Wirtschaft und Industrie verschlechtern die ökologischen Bedingungen aber zunehmend.

Sicherheit

Es herrscht mittleres Sicherheitsbedürfnis, was Datenschutz und Verkehr angeht. Die Menschen haben gelernt, mit dem automatisierten Verkehr zurechtzukommen - zu Fuß oder auf dem Fahrrad bewegen sich ohnehin die wenigsten fort. Die Verkehrssicherheit steigt durch den ausschließlich automatisierten Verkehr, was auch Implikationen auf Krankenhäuser, Verkehrspolizei und Versicherungen hat – es gibt schlichtweg weniger Verkehrsunfälle. Überwachung des öffentlichen Raums mittels Gesichtserkennung und Bewegungsanalyse wird in fast allen Städten und Gemeinden zur Erhöhung der Sicherheit eingesetzt, und auch personenbezogene Daten werden bereitwillig geteilt, wenn sich Komfort und Sicherheit dadurch erhöhen.

Beschäftigung & Ausbildung

Die Arbeit und das Unternehmen, in dem man arbeitet, sind Teil der Identität. Die Menschen überlegen sich gut, für welchen Arbeitgeber sie arbeiten wollen, welche Benefits sie bekommen und wo gute Karrierechancen bestehen. Wenn die Angestellten sich mit dem Unternehmen identifizieren können, herrscht große Loyalität gegenüber dem Arbeitgeber. Automatisierung und Technologie haben seit Jahren Einzug in den Arbeitsalltag gefunden – Künstliche Intelligenz hilft bei der Datenanalyse und Prozessoptimierung. Internationale Meetings werden verstärkt virtuell durchgeführt. IKT und Programmier-Skills sind ein fixer Bestandteil der Mobilitätsberufe - und auch fast in jedem anderen Berufsfeld. Viele sehen sich als Hybride-ExpertInnen und stellen sich ihre Kompetenzen wie ein hochspezialisiertes Puzzle zusammen.

In Anbetracht der freien Zeit, die man während der Fahrt genießt, haben sich neben den Automobilherstellern zahlreiche Anbieter auf In-Car-Experiences und Entertainment zwischen Arbeit, Freizeit, Werbung und Konsum spezialisiert.

EXEMPLARISCHE BERUFE

AutomobilverkäuferIn

„Das Bestellen eines selbstfahrenden Fahrzeugs ist wie jedes andere Käuferlebnis im Internet. Sie wählen einfach Ihre gewünschten Optionen zu Ausstattung und Nutzungsmodell an und geben Ihre Kontaktinformationen ein. Um Ihre Entscheidung zu erleichtern und die Materialien und individuellen Elemente in natura zu sehen, können Sie auch bei uns im Design Studio des Service-Centers vorbeikommen. Wir helfen Ihnen bei der Auswahl und beraten Sie auch bezüglich der verschiedenen Zahlungsmodelle. Ihr Wagen wird in unserem Werk nach Maß gefertigt und zur Abholung an Ihr nächstgelegenes Service-Center geliefert. Wenn Sie mehr als 50 km vom nächstgelegenen Service-Center entfernt wohnen, fährt Ihr Fahrzeug direkt zu Ihnen nach Hause oder an Ihren Arbeitsplatz.“

Automotive ProgrammiererIn

„Ich entwickle Software, die in verschiedensten selbstfahrenden Pkw und Bussen zum Einsatz kommt. Das mache ich natürlich nicht allein, sondern in einem großen Team, in dem wir auch von einer KI unterstützt werden, die Teile des Codes selbstständig entwickelt. Besonderes Augenmerk wird bei uns darauf gelegt, dass wir die Bedürfnisse der NutzerInnen immer berücksichtigen und eng mit unseren KollegInnen vom Human-Machine-Interaction-Design zusammenarbeiten.“



Co-Bot-Worker

„In der Fabrik, in der ich arbeite, fertigen wir die letzten Schritte in der Fahrzeugherstellung. Das heißt, wir setzen das individuelle Puzzle zusammen, das sich die KundInnen ausgesucht haben. Dabei arbeiten wir eng mit Robotern zusammen - manche KollegInnen sehr eng, hautnah sozusagen, denn sie tragen die Robotik-Elemente direkt am Körper und können so ganz spezielle Handgriffe ausführen und schwere Bauteile heben. Die meisten Dinge erledigt aber das automatisierte Fließband ohne menschliches Zutun in der Fabrikhalle. Da sparen wir auch viel an Energiekosten, weil wir kein Licht andrehen müssen und die Frischluftzufuhr und Temperatursteuerung nicht so streng geregelt sind wie in den Sektoren, in denen Menschen arbeiten. Das Licht brauchen wir nur, wenn uns im Kontrollraum was auffällt und wir nachsehen müssen, ob alles passt.“

BeschilderungsdesignerIn

„Wir arbeiten wirklich noch vor Ort auf der Straße und richten alles so her, dass die automatisierten Fahrzeuge sich möglichst gut orientieren können. Früher hat man ja Straßenschilder und Bodenmarkierungen so gestaltet, dass sich Menschen bei den unterschiedlichsten Witterungs- und Lichtverhältnissen möglichst gut orientieren können. Die Fahrzeuge nehmen ihre Umwelt aber anders als Menschen wahr. Deshalb setzte sich vor ca. 30 Jahren das Lidar-Center-Design durch - also das Prinzip, Markierungen so zu gestalten, dass die Laser-Sensoren in den Fahrzeugen sie erkennen können, und sie dort anzubringen, wo die Sensoren sie gut erfassen können und nicht dort, wo Menschen sie besonders gut sehen würden ...“



Kompetenz-ManagerIn für Mobilitätsberufe

„Die Mobilitätsbranche ist deshalb so ein spannendes Feld für mich, weil hier so viele unterschiedliche Kompetenzen gefragt sind. Von räumlicher Wahrnehmung über Social Skills bis zu Digital Literacy, Datenanalyse und Informationsgestaltung. Ich helfe den Mitarbeitern, sich ihr Kompetenz-Portfolio entsprechend aufzubauen und sie an die Projekte zu vermitteln, in denen sie sich am besten einbringen können – egal, ob im eigenen Konzern oder bei anderen Firmen. Im Moment sind vor allem Fortbildungen gefragt, die sich mit transdisziplinärem Informationsaustausch und interkultureller Interaktion befassen - da gibt's einfach noch viel Luft nach oben!“

HMI-DesignerIn

„In unserer Firma entwickeln wir Mensch-Maschinen-Interaktions-Oberflächen. Also jene Schnittstellen, an denen Menschen den Maschinen, Computern oder Robotern mitteilen, was sie von ihnen möchten und die Maschinen wiederum den Menschen mitteilen, was sie gerade tun, zu welchen Ergebnissen sie gekommen sind etc. Ich habe mich dabei besonders auf die Kommunikation von Fahrzeugen spezialisiert und zwar darauf, wie ein Fahrzeug kommuniziert, was es gerade tut bzw. als nächstes tun wird. Diese Informationen richten sich einerseits an die Passagiere im Fahrzeug, aber vor allem auch an die anderen VerkehrsteilnehmerInnen außerhalb des Fahrzeugs. Das ist unglaublich wichtig, damit die Menschen sich sicher im Straßenverkehr bewegen können.“



Digital ArchivarIn im Landesverkehrsbüro

„Sie können sich gar nicht vorstellen, wie viele Daten pro Tag anfallen - nur aus der öffentlichen Verkehrsinfrastruktur. Ich als DatenarchivarIn bin dafür zuständig, dass die relevanten Daten archiviert und analysiert werden und die irrelevanten gelöscht. Das mache ich natürlich nicht allein, ein intelligentes Programm unterstützt mich dabei, es sortiert und vergleicht die gesammelten Datensätze und spuckt auch gleich einen täglichen Überblicksbericht aus. Wir können den AI Data TrainerInnen, die diesen Maschinen beigebracht haben, wie sie die gesammelten Daten unterscheiden und sortieren müssen, echt dankbar sein!“

Logistik AnalystIn

„Ich analysiere die Performance unseres Logistikprogramms, das all unsere internationalen Transporte abwickelt - unsere Firma ist im Bereich B2B (Business to Business) Transporte tätig. Das Programm betreut alle notwendigen Schritte im elektronischen Bestellvorgang: das Bestellwesen, die Auftragsverarbeitung, den Zahlungsverkehr und schließlich auch den Transport selbst - von der Route über die Fahrzeugart und -größe bis zur Kundendienst-Hotline. Da kann man mit einem Chat Bot sprechen, der immer top-informiert über die Vorgänge ist. Ich kontrolliere die Performance und schalte auch die KollegInnen vom Human-Support-Center ein, wenn es eine heiklere Situation mit einem Kunden zu regeln gilt oder jemand unbedingt mit einem Menschen sprechen will.“



In-Car-Entertainment DesignerIn

„Viele Leute nutzen die freie Zeit im automatisierten Wagen ja zum Arbeiten oder um mit Freunden und Verwandten zu kommunizieren und ihre Online-Identities zu pflegen. Aber immer mehr wollen auch mal abschalten und sich einfach unterhalten lassen. Wobei Unterhaltung auch eine kurze Meditation oder ein Info-Sketch zu den wichtigsten Tagesthemen sein kann.

Was auch gerade sehr beliebt ist, sind generative Experiences, die auf die Umgebung, das Fahrziel und die Person reagieren und eine einzigartige Stimmung für die Passagiere erschaffen. Im Wagen kann ja jede Oberfläche Informationen anzeigen. Da wird das ganze Fahrzeug miteinbezogen, vom Dachfenster über das Licht bis zu Sound und Duft und auch die Landschaft draußen. So wird die Realität durch virtuelle Inhalte erweitert. Wir arbeiten aber nicht nur daran, die Realität zu erweitern (Augmented Reality) oder zu ersetzen (Virtual Reality), sondern auch daran, sie ganz auszublenden (Diminished Reality) – das hilft bei der Stressreduktion oder wenn man einfach mal keinen Bock auf Werbung hat. Das kostet aber extra. Denn natürlich schalten wir sonst oft Werbung und beziehen dabei auch das Fahrziel mit ein. Wenn man die beworbenen Artikel oder Services dann auch konsumiert, bekommt man wiederum Gutscheine für neue Experiences.“



Incentive DesignerIn

„Ich erstelle Anreize, um die Menschen dazu zu bewegen, ihr Mobilitätsverhalten zu ändern. Das heißt zum Beispiel, wenn jemand statt der schnellsten Route die langsamere mit weniger Energieverbrauch wählt, bekommt die Person andere Vorteile gutgeschrieben - das geht von kleinen Dingen, wie einem neuen Computerspiel, das für die verlängerte Fahrzeit freigeschaltet wird, bis hin zu Steuervorteilen und Gutscheinen, die bares Geld wert sind. Auch wenn man das eigene Auto vor dem Stadtzentrum schon zurückschickt und auf geteilte Mobilitätsservices umsteigt, bekommt man günstigere Tarife für diese Öffis – das Langstreckenticket ist also preislich günstiger als die Kurzstrecke.“



MobilitätstrainerIn

„Mein Beruf ist sozusagen das, was früher einmal eine Fahr-
schule gemacht hat - nur trainieren wir heute vor allem die
Leute, die nicht im Fahrzeug unterwegs sind, sondern zu Fuß
oder auf dem Fahrrad. Ampeln und Fußgängerübergänge
– also Zebrastreifen – sind oft nur noch virtuell vorhanden,
werden also von den Fahrzeugen direkt empfangen oder aus-
gesendet. Und da auch jedeR mal in eine Situation kommen
kann, in der man allein in einem Fahrzeug in einer entlege-
nen Gegend unterwegs ist, lernen auch alle, was zu tun ist,
wenn einmal die Netzwerkverbindung abbricht, der Akku
ausgeht oder wie man den Fahrzeugcomputer neu startet. Es
ist ja wichtig, auch in solchen Situationen zu wissen, was zu
tun ist und nicht die Nerven zu verlieren.“



ProfessionelleR BegleitfahrerIn

„Sie können mich als persönliche Begleitung für Ihre Reise buchen – egal, ob Wochenendtrip oder Stadtfahrt. Dabei können Sie wählen, ob und über welches Thema Sie sich unterhalten wollen oder ob wir gemeinsam Video spielen, einen Film anschauen oder Karaoke singen; und auch, ob ich beim Ein- oder Aussteigen schon behilflich sein soll. Meine Dienstleistung nehmen vor allem Eltern für ihre Kinder, die noch nicht allein unterwegs sein sollen, in Anspruch oder auch ältere Menschen oder Menschen mit besonderen Bedürfnissen. Aber auch immer mehr Menschen, die allein leben, haben gerne jemanden an ihrer Seite, mit dem sie sich kurz austauschen können oder mit dem sie einfach gemeinsam beim Fenster hinausschauen und die Häuser und Straßen an sich vorüberziehen lassen. Es geht um freundschaftliche Intimität, darum, eine Nähe zu erleben, die mit dem Sitznachbarn im öffentlichen Verkehrsmittel einfach nicht so rüberkommt.“

High-Definition-Kartografin

„Karten waren eine Schlüsselkomponente für den Aufbau des vollautomatisierten Verkehrs. Im Gegensatz zu normalen Online-Karten-Diensten, wie Menschen sie früher im Navi oder auf dem Smartphone benutzten, mussten die HD-Karten die Welt hochauflösend darstellen. Also mehr als zentimetergenau. Das war vor allem in der Übergangsphase wichtig, als die Fahrbahnmarkierungen noch nicht einheitlich gestaltet waren und die Fahrzeuge ihre Umgebung nur in groben Zügen erfassen konnten. Genaue Karten waren ein Muss, damit ein vollautomatisiertes Fahrzeug seine Position innerhalb einer Fahrbahn sicher beurteilen und etwa die Entfernung vom Bordstein abschätzen konnte.“



In Sachen Navigation wurde es zunehmend wichtiger, dass das Fahrzeug nicht nur den Weg zum Zielort findet, sondern auch das Risiko während des Fahrens möglichst gering hält. Die HD-Karten enthalten daher nicht nur Informationen zu Geschwindigkeitsbegrenzungen für jedes Fahrbahnsegment, sondern werden auch laufend mit Informationen von echten Fahrzeugen abgeglichen. So wandern z.B. auch Geschwindigkeitsprofile anderer Fahrzeuge, die besonders sicher gefahren sind, als Information in das System und dienen als Best-Practice-Beispiele, an denen das System seine Routenentscheidungen orientieren kann.“

Versicherungskauffrau/-mann für automatisierte Systeme

„Ich arbeite bei einer Versicherung, die sich auf die Deckung von Schadensfällen mit automatisierten Privat-Fahrzeugen spezialisiert hat. Da hat es ja in den ersten Jahren des automatisierten Verkehrs viele Unsicherheiten gegeben, wer denn da verantwortlich wäre und wie man die Versicherungen gestaltet. Da seit der Umstellung auf komplett automatisiertes Fahren aber viel weniger Unfälle passieren, können wir die tatsächlichen Unfälle auch viel genauer bearbeiten. Außerdem haben wir seitdem eine viel größere Datentransparenz, und so lassen sich die meisten Fälle sehr einfach lösen. Die Blackbox - also der digitale Fahrdatenschreiber - an Bord der Fahrzeuge bleibt auch bei schweren Unfällen intakt und

zeichnet noch ca. 60 Minuten lang hunderte Parameter in Endlosschleife auf, egal, ob eine Netzwerkverbindung intakt ist oder nicht. Daraus lässt sich dann sehr gut nachvollziehen, ob der Hersteller verantwortlich ist oder ob der/die BesitzerIn bei der Instandhaltung - also den regelmäßigen Updates und Serviceterminen geschluppt hat; oder ob vielleicht die Fahrbahnmarkierungen vernachlässigt wurden oder die Verkehrsleitzentrale einen Fehler gemacht hat. Bei unkomplizierten Fällen, in denen die Datenlage klar ist, kommen meist intelligente Verträge zum Einsatz: Die Geschädigten bekommen dann gleich automatisch die entsprechende Versicherungssumme überwiesen, ohne dass sie erst einen Schadensfall geltend machen mussten.“



Flotten-Maintenance & Branding MitarbeiterIn

„Ich arbeite für einen kleineren Anbieter von „Robotaxis“, wie wir sie nennen. Die Wagen werden vor allem von Firmen und Restaurants oder Hotels als Pick-up Service genutzt. Ein Hotel least also bei uns ein paar Wagen, die werden dann auch dementsprechend gestaltet, so dass der Name und das Logo des Hotels sichtbar sind. Auf den Oberflächen und Infoportalen im Inneren des Wagens können die dann auch Content einspielen. So werden die KundInnen dann schon auf das eingestimmt, was sie am Ziel erwartet – also bei einem Hotel etwa, welche Ausflugsangebote es gibt oder welche Spa-Behandlungen sie buchen können usw. Bei einer Firma sind es hingegen mehr Produktpräsentationen oder irgendwelche anderen Unterlagen.

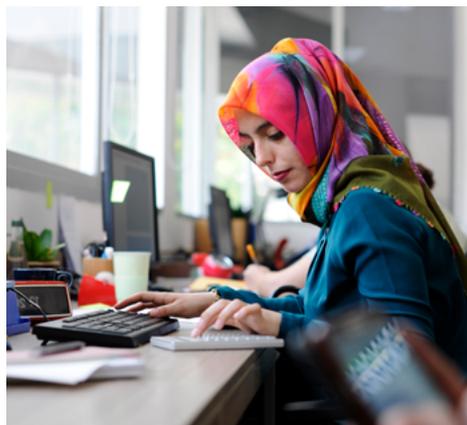
Mein Job ist es, die Wagen so auszustatten, dass sie dem Kunden entsprechen, und sie dann auch technisch instand zu halten. Ich komme also etwa monatlich zum Check der Wagen vor Ort und überwache den Zustand der Flotte auch aus der Ferne und spiele gegebenenfalls auch neue Inhalte ein. Um die tägliche Reinigung müssen sich die Hotels und Firmen selbst kümmern, wir leasen aber auch Fachpersonal dafür und bieten spezielle Ausbildungskurse an.“

BetreiberIn einer Autofahrbahn

„Fahrspaß ohne Limits, das können Sie auf unserer Autorennbahn erleben. Seitdem Autofahren nicht mehr Notwendigkeit ist, sondern reines Vergnügen, ist im Motorsport ein eigener Sektor fürs Autofahren entstanden, also das reine Fahr-, Brems- und Steuerungserlebnis ohne Wettbewerb. Als man von Pferden auf Automobile umgestiegen ist, hat man ja auch nicht alle Pferde umgebracht - sondern das Reiten ist zum Hobby geworden. So ähnlich ist es jetzt mit den Autos, die Menschen steuern können. Bei uns können Sie verschiedene Oldtimermodelle, vom Sportwagen bis zu SUV und Kombi, in verschiedenen Umgebungen fahren. Außerdem können Sie einen Sport-Führerschein ablegen und sich mit der Geschichte des Automobils vertraut machen.“

Smart Tolling DeveloperIn

„Um bei automatisiertem Verkehr Maut einzuheben, kombinieren wir verschiedene Technologien im Auto und in der Infrastruktur zu smarten Systemen. Dabei geht es nicht nur darum, eine faire Verteilung der Kosten zu gewährleisten, sondern auch darum, Staus zu vermeiden und Schadstoffemissionen zu reduzieren.“



Nachdem jedes Fahrzeug für sich von der Infrastruktur erkannt wird, werden die mautpflichtigen Streckenabschnitte individuell erfasst und die Kostenbeiträge automatisch gebucht – zahlen müssen dann die NutzerInnen und FahrzeughalterInnen. Die Preisgestaltung setzt sich dabei nicht nur aus den Instandhaltungskosten der Straße und Infrastruktur zusammen, sondern berücksichtigt auch ökologische Faktoren: Lautstärke, Energieverbrauch, Leerfahrten etc. Je mehr man fährt und je ineffizienter man fährt, desto teurer wird es. Dazu kommt bei jedem Fahrzeug eine Mautgrundgebühr hinzu, die der/die FahrzeugbesitzerIn jährlich entrichtet.“

Energie TankwartIn

Ich betreibe eine E-Tankstelle in der 3. Generation. Meine Großeltern haben damals neben dem Benzin und Diesel erstmals auch eine E-Ladestation integriert. Anfangs haben das vor allem Hybrid-Fahrzeuge und E-Bikes in Anspruch genommen. Meine Eltern haben dann den Betrieb vollkommen auf Elektromobilität umgestellt; Verbrennungsmotoren wurden ja in den 2030er Jahren ganz verboten, und man bekam damals Förderung zur Umgestaltung. Da hatten sie auch jede Menge Entertainment-Programm und Zusatzangebote an der Tankstelle, weil das Laden schon mal ein paar Stunden dauerte. Heute geht das schon um einiges schneller, und unser Hauptgeschäft ist eigentlich mittlerweile das Recycling der Energiespeichermodule. Wir haben jetzt auch ein kleines Update Service zur Verfügung und helfen bei den üblichsten Bugs mit der Elektronik - oder wenn der Touchscreen mal wieder spinnt.“

MobileR PizzabäckerIn

„Ich habe meinen Pizzaofen im selbstfahrenden Küchenmobil - die Pizza wird also nicht vor, sondern während der Lieferung zubereitet. Sie kommt also immer super frisch zu den KundInnen. Dabei arbeite ich eigentlich fast immer allein. Manchmal sind wir für Events auch stationär als Food-Truck im Einsatz, da hilft mir dann jemand im Service, aber hauptsächlich sind wir als Lieferservice aktiv. Solche Pizzalieferwagen gibt es mittlerweile auch ohne Köche an Bord, da wird die Pizza vollautomatisch zubereitet - aber dann ist die Qualität halt nicht die gleiche ...“

GründerIn von Wohn-Mobil

„Unsere mobilen Wohneinheiten sind mehr als selbstfahrende Wohnmobile für Campingtrips. Es sind echte Micro Apartments, die sich automatisiert fortbewegen können. Genutzt werden sie hauptsächlich von Menschen, die allein leben wollen, aber auch einige Paare gehören zu unseren Kunden. Die verwenden sie zum Pendeln oder weil sie aufgrund der Gig Economy sowieso alle paar Monate umziehen müssten – da ist es doch gemütlicher, die ganze Wohnung fährt einfach mit. Wir bieten da verschiedene Service-Pakete an: von „Full Maintenance“, worin Reinigungsdienst, Stellplatz und Energieversorgung inkludiert sind, bis „Self Operated“, wo man sich selbst um alles kümmert und ganz unabhängig ist.“



8

8 ON DEMAND CITY	91
Exemplarische Berufe	93
KI-Daten TrainerIn	93
In-Car-App-Store ManagerIn	93
Mobility Service Provider	93
Mobility App DesignerIn	94
Trans-Company-Networking AgentIn	94
BetreiberIn eines mobilen Supermarktes	94
Book-a-Friend-Begleitservice	95
FlottenmanagerIn bei Mobiflix	95
EssenszustellerIn	95
ReferatsleiterIn Fahrgastinformation im Mobility-Transit-Hub	96
FahrradkurierIn	96
FahrzeugrechtsexpertIn	96
In-Car-Experience DesignerIn	96
Mobility Entrepreneur	97
Smart Ticketing Officer	97
Social Scoring ExpertIn	97
Mobility Information Model ManagerIn bei Moogle	97
TherapeutIn bei InCarBliss: Wellness & Therapy	98
Mobility-Databroker	98



Abbildung 3: On Demand City

8

ON DEMAND CITY

Szenario III: Geteilt & multimodal

„Nutzen statt Besitzen“ lautet die Maxime einer Gesellschaft, in der Erlebnisse und Emotionen über materiellen Gütern stehen. Mobilität ist eine Dienstleistung von vielen, für die eine Fülle an personalisierten Angeboten auf Abruf zur Verfügung steht.

Personenverkehr

Der erwachende Sharing-Trend der 2010er Jahre konnte sich durchsetzen. Flexibilität, Adaptabilität und Aktualität als Maxime gepaart mit hoher Technologieakzeptanz, geringem Sicherheitsbedürfnis und einer stetig wachsenden Anzahl an hochspezialisierten Dienstleistungen haben die Wende zur „Abo-Kultur“ ermöglicht. Die Menschen identifizieren sich nicht über Besitz, sondern über Erlebnisse, sie bezahlen nicht mehr für Güter, sondern für den Nutzen. Erlebnisse werden über soziale Netzwerke geteilt und bewertet. Besitz (von Immobilien, Fahrzeugen, Waren) wird von den Menschen als eine Belastung empfunden, würde es doch bedeuten, langfristig Verantwortung zu übernehmen. Ein eigenes Auto hat eigentlich niemand mehr, es wird als unflexibel, teuer und aufwendig erlebt. Einsatzfahrzeuge und Fahrzeuge zur Spezialnutzung sind die einzigen Fahrzeuge, in denen noch die Möglichkeit besteht, eineN menschlicheN FahrerIn ans Steuer zu lassen, um die einprogrammierten Sicherheitsvorschriften und Verkehrsregeln zu umgehen (Blaulichtregelung). Außer in diesen Einsatzfahrzeugen und einigen wenigen Oldtimern, die für spezielle Anlässe mit Sondergenehmigung unterwegs sind, sitzen keine Menschen mehr am Steuer.

Modernste Kommunikationstechnologien koordinieren das Mobilitätserlebnis der KundInnen: Innerhalb weniger Minuten kann ein Wunschfahrzeug bestellt werden, das die/den PassagierIn abholt. Dabei kann aus verschiedenen Anbietern gewählt werden – je nach Nutzungsvariante (CO₂-Ausstoß, Single- oder Gruppenfahrt, Entertainment, Werbung, ...) gestalten sich Preis und Social-Credit-Punkte.

Die Menschen steigen an flexiblen, virtuellen Haltestellen ein und aus und sehr oft um, um von A nach B zu kommen - die Umstiegszeit ist aber sehr kurz. Auch fixe Ampeln und Zebrastreifen gibt es schon seit Jahren nicht mehr - die Wagen selbst kommunizieren mittels Projektion und Außen-Displays, an welcher Stelle es sicher ist, die Straße zu überqueren. Auch an einer Kreuzung sind sie so aufeinander abgestimmt, dass keine Regelung von außen notwendig ist.

Fracht- und Güterverkehr

Eine digitale Versorgungskette, in der Güter und Bauteile mittels digitaler Etiketten vernetzt sind und permanent Daten austauschen, bildet das Rückgrat einer auf On-Demand- und On-Time-Delivery basierenden Logistik, die Güter und Bauteile genau rechtzeitig dorthin schickt, wo sie gebraucht werden. Die Gewerke haben sich schon vor Jahren in ihrer Position als Dienstleister den KundInnenwünschen gebeugt und teilen diese Daten auch untereinander, um für einen möglichst reibungslosen Ablauf zu sorgen.

Die Lagerhäuser und Verteilerzentren, die diesen Ablauf unterstützen, sind nicht mehr für Menschen entworfen, sondern für Transport-Roboter, welche die Waren zusammenstellen und verpacken. Die Last Mile Delivery wird mittels selbstfahrender und fixer Abholstationen an Knotenpunkten abgewickelt. Shop-Bots stellen für KundInnen Waren aus mehreren Einzel-Geschäften zusammen und

liefern sie aus. Der Sharing-Trend macht robustere und nachhaltige Produkte insgesamt attraktiver (längere Nutzung), der Wunsch nach ständiger Verfügbarkeit und kurzen Lieferzeiten lässt den Güterverkehr aber dennoch wachsen.

Lebensstil

Die meisten Menschen verstehen sich als Global Citizens, internationale Lebensentwürfe sind die Norm. Urbane Zentren weiten sich aus und sind teilweise zusammengewachsen, dazwischen liegen Industriegebiete. Viele Menschen wohnen in Micro Apartments, die sie oft wechseln. Klimaschutz und Nachhaltigkeit werden an die Regierung delegiert. Hier stehen technologische Lösungen zur Dekarbonisierung im Vordergrund. Zusätzlich werden mit Incentive-Programmen verschiedene Anreize zur nachhaltigeren Nutzung gesetzt.

Social-Credit-Systeme konnten sich ausgehend von China weltweit durchsetzen – dieses digitale Führungszeugnis für BürgerInnen basiert auf gegenseitiger Bewertung und gesellschaftlichem Verhalten und hat auch Einfluss auf die Verfügbarkeit von Mobilitätsdienstleistungen.

Sicherheit

Insgesamt herrscht ein eher niedriges Sicherheitsbedürfnis. Daten werden bereitwillig zur Verfügung gestellt, um ein besseres, schnelleres, billigeres Fahrerlebnis zu haben. Die Verkehrssicherheit steigt dank des nahezu vollständig automatisierten Verkehrs weiter an.

Beschäftigung & Ausbildung

Innovation und Technologie sind die wichtigsten Treiber in der Wirtschaft. Große Firmen kollaborieren mit kleinen, neu gegründeten Start-ups. Digitale Plattformen helfen dabei, Arbeit zu finden und die richtigen MitarbeiterInnen für Projekte zu rekrutieren; ein universitärer Abschluss verliert zunehmend an Bedeutung, wichtiger sind die tatsächlichen Fähigkeiten bzw. Zusatzqualifikationen und Wissens-Updates.

Telearbeit und Homeoffice, Selbstständigkeit und atypische Beschäftigungsverhältnisse nehmen zu; die zunehmende Globalisierung führt zum Anstieg von Nah- und Fernverkehr.

Im Bereich der Verkehrsdienstleistungen vermischen sich öffentliche und private Anbieter zunehmend. So sind auch viele IT-Firmen und digitale Plattformen als Flotten-Betreiber ins Geschäft eingestiegen. Fahrzeug- und Verkehrsnetzbetreiber, fahrzeuginterne Content-Experience-Anbieter (z.B. Software- und Infotainment-Unternehmen) und Dateneigentümer (z.B. Telekommunikationsunternehmen) haben in den letzten Jahrzehnten Wertschöpfungsketten geschaffen, die über Werbung, Content und Metadaten funktionieren. Verschiedene Plattformen haben versucht, diese Pluralität an Anbietern zu integrieren. Mobilitätsmanagement-Unternehmen bieten Fahrgasterfahrungen (*“Experiences“*), um den unterschiedlichsten Bedürfnissen zu differenzierten Preispunkten gerecht zu werden.

EXEMPLARISCHE BERUFE

KI-Daten TrainerIn

„Die Fahrzeuge sind heute ja alle mit verschiedensten künstlichen Intelligenz-Systemen ausgestattet, von denen viele auch mit Bilderkennung arbeiten. Es geht, simpel gesagt, darum, dass das Fahrzeug nicht nur sieht, was auf der Straße los ist, sondern auch einordnen kann, was es sieht und wie es darauf reagieren soll. Das ist keine Zauberei, sondern wurde ihm penibel beigebracht. Ende der 2010er Jahre hat man damit begonnen, Videomaterial Bild für Bild durchzusehen und zu kategorisieren, was darauf zu sehen war. Das haben damals vor allem ärmere Leute in China und Afrika gemacht - die saßen stundenlang vorm Bildschirm und haben das händisch markiert und in Datenbanken eingetragen, die dann dafür verwendet wurden, die ersten KIs in selbstfahrenden Autos zu trainieren. Das, was wir heute machen, basiert immer noch auf dieser Arbeit. Heute geht es aber mehr darum die Datensätze immer wieder ein bisschen aufzubessern und mit aktuellem Bildmaterial zu erweitern. Es ist ein beliebter Studentenjob bzw. ein unkomplizierter Nebenverdienst für eine gewisse Zeit.“



In-Car-App-Store ManagerIn

Die meisten Automobilhersteller haben eigene App Stores, in denen verschiedene Programme für die Zeit im Auto heruntergeladen werden können. Für Programme, die nicht vom Automobilhersteller selbst kommen, nehmen sie eine Provision, bevor die App-Developer das Geld erhalten. Viele Apps sind durch Werbung finanziert, manche sind auch kostenpflichtig – für die kann man mit Geld oder Nutzungsdaten bezahlen. Das Geschäftsmodell ist alt, aber funktioniert immer noch. Nur müssen wir heute viel genauer darstellen, mit welchen Daten die NutzerInnen bezahlen, als früher.“

Mobility Service Provider

„Wir haben unsere Marke als verlässlicher und bequemer Mobility-as-a-Service-Anbieter im B2C-Bereich etabliert. Bei uns können die KundInnen sowohl Ride-Sharing als auch Car-Sharing-Angebote in Anspruch nehmen. Wir haben Shuttles für 6 bis 12 Personen, eigene Langstrecken-Mobile und Co-Transport-Einheiten, in denen man auch mal größere Dinge oder Pakete mittransportieren kann, sowie Single-Pods, in denen man allein unterwegs ist. Die Konkurrenz unter den Anbietern ist groß. Wir sind aber besonders im Bereich Ride-Share-Matching Marktführer. Unser Algorithmus, der die Passagiere auf gemeinsame Fahrten aufteilt, bezieht viel mehr Parameter mit ein und nimmt auch auf Persönlichkeitsprofile Rücksicht - so können sie sich sicher sein, dass sie ihre Fahrt mit Leuten teilen, mit denen sie sich sicher und entspannt fühlen. So sind dabei sogar schon einige Flirts und Beziehungen entstanden ...“



Mobility App DesignerIn

„Ich bin ein/e ProgrammiererIn, der/die sich auf Entwurf, Design und Programmierung von Mobilitäts-Plattform-Apps spezialisiert hat. Durch die massiv wachsenden Mobilitätsangebote entstand inzwischen ein extrem großer Markt an Apps, die untereinander konkurrieren. Ich habe schon an der Entwicklung mehrerer Apps mitgearbeitet, die Menschen dazu verwenden, um Ride-Sharing in Anspruch zu nehmen und um zu sehen, welche Verkehrsverbindung jeweils für sie die schnellste, günstigste, angenehmste ist. Das Wichtigste ist, dass man es schafft, möglichst viele der Mobilitätsanbieter dazu zu bringen, einzusteigen. Denn wenn man den neuesten, coolsten Anbieter nicht drin hat, dann sind deine NutzerInnen ganz schnell bei einer anderen App, egal, wie gut das User Interface ist. Da müssen die KollegInnen vom Trans-Company-Networking ganze Arbeit leisten.“



Trans-Company-Networking AgentIn

„Ich bin ausgebildeteR MediatorIn für offene, firmenübergreifende Prozesse. Dabei habe ich mich auf Mobilitätsdienstleister spezialisiert. Ich versuche also, für übergreifende Projekte und Plattformen verschiedene große und kleine Anbieter an einen Tisch zu bringen, um integrierte Mobilitätsservices zu schaffen. Die Zeiten, in denen jeder sein eigenes Süppchen kochte und auf eine Monopolstellung hinarbeitete, sind vorbei. Als unabhängigeR AgentIn kann ich neutral die Interessen der einzelnen Partner sichern und in den Verhandlungsprozessen unterstützen. Egal, ob ich für eine Stadt arbeite oder für einen Konzern oder eine kleine Kommune, da heißt es viel reden – und noch mehr zuhören ...“



BetreiberIn eines mobilen Supermarktes

„Der Supermarkt auf Rädern, das ist für viele Menschen heute schon die bevorzugte Art einzukaufen. In den Städten gibt's ja fast keine normalen Lebensmittelgeschäfte mehr. Und auch in den Regionen machen wir immer mehr Umsätze, weil die Einkaufsmöglichkeiten weit entfernt sind. Die Mobi-Märkte sind rund um die Uhr im Einsatz, da gibt es keine zeitliche Beschränkung für die Zustellung. Bei uns kann man einerseits Einkäufe vorbestellen und liefern lassen – nach Hause, ins Büro oder zu einem Knotenpunkt, an dem Sie umsteigen. Wir haben aber auch ein Sortiment parat, aus dem Sie spontan wählen können - man kann ja nicht alles planen. Die mobilen Supermärkte nehmen manchmal auch Sendungen wie Pakete oder Briefe entgegen. Und wir haben in unserer Flotte auch kleinere, automatisierte Bots, die bei größeren Transporten oder auch in anderen Flotten mitfahren können, um Akku zu sparen und weitere Distanzen zurückzulegen, und dann die letzten Meter der Lieferung selbstständig übernehmen. Die fahren dann auch am Gehweg und in große Gebäudekomplexe hinein.“

Book-a-Friend-Begleitservice

„Mich kann man als FreundIn buchen, wenn es einem zu langweilig ist, allein unterwegs zu sein. Es gibt ja jede Menge Entertainment, das man sich reinziehen kann, wenn man allein unterwegs ist, und viele Leute nutzen die Zeit auch zum Arbeiten, aber immer mehr wollen gern einfach eine gepflegte Unterhaltung führen, von Angesicht zu Angesicht oder gemeinsam Videos ansehen oder etwas spielen oder einfach nicht allein sein. Ich begleite genauso Menschen, die zum ersten Mal in der Stadt sind und noch niemanden kennen, wie meine Dauer-Abo-KundInnen, mit denen ich regelmäßig ihre Pendelstrecken zurücklege. Die Leute finden das einfach befreiend, sie können in der Zeit ganz sie selbst sein, denn ich stelle ja keine Erwartungen und keine Bedingungen und weise niemanden zurück.“



FlottenmanagerIn bei Mobiflix

„Wir bei Mobiflix haben uns darauf spezialisiert, unseren KundInnen erstklassiges Video-Entertainment anzubieten. Früher hätte man vielleicht gesagt, wir sind ein Kino auf Rädern, aber wir sind ja viel mehr als das. Wir bieten eine große Filmauswahl und haben auch Ihre Lieblingsserien im Programm sowie die spannendsten Sportereignisse und eine große Auswahl an Stand-up-Comedies. Wenn Sie einen Wagen benutzen, greifen wir Ihr individuelles Profil ab und legen Ihnen eine personalisierte Auswahl an Empfehlungen vor, die auf Ihre Fahrtzeit abgestimmt sind. Besonders beliebt ist auch unser generatives Angebot, das eine individuelle Geschichte mit der vorbeiziehenden Szenerie kombiniert: Sie sehen Ihre Lieblingshelden in der Landschaft, die am Fenster vorbeizieht, und die Story ist auf Ihr Fahrziel abgestimmt.“



EssenszustellerIn

„Essen kann man sich klarerweise auch liefern lassen, ohne jemals mit einem Menschen in Kontakt zu kommen. Online bestellt und mittels Thermo-Bots geliefert, ist das Abendessen in Nullkommanix bei Ihnen. Bei unserem Dienst ist aber eine Sozialleistung integriert, und viele unserer LieferantInnen haben auch einen Hintergrund in der Pflege. Schließlich sind die meisten unserer KundInnen schon über 70. Die erwachsenen Kinder buchen dann unseren Service, damit jeden Tag bei Mama und Papa ein warmes Essen auf dem Tisch steht, jemand kurz mit ihnen redet oder sogar beim Essen Gesellschaft leistet. Die Vitalwerte kann man ja ohnehin alle remote checken, aber die wenigsten Leute haben Zeit und Lust, täglich ihre Verwandten zu besuchen und ihnen Gesellschaft zu leisten.“

ReferatsleiterIn Fahrgastinformation im Mobility-Transit-Hub

„In unserem Mobility Hub wechseln jeden Tag abertausende Menschen auf dem Weg zur Arbeit von einem Verkehrsmittel zum anderen. Bei uns gibt es Fahrräder, E-Scooter, Ride-Sharing Pick-up und Drop-off, Car-Sharing, Bus-Infrastruktur sowie Verbindungen zu High-Speed-Zügen und U-Bahn. Eine der größten Herausforderungen ist für uns der akkurate Datenfluss, ebenso wie das Signage, also das Online- und Offline-Wegleitsystem, das die NutzerInnen in ihren mobilen Geräten, Implantaten und Wearables abrufen - es gibt ja keine fixen Fahrpläne so wie früher, sondern an den tatsächlichen Bedarf angepasste, flexible Ankunfts- und Abfahrtszeiten.“



FahrradkurierIn

„Bei meinem Beruf hat sich in den letzten 30 Jahren eigentlich nicht viel verändert. Klar, die Bikes sind mit mehr Hightech ausgestattet, und der Verkehr an sich ist anders, aber im Prinzip besteht meine Arbeit immer noch darin, wichtige Originaldokumente schnell von A nach B zu bringen. Wenn man wie ich seit 10 Jahren per Bike unterwegs ist, kennt man die Tricks, wie man mit den selbstfahrenden Bots und Autos umgehen muss, um Vorfahrt zu bekommen. Und ich kann auch mal eine Verkehrsregel ... - sagen wir, „ignorieren“. Deshalb bin ich immer noch schneller als jeder vollautomatisierte Hightech-Blechhaufen.“

FahrzeugrechtsexpertIn

„Als Verkehrs-AnwältIn habe ich immer dann was zu tun, wenn etwas schief geht. Unfälle mit Personenschaden sind aber die Ausnahme. Die sind zum Glück wirklich extrem selten, und meistens war dann doch auch der/die menschliche VerkehrsteilnehmerIn verantwortlich ... Viel öfter kommen Fälle auf meinen Tisch, in denen jemand unzufrieden mit einem gebuchten Service ist oder, weil die Technik versagt hat, irgendeinen wichtigen Termin versäumt hat oder ähnliche Klagen. Es reicht oft bereits, dass die Fahrtzeit länger war als vorab angegeben oder manchmal bleibt ein Fahrzeug auch aus Sicherheitsgründen einfach stehen, weil irgendein Update fehlt oder ein Sicherheitsrisiko wahrgenommen wurde, das dann halt doch nicht eingetroffen ist. Das ist ärgerlich, aber mir persönlich ist es lieber, ich stehe mal zehn Minuten am Acker als das Fahrzeug überfährt jemanden ... Aber die meisten Menschen halten es einfach sehr schlecht aus, zu warten. Da hilft das ganze In-Car-Entertainment nix!“



In-Car-Experience DesignerIn

„Die größte Herausforderung für mich ist Ride-Sharing-Experience-Design. Wenn die Leute in ein Ride-Sharing-Fahrzeug einsteigen, dann hat man, wenn man zehn Leute drin hat, auch zehn verschiedene Experiences, die man gestalten muss - und zwar gleichzeitig! Der eine will vielleicht in Ruhe lesen, der andere hat einen Call mit einer Kollegin, die dritte Passagierin will schlafen, die vierte organisiert gerade ihr Abendessen und der fünfte Mitfahrer ist auf Urlaub hier ... Der Mobility Provider will aber jedem und jeder ein einmaliges Erlebnis bieten, das einerseits angenehm ist, aber auch in Erinnerung bleibt.“

Mobility Entrepreneur

„In meiner Zeit als UnternehmerIn habe ich, glaube ich, schon acht Start-ups im Bereich Mobilität gegründet und war an einigen anderen beteiligt. Auf diesem Feld tut sich ja irrsinnig viel, und man muss wirklich am Puls der Zeit bleiben, wenn man was erreichen will - von den acht Gründungen sind fünf im ersten Jahr eingegangen, zwei habe ich lukrativ weiterverkauft, und eines bestimmt immer noch meinen Alltag als GeschäftsführerIn. Wir versuchen gerade, ein Ding aufzuziehen, in dem wir die Passagiere dafür entlohnen, dass sie mit uns fahren. Dafür sammeln wir Experience-Daten, die wir an größere Unternehmen weiterverkaufen. Ein bombensicheres Geschäft!“

Smart Ticketing Officer

„Wir betreiben eine Smart-Ticketing-Plattform - das heißt, wir stellen Ihren individuellen Mobilitätspreis zusammen. Sie können sich zwischen Flatrate-Abos, individuellen Einzel-Fahrten und Öko-Tickets entscheiden. Unser Algorithmus macht Ihnen den besten Preis und inkludiert eine Vielzahl von öffentlichen und privaten Anbietern. Egal, wie oft Sie das Fortbewegungsmittel bei einem Trip wechseln, bei uns können Sie sich sicher sein, dass Sie überall den besten Preis zahlen und mit nur einem Ticket alle Modalitäten nutzen können. Sie zahlen am Ende nur die Fortbewegungsmittel, die Sie auch tatsächlich genutzt haben. Sollten Sie sich etwa nach der Hälfte des Trips entscheiden, doch zu Fuß zu gehen oder eine kostengünstigere Fortbewegungsart wählen, dann zahlen Sie auch dementsprechend weniger.“

Social Scoring ExpertIn

„Ich habe einen beruflichen Background im Social Engineering, also wie man das soziale Zusammenleben von Menschen optimieren kann. Social Engineering hat nichts mehr mit dem Begriff in jenem Sinne zu tun, wie er früher verwendet wurde, nämlich für Betrügereien im Internet, die einen dazu bringen wollten, irgendwelche Daten zu veröffentlichen. Ich lege gewisse Parameter fest, die gut für den gesellschaftlichen Zusammenhalt sind, und kopple die mit tatsächlichen Möglichkeiten im öffentlichen Raum. Ich Sorge also für einen gewissen Chancenausgleich und arbeite dabei viel mit Zugang zu Mobilitätsdienstleistungen. Denn wieso sollten alle das gleiche Anrecht auf schnellen Transport haben? Es ist doch viel fairer, wenn die, die sich auch um die Umwelt kümmern und nett zu ihren Mitmenschen sind, es auch spüren, dass sich das lohnt, wenn man ein guter Mensch ist.“



Mobility Information Model ManagerIn bei Moogle

„Ich arbeite seit 3 Jahren als Mobility Info Model ManagerIn bei dem Mobility Anbieter Moogle. Mobility-Information-Model-Manager verwalten sozusagen das Mobilitäts-Betriebssystem ihrer Stadt und helfen so dabei, dass sich Personen, Fahrzeuge und Güter möglichst nahtlos bewegen können. Das Mobility-Information-Model ist ein zentrales Element im Verkehr von heute. MIM ManagerInnen pflegen und bearbeiten das Mobilitäts-Informationsmodell – eine Visualisierung der Verkehrsströme, die die Realität auf der Straße abbildet.“



TherapeutIn bei InCarBliss: Wellness & Therapy

„Von der Psychotherapie bis zu Massage und Beauty Treatments: Die Firma, bei der ich arbeite, bietet KundInnen alles an, um die Zeit einer Wegstrecke achtsam und entspannt benutzbar zu gestalten. Sie können also z.B. immer mittwochs ihre wöchentliche Therapiesitzung mit dem Heimweg von der Arbeit kombinieren. Die Ausstattung der Wagen ist natürlich entsprechend dem Angebot gestaltet – die Scheiben sind getönt, es gibt keine Einsicht von außen, und im Innenraum herrscht Wohlfühlatmosphäre. Ich erspare mir so die eigenen Praxisräumlichkeiten, und meine KundInnen bzw. PatientInnen ersparen sich ihre Anreisezeit.“

Mobility-Databroker

„‘Data is the new oil!’ haben sie in den 2010er Jahren immer gesagt. Dabei sind Daten vielmehr das neue Kapital gewesen. Früher leider meist unbewusst. Da haben vermeintliche ‚Gratis‘-Services halt alles an Daten abgegriffen, was zu holen war. Langsam hat sich dann aber die Idee durchgesetzt, dass man auswählen kann, ob Leistungen mit Geld oder mit Daten bezahlt werden, die dann auch an Dritte weitergegeben werden dürfen. Das hat sich dann so weiterentwickelt, dass man Daten als Kapital sieht, das man auch als Anlage verstehen kann. Ich verwalte die Daten, die bei der Verkehrsnutzung von Privatpersonen entstehen, und lege sie gewinnbringend an bzw. verkaufe sie weiter; an Fahrzeughersteller, öffentliche Verkehrsbetriebe, private Anbieter usw.“



9

9 A BRAVE NEW GREEN 103

Exemplarische Berufe 105

Wiederbegrünungs-LandschaftsplanerIn	105
Rural Mobility ExpertIn	105
Mobilitätskooperative	105
TeilzeitkurierIn	106
FlottenmanagerIn für DienstleisterInnen	106
Stadt-LandwirtIn	106
JuristIn im Bereich Verkehrsrecht	106
Facility & Mobility ManagerIn	107
AbteilungsleiterIn Mobilitätskonto	107
Mobile Arztpraxis	107
ÖkologietrainerIn	107
NachhaltigkeitsevaluatorIn	108
Kfz-Zulassungsstelle	108
Automotive EthikerIn	108
MagistratsmitarbeiterIn Projektleitung Family-Mobility	108
Risk Assessment Agent	109
SachbearbeiterIn beim Service für sinnvolle Beschäftigung	109



Abbildung 4: A Brave New Green

9

A BRAVE NEW GREEN

Szenario IV: Nachhaltig & sozial

Geteilt, regional, nachhaltig und sauber – veränderte Werte haben zu einer Gesellschaft geführt, die bereit ist, Kompromisse einzugehen und soziale Teilhabe und regulierten Verbrauch über unbegrenzte Möglichkeiten und ständige Verfügbarkeit stellt.

Personenverkehr

Klimaschutz und Nachhaltigkeit sind 2050 gesellschaftliche Normen, die auch von der Regierung umgesetzt werden. Die Klimakatastrophen der ersten Jahrzehnte des 21. Jahrhunderts und ihre Folgen führten zu einem Umdenken in der Gesellschaft, das schließlich auch seine Umsetzung in Politik und Wirtschaft fand.

Der Personenverkehr ist vollständig automatisiert. Es gibt keine Fahrzeuge im Privatbesitz mehr, dafür verlässliche und schnelle, automatisierte öffentliche Verkehrsmittel. Die neuen öffentlichen Verkehrsmittel sind die Grundlage für einen integrierten Verkehr in der Personenmobilität. Mobility-on-demand-Systeme konnten sich nicht durchsetzen - zu ineffizient war die Auslastung, zu hoch war der Verkehrsanstieg, und zu häufig gab es Staus in den ersten Testphasen.

Ride-Sharing ist das Schlüsselement des heutigen Verkehrssystems – niemand stört sich daran, gemeinsam unterwegs zu sein oder kleine Umwege zu machen, solange die Effizienz und ökonomische Nutzung dadurch gesteigert werden. Wer sich trotz allem allein fortbewegen möchte, geht zu Fuß oder fährt Rad.

In ruralen Gebieten, die noch nicht oder nur schlecht durch das öffentliche Netz abgedeckt sind, schaffen sich Mobilitäts-Kooperativen gemeinschaftlich ein automatisiertes Fahrzeug an. Insgesamt ist das Ziel, den motorbetriebenen Verkehr möglichst zu reduzieren - was mit autofreien Sonntagen in den 2010er Jahren begann, hat sich zu fixen motorfreien Sonntagen entwickelt.

Ride- und Car-Sharing spielen die Hauptrolle im Individualverkehr. Neben den klassischen „Öffis“, wie Bus, Bim und Bahn, ist die geteilte Nutzung von automatisierten öffentlichen Kleinfahrzeugen die Norm für alle Generationen und Schichten. Der öffentliche Verkehr ist sehr verlässlich und folgt einem fixen Fahrplan. Das Netz aus verschiedenen Fahrzeugtypen ist gut ausgebaut und wird über digitale Plattformen (Routenplanung, Smart Ticketing etc.) nutzbar gemacht - Flexibilität, Individualisierung und On-Demand-Logik spielen dabei aber keine Rolle.

Der Verkehr ist, genauso wie andere Faktoren, über strenge Deckelungen geregelt – so wird insgesamt nur eine bestimmte Anzahl an Fahrzeuglizenzen pro Region vergeben. Personen verfügen außerdem über ein individuelles Mobilitätskonto, das die gesamten zurückgelegten Kilometer und den CO₂-Verbrauch übers Jahr deckelt – wenn man also öfters zu Fuß oder mit dem Fahrrad fährt, macht das eine Fernreise möglich.

Fracht- und Güterverkehr

Der Güterverkehr ist so gut wie vollkommen automatisiert. Längere Lieferzeiten werden in Kauf genommen, wenn dadurch die Auslastung erhöht wird - allerdings verkürzen sich durch den Fokus auf regionale Versorgung die Lieferwege insgesamt. Im internationalen Güterverkehr herrschen strenge Richtlinien, dank digitaler Etiketten und umfassender Analyse sind die Wege, der ökologische Fußabdruck und Ressourcenverbrauch für HändlerInnen und VerbraucherInnen transparent nachvollziehbar. Im Falle einer Überschreitung der CO₂-Deckelung sind die Waren mit hohen Strafzöllen

versehen. Der tatsächliche Weg, den die Waren zurückgelegt haben, fließt auch in die Preisgestaltung der Produkte mit ein. Der Schienenverkehr wurde in den letzten Jahren deutlich ausgebaut und spielt sowohl im nationalen wie internationalen Güterverkehr die Hauptrolle.

Die letzte Meile wird entweder mit elektrischen automatisierten Kleintransportern erledigt, wo immer es geht, werden Waren auch bei Personenfahrten mitgenommen - das Ziel ist, Leerfahrten zu vermeiden, dafür warten die Menschen auch länger auf ihre Lieferungen und holen sie, wenn möglich, selbst ab bzw. werden auch Privatpersonen in die Transportkette eingebunden, um auf wenig frequentierten Routen einen möglichst effizienten Transport zu gewährleisten.

Lebensstil

Nachdem die Ressourcen immer knapper wurden und Lieferketten aufgrund von Naturkatastrophen einbrachen, war es schlichtweg nicht mehr möglich, die Konsumkultur der frühen 2000er Jahre am Leben zu erhalten. Suffizienzdenken, Regionalität und Entschleunigung wurden als vorherrschende Werte verinnerlicht. Unterstützt wird diese Haltung von einer rigiden Gesetzgebung (Deckelung der zugelassenen Fahrzeuge, CO₂-Konto, Strafzölle auf CO₂-produzierende Produkte), einer starken öffentlichen Infrastruktur und einem weitreichenden Sharing-Angebot für Mobilität und andere Diensten. Dieser vorherrschende Wertekanon hat zu einem Anstieg des Arbeitens und Wohnens im ländlichen Raum sowie zu einer starken Grätzelbildung in städtischen Gebieten geführt. Flächenumwidmung „vom Parkhaus zum Park“ sowie eine generelle selbstverantwortliche Aufwertung des öffentlichen Raums haben auch den Städten zunehmend ein anderes Gesicht verliehen.

Verschiedene gescheiterte Pilotprojekte haben gezeigt, dass Technik allein die Welt nicht retten kann. Dennoch wird verstärkt Technologie zum Evaluieren und Überwachen von ressourcenschonender Produktion etc. verwendet. Grundsätzlich zeichnen sich elektronische Geräte und andere Waren durch ein Design aus, das Reparaturen und Updates über lange Zeit möglich macht und auch das Recycling einzelner Komponenten von vornherein mitdenkt.

Sicherheit

Schlechte Erfahrungen mit Datendiebstahl und Cyber-Crime haben ein hohes Sicherheitsbedürfnis hervorgerufen; Daten werden nur ungerne in sozialen Medien geteilt und veröffentlicht oder an Firmen weitergegeben. Das Internet ist zu einem hoch reglementierten öffentlichen Raum geworden. Gleichzeitig akzeptiert die Mehrheit der Bevölkerung starke datengestützte Überwachung und Reglementierung des Alltags durch Verwaltung und Regierungsorgane – wobei hier großer Wert auf die Datensicherheit, Verschlüsselung und Anonymisierung gelegt wird.

Die Verkehrssicherheit ist durch den reduzierten und ausschließlich automatisierten Verkehr stark gestiegen.

Beschäftigung & Ausbildung

Die Wochenarbeitszeit ist reduziert, und die Anrechnung von Sozialstunden (vormals ehrenamtliche und unbezahlte Tätigkeiten wie Kinderbetreuung, Pflege älterer Personen, Bildungsarbeit, Integrationstätigkeiten etc.) prägt den Arbeitsalltag. Die durch Automatisierung eingesparte Zeit wird als Sozialzeit genutzt und mittels Robotersteuer abgegolten. Nachhaltigkeit und Klimaschutz sowie Sozialleistungen werden nicht nur an die Regierung delegiert, sondern liegen auch in der Verantwortung der Unternehmen. Im Mobilitätsbereich sind vor allem interdisziplinäre Fachkräfte gefragt, die systematisches Denken und soziale Kompetenzen vorweisen können.

EXEMPLARISCHE BERUFE

Wiederbegrünungs-LandschaftsplanerIn

„Nachdem der Verkehr insgesamt zurückgegangen ist, kümmern wir uns darum, aus versiegelten Bodenflächen wieder Nutzlandschaften zu machen. Aus Straßen, Parkplätzen, Einfahrten, Betriebsgeländen werden Parks, Gärten, Flächen für Landwirtschaft und Areale, die sich die Natur wieder zurückerobert, darf. Dazu braucht sie aber jede Menge Unterstützung! Eine versiegelte Fläche - also einen mit Beton, Asphalt oder Pflastersteinen befestigten Untergrund - wieder zu fruchtbarem Boden zu machen, ist keine Kleinigkeit. Und man muss darauf achten, dass sich dann auch die richtigen Pflanzen ansiedeln, um ein funktionierendes Ökosystem zu ermöglichen.“



Rural Mobility ExpertIn

„Ich erforsche den Zugang zu Mobilität in ländlichen Regionen und gebe dann Empfehlungen an die Landesregierung und regionale Verwaltung ab. Historisch betrachtet haben sich ja viele Regionen recht schwer getan mit der Umstellung auf die reglementierte, reduzierte und automatisierte Mobilität. Das war auch wirklich eine Herausforderung, die Menschen hier aktiv miteinzubeziehen, gemeinsam Lösungen zu erarbeiten und neue Gewohnheiten zu verankern. Die Regionen haben da wirklich viel geleistet, und viele Gemeinden haben sich dann schneller automatisiert organisiert, Mobilitätskooperativen gefördert und selbst investiert. So haben die ländlichen Gemeinden sogar viele urbane Zentren in der Umsetzung überholt, vor allem, weil der soziale Zusammenhalt und Austausch hier stärker waren.“

Mobilitätskooperative

„Eine ‚MobilityCoop‘ (zu Deutsch: Mobilitätskooperative) ist ein Zusammenschluss von Personen und Haushalten, die selbstorganisiert Fahrzeuge gemeinsam nutzen. Wir sind eine ganz kleine Coop, fünf Parteien teilen sich einen automatisierten Wagen, der für sechs Personen zugelassen ist. Wir wohnen alle recht abgelegen am Land, da fahren die ‚Öffis‘ nicht hin. In unserem gemeinsamen Planungstool trägt man sich und seine geplanten Fahrten ein, jede Partei hat dabei ein Gesamtkontingent an Energieverbrauch, das sie im Monat buchen kann. Da der Wagen ja automatisiert fährt, gibt es auch kein Problem mit dem Abstellen und Abholen des Wagens, der kommt schon direkt vor die Haustüre, was vor allem



für die Ausflüge mit den Großeltern super ist. Die Planungs-Software macht bei Überschneidungen von Fahrtziel oder Fahrtzweck auch den Vorschlag, Termine zusammenzulegen. D.h., anstatt dass die einen am Samstag um 11:00 Uhr einkaufen fahren und die anderen um 13:00 Uhr, fährt man gemeinsam um 12:00 Uhr, nur so als Beispiel jetzt. Als Coop bekommt man auch leichter eine Lizenz, um sich einen Wagen anzuschaffen. Die Kosten teilen wir uns, und ich bekomme als Organisator auch ein kleines Gehalt. Dafür kümmere ich mich um Wartung, Software-Updates und schlichte, wenn mal ein Konflikt besteht. Andere ‚Coops‘ teilen sich diese Verantwortungen auf, aber bei uns funktioniert das besser so.“

TeilzeitkurierIn

„Ich pendle arbeitsbedingt jeden Tag aus dem Umland ins Stadtzentrum. Deshalb habe ich mich als Teilzeitkurier für unsere Region gemeldet. Man kann sich dafür sehr einfach und unkompliziert online registrieren und das auch einfach wieder kündigen. Das heißt, ich nehme Waren, Pakete, Bestellungen auf dem Weg nach Hause mit und liefere umgekehrt manchmal auch Pakete und Briefe in die Stadt und gebe sie auf dem Postamt ab. Für mich ist das nur ein kleiner Umweg und ich bekomme den Aufwand vergütet - in zusätzlichen Punkten auf meinem Mobilitätskonto oder in Form eines kleinen monetären Zuverdienstes.“

FlottenmanagerIn für DienstleisterInnen

„Ich betreibe eine Flotte von fahrerlosen Fahrzeugen für DienstleisterInnen - meine Kundschaft besteht aus zwei Cateringangebern, drei Masseurinnen, ein paar HandwerkerInnen, einem Friseursalon und anderen DienstleisterInnen, die personalisierte Dienste für KundInnen und Kunden in unserem Viertel anbieten. Mit meinen Fahrzeugen können die DienstleisterInnen ihre Produkte, wie zum Beispiel Essen, Möbel, reparierte Geräte, ausliefern. Oder sie legen die Strecke selbst zurück, um ihre Dienste direkt bei den KundInnen anzubieten.“



Stadt-LandwirtIn

„Ich hab eine kleine Landwirtschaft auf einem Areal, das früher mal ein Parkplatz für PendlerInnen war. Das Areal liegt schon recht zentral in der Stadt, und da bauen wir jetzt vor allem Gemüse an, das wir auch direkt in dem Stadtteil vertreiben. In fast jedem Bezirk gibt es so eine Stadt-Landwirtschaft, die einen Teil des täglichen Bedarfs abdeckt. Die Leute holen sich ihre Gemüsekisterln entweder selber ab oder wir beliefern auch ein paar zentrale Stellen im Bezirk, zum Beispiel Knotenpunkte des öffentlichen Verkehrs, an denen viele Menschen sowieso am Heimweg umsteigen.“



JuristIn im Bereich Verkehrsrecht

„Als FachjuristIn für Verkehrsrecht erstelle ich Rechtsgutachten und bin auch immer wieder in ExpertInnenteams tätig, wenn es darum geht, das Ministerium bei Gesetzesentwürfen zu unterstützen. So habe ich in den letzten 20 Jahren an zahlreichen Gesetzen, die das automatisierte Fahren betreffen, mitgearbeitet. Dabei hilft mir vor allem, dass ich mich im zweiten Bildungsweg intensiv mit der technologischen Seite des automatisierten Verkehrs auseinandergesetzt habe. Ich erinnere mich noch gut daran, wie wir zu Beginn alles hinterfragt haben: Haftungen, Strafen, Zulassungsverfahren, Versicherung, Datenschutz etc. Wo darf man automatisiert fahren? Welche Verantwortungen tragen die Netzwerkprovider? Wem gehören die Daten, die bei der Fahrt entstehen? Das volle Programm. Die rechtlichen Rahmenbedingungen waren ja teilweise schon da, in der StVO genauso wie in puncto Umgang mit Maschinen. Aber es ergaben sich so viele neue Anwendungsgebiete und Unsicherheiten, dass einige Gesetze komplett neu aufgestellt wurden.“



Facility & Mobility ManagerIn

„In der Wohnsiedlung, in der ich lebe und arbeite, teilen sich die BewohnerInnen neben allerlei Gerätschaften auch drei Fahrzeuge. Der Preis ist in den Betriebskosten inkludiert. Ich bin neben den Aufgaben der Gebäudeinstandhaltung auch für diese Fahrzeuge zuständig, die gehören halt genauso zum Inventar wie der Aufzug oder die geteilten Grünflächen. Natürlich gibt's manche, die das mehr nutzen als andere, vor allem jene, die im Alltag vielleicht nicht so gut zu Fuß sind, also unsere älteren BewohnerInnen, aber auch jene mit Beeinträchtigung oder die mit den ganz kleinen Kindern.“

AbteilungsleiterIn Mobilitätskonto

„Ich betreue das Kilometerbank-System, mit dem BürgerInnen ihr persönliches Mobilitätskontingent verwalten. Jeder Person steht eine gewisse Anzahl an motorisierten Kilometern zu, die sie übers Jahr zurücklegen kann. Je nach Verkehrssystem gibt es unterschiedliche Schlüssel, die angewendet werden, je nach CO2-Ausstoß und so. So kann man z.B. auf eine Fernreise sparen, wenn man öfters zu Fuß geht oder Rad fährt.“

Mobile Arztpraxis

„Ich bin AllgemeinmedizinerIn und habe eine mobile Praxis, mit der ich mehrere Gemeinden abdecke. Man kann sich das so vorstellen: Ich habe in jeder Gemeinde ca. 2-3 Stunden Sprechstunde und bin 2-3 Mal pro Woche vor Ort. So kann ich sechs Gemeinden versorgen, die sonst nur sehr schlechten Zugang zu medizinischer Grundversorgung hätten. An Bord habe ich neben einem Raum für Besprechungen und Untersuchungen auch ein kleines Labor, in dem ich auch mal schnell ein Blutbild, einen Urintest oder ein CT machen kann. Die Fahrtzeiten nutze ich dann, um mich auf meine PatientInnen vorzubereiten - ein großer Teil meiner Arbeit besteht ja im individuellen Patientengespräch und basiert darauf, dass man die Leute in den Gemeinden, die man betreut, auch persönlich kennt.“



ÖkologietrainerIn

„Meine Arbeit liegt irgendwo zwischen Verhaltenspsychologie und Verkehrsforschung und -vermittlung. Trainings bei mir sind von der Stadt gefördert, jedeR kann das kostenfrei in Anspruch nehmen - sie werden auch verordnet, wenn jemand wiederholt auf dem Gebiet straffällig wird, also zum Beispiel, wenn jemand wiederholt seine CO2-Deckelung überschreitet. Und egal, ob das im privaten Bereich war oder ein Unternehmen betrifft, wir setzen immer bei der Bewusstseinsbildung der Einzelpersonen an.“

NachhaltigkeitsevaluatorIn

„In unserer Abteilung werten wir die verschiedenen Nachhaltigkeitsinitiativen auf nationaler und regionaler Ebene aus. Mein Fachgebiet liegt in Initiativen, die auf einen nachhaltigeren Verkehr abzielen - wir arbeiten mit sehr komplexen Programmen, die viele Parameter miteinbeziehen und eine Aktion aus unterschiedlichen Perspektiven vergleichbar machen. Das heißt wir arbeiten immer mit relativen Zahlen. Bedeuten weniger Fahrzeuge auch weniger Verkehr? Wie ist der Energieverbrauch, wie die Nutzungsauslastung und wie die Versorgung der VerbraucherInnen? Wie hoch ist der CO2-Ausstoß, wie entwickelt sich der klimatische Temperaturanstieg? Auf Basis dieser Analysen setzen wir dann die Deckelungen fest, die den Verkehr als Gesamtheit regulieren.“



Kfz-Zulassungsstelle

„Jeder, der sich ein Fahrzeug anschaffen will, muss vorher bei uns um Genehmigung ansuchen. Wir prüfen schon vor der Anschaffung eines Fahrzeugs durch eine Firma, eine Kooperative oder eine Gemeinde ganz genau, ob das genehmigt werden kann. Jeder Kommune steht ja nur eine bestimmte Anzahl an Fahrzeugen zu – das wird recht komplex berechnet, abhängig von Besiedlungsdichte, Fläche usw. Außerdem fließt die Nutzungsabsicht auch in das Genehmigungsverfahren mit ein.“

Automotive EthikerIn

„Maschinen haben keine eigenen ethischen Richtlinien, an denen sie sich orientieren können – wir Menschen müssen diese ethischen Prinzipien in sie hinein programmieren. Ich habe auch einen beruflichen Hintergrund in Verkehrspsychologie und Automotive Engineering. Es ist nämlich unglaublich wichtig, die intelligenten Technologien, die unsere Mobilität bestimmen, nicht nur technisch zu verstehen.“



MagistratsmitarbeiterIn Projektleitung Family-Mobility

„Unsere Stadt bietet ein besonderes Service: Für Familien und andere Lebensgemeinschaften (Wohngemeinschaften etc.) mit immobilen Personen – also sehr kleinen Kindern und/oder älteren bzw. bewegungsbeeinträchtigten Personen – stellen wir eine Car-Sharing-Flotte zur Verfügung, die eine längere, durchgängige Nutzung ermöglicht. Das heißt, die Familien und Lebensgemeinschaften bekommen eines dieser selbstfahrenden Mobile längerfristig zur Verfügung gestellt - inklusive Kinderwagen und oder Rollstuhl oder Robo-Gehhilfe an Bord. Das hat den Vorteil, dass diese Personengruppen dann auch mal Dinge länger im Fahrzeug liegen lassen können.“

Risk Assessment Agent

„Ich habe früher für eine Versicherung gearbeitet. Aber heute bin ich Projektleiterin für eine Safety App der Landesregierung. Dieses Programm zeigt den Menschen das jeweilige Risiko einer Situation im öffentlichen Raum an und gibt Handlungsempfehlungen, um dieses Risiko zu verringern. Also wenn ich etwa in der Freizeit bergsteigen gehe, fragt mich das Programm, ob ich auch die richtige Ausrüstung mit habe, ob ich den Wetterbericht für die Region kenne und mir bewusst bin, dass die nächste Unterkunft weiter entfernt ist. Oder sie warnt mich als Fußgeher vor besonders gefährlichen Fahrbahnübergängen. Das schafft Awareness für Sicherheit und hilft wirklich auch bei der Unfallvermeidung.“

**SachbearbeiterIn beim Service für sinnvolle Beschäftigung**

„Ich arbeite beim SSB eng mit den KlientInnen zusammen, die zu uns kommen und auf der Suche nach Beschäftigung sind. Wir sind die offizielle Vermittlungsstelle von sinnvollen Beschäftigungsverhältnissen und erstellen auch Fortbildungsangebote und sonstige Beratung zur individuellen und beruflichen Weiterentwicklung. Dabei werden Freizeit und Arbeitszeit inklusiv betrachtet und ein individuelles Beschäftigungs-Portfolio zusammengestellt. Angepasst an Alter, Bildungshintergrund, soziale und emotionale Fähigkeiten finden wir jeweils das Richtige, um auch am 3. Arbeitsmarkt sinnvolle Beschäftigung zu gewährleisten. Bei den meisten Menschen geht es nämlich nicht um monetäre Wertschöpfung, sondern um Bedeutung.“

10

10 SCHLÜSSELBERUFE IM DETAIL



JULIAN BINDER, 28

Stand-by Berufskraftfahrer

114

ALEXANDER LEHNER, 57

Jurist im Bereich Verkehrsrecht

117

KATHERINA AHMED, 38

Mobility Information Model Managerin bei Mooglo

120

LAURA PICHLER, 40

Referatsleiterin Fahrgastinformation im

Mobility-Transit-Hub	123
PAUL MOSER, 53	
Mobility Service Provider	126
LARA MAIR, 39	
Smart Tolling Developer	<?>
LEON STEIN, 62	
Automotive Ethiker	132
MAXIMILIAN WAGNER, 35	
Netzwerkadministrator für Mobilitätsinfrastruktur	138
ANNA GRUBER, 43	
Facharbeiterin für Sensortechnik	141
DAVID WINKLER, 38	
Automated Train Operator (ATO)	144
FILIP WEBER, 41	
Fahrlehrer	147
EMMA LINDE, 35	
Automotive Software ProgrammiererIn	150

10

SCHLÜSSELBERUFE IM DETAIL

Da die präsentierten Szenarien nicht als exklusive Einheiten gedacht sind, können die dargestellten Berufe gleichwertig nebeneinander betrachtet werden. Sie sollen hinterfragt werden, zur Diskussion einladen und Identifikationspotenzial bieten. Die Berufe wurden auf Basis der Szenarien entwickelt (siehe oben) – während einige Berufe „endemische Arten“ darstellen, die sich dezidiert einem bestimmten Szenario zuordnen lassen, sind die vielen Tätigkeiten in mehreren Szenarien möglich. Eine Reihe beispielhafter Berufsprofile soll hier in Form von einzelnen, detaillierten Personas dargestellt werden.

Sie basieren auf drei Haupttrends in Bezug auf zukünftige Arbeitsfähigkeiten: auf dem wachsenden Bedarf an fortgeschrittenen kognitiven und emotionalen Fähigkeiten, einem sich verringernden Bedarf an Wiederholungsfähigkeiten und auf der steigenden Nachfrage nach einer Kombination unterschiedlicher Fähigkeiten. Diese Berufsbildpersonas umfassen neben dem individuellen Statement einen fiktiven Lebenslauf und zeigen aus Sicht des Arbeitnehmers, wie ein typischer Arbeitstag aufgebaut ist.

Der Kompetenzkompass zeigt ein persönliches Kompetenzprofil, in dem die Schlüsselfähigkeiten der Personen angezeigt werden. Die allgemeine Berufsfeldposition verortet den jeweiligen Beruf und macht ihn mit den anderen vorgestellten Berufen vergleichbar. Hierbei wird entlang der folgenden Parameter vorgegangen:

- *Digital Skills*: Ausprägung von IKT-Kenntnissen und -Fertigkeiten in diesem Berufsbild
- *Social Skills*: Ausprägung der sozialen Fertigkeiten in diesem Berufsbild
- *Mobilitätsservices*: Berufe, die Mobilitätsdienstleistungen verkaufen bzw. Personen, die in ihrem Beruf in selbstfahrenden Wagen unterwegs sind
- *Services für Mobilität*: Berufsfelder, die Tätigkeiten leisten, die die Mobilität unterstützen und ermöglichen, sich etwa um physische und rechtliche Infrastruktur kümmern



Abbildung 5: Stand-by Berufskraftfahrer

JULIAN BINDER, 28**Stand-by Berufskraftfahrer**

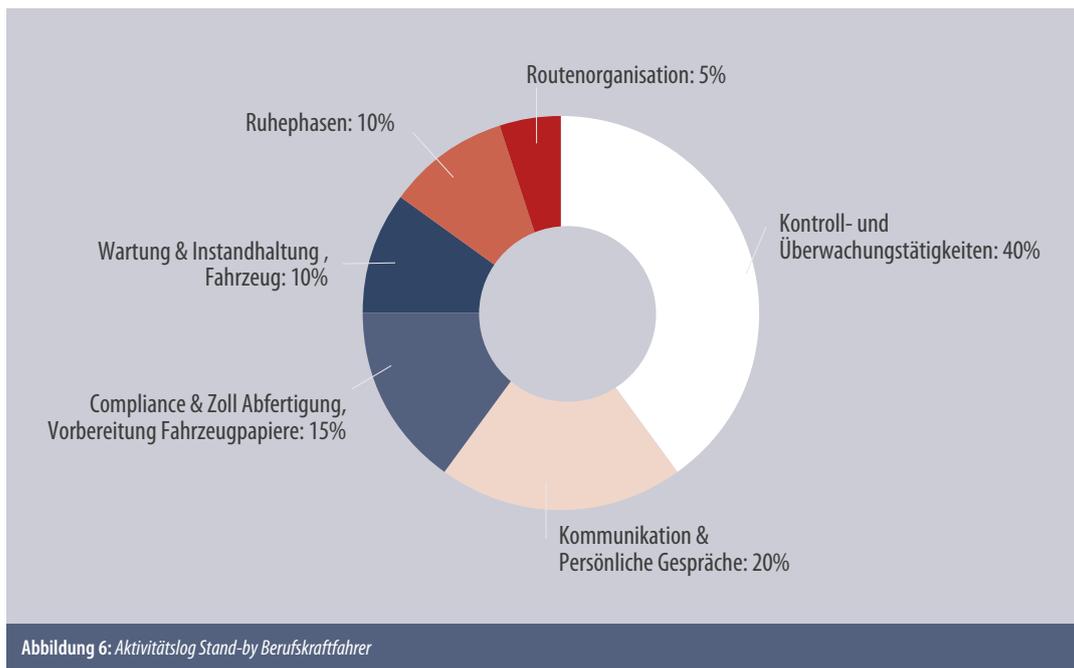
#HUMANS IN CONTROL

(Siehe Szenarienbeschreibung S. 69f)

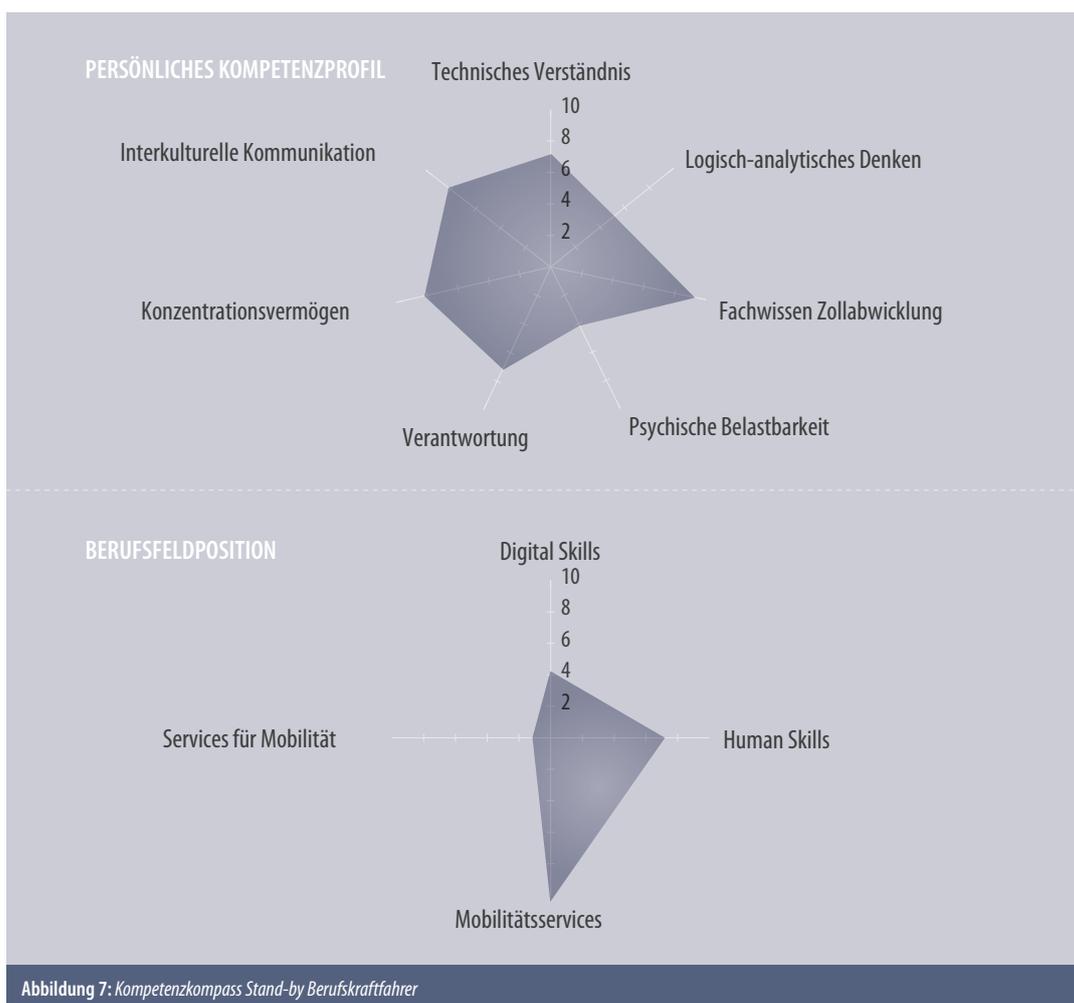
STATEMENT

„Ich arbeite für eine große Logistikfirma, die auch internationale Güter befördert. Die meiste Zeit ist mein Lkw im vollautomatisierten Modus im Platoon unterwegs, und ich kann mich dem administrativen Teil meiner Arbeit widmen - das heißt, Papiere für die Zollabfertigung vorbereiten und vorab persönliche Gespräche mit den Empfängerfirmen führen. Die Fahrzeuge haben eine Blackbox an Bord, also eine Art automatisches Logbuch, in das alle Informationen zu Route, Ware, Beladung etc. einfließen und somit nachvollziehbar bleiben. Ich unterschreibe diese Logs dann mit meinem digitalen Kürzel und bin der, der die Verantwortung trägt – für die Ware und für das Fahrzeug im Verkehr.“

AKTIVITÄTSLOG



KOMPETENZKOMPASS



LEBENS LAUF

BERUFSERF AHRUNG	AUS- UND WEITERBILDUNG	ANDERES
Begleitfahrer bei einem internationalen Logistikunternehmen <i>seit 2044</i>	Fachkurs: Internationales Transportwesen <i>2043</i>	Zertifizierter Stand-by-Fahrer im automatisierten Lastkraftwagenverband
Kraftwagenführer bei der Post <i>2040 - 2042</i>	Lehrabschluss Unterstützte Güterbeförderung <i>2040</i>	Fortbildungs-Abo: Zoll & Carnet

Tabelle 2: Lebenslauf Stand-by Berufskraftfahrer



Abbildung 8: Jurist im Bereich Verkehrsrecht

ALEXANDER LEHNER, 57**Jurist im Bereich Verkehrsrecht**

#ON DEMAND CITY #PRIVATE AUTONOMY #A BRAVE NEW GREEN
 (Siehe Szenarienbeschreibung S. 91f, 79f und 103f)

STATEMENT

„Als Fachjurist für Verkehrsrecht erstelle ich Rechtsgutachten und bin auch immer wieder in ExpertInnenteams tätig, wenn es darum geht, das Ministerium bei Gesetzesentwürfen zu unterstützen. So habe ich in den letzten 20 Jahren an zahlreichen Gesetzen, die das automatisierte Fahren betreffen, mitgearbeitet. Dabei hilft mir vor allem, dass ich mich im zweiten Bildungsweg intensiv mit der technologischen Seite des automatisierten Verkehrs auseinandergesetzt habe. Ich erinnere mich noch gut, wie wir zu Beginn alles hinterfragt haben: Haftungen, Strafen, Zulassungsverfahren, Versicherung, Datenschutz etc. Wo darf man automatisiert fahren? Welche Verantwortungen tragen die Netzwerkprovider? Wem gehören die Daten, die bei der Fahrt entstehen? Das volle Programm. Die rechtlichen Rahmenbedingungen waren ja teilweise schon da, in der StVO genauso wie in puncto Umgang mit Maschinen. Aber es ergaben sich so viele neue Anwendungsgebiete und Unsicherheiten, dass einige Gesetze komplett neu aufgestellt wurden.“

AKTIVITÄTSLOG

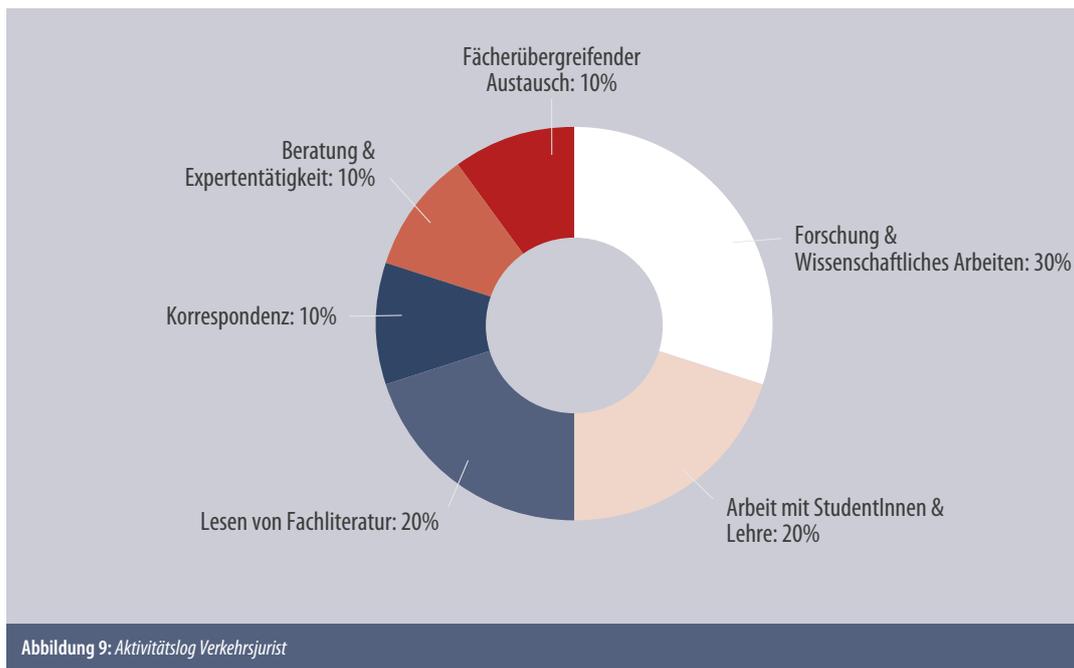


Abbildung 9: Aktivitätslog Verkehrsjurist

KOMPETENZKOMPASS

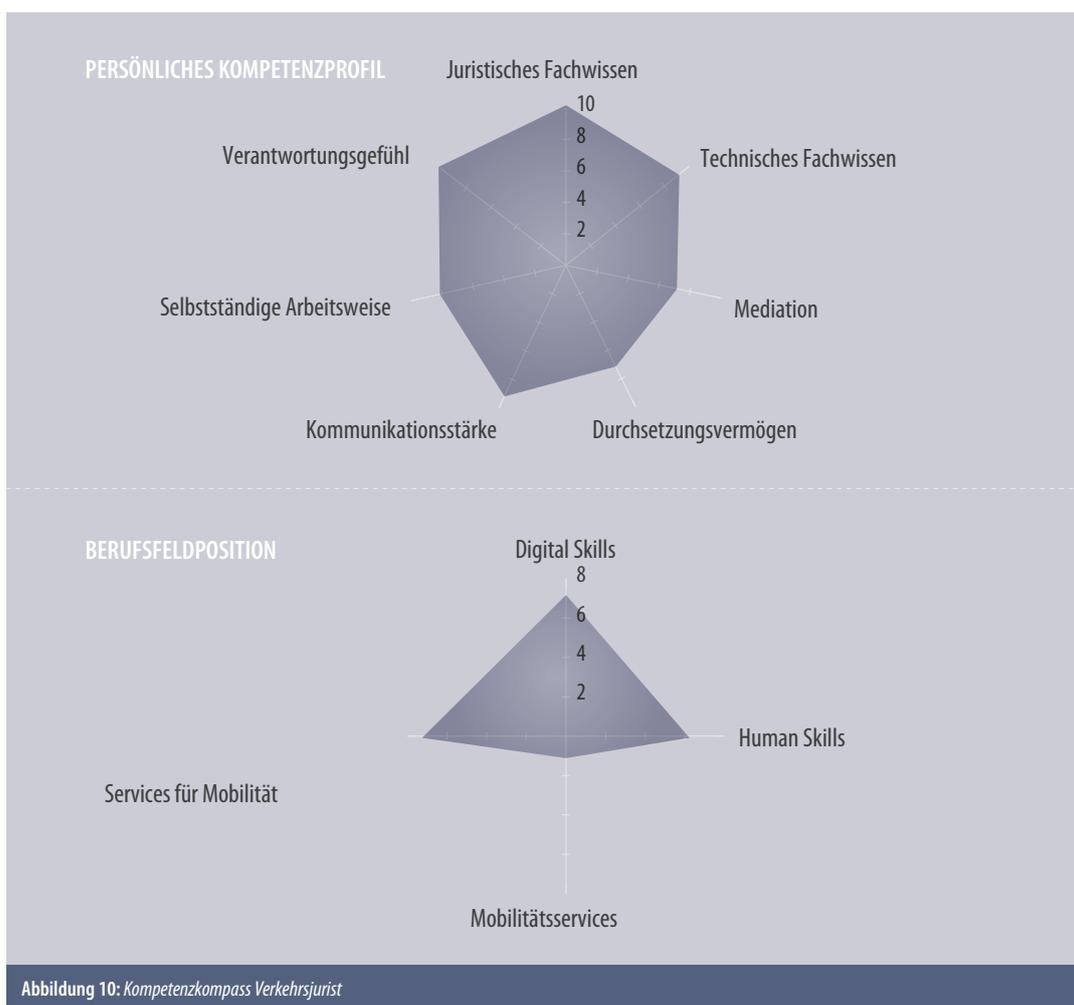


Abbildung 10: Kompetenzkompass Verkehrsjurist

LEBENS LAUF

BERUFSERF AHRUNG	AUS- UND WEITERBILDUNG	ANDERES
Prof. für Roboterrecht, Universität Linz <i>Seit 2040</i>	Doktorat: Verkehrsrecht & Automatisiertes Fahren <i>2027 – 2033</i>	Gerichtlicher Gutachter
Forschungsstelle Universität Würzburg, Forschungsstelle Roboterrecht <i>2028 – 2033</i>	Grundkurs: Programmieren <i>2019</i>	
Jurist bei Daimler, Integrität und Recht <i>2026 – 2028</i>	Nanodegree Self-Driving Car Engineer (online) <i>2020</i>	
Fellow Software Developer bei Daimler, Automotive Entwicklung <i>2020 – 2026</i>	Studium der Rechtswissenschaften, Schwer- punkt Verkehrsrecht <i>2012 – 2017</i>	
Jurist im öffentlichen Dienst / Stadtverwal- tung Abteilung Verkehr <i>2017 – 2019</i>	Ausbildung zum Elektromonteur <i>2008 – 2012</i>	

Tabelle 3: *Lebenslauf Verkehrsjurist*



Abbildung 11: Mobility Information Model Managerin

KATHERINA AHMED, 38

Mobility Information Model Managerin bei Moogle

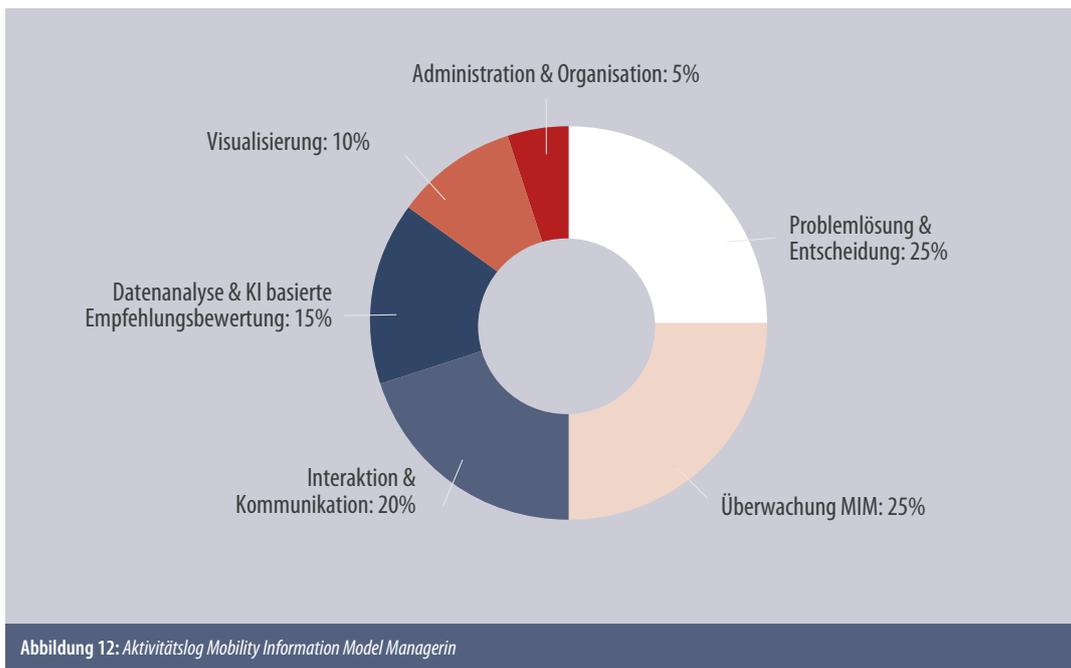
#ON DEMAND CITY #PRIVATE AUTONOMY

(Siehe Szenarienbeschreibung S. 91f und 79f)

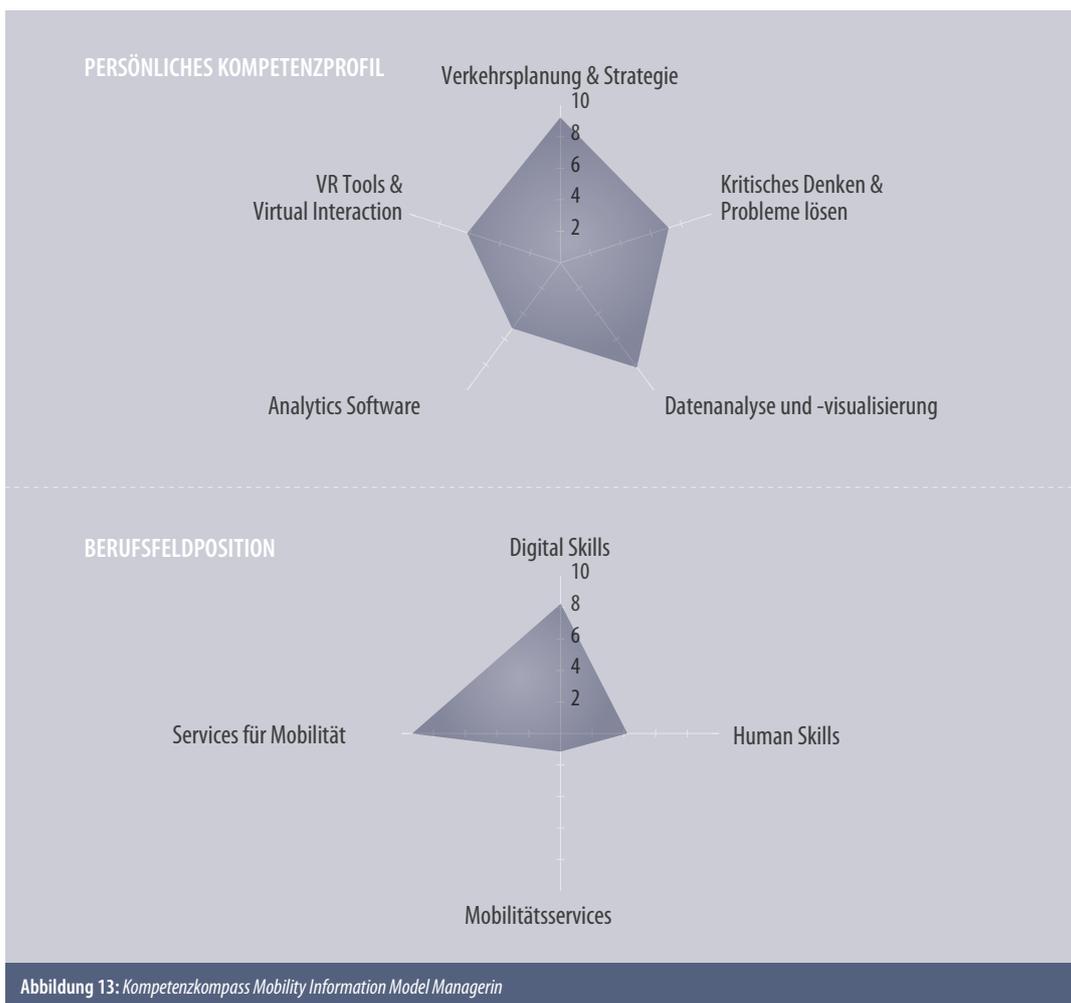
STATEMENT

„Ich arbeite seit 3 Jahren als Mobility Info Model Managerin bei dem Mobility Anbieter Moogle. Mobility Information Model Manager verwalten sozusagen das Mobilitäts-Betriebssystem ihrer Stadt und helfen so dabei, dass sich Personen, Fahrzeuge und Güter möglichst nahtlos bewegen können. Das Mobility Information Model ist ein zentrales Element im Verkehr von heute. MIM ManagerInnen pflegen und bearbeiten das Mobilitäts-Informationsmodell – eine Visualisierung der Verkehrsströme –, das die Realität auf der Straße abbildet. Es zeigt genau an, wo gerade wie viele Fahrzeuge unterwegs sind und macht auch Prognosen, ob Staus auftreten können oder irgendwo gefährliche Situationen lauern könnten. Frei fahrende Fahrzeuge können dann umgeleitet werden – ähnlich, wie das früher der Verkehrsfunk und die Navigationssysteme auch schon gemacht haben. Der Unterschied ist, dass die Daten von den Fahrzeugen selbst kommen, die ihrerseits mit Sensoren ausgestattet sind. Diese Daten fließen automatisiert in das Modell ein. Das Modell kann auch nicht offensichtliche Daten gut darstellen und liefert auch Auskunft über den Energieverbrauch. Auch die Stadtregierung bekommt regelmäßig Bericht erstattet.“

AKTIVITÄTSLOG



KOMPETENZKOMPASS



LEBENS LAUF

BERUF SERFAHRUNG	AUS- UND WEITERBILDUNG	ANDERES
Mobility Model Managerin bei Moog le Mobility Services 2042	MIM Lehrgang bei Moog le 2042	Online-Kurs: Advanced Data Analytics
Unabhängiger Smart Mobility Consultant 2037 – 2041	Master: Intelligent Transport Systems, Technikum Wien 2036 – 2038	Online-Kurs: Nachhaltiges Verkehrsmanage- ment & Stadtplanung
Smart Mobility Service Design bei Grazer Linien 2033 – 2037	Bachelor: Information Engineering and Management, FH Steiermark 2030 – 2033	Fortbildung: Selbstständige Beratungstätig- keiten – Auftritt & Selbstorganisation Zertifizierte AI-Trainerin im Transportwesen

Tabelle 4: Lebenslauf Mobility Information Managerin



Abbildung 14: Referatsleiterin Fahrgastinformation

LAURA PICHLER, 40

Referatsleiterin Fahrgastinformation im Mobility-Transit-Hub

ON DEMAND CITY

(Siehe Szenarienbeschreibung S. 91)

STATEMENT

„In unserem Mobility Hub wechseln jeden Tag abertausende Menschen auf dem Weg zur Arbeit von einem Verkehrsmittel zum anderen. Bei uns gibt es Fahrräder, E-Scooter, Ride-Sharing Pick-up und Drop-off, Car-Sharing, Bus-Infrastruktur sowie Verbindungen zu High-Speed-Zügen und U-Bahn. Eine der größten Herausforderungen ist für uns der akkurate Datenfluss, ebenso wie das Signage, also das Online- und Offline-Wegleitsystem, das die NutzerInnen in ihren mobilen Geräten, Implantaten und Wearables abrufen - es gibt ja keine fixen Fahrpläne so wie früher, sondern an den tatsächlichen Bedarf angepasste, flexible Ankunfts- und Abfahrtszeiten.“

AKTIVITÄTSLOG

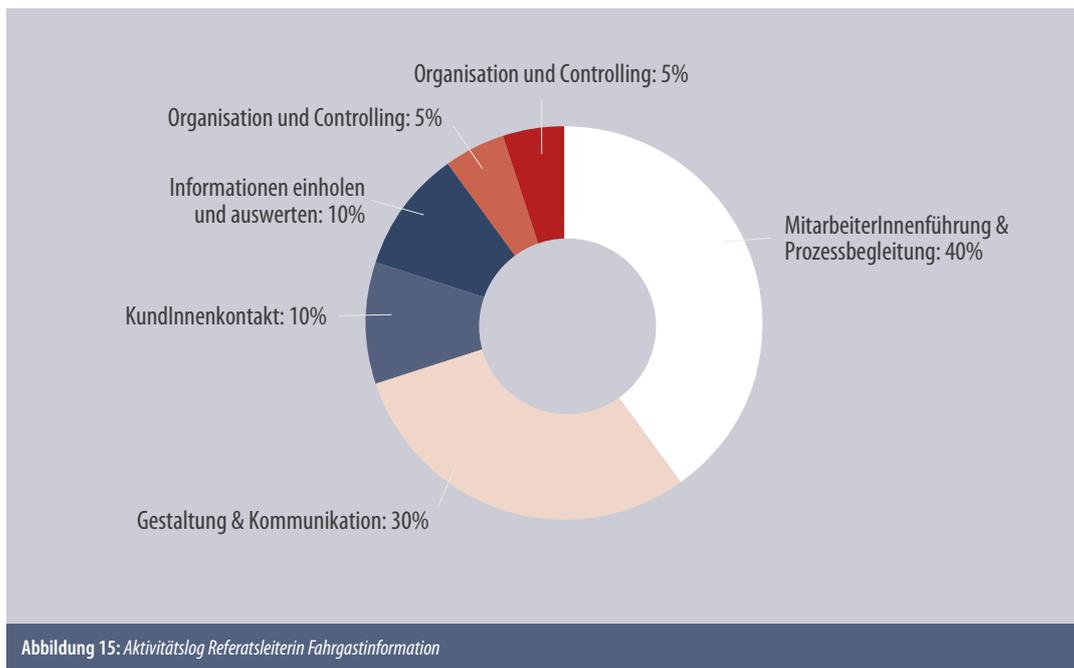


Abbildung 15: Aktivitätslog Referatsleiterin Fahrgastinformation

KOMPETENZKOMPASS

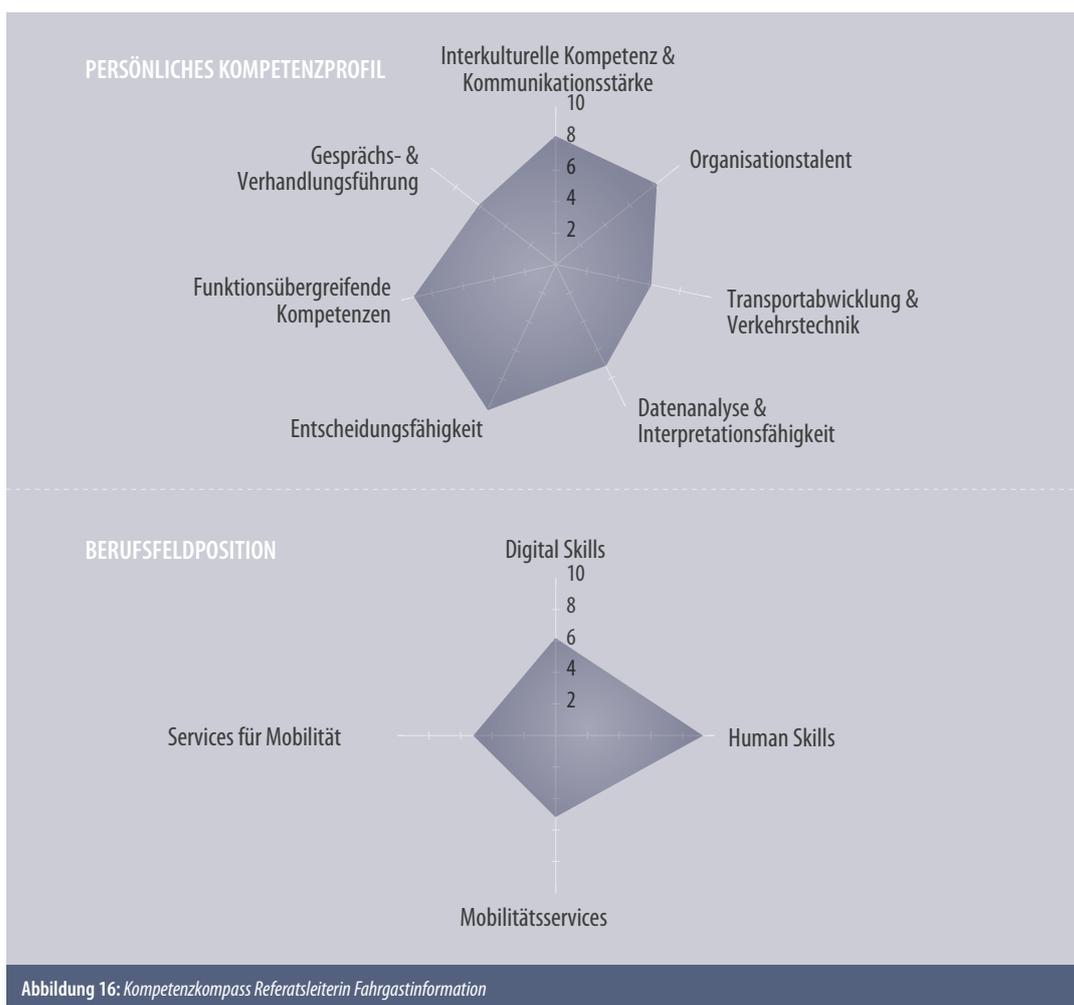


Abbildung 16: Kompetenzkompass Referatsleiterin Fahrgastinformation

LEBENSLAUF

BERUFSERFAHRUNG	AUS- UND WEITERBILDUNG	ANDERES
Referatsleiterin Fahrgastinformation Mobility-Transit-Hub GmbH seit 2048	Fachausbildung Fahrdienstleitung in multimodalen Verkehrsbetrieben 2043	Online-Kurs: interkulturelle Kommunikation: Emojis, Abkürzungen, Piktogramme
Fahrdienstleitung & Informationsmanage- ment Öffentliche Verkehrsbetriebe 2043 - 2048	Micro Degree: Digitale Kommunikation 2037	Fortbildung: Converged Signage
MaaS Start Up – KundInnenkommunikation 2038 - 2042	Hotel- und Tourismusfachschule 2023 - 2028	
Hotelmanagement 2028 - 2037		

Tabelle 5: Lebenslauf Referatsleiterin Fahrgastinformation



Abbildung 17: Mobility Service Provider

PAUL MOSER, 53**Mobility Service Provider**

#ON DEMAND CITY #PRIVATE AUTONOMY

(Siehe Szenarienbeschreibung S 91 und 79)

STATEMENT

„Wir haben unsere Marke als verlässlicher und bequemer Mobility-as-a-Service-Anbieter im B2C-Bereich etabliert. Bei uns können die KundInnen sowohl Ride-Sharing als auch Car-Sharing-Angebote in Anspruch nehmen. Wir haben Shuttles für 6 bis 12 Personen, eigene Langstrecken-Mobile und Co-Transport-Einheiten, in denen man auch mal größere Dinge oder Pakete mittransportieren kann, sowie Single-Pods, in denen man allein unterwegs ist. Die Konkurrenz unter den Anbietern ist groß. Wir sind aber besonders im Bereich Ride-Share-Matching Marktführer. Unser Algorithmus, der die Passagiere auf gemeinsame Fahrten aufteilt, bezieht viel mehr Parameter mit ein und nimmt auch auf Persönlichkeitsprofile Rücksicht - so können sie sich sicher sein, dass sie ihre Fahrt mit Leuten teilen, mit denen sie sich sicher und entspannt fühlen. So sind dabei sogar schon einige Flirts und Beziehungen entstanden ...“

AKTIVITÄTSLOG

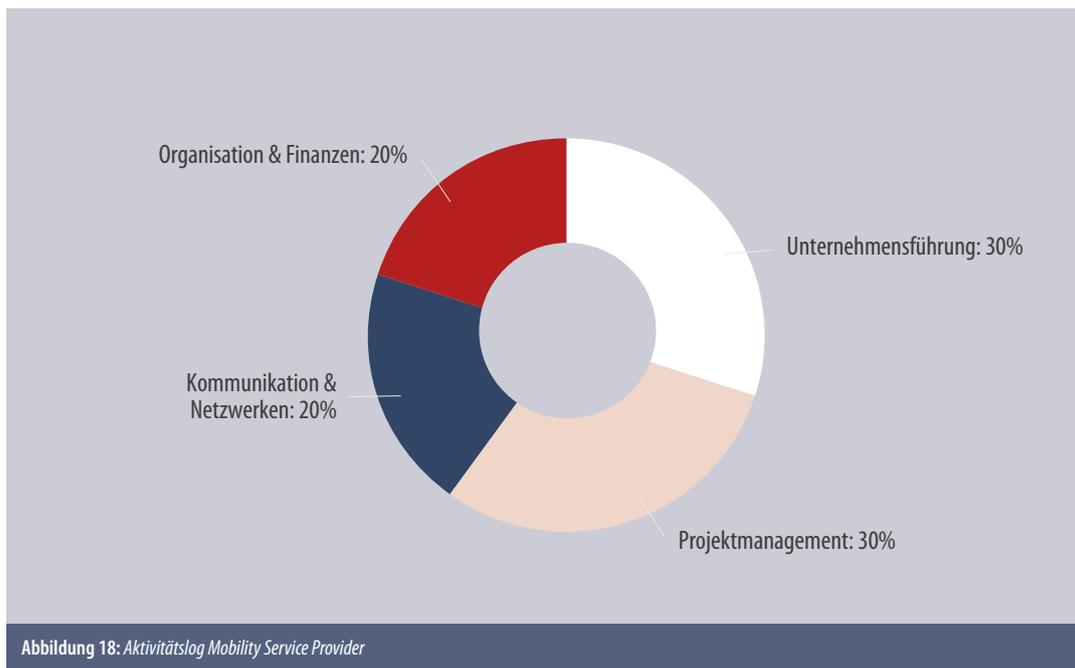


Abbildung 18: Aktivitätslog Mobility Service Provider

KOMPETENZKOMPASS

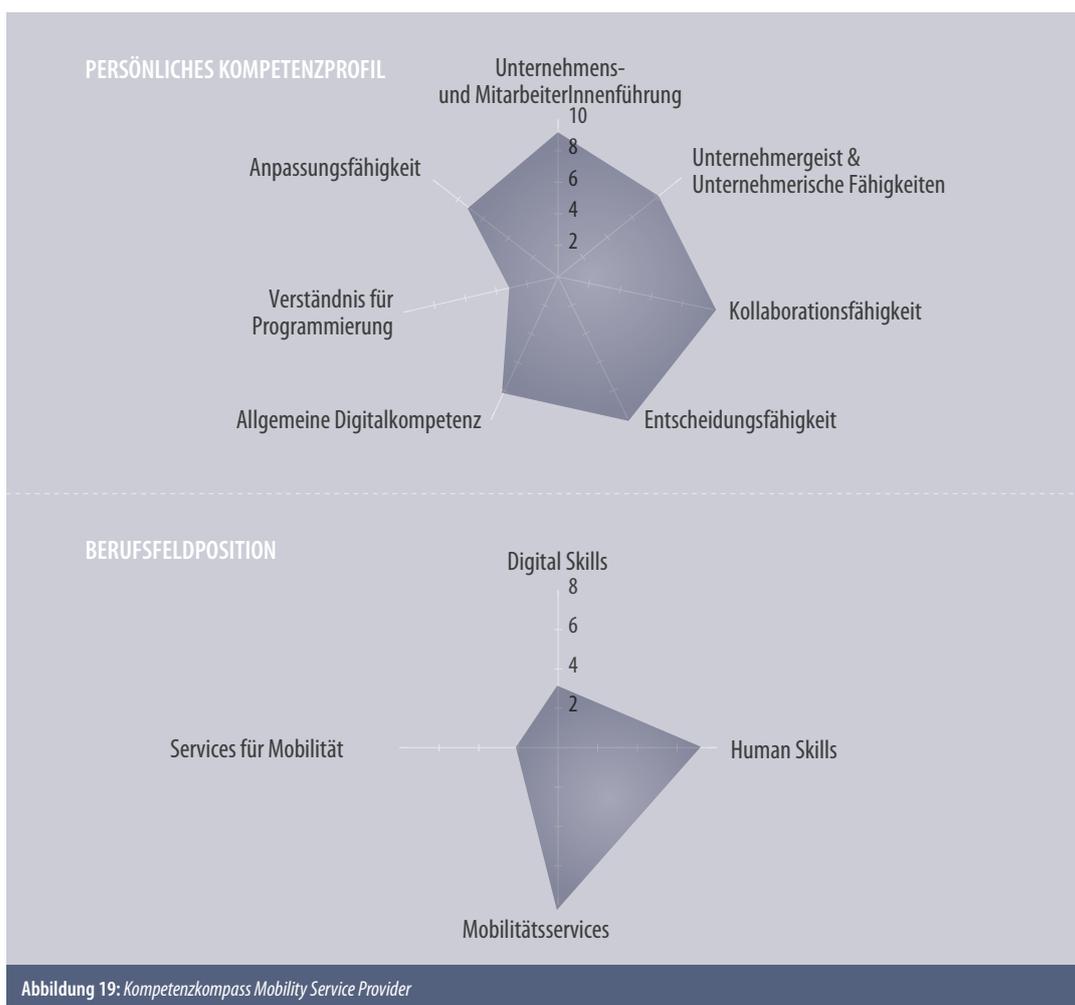


Abbildung 19: Kompetenzkompass Mobility Service Provider

LEBENS LAUF

BERUF SERFAHRUNG	AUS- UND WEITERBILDUNG	ANDERES
CEO & Gründer GoGo 2040	Professional MBA Innovation & Entrepreneurship 2030	Micro Degree: Smart Service Solutions
Gründer FixCar 2029	FH Bak: KMU-Management 2019	Fortbildung: Konfliktmanagement & Unternehmenskultur in der Gig Economy
Junior Manager bei DriveWow 2020 - 2022		

Tabelle 6: Lebenslauf Mobility Service Provider

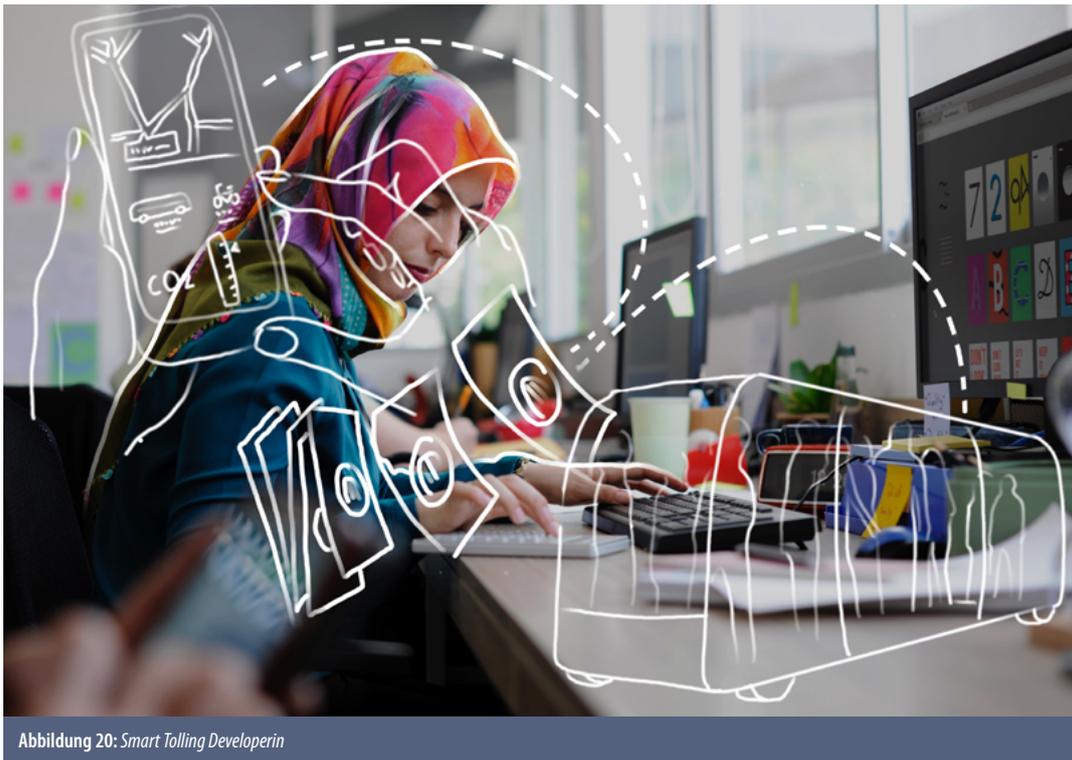


Abbildung 20: Smart Tolling Developerin

LARA MAIR, 39
Smart Tolling Developerin

#PRIVATE AUTONOMY #A BRAVE NEW GREEN
 (Siehe Szenarienbeschreibung S 79f und. 64f)

STATEMENT

„Um bei automatisiertem Verkehr Maut einzuheben, kombinieren wir verschiedene Technologien im Fahrzeug und in der Infrastruktur zu smarten Systemen. Dabei geht es nicht nur darum, eine faire Verteilung der Kosten zu gewährleisten, sondern auch darum, Staus zu vermeiden und Schadstoffemissionen zu reduzieren.

Nachdem jedes Fahrzeug für sich von der Infrastruktur erkannt wird, werden die mautpflichtigen Streckenabschnitte individuell erfasst und die Kostenbeiträge automatisch gebucht – zahlen müssen dann die NutzerInnen und FahrzeughalterInnen. Die Preisgestaltung setzt sich dabei nicht nur aus den Instandhaltungskosten der Straße und Infrastruktur zusammen, sondern berücksichtigt auch ökologische Faktoren: Lautstärke, Energieverbrauch, Leerfahrten etc. Je mehr man fährt und je ineffizienter man fährt, desto teurer wird es. Dazu kommt bei jedem Fahrzeug eine Mautgrundgebühr hinzu, die der/die FahrzeugbesitzerIn jährlich entrichtet.“

AKTIVITÄTSLOG

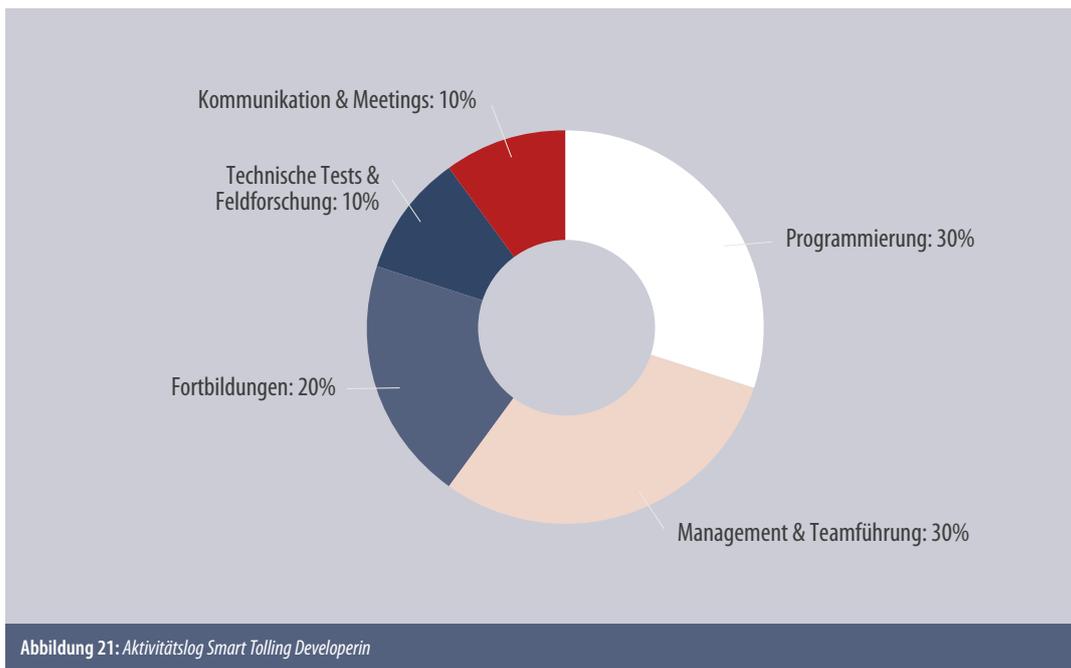


Abbildung 21: Aktivitätslog Smart Tolling Developerin

KOMPETENZKOMPASS

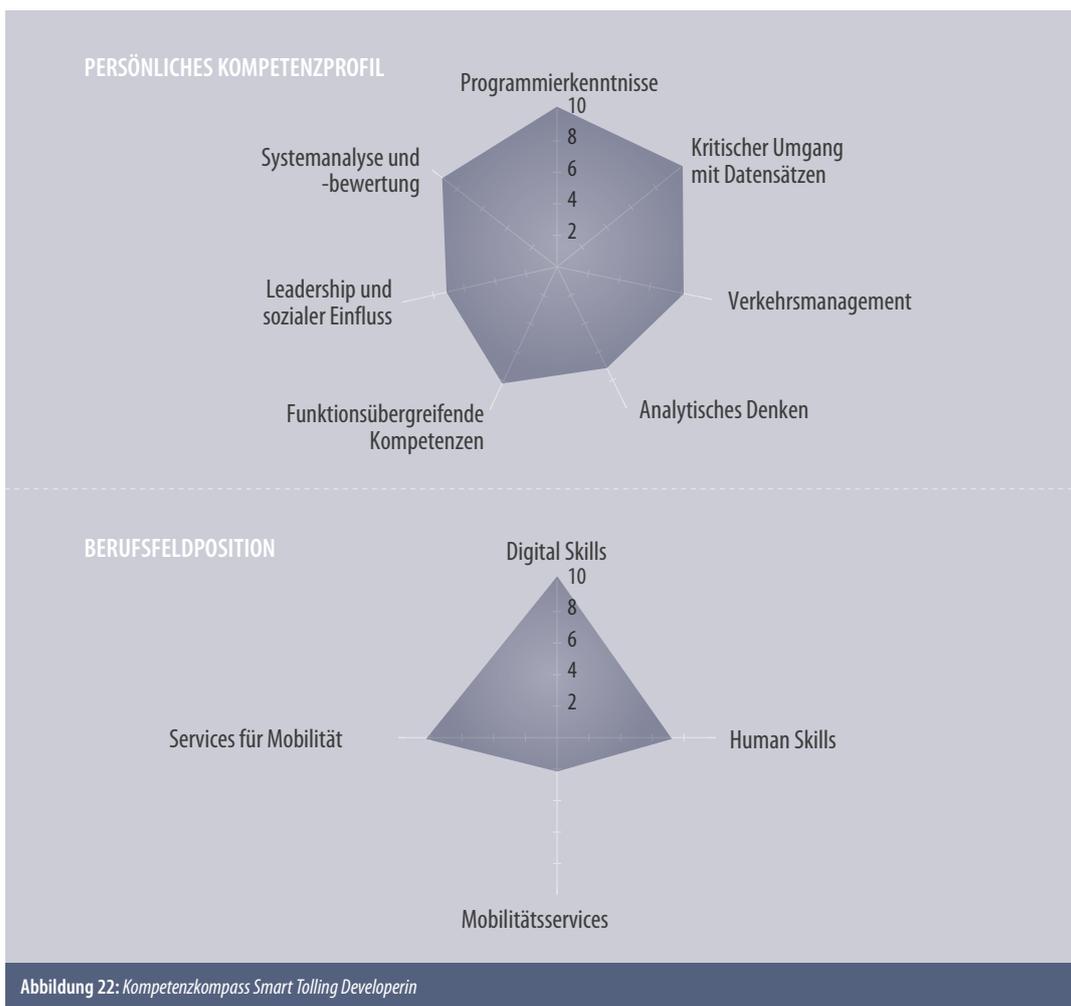


Abbildung 22: Kompetenzkompass Smart Tolling Developerin

LEBENS LAUF

BERUFSERF AHRUNG	AUS- UND WEITERBILDUNG	ANDERES
Teamleiterin Tolling Software Development bei der Stadtverwaltung, Abteilung Smart City Tolling seit 2042	Master of Science: Software Development & Mobility Applications 2037	Fortbildung: Teamführung & Interdisziplinäres Wissensmanagement
Senior Software Developerin, City Tolling Systems für Pkw 2034 - 2040	Unilehrgang: Verkehrsmanagement mittels Preisgestaltung 2032	Microsoft Certified Solution Developerin Microsoft Application Developerin
Junior Software Developerin für Lkw-Mautsysteme 2030 - 2033	Bachelor: Software Development 2029	Certified Manager of Software Testing Certified Software Tester

Tabelle 7: Lebenslauf Smart Tolling Developerin



Abbildung 23: Automotive Ethiker

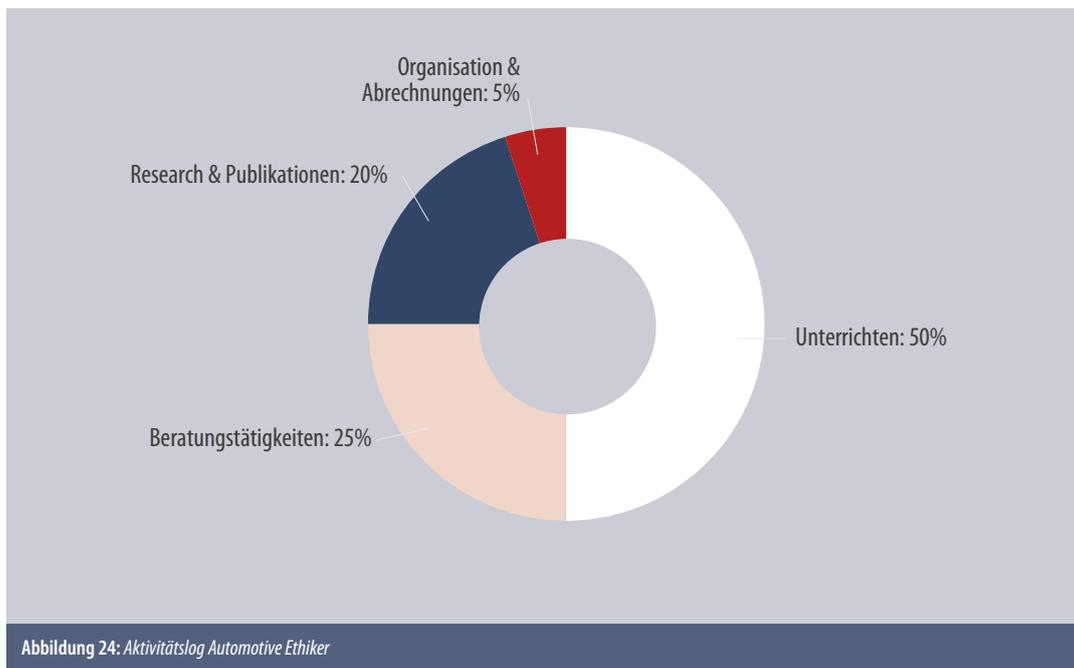
LEON STEIN, 62
Automotive Ethiker

#A BRAVE NEW GREEN #PRIVATE AUTONOMY
(Siehe Szenarienbeschreibung S 64f und. 79f)

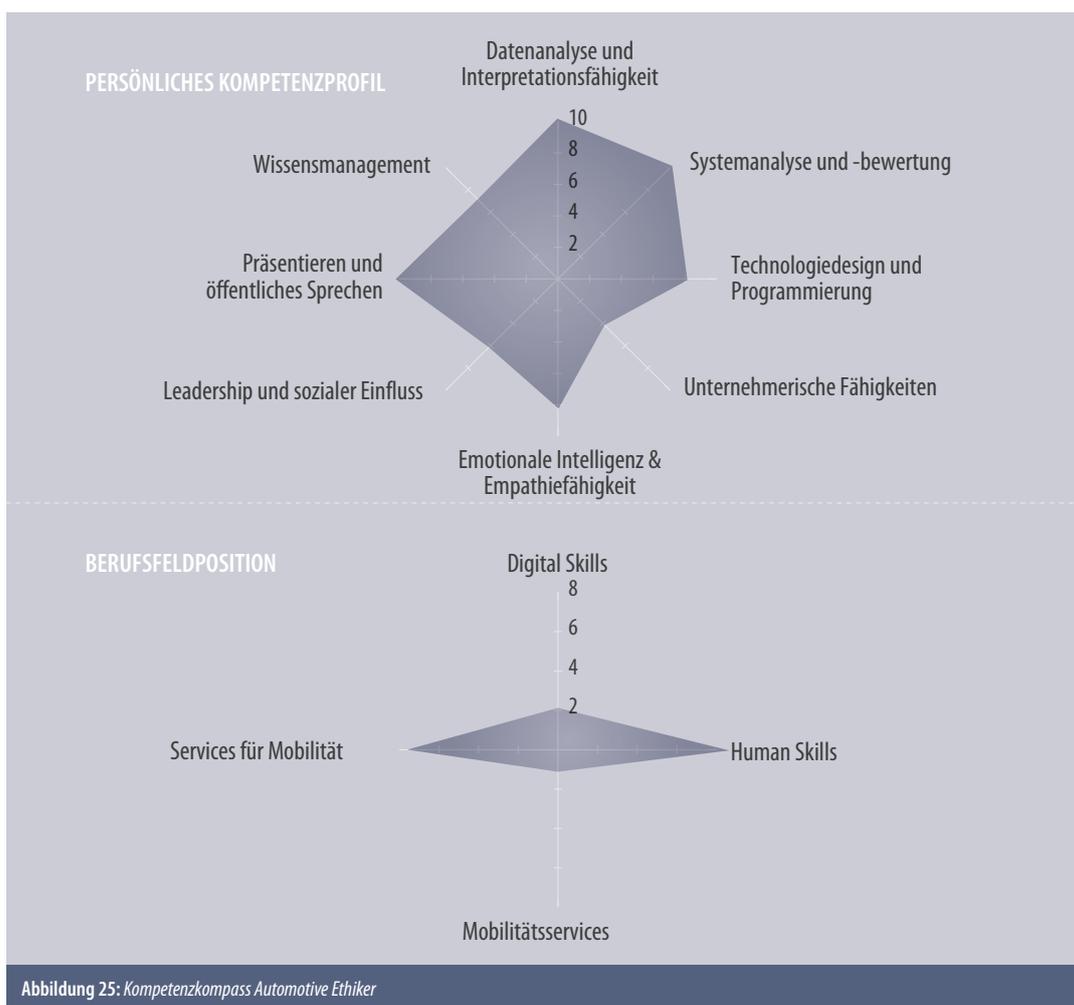
STATEMENT

„Maschinen haben keine eigenen ethischen Richtlinien, an denen sie sich orientieren können – wir Menschen müssen diese ethischen Prinzipien in sie hinein programmieren. Ich habe auch einen beruflichen Hintergrund in Verkehrspsychologie und Automotive Engineering. Es ist nämlich unglaublich wichtig, die intelligenten Technologien, die unsere Mobilität bestimmen, nicht nur technisch zu verstehen.“

AKTIVITÄTSLOG



KOMPETENZKOMPASS



LEBENS LAUF

BERUFSERF AHRUNG	AUS- UND WEITERBILDUNG	ANDERES
<p>Selbstständiger Anbieter von Ethikkursen (Technik-Ethik, Roboter-Ethik, Automotive-Ethik) Seit 2045</p>	<p>The Oxford Internet Institute: Phd Ethics of AI 2040 - 2045</p>	<p>Forschungsprojekt: Dealing with Ethical Dilemmas in Automated Environments</p>
<p>Bereichsleiter Ethos & Entwicklung bei VW 2030 - 2040</p>	<p>Uni Wien: berufsbegleitendes Studium der Philosophie und Psychologie; Master in Roboter-Ethik 2026 - 2033</p>	<p>Mitglied der Österreichischen Ethikkommission zum automatisierten Fahren</p>
<p>Automotive Junior Developer bei MAN 2022 - 2030</p>	<p>E-Lehrgang: Verkehrspsychologie 2031</p>	<p>Medizinstudium (abgebrochen) 2006 - 2013</p>
	<p>E-Lehrgang: Advanced Automotive Systems 2029</p>	
	<p>FH St. Pölten: Bachelor Automotive Engineering 2017 - 2022</p>	

Tabelle 8: Lebenslauf Automotive Ethiker



Abbildung 26: Mobilitätstrainerin

SARAH WINTER, 47

Selbstständige Mobilitätstrainerin

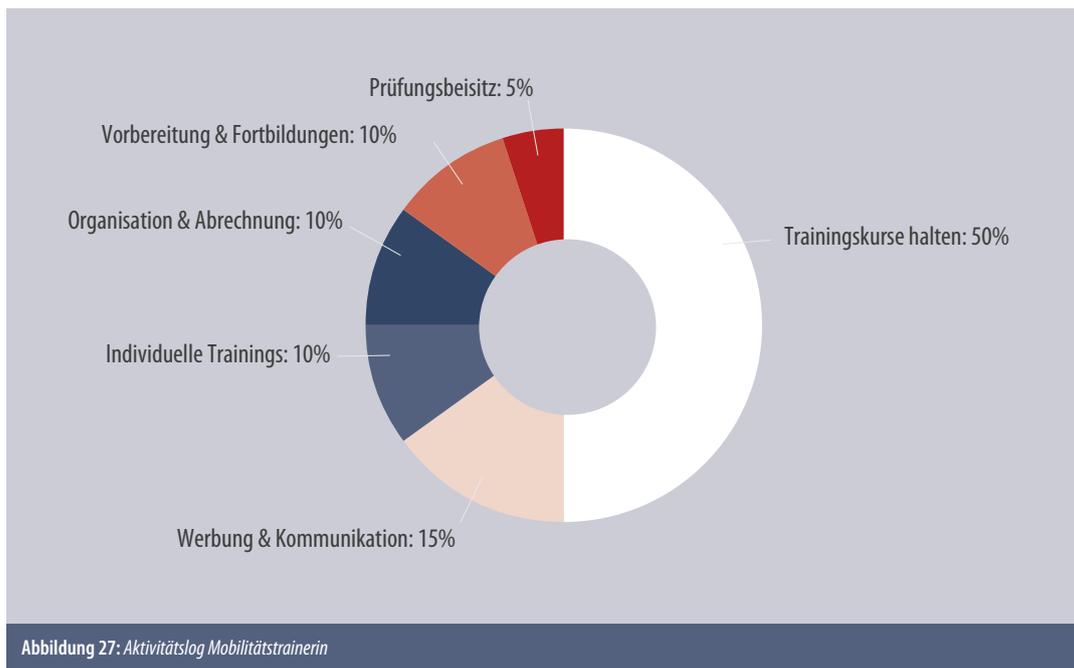
#PRIVATE AUTONOMY #ON DEMAND CITY #A BRAVE NEW GREEN

(Siehe Szenarienbeschreibung S 79f, 91f und. 103f)

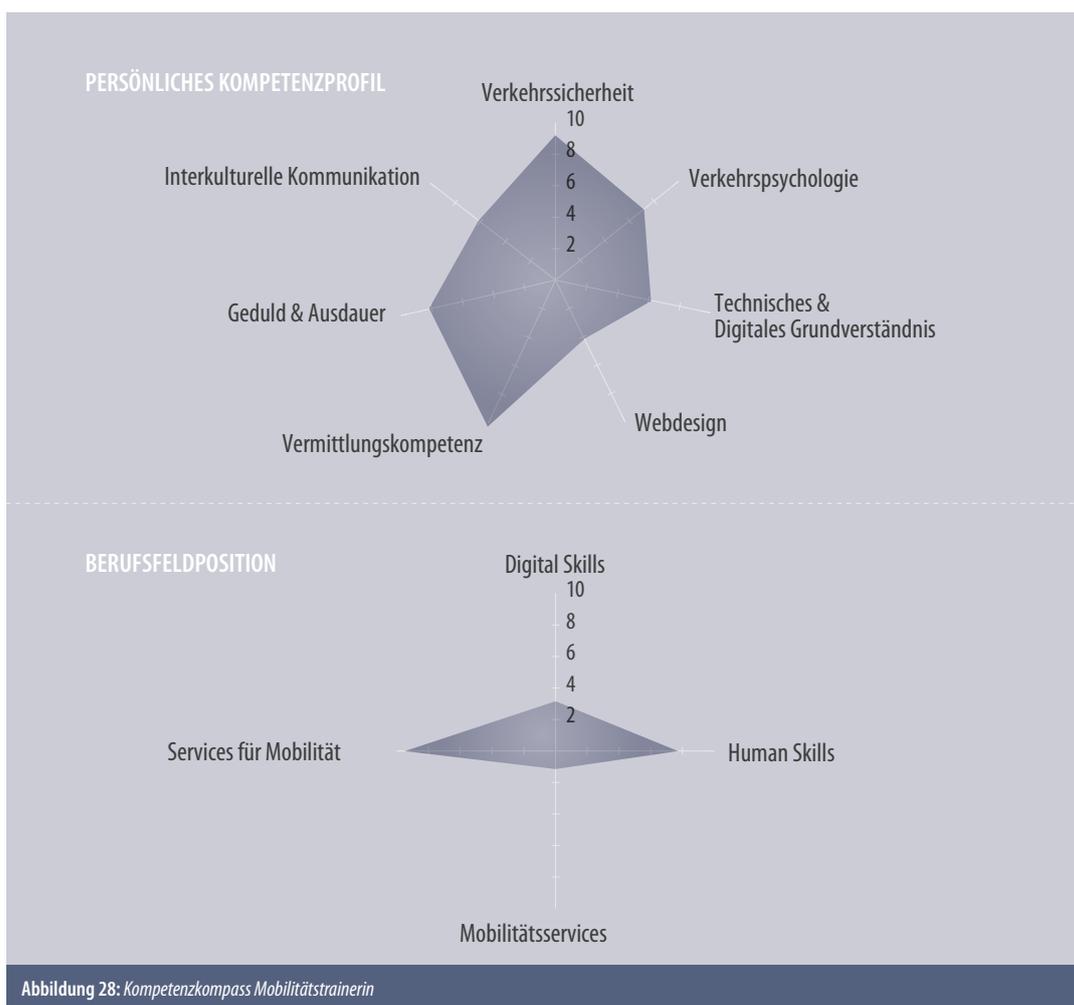
STATEMENT

„Mein Beruf ist sozusagen das, was früher einmal eine Fahrschule gemacht hat - nur trainieren wir heute vor allem die Leute, die nicht im Fahrzeug unterwegs sind, sondern zu Fuß oder auf dem Fahrrad. Ampeln und Fußgängerübergänge – also Zebrastreifen – sind oft nur noch virtuell vorhanden, werden also von den Fahrzeugen direkt empfangen oder ausgesendet. Und da auch jedeR mal in eine Situation kommen kann, in der man allein in einem Fahrzeug in einer entlegenen Gegend unterwegs ist, lernen auch alle, was zu tun ist, wenn einmal die Netzwerkverbindung abbricht, der Akku ausgeht oder wie man den Fahrzeugcomputer neu startet. Es ist ja wichtig, auch in solchen Situationen zu wissen, was zu tun ist und nicht die Nerven zu verlieren.“

AKTIVITÄTSLOG



KOMPETENZKOMPASS



LEBENS LAUF

BERUFSERF AHRUNG	AUS- UND WEITERBILDUNG	ANDERES
Mobilitätstrainerin bei einem Mobilitätsclub seit 2045	Micro Master: Verkehrspsychologie 2040	GründerInnenförderung der Wirtschaftskammer
Selbstständige Mobilitätstrainerin 2039 - 2045	Grundkurs MobilitätstrainerIn 2026-2031	Creative Skills Camp: Webdesign für E-Learning Anbieter
Seniorenbetreuerin 2025 - 2032	Ausbildung zur Altenpflegerin & Seniorenbetreuerin 2021 - 2025	Bildungsabo: Technische und rechtliche Neuerungen im vollautomatisierten Verkehr
	Fortbildung: Wissensvermittlung und Gruppendynamik	MobilitätstrainerIn für vollautomatisierte Verkehrsumgebungen, Kinder und vollautomatisierten Verkehr

Tabelle 9: Lebenslauf Mobilitätstrainerin



Abbildung 29: Mobilitätstrainerin Netzwerkadministrator für Mobilitätsinfrastruktur

MAXIMILIAN WAGNER, 35

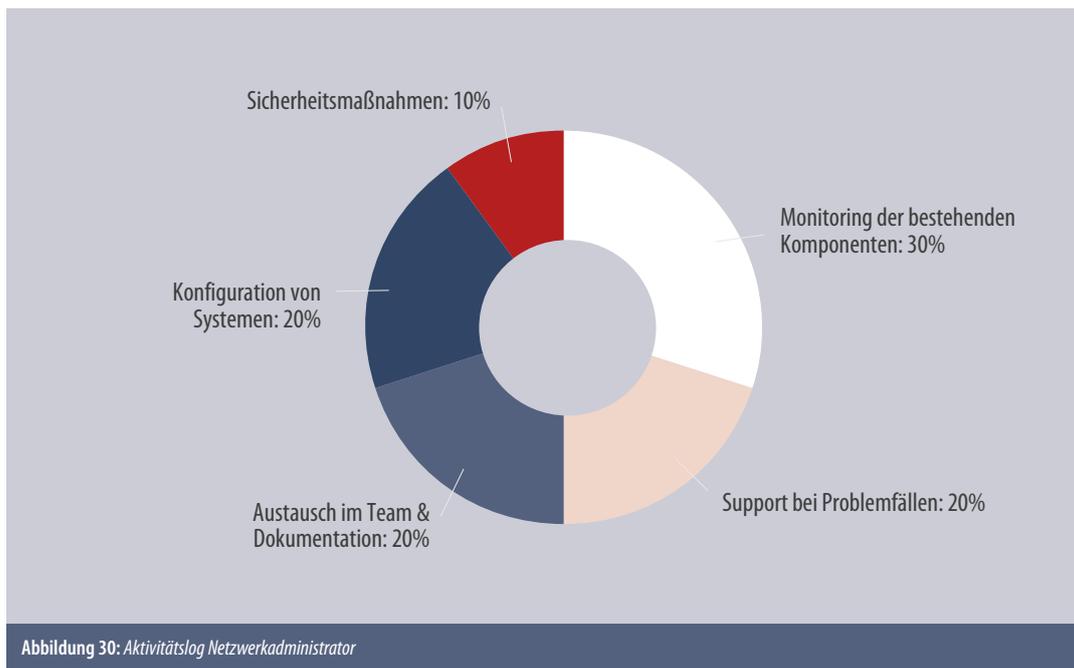
Netzwerkadministrator für Mobilitätsinfrastruktur

#HUMANS IN CONTROL #PRIVATE AUTONOMY #ON DEMAND CITY #A BRAVE NEW GREEN
(Siehe Szenarienbeschreibung S 69f, 79f, 91f und 64f)

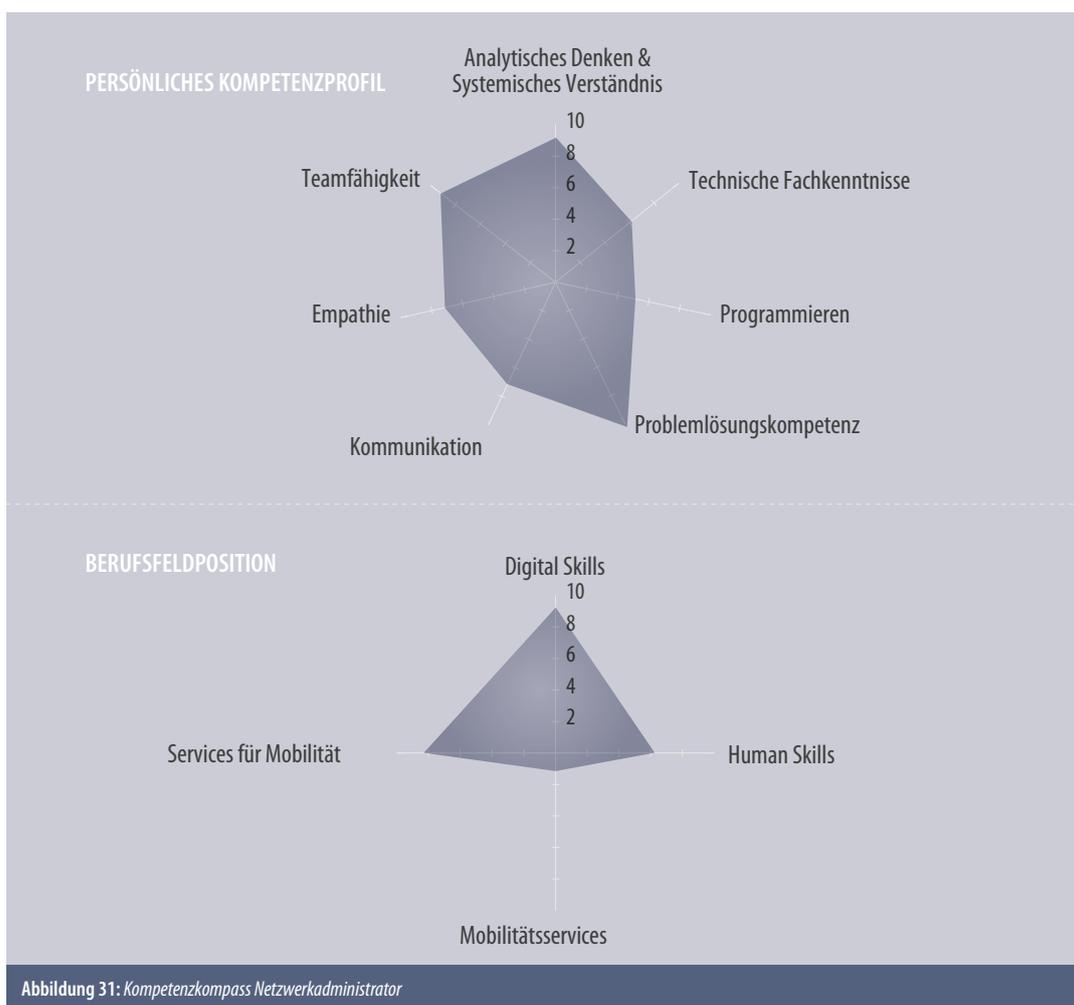
STATEMENT

„Ich entwickle und betreue vor allem Systeme im Bereich V2I - also „Vehicle-to-Infrastructure“, das meint den Datenaustausch zwischen Fahrzeug und Verkehrsinfrastruktur - im Stadtzentrum. Der Verkehr heutzutage ist ja stark darauf aufgebaut, dass die Fahrzeuge auf Informationen zugreifen können und auch selbst wieder welche einspeisen. Das fängt bei einfachen Dingen an, wie Geschwindigkeitsbegrenzung, Fahrbahneigenschaften, Ampeln etc. Aber die Fahrzeuge melden auch, wenn sich ein Stau bildet, und so können schnell Umfahrungsmöglichkeiten angezeigt werden. Ich muss also stets dafür sorgen, dass die Netzwerkverbindungen instandgehalten werden.“

AKTIVITÄTSLOG



KOMPETENZKOMPASS



LEBENSLAUF

BERUFSERFAHRUNG	AUS- UND WEITERBILDUNG	ANDERES
<p>Netzwerkadministrator für Mobilitätsinfrastruktur Linzer Linien & Mühlkreisverbund seit 2045</p> <p>Netzwerkadministrator Nationale Verkehrsleitzentrale OÖ, Abteilung innerstädtische Mobilität 2039 - 2044</p> <p>Netzwerktechniker Supertech GmbH & Co KG 2034 - 2038</p>	<p>Berufsbegleitendes Fachhochschulstudium: Sichere Transportsysteme & intelligente Netzwerkcommunication, Bachelorstudium (FH) 2037 - 2041</p> <p>Lehre: Netzwerk-TechnikerIn im Team 2032 - 2035</p>	<p>Zertifikatskurs: IoT mit Schwerpunkt Mobilitätsinfrastruktur</p> <p>Zertifikatskurs: Verkehrssicherheit im ÖVPN dank Netzwerkkommunikation</p> <p>E-Learning Fortbildungsabo: Current System and Security Updates for Mobility System Administrators</p>
<p>Tabelle 10: Lebenslauf Netzwerkadministrator für Mobilitätsinfrastruktur</p>		



Abbildung 32: Sensortechnikerin

ANNA GRUBER, 43

Facharbeiterin für Sensortechnik

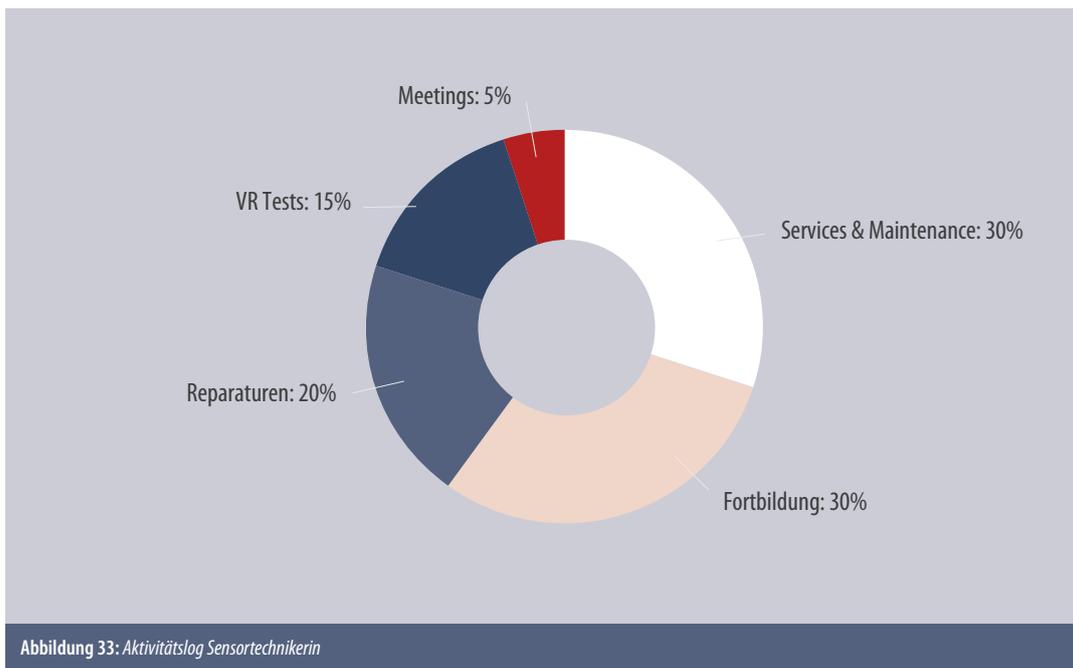
#HUMANS IN CONTROL

(Siehe Szenarienbeschreibung S 69f)

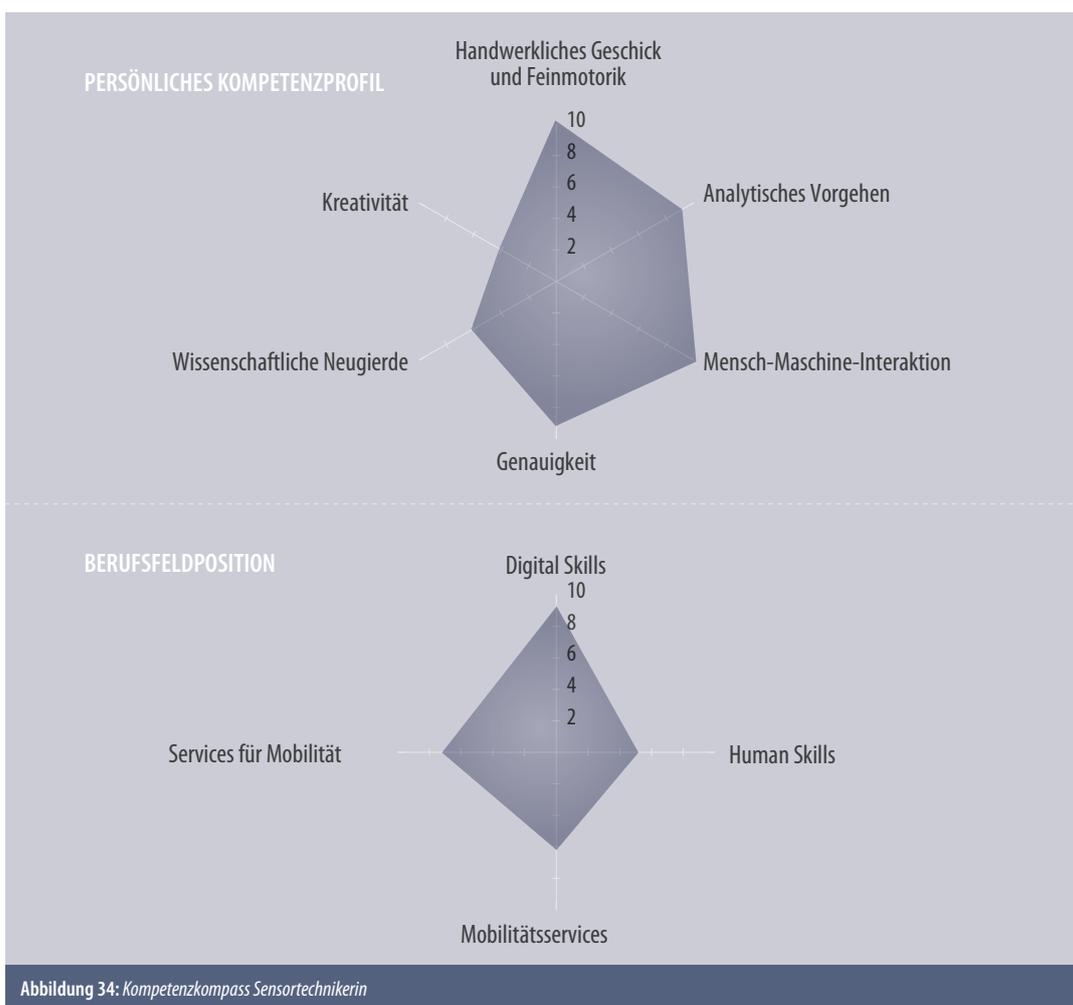
STATEMENT

„Ich arbeite in einer Werkstatt und bin dort vor allem für das regelmäßige Service der Sensoren der Fahrerassistenzsysteme verantwortlich. Jedes Fahrzeug ist heutzutage mit vielen Sensoren ausgestattet, die mehr Informationen im Straßenverkehr wahrnehmen, als es ein Mensch allein jemals könnte. Bei meiner täglichen Arbeit hilft mir auch oft die VR-Brille. Momentan mache ich außerdem eine Fortbildung. Dann will ich in die Entwicklungsabteilung wechseln, weil ich über die Jahre schon so viel Erfahrung sammeln konnte. „

AKTIVITÄTSLOG



KOMPETENZKOMPASS



LEBENS LAUF

BERUFSERF AHRUNG	AUS- UND WEITERBILDUNG	ANDERES
Facharbeiterin für Sensortechnik, Autohaus GmbH seit 2041	Bachelor-Studium: Integrated Systems and Circuit Design for automated Sensor Development seit 2049	Praxis-Lehrgang: Co-Bot-Working 2038
Facharbeiterin Sensormechnik, Sensors & Sons Int. 2030 - 2040	Lehre: Mikromechatronik im Automobilbereich 2025 - 2029	Fortbildung: Voll- und teilautomatisierte Fahrzeug- technik 2035 - 2036
Lehrstelle als Mikromechatronikerin Automobilzulieferer 2025 - 2030		Schwerpunktkurs: Virtual Reality Applicati- ons for Sensor Repair & Maintenance 2030 - 2032

Tabelle 11: Lebenslauf Sensortechnikerin



Abbildung 35: Automated Train Operator

DAVID WINKLER, 38
Automated Train Operator (ATO)

#PRIVATE AUTONOMY
(Siehe Szenarienbeschreibung S 79f)

STATEMENT

„Ich bin eigentlich den ganzen Tag auf Schiene - das heißt, ich bin an Bord eines automatisiert fahrenden Zuges oder einer Straßenbahn und überwache den geregelten Ablauf. Wenn etwas Unvorhergesehenes passieren sollte - ein Hindernis oder ein technisches Versagen, reagiert das System und schlägt mir verschiedene Handlungsoptionen vor - ich wähle dann eine aus und leite sie ein. Die größte Herausforderung ist, immer wachsam zu bleiben, obwohl vielleicht stundenlang nichts passiert.“

AKTIVITÄTSLOG

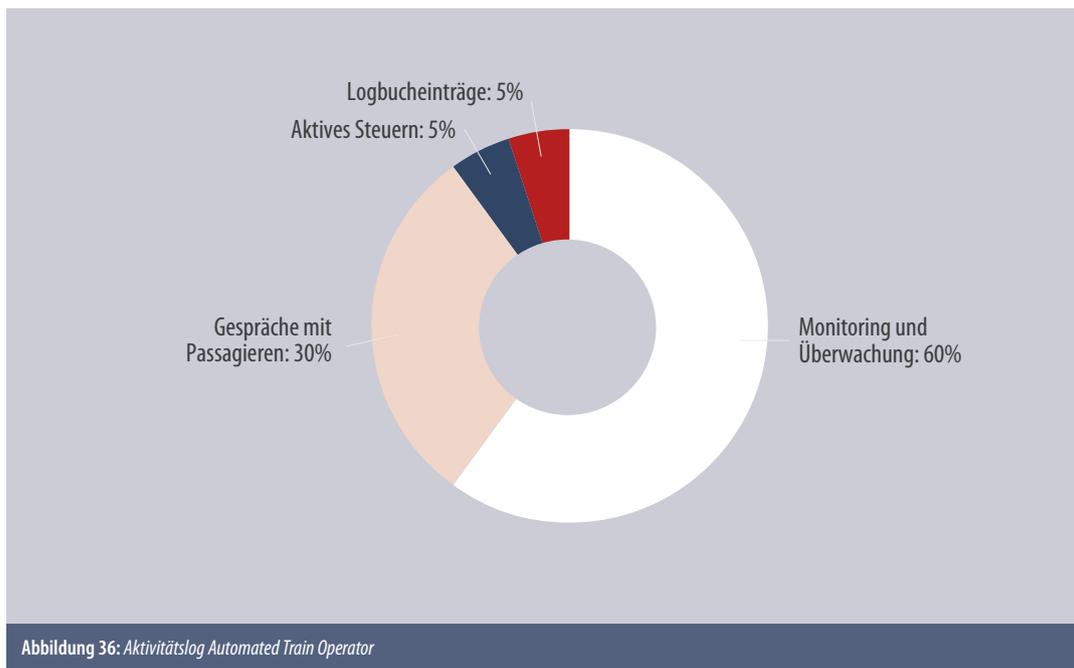


Abbildung 36: Aktivitätslog Automated Train Operator

KOMPETENZKOMPASS

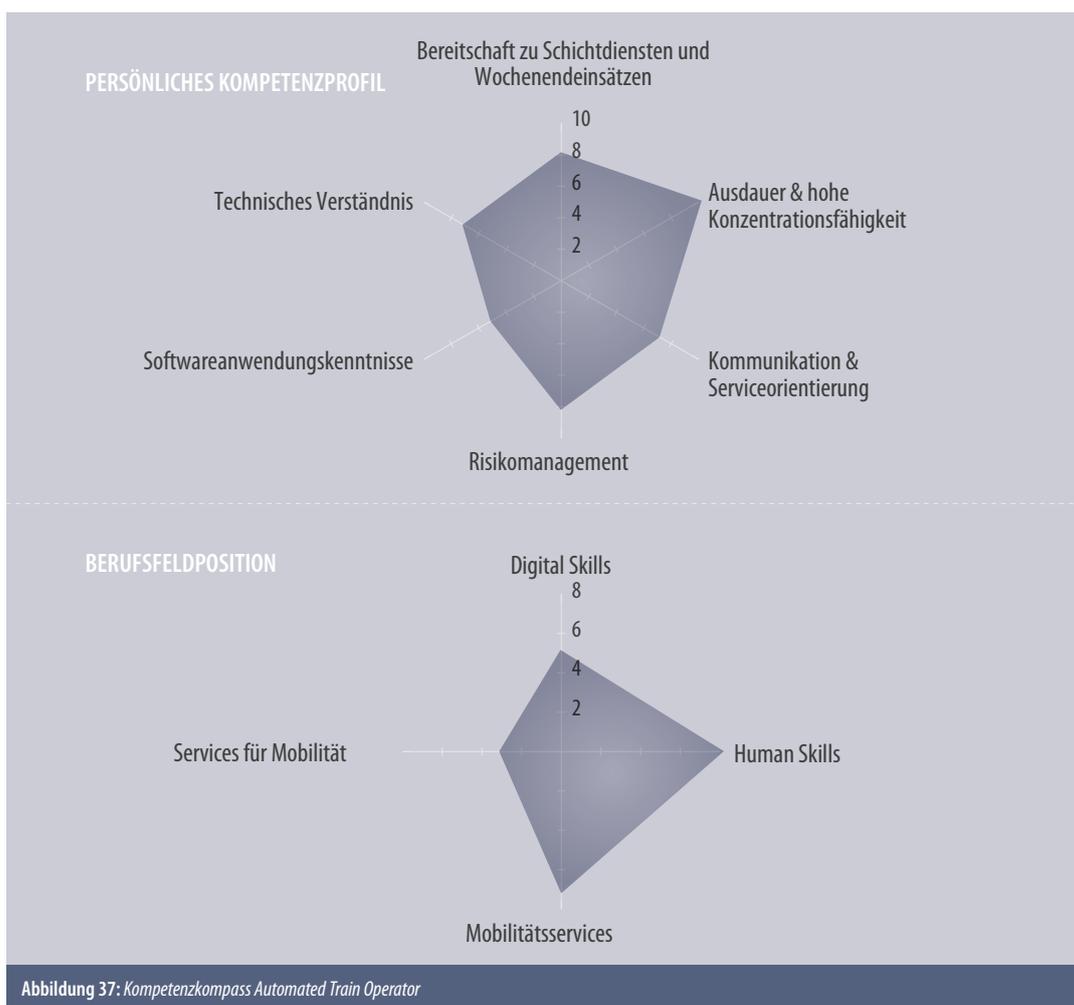


Abbildung 37: Kompetenzkompass Automated Train Operator

LEBENS LAUF

BERUFSERFAHRUNG	AUS- UND WEITERBILDUNG	ANDERES
ATO bei den Österreichischen Bundesbahnen <i>seit 2034</i>	Berufsbegleitendes Online-Studium: Bachelor Automated Train Operating System Development <i>seit 2049</i>	Online-Kurs-Abo: Konzentrationsübungen zur Steigerung der dauerhaften geistigen Leistungsfähigkeit
Fremdenführer 2030 - 2034	Weiterbildungskurs: Systemunterstützte Entscheidungen treffen 2038 - 2040	Small Talk Academy: Basis Modul
	Spezialausbildung zum Automated Train Operator bei den Österreichischen Bundes- bahnen 2033 - 2034	
	HTL Servicedesign & Neue Dienstleistungen 2031	

Tabelle 12: Lebenslauf Automated Train Operator

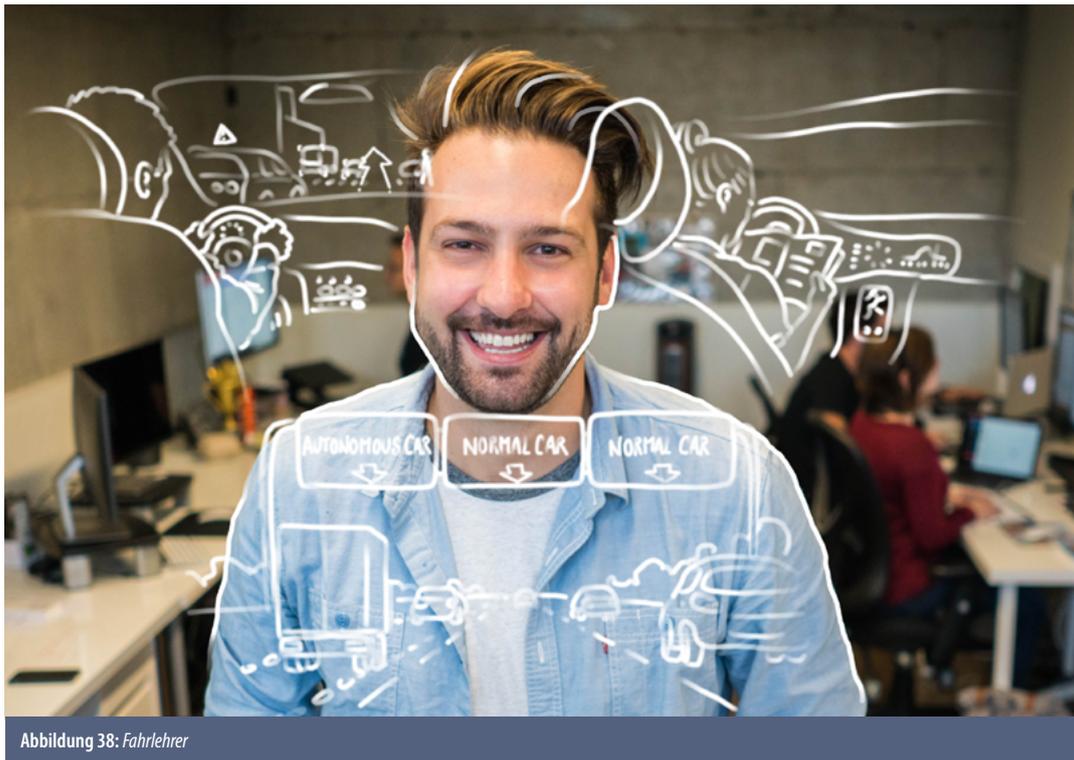


Abbildung 38: Fahrlehrer

FILIP WEBER, 41**Fahrlehrer**

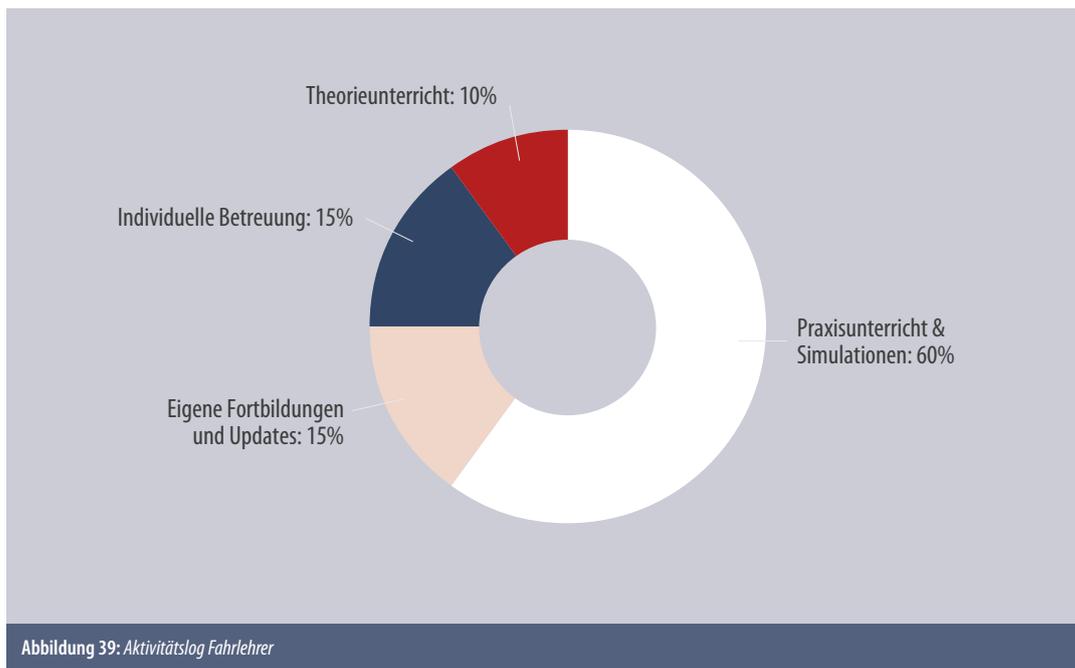
#HUMANS IN CONTROL

(Siehe Szenarienbeschreibung S 69f)

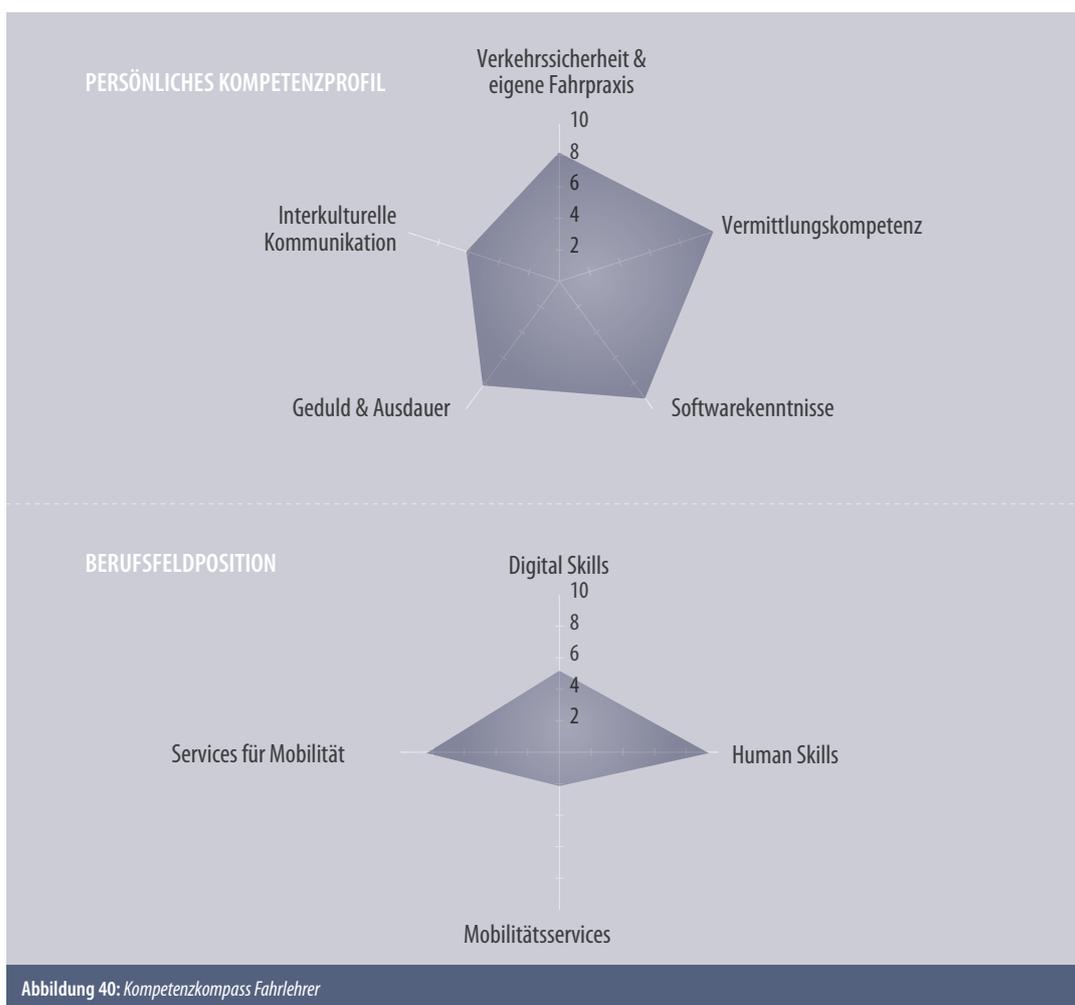
STATEMENT

„Den Führerschein machen die meisten Leute innerhalb ihrer Ausbildung, also entweder als Teil der Schule oder der Lehre. Früher sind viele SchülerInnen aus Nervosität gescheitert - vor allem beim Einparken. Das Einparken muss heute eigentlich niemand mehr lernen - entweder man stellt das Fahrzeug in einem Valet-Parkhaus ab oder wartet die automatisierte Einpark-Sequenz im Fahrzeug oder am Gehsteig ab. Heute ist die Übernahme des Steuers aus der automatisierten Fahrt die größte Herausforderung; und auch die vielen Informations-Dashboards lenken FahranfängerInnen ab.“

AKTIVITÄTSLOG



KOMPETENZKOMPASS



LEBENS LAUF

BERUFSERF AHRUNG	AUS- UND WEITERBILDUNG	ANDERES
Fahrlehrer seit 2044	FahrlehrerInnenausbildung und Lehrberechtigungsprüfung 2043	Lizenzierter Ausbildner BMW OS Lizenzierter Ausbildner Tesla OS
Tech-Vermittler bei den Öffentlichen Verkehrsbetrieben 2040 - 2042	Ausbildung zum Techvermittler 2039	Lizenzierter Ausbildner Toyota Group Kommunikationstraining
Persönlicher Chauffeur für eine Konzerngruppe 2033 - 2039	Taxilenkerprüfung 2028	
Taxilenker 2028 - 2032	Polytechnische Schule 2026 - 2028 Hauptschulabschluss 2020 - 2025	

Tabelle 13: Lebenslauf Fahrlehrer

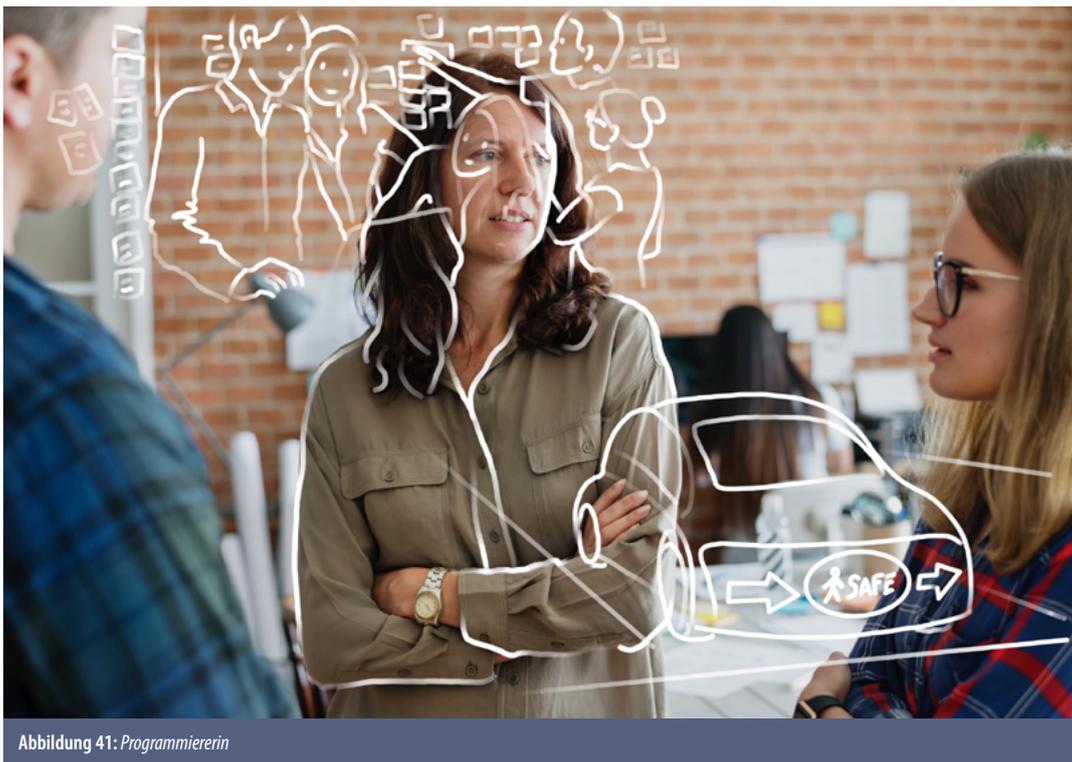


Abbildung 41: Programmiererin

EMMA LINDE, 35

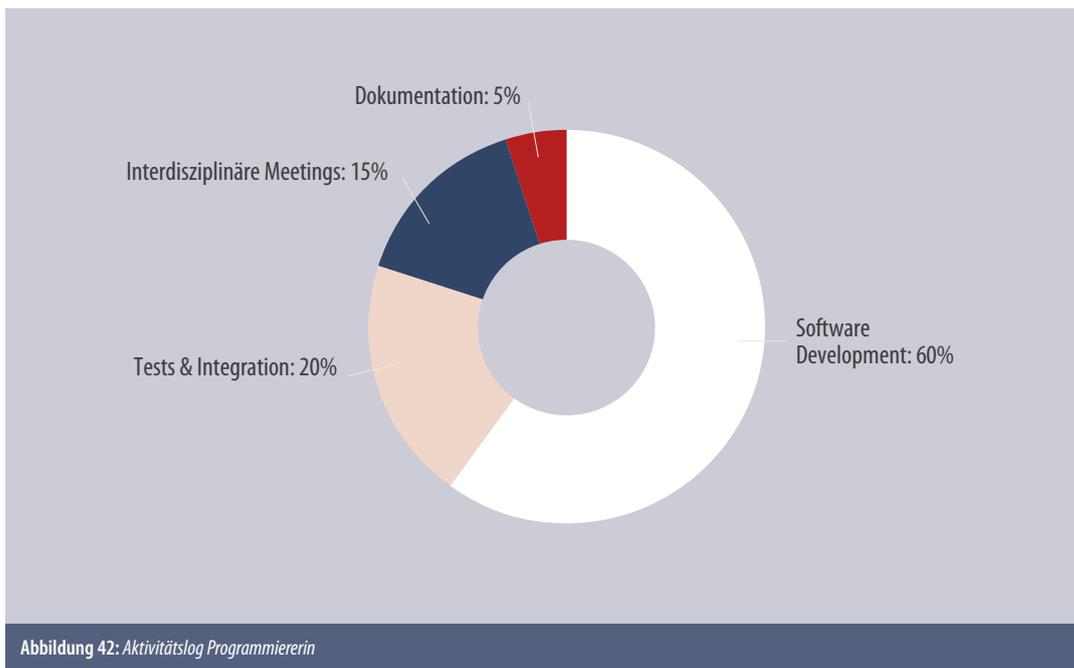
Automotive Software Programmiererin

#PRIVATE AUTONOMY #ON DEMAND CITY #A BRAVE NEW GREEN
(Siehe Szenarienbeschreibung S 79f, 91f und 103f)

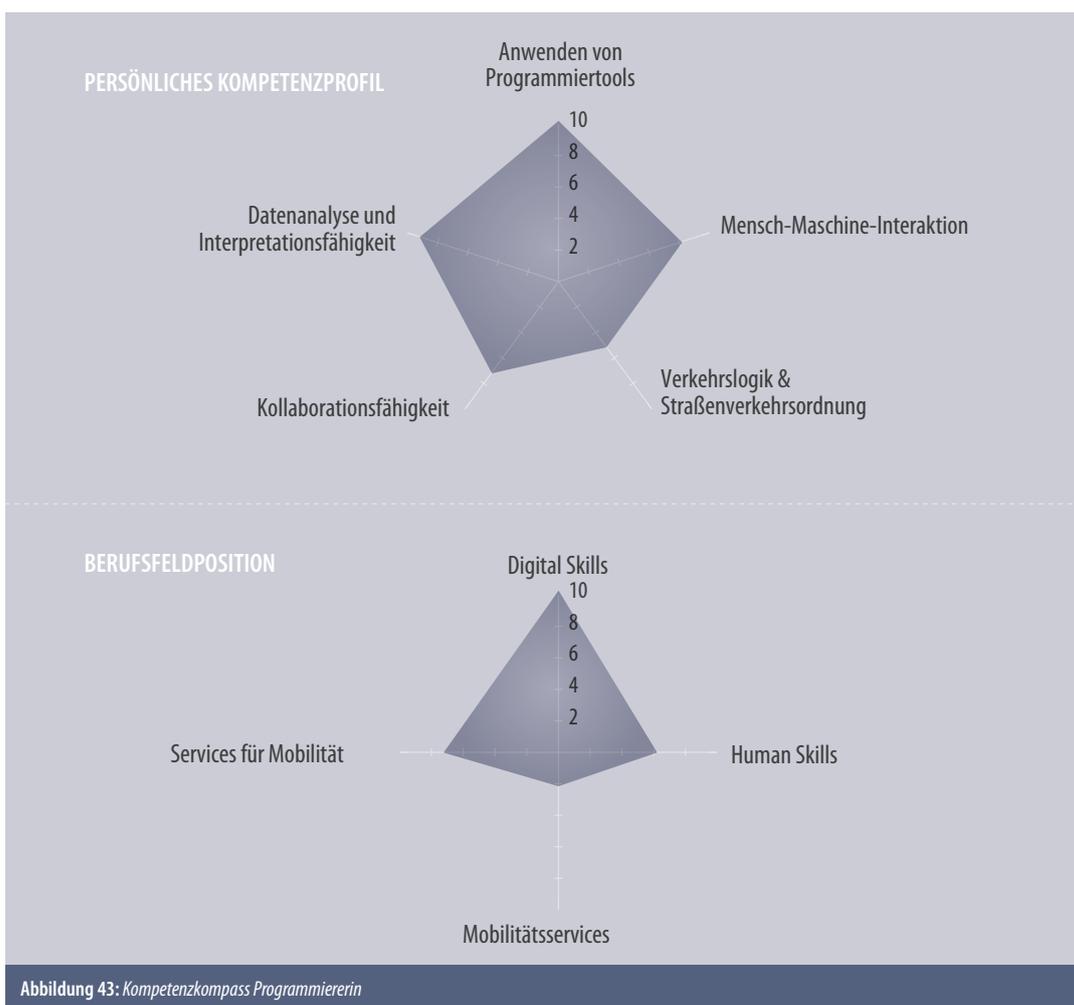
STATEMENT

„Ich entwickle Software, die in verschiedensten selbstfahrenden Pkw und Bussen zum Einsatz kommt. Das mache ich natürlich nicht allein, sondern in einem großen Team, in dem wir auch von einer KI unterstützt werden, die Teile des Codes selbstständig entwickelt. Besonderes Augenmerk wird bei uns darauf gelegt, dass wir die Bedürfnisse der NutzerInnen immer berücksichtigen und eng mit unseren KollegInnen vom Human-Machine-Interaction-Design zusammenarbeiten.“

AKTIVITÄTSLOG



KOMPETENZKOMPASS



LEBENS LAUF

BERUFSERF AHRUNG	AUS- UND WEITERBILDUNG	ANDERES
Junior Developerin bei den öffentlichen Verkehrsbetrieben seit 2049	Fortbildungskurs: HMI im Automobilbereich: Die Passagierbedürfnisse Transparenz, Vertrauen und Sicherheit verstehen und umsetzen 2050 - 2051	E-Learning-Abo: Technik-Ethik
Lehrstelle: Automotive Software Programmierung bei den öffentlichen Verkehrsbetrieben 2044 - 2048	Lehre: KI-gestütztes Software Development 2044 - 2048	
Remote Fahrerin in einem Human-Machine-Takeover Center 2034 - 2044	Matura 2034	

Tabelle 14: Lebenslauf Programmiererin

11

11 FAZIT & ANKNÜPFENDE FRAGESTELLUNGEN 157

11

FAZIT & ANKNÜPFENDE FRAGESTELLUNGEN

Die Zukunft ist kein Weg, der vor uns liegt und darauf wartet, beschritten zu werden. Sie basiert auf den Entscheidungen, die jeder Einzelne jeden Tag trifft. Es gilt, sich heute Gedanken zu machen und sich Visionen zu stellen, wie Beschäftigung, Wertschöpfung und Bildung rund um das automatisierte Fahren in Zukunft aussehen könnten. Der spekulative Blick auf das Berufsfeld der Mobilität im fiktiven Jahr 2050 soll die LeserInnen von heute für die Bedürfnisse und Chancen der Zukunft sensibilisieren. Die Inhalte sollen sie motivieren, sich der Frage zu stellen, wie sie in einer zukünftigen Welt, gemeinsam mit automatisierten Vehikeln, Fahrerassistenzsystemen für Transport und Verkehrssicherheit sowie gemeinschaftlichen Fortbewegungsmitteln leben und arbeiten wollen. Diese Studie versteht sich somit als Diskussionsanstoß und als Werkzeug, um diese Diskussion auf den Boden der Tatsachen zu holen.

Technologien sind schon heute ein Teil der gesellschaftlichen Lebensrealität, und wie alle anderen Teile, aus denen sich diese Realität, dieser Alltag, den wir Leben nennen, zusammensetzt, haben sie gute und schlechte Seiten, Chancen und Risiken. Wenn darüber gesprochen wird, wie Technologien unsere Zukunft potenziell verändern werden, ist dieser Diskurs oft von Angst geprägt. Das Ungewisse und Neue, die Beschleunigung in einer immer komplexeren Welt wirkt auf viele Menschen furcht-einflößend. Und auch die Automatisierung der Arbeit trägt das Potenzial in sich, die Arbeit nicht zu verringern, sondern zu vermehren und zu beschleunigen. Insgesamt scheint es aber dennoch erwartbar, dass die Automatisierung letztendlich tatsächlich zu einer leicht reduzierten Arbeitszeit führen wird. Auf diesen Aspekt wurde in der vorliegenden Studie nur implizit eingegangen. Wenn uns die Maschinen tatsächlich große Teile der Arbeit abnehmen, stellt sich also die Frage, womit die Menschen diese gewonnene Zeit füllen werden. Bildung, soziale Kontakte und Zeit mit der Familie, andere Arbeit, bezahlt oder unbezahlt, Müßiggang, Kultur, Unterhaltung, Sport, Ehrenamt, ...? All diese Sektoren bieten Platz für neue Beschäftigungen und Wertschöpfungsketten. Auch im Mobilitätssektor lässt sich diese duale Entwicklung ablesen – während bestimmte Tätigkeiten und Berufe wegfallen, steigt der Bedarf an anderen Tätigkeiten an, und bestimmte neue Berufe dringen in den Sektor bzw. entstehen dort. Es wird einige Berufe geben, die durch die Automatisierung wegfallen – so wie es in der Geschichte schon passiert ist. Im Mobilitätssektor eignet sich als Beispiel etwa der Beruf des Kutschers oder Hufschmied – beide Berufe gibt es noch, allerdings in weitaus geringerer Verbreitung. Die meisten Berufe wird es wohl auch in 20 bis 30 Jahren immer noch geben, in einer veränderten oder reduzierten Form, subsummiert unter anderer Bezeichnung oder mit selbem Namen, aber anderem Tätigkeitsprofil. In den Skills und Ausbildungswegen der Zukunft, die in den Berufsfeldpersonas dargestellt werden, spiegelt sich die gesamte Debatte um Up-, Re- und Downskilling wider. Braucht jeder und jede IT-Skills, um auf dem Arbeitsmarkt der Zukunft bestehen zu können? Müssen Kinder schon in ganz frühen Jahren programmieren lernen? Oder müssen wir vielmehr jene Tätigkeiten lernen und fördern, die nur schlecht automatisiert werden können, wie Kreativität, kritisches Denken, Empathie und Kommunikation? Brauchen wir interdisziplinäre GeneralistInnen, die sich auf vielen Gebieten behaupten können oder wäre es sinnvoller, nur wenige Tätigkeiten zu

erlernen, diese aber zu meistern? Und um diese Debatte noch etwas zu öffnen: Werden junge Menschen für den Arbeitsmarkt ausgebildet oder dafür, ihren Interessen nachzugehen und ein gutes Zusammenzuleben zu finden?

Thematisch lassen sich die in dieser Studie entwickelten Berufe etwa folgendermaßen zusammenfassen:

Es gibt einerseits klarerweise die Berufe mit IKT-Kenntnissen und Programmierung als Kernkompetenz in den Mobilitätsberufen (z.B.: FacharbeiterIn für Sensorik, NetzwerkadministratorIn für Mobilitätsinfrastruktur und Vernetzung, Logistik AnalystIn, Automotive ProgrammiererIn, Smart Tolling DeveloperIn, KI Daten TrainerIn, Mobility App DesignerIn). Es sind jene Menschen, die sprichwörtlich „über“ dem Algorithmus arbeiten, digitale Systeme entwerfen und erschaffen. Diese Berufe gibt es zum Großteil heute schon, sie werden in Zukunft aber zunehmend auch im Mobilitätssektor arbeiten. Dazu benötigen sie Grundkenntnisse und Verständnis für das komplexe System Mobilität und müssen darauf vorbereitet werden, dass die Gestaltung der Hardware, Software und technologischen Systemarchitektur auch direkten Einfluss auf das Zusammenleben von Menschen im öffentlichen Raum und somit breite gesellschaftliche Relevanz hat.

Eine weitere Tendenz ist der generelle Anstieg sozialer Kompetenz in den jeweiligen Fachberufen. Diese Tendenz findet ihren Höhepunkt in hybriden Kompetenzen, die eine Verbindung von sozialen *Human Skills* und Umgang und Anwendung von Technologie darstellt bzw. in der Erweiterung von gewöhnlichen Berufsprofilen um eine verstärkt soziale, kommunikative Komponente. Viele Berufe siedeln sich hier auch im Bereich der neuen Dienstleistungen an – also den Mobilitätsservices (z.B. Professioneller BegleitfahrerIn, LieferantIn, EssenzustellerIn, Tech-VermittlerIn bei den öffentlichen Verkehrsbetrieben, LeiterIn einer Mobilitäts-Kooperative). Dieser verstärkte Servicegedanke im Mobilitätssektor sollte sich ebenso in den Ausbildungsformaten widerspiegeln. Beziehungsweise ist zu erwarten, dass hier ein breiterer Austausch mit anderen Arbeitsmarktsektoren möglich wird.

Weiters gibt es auch jene Berufe rund um die Wertschöpfungskette, die aus der an Bord gewonnenen Zeit entspringt. Also In-Car-Entertainment genauso wie das „Büro-auf-Rädern“, die mobile Arztpraxis, TeilzeitkurierIn, Flotten ManagerIn bei Mobiflix). Auch hier ist zu erwarten, dass bestehende Fachberufe in den Mobilitätssektor Einzug halten.

Noch mehr Menschen werden aber in Schnittstellenbereichen agieren, in denen die technologischen Aspekte schlicht Teil des Joballtags und der Ausbildung sind – egal, ob Universitätsstudium, Lehre oder Fachausbildung. Diese Personen verstehen sich aber nicht unbedingt als Technologie-ExpertInnen - sondern immer noch als ExpertInnen auf ihrem Fachgebiet, sei es Verkehr, Logistik oder Fahrzeugherstellung (z.B.: Mobility-Transit-Hub-MitarbeiterIn, Mobility Information Model ManagerIn bei Moogole, Mobility Service Provider, Service DesignerIn, Energie TankwartIn, Flotten-Maintenance, Automated Train Operator). In dieser Gruppe finden sich auch viele Berufe, die sich um die physische wie administrative Verkehrs-Infrastruktur kümmern (etwa VerkehrspolizistIn, Beschilderungs-DesignerIn, StraßenarbeiterIn, FahrlehrerIn, MobilitätstrainerIn, Incentive DesignerIn, AbteilungsleiterIn Mobilitätskonto). Besonders in diesen Berufen, die sich auf „Services für Mobilität“ konzentrieren, ist es wichtig, dass die Akteure über ihr Fachgebiet hinaus miteinander kooperieren und sich vernetzen. Hierbei steht auch die Kooperation zwischen öffentlicher Hand, Unternehmen und Forschungseinrichtungen im Fokus. Und auch Berufsfelder, die eher an den Randbereichen des Mobilitätssektors angesiedelt sind und einerseits mehr in die Richtung Administration, Infrastruktur und rechtlicher Rahmen gehen, andererseits an Bereichen und Umständen anknüpfen, die sich aufgrund des automatisierten Verkehrs erst ergeben (z.B. VersicherungsvertreterIn, Compliance & Security EvaluatorIn,

Automotive-EthikerIn, LandschaftsplanerIn für Wiederbegrünung, Stadt-LandwirtIn, Incentive DesignerIn, Ökologie-Coach oder NachhaltigkeitsevaluatorIn), zählen zu diesem Bereich.

Hier zeigt sich auch, dass vor allem der öffentlichen Hand und Mobilitäts- und Verkehrspolitik eine tragende Rolle zukommt, was ökologische, Nachhaltigkeits- und Sicherheitsaspekte betrifft. Automatisierung und Digitalisierung der Mobilität bergen großes Potenzial, das aber nur in Verknüpfung mit breiter gefassten Zielen ausgeschöpft werden kann. Sorgfältiges Abwiegen zwischen Komfort, nachhaltiger Nutzung und Wirtschaftlichkeit ist hier ebenso notwendig wie zukunftsorientiertes Denken, das über kurzfristige Wirkungseffekte hinausgeht. Denn um automatisierten Verkehr sicher und nachhaltig zu gestalten, muss es zu einer Verhaltensänderung der NutzerInnen kommen. Und um eine veränderte Nutzung zu erreichen, ist es notwendig, gleichermaßen bei den Bedürfnissen, Ansprüchen und Erwartungen der NutzerInnen von Mobilität als auch bei jenen der ArbeitnehmerInnen und Unternehmen, welche die Mobilität bereitstellen, anzusetzen. Um solche Veränderungen strategisch zu lenken, bedarf es Ressourcen, die wissenschaftliche Erkenntnisse an die breite Öffentlichkeit vermitteln und BürgerInnen als handlungsfähige, informierte Individuen begreifen (Leitner et al., 2018, S. 62 - 68).

Die verschiedenen Faktoren des Wandels werden die Arbeit im Mobilitätssektor immer wieder neu definieren. Doch jene Eigenschaften, die den Menschen einzigartig machen, also jene Fertigkeiten, die Maschinen nicht haben, sind unser größtes Kapital. Diese Erkenntnis kann ein wichtiger erster Schritt sein, um eine Zukunft zu gestalten, die diese Stärken fördert. Bildung und Initiativen, um den „Skills-Gap“ zu schließen, sollten sich daher nicht nur auf den technischen Sektor fokussieren. Um in einer Umgebung zu arbeiten, in der man Systeme begreifen muss, die über das eigene fachliche Feld hinausgehen, Maschinen Routinetätigkeiten erledigen und Datenverständnis eine Grundkompetenz darstellt, benötigen ArbeitnehmerInnen Kompetenzen, die über technologische Fachkenntnisse und „Programmieren-Können“ hinausgehen. Es gilt ebenso verstärkt an den geisteswissenschaftlichen und sozialen Kompetenzen anzusetzen und ganz allgemein Lernen als einen andauernden, lustvollen Prozess zu begreifen. Damit das gelingen kann, müssen Bedingungen geschaffen werden, die es ArbeitnehmerInnen ermöglichen, ohne Angst, Frustration und finanzielle Not neue Kompetenzen zu erwerben. Die verschiedenen Stakeholder, die im Mobilitätssektor arbeiten und ausbilden, müssen sich ihrer Vorstellung von zukünftiger Mobilität bewusst werden und Initiativen setzen, die über neue Studienrichtungen und Lehrberufe hinausgehen und von flexibleren Arbeitszeitmodellen über geschlechterspezifische Chancengleichheit bis zu Veränderungen in der Unternehmenskultur reichen. Die Kernfrage lautet hier: Welche gemeinsame Vision von sicherem automatisiertem Verkehr erfüllt die Mobilitätsbedürfnisse der Gesellschaft von morgen und welche Berufsbilder brauchen wir, um sie zu realisieren? Aus dieser Kernfrage ergibt sich eine Vielzahl anknüpfender Fragestellungen, die weite Handlungsfelder aufspannen, von bildungspolitischen Maßnahmen bis zu individueller Unternehmenskultur.

Fragestellungen an den Bildungssektor

- Wie lässt sich das vielzitierte IT-Grundverständnis konkretisieren und vermitteln und wie muss dieses Basiswissen konkret für den Mobilitätssektor gestaltet sein? Wo wird dieses Grundverständnis vermittelt?
- Welche bildungspolitischen Maßnahmen können gesetzt werden, um mehr Frauen für Mobilitätsberufe zu gewinnen und was können die Unternehmen tun, um diesen Bedarf zu erkennen und zu fördern?
- Wie kann man auf der Universität das interdisziplinäre Verständnis zwischen einzelnen Wissenschaftsbereichen fördern?

- Wie lassen sich interdisziplinäre und hybride Kompetenzen qualifizieren und nachweisen?
- Wie können soziale Kompetenzen dargestellt, bewertet und validiert werden?
- Wie können Menschen mit Lernschwäche, sozialen Defiziten oder anderen Benachteiligungen in diesem anspruchsvollen Zukunftsbild sinnvolle Beschäftigung finden?

Fragestellungen an ArbeitgeberInnen

- Wie werden Umschulungsmaßnahmen gestaltet, die Sicherheit und Weiterbildung im Sinne von Weiterkommen auf der Karriereleiter für von der Automatisierung gefährdete Berufsgruppen, wie etwa FahrerInnen, bieten?
- Wie müssen Führungskräfte im öffentlichen und privaten Mobilitätssektor weitergebildet und geschult werden, um ihre Betriebe langfristig auf einen wünschenswerten Weg zu bringen?
- Wie können Ausbildungsformen gestaltet sein, die auf lebenslange Lernprozesse und vielfältige Fachgebiete abzielen?
- Welche Standards und Planungssicherheiten brauchen Unternehmen, um sichere Mobilität langfristig zu ermöglichen?
- Wie kann eine gelungene Mischung aus GeneralistInnen und SpezialistInnen innerhalb eines Unternehmens aussehen?
- Wie kann Bildungskultur Teil der Unternehmenskultur werden?
- Wie kann sichergestellt werden, dass all jene Zugang zu Fortbildungen bekommen, die diese am dringendsten benötigen, um am zukünftigen Arbeitsmarkt zu bestehen – nämlich die niedrigqualifizierten?
- Wie können ArbeitnehmerInnen Technologie und Automatisierung als Erweiterung und Ergänzung ihrer Arbeitsleistung erleben, anstatt als Ersatz?

Gesellschaftliche Fragestellungen

- Wie kann eine umfassende Vision von sicherem automatisiertem Verkehr unter Einbezug von breiten Teilen der Gesellschaft strategisch gestaltet und kommuniziert werden?
- Wie können Klimapolitik und Automatisierung miteinander verknüpft werden und welche Rahmenbedingungen und Anreize muss die öffentliche Hand schaffen, damit BürgerInnen Mobilität nachhaltig nutzen können?
- Wie kann die Verkehrssicherheit durch Automatisierung und Digitalisierung für alle VerkehrsteilnehmerInnen erhöht werden?
- Wie kann Kooperation und Kollaboration zwischen öffentlicher Hand, Unternehmen und Bildungseinrichtungen erfolgreich gelingen?
- Welche Rolle übernimmt die öffentliche Hand als Arbeitgeberin und Ausbilderin?
- Was gilt in Zukunft als gelungener Karriereweg?
- Soll alles, was automatisiert werden kann, auch automatisiert werden?

Wie wollen wir in Zukunft leben?

12

12	METHODEN	165
12.1	Studiendesign	165
12.2	Scoping: Recherche & Meta-Analyse	166
12.3	Szenario & Persona Development	166
12.4	ExpertInnen-Interviews	167

12

METHODEN

12.1 Studiendesign

Der Zweck dieser Studie besteht darin, eine Debatte über Investitionen in Qualifikationen in den Bereichen Verkehr & Verkehrssicherheit, Transport & Logistik und (Personen-)Mobilität zu führen und ArbeitgeberInnen und -nehmerInnen, Einzelpersonen, politischen Entscheidungsträgern und Bildungsanbietern eine Diskussionsgrundlage zu bieten. Dafür entwickelten die AutorInnen Szenarien und mögliche Berufe, die im fiktiven Jahr 2050 angesiedelt sind. Dafür wurden vorherrschende Studien und Prognosen analysiert, technologische Entwicklungen betrachtet, die bereits heute die Zukunft der Arbeitsplätze und Qualifikationen prägen, und plausible Einschnitte in diese Entwicklungen identifiziert. Der Fokus wurde dafür jeweils aus drei Perspektiven gesetzt:

- Technologischer Wandel
- Sozialer Wandel
- Arbeitswelt & Erwerbstätigkeit

Die Bilder von zukünftigen verkehrs(sicherheits)- und mobilitätsbezogenen Berufen und Fähigkeiten basieren auf einem robusten, von Recherche getragenen Ansatz, gekoppelt mit spekulativen Methoden aus der Zukunftsforschung. Zu den wichtigsten methodischen Elementen zählen eine umfassende Literaturrecherche, Experteninterviews und eine umfassende Analyse von technologischen Entwicklungen, Trends und ihren gesellschaftlichen Implikationen. Es wurde mit Szenarien-Entwicklung und einer adaptierten Form von Personas gearbeitet, die spezifische Berufsprofile repräsentieren und auf Basis der unterschiedlichen Szenarien weiterentwickelt wurden. Die Berufsfeldpersonas und Statements helfen dabei, die Menschen als Individuen mit eigener Biografie, eigenen Wünschen und Vorstellungen in diese Diskussion zu inkludieren und darüber zu sprechen, welche Auswirkungen die zukünftigen Entwicklungen rund um das automatisierte Fahren auf unsere Gesellschaft haben könnten. Um über mögliche Zukunftsbilder sprechen zu können, bedarf es anschaulicher Beispiele. Indem Aussagen, Annahmen und Prognosen, die die Zukunft betreffen, in anschaulicher Form durchgespielt werden, ergeben sich neue Fragen und Erkenntnisse, die schon heute von großer Relevanz sind. Aus dieser Analyse lassen sich Implikationen für die jeweiligen Tätigkeitsfelder und Qualifikationen sowie den damit verbundenen Handlungsbedarf ableiten.

Am Anfang der Studie steht ein fundierter Überblick über den aktuellen Diskurs: Wissenschaftliche Publikationen, die brancheninterne Situation und aktuelle Studien werden recherchiert und einer Meta-Analyse unterzogen, um die relevanten Faktoren und Indikatoren, die auf neue und obsoletere Berufsbilder schließen lassen, festzustellen. Die Ergebnisse dieser Meta-Analyse werden auch durch Interviews mit Schlüsselfiguren und ExpertInnen aus dem wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Bereich abgeklärt.

Anschließend werden vier spekulative, aber realistische Szenarien entwickelt und verschiedene Berufsprofile in Form von Personas innerhalb dieser Szenarien betrachtet und adaptiert - vor allem in Anbetracht der Fähigkeiten, die unter den spezifischen Bedingungen benötigt werden. Die Entwicklung der Szenarien und Berufsfeldpersonas wird in Kollaboration mit ExpertInnen, Gesellschafts-

und ZukunftsforscherInnen des Ars Electronica Futurelab erstellt, die auch durch dessen inhärenten interdisziplinären Ansatz (Gesellschaft – Kunst – Technologie) den Zugang zum Themenfeld erweitern. Dadurch wird sichergestellt, dass die öffentliche Wahrnehmung und persönliche Bedürfnisse der Menschen in die Studie integriert werden. Der Austausch mit kreativen Menschen, die nicht direkt im Forschungsfeld Mobilität verortet sind, aber es gewohnt sind, auch abseits der ausgetretenen Pfade zu denken, bringt neue, kritische Perspektiven auf vermeintlich „selbstverständliche“ Annahmen. Dieser Faktor im Studiendesign stellt somit sicher, über die übliche Debatte hinaus zu denken – ein wichtiger Faktor für eine relevante Zukunftsstudie.

12.2 Scoping: Recherche & Meta-Analyse

In einem ersten Schritt wurde die Basisrecherche durchgeführt, um den Status quo in den Bereichen Verkehr & Verkehrssicherheit, Transport & Logistik sowie (Personen-)Mobilität zu ermitteln und generelle Tendenzen und Zukunftsabschätzungen festzustellen. D.h., es wurden im ersten Schritt verschiedene aktuelle Studien und Publikationen zum Themenkomplex Zukunft der Arbeit, Zukunft der Mobilität etc. gesichtet und teilweise schon erste ExpertInnengespräche geführt. Aufbauend auf dem vorhandenen Material und auf Studien von KFV und AustriaTech bildete diese fundierte Literatur- und Online-Recherche aus verschiedenen Blickwinkeln die Basis der Studie: eEn Überblick über die bestehenden nationalen und internationalen Konzepte und Rahmenpläne zum Umgang mit fortgeschrittenen teil- bzw. vollautomatisierten Fahrzeugen und Fahrerassistenzsystemen und die iterative Meta-Analyse der Ergebnisse aus den verschiedenen Perspektiven – Technologischer Wandel, Sozialer Wandel und Arbeitswelt – bildeten die Grundlage für alle weiteren Methoden und Rückschlüsse über die zukünftigen Auswirkungen eines veränderten Mobilitätssektors auf berufliche und institutionelle Rahmenbedingungen.

Weiters wurden relevante Berufe aus den oben genannten Bereichen klassifiziert und im Hinblick auf ihre Tätigkeiten, Kompetenzen und Anforderungen näher betrachtet. Außerdem werden fundiert Kennzahlen des Arbeitsmarktes im Allgemeinen recherchiert, die sich etwa auf Entwicklung Arbeitsmarktlage/Arbeitslosigkeit sowie Entwicklung des offenen Arbeitsstellenbestandes beziehen. Die ExpertInnen für die später geführten Interviews wurden identifiziert, und Kontakte wurden hergestellt. Die Ergebnisse dieses Überblicks bilden die Grundlage für die Zukunftsszenarien.

12.3 Szenario & Persona Development

Szenario-Development

Szenarien sind Darstellungen möglicher zukünftiger Situationen und der Entwicklungen, die zu diesen Situationen geführt haben. Dabei wird meist eine zukünftige Welt dargestellt, die eine stringente Weiterführung der heutigen Entwicklungen repräsentiert, ein Szenario, das in Richtung Utopie geht, eines, das eher dystopisch gefärbt ist, und eines, das einen völlig anderen, unerwarteten Zustand repräsentiert. Szenarien decken so eine Reihe von Möglichkeiten ab und sind illustrativer sowie narrativer Natur. Sie schließen sich weder gegenseitig aus noch sind sie vollständig. Im Fall dieser Studie verstehen wir die entwickelten Szenarien als Ökosysteme, welche die exemplarischen Berufsfelder bedingen. Sie stehen einander nicht exklusiv gegenüber, sondern verstehen sich als methodischer Ansatz. Es geht also nicht darum, die Szenarien gegeneinander aufzuwiegen, welches denn am ehesten eintreffen möge. Vielmehr wurden in ihnen aktuelle Wunschbilder und Zukunftsvisionen aus der Recherche aufgegriffen und weiterentwickelt. Die Szenarien wurden jeweils mit einer Moodboard-Illustration (aus dem englischen *mood*: „Stimmung“, *board*: „Tafel“) versehen. Dies ist eine Collage aus Skizzen, Fotografien, Zeitungsausschnitten und Wörtern, welche die dem Szenario eigene Atmosphäre visuell vermitteln.

Personas

Personas werden in der Regel eingesetzt, um Design-Entscheidungen in der Entwicklungsphase eines Projekts zu treffen. Sie bestehen aus fiktiven Personenbeschreibungen, welche die typischen AnwenderInnen einer Zielgruppe repräsentieren und sorgen dafür, dass alle Beteiligten konkrete Personen mit Bedürfnissen und Wünschen vor Augen haben. So helfen Personas uns, von abstrakten Zielen zu fassbaren Annahmen zu kommen.

Im Fall unserer Studie wurde diese Methode adaptiert, um archetypische VertreterInnen der mobilitätsbezogenen Berufsgruppen zu entwickeln, anhand derer die Auswirkungen, Veränderungen und Bedürfnisse der Menschen innerhalb der verschiedenen Szenarien zu diskutieren und die zukünftigen Berufsbilder mit Anforderungsprofilen darzustellen. Das Identifikationsmoment wurde durch die Beigabe von Porträtfotos verstärkt. Auf Basis der Ergebnisse der Recherche und Meta-Analyse von ZukunftsforscherInnen des Ars Electronica Futurelab kreiert, wurden diese Personas in ExpertInnen-Interviews einer genaueren Betrachtung und Diskussion unterzogen und ausgewählte Berufsfeld-Personas anschließend im Detail ausgearbeitet.

Auf Basis der Ergebnisse und Erkenntnisse des Scopings wurden vom Ars Electronica Futurelab verschiedene Job-Personas, also konkrete, aber fiktive Personen-Typen, und verschiedene Zukunftsszenarien entwickelt. Die Personas und Szenarien basieren auf den Meta-Analysen der vorhandenen Informationen aus der Basis-Recherche. Angereichert mit Portraitbildern und persönlichen Statements in der Ich-Perspektive, repräsentieren die einzelnen Personas als Stellvertreter die Bedürfnisse, Charakteristika und Ziele größerer Personengruppen und werden eingesetzt, um die Zukunftsvisionen der neuen Job-Profile von einer theoretischen Diskussion zu konkreten, menschenzentrierten Annahmen und Fragestellungen zu führen. Zu den Szenarien entstanden jeweils auch grafische Skizzen, die diese Annahmen veranschaulichen. Die Szenarien und Berufsfeld-Personas waren im nächsten Schritt Diskussionsgrundlage für die Gespräche mit externen ExpertInnen. Diese Methode stellte sicher, dass alle GesprächspartnerInnen die gleichen, konkreten Personen mit Bedürfnissen und Wünschen vor Augen haben, und helfen so, von abstrakten Aussagen zu fassbaren Annahmen zu kommen. Die Personas werden innerhalb der Szenarien betrachtet, diskutiert und adaptiert - vor allem in Anbetracht der Fähigkeiten, die unter den spezifischen Bedingungen benötigt werden.

12.4 ExpertInnen-Interviews

Die Szenarien und Personas dienten als Gesprächsgrundlage für die Interviews mit verschiedenen ExpertInnen. Interviews mit VertreterInnen aus der Branche wurden ebenso geführt wie Gespräche mit SozialwissenschaftlerInnen und TechnologieexpertInnen. Diese Gespräche wurden protokolliert und analysiert, die Erkenntnisse zusammengeführt und einer weiteren Meta-Analyse unterzogen, um die gewonnenen Informationen wiederum in die vorhandenen Szenarien und Personas einfließen zu lassen und diese weiterzuentwickeln.

Gespräche mit VertreterInnen der Mobilitätsbranche, Arbeits- und ZukunftsforscherInnen, Technologie-ExpertInnen und VertreterInnen des öffentlichen Dienstes sowie des Privatsektors stellten sicher, dass die entwickelten Personas und Szenarien funktionieren, relevant sind und unterschiedliche Meinungen und Blickwinkel in die Studie einfließen. Neben dem Austausch mit selbstständigen ExpertInnen aus dem Bereich Wissenschaft und Zukunftsforschung wurden Gespräche mit VertreterInnen aus der Mobilitätsbranche, Mobilitätsinfrastruktur, dem öffentlichen Verkehr, der Automobilindustrie, mit EntwicklerInnen aus dem Bereich automatisiertes Fahren, DigitalisierungsexpertInnen sowie Fachleuten aus den Bereichen Arbeitsmarkt und Politik & Verwaltung geführt. Die Interviews wurden anonym abgehalten, um einen sicheren Gesprächsrahmen zu ermöglichen.

Auch eine Zwischenpräsentation der Zukunftsberufe bei der KfV-Fachtagung „Verkehr & Mobilität“ im Jänner 2019 brachte wertvolles Feedback und weiteren Input.

13

13 LITERATURÜBERBLICK

171

13

LITERATURÜBERBLICK

Die Meta-Analyse der Ergebnisse aus den verschiedenen Perspektiven – Technologischer Wandel, Sozialer Wandel und Arbeitswelt – bildet die Grundlage für alle weiteren Methoden und lässt Rückschlüsse auf die Auswirkungen des veränderten Mobilitätssektors auf berufliche und institutionelle Rahmenbedingungen zu. Rund 100 Berichte, Websites und Dokumente (angefangen von Berichten der Europäischen Kommission und Publikationen des BMVIT bis zu Foresight-Berichten von Unternehmensberatern, des World Economic Forums und anderen relevanten Stellen und Akteuren) sowie wissenschaftliche Artikel mit Erscheinungsdatum zwischen 2011 und 2018 wurden analysiert, um Informationen über die aktuellen und bevorstehenden Veränderungen im Mobilitätssektor zu sammeln. Zusätzlich fanden auch Artikel, Online-Berichterstattungen und Kommentare über den laufenden Diskurs Eingang in die Studie. Dabei wurde durchgehend darauf geachtet, dass es sich um relativ aktuelle Publikationen handelt. Die ältesten stammen aus dem Jahr 2011, der Großteil aus dem Jahr 2018.

Im Groben lassen sich die Materialien in drei thematische Kategorien einteilen: Zukunft der Arbeit, Zukunft der Mobilität und Zukunft der Arbeit im Mobilitätssektor, wobei die wenigsten Publikationen sich spezifisch mit dem Thema Arbeit im zukünftigen Mobilitätssektor beschäftigen. Viele der Studien und Berichte zum Thema Mobilität und Verkehr der Zukunft beschäftigen sich aber abschnittsweise bzw. konkret mit den neuen Geschäftsmodellen und Wertschöpfungsketten, die aus den veränderten Umständen entstehen könnten. Auch aus dem Feld der Unternehmensberatung wurden Publikationen in die Analyse miteinbezogen. Diese richten sich dezidiert an Unternehmen und Automobilindustrie und haben abseits des Wissenschaftsdiskurses erheblichen Einfluss auf strategische Entscheidungen der ArbeitgeberInnen.

Die meisten Publikationen, die Zukunftsprognosen präsentieren, beschäftigen sich, wenn konkrete Zahlenangaben gemacht werden, mit der näheren Zukunft, also den Jahren 2020 – 2030 – die weitestgehenden Prognosen betreffen das Jahr 2050.

In vielen Positionen sind sich diese Studien einig und verweisen aufeinander. Die kurzfristigen Konsequenzen der Automatisierung und Einführung neuer Technologien wirken sich negativ auf die ArbeitnehmerInnen aus, doch auf lange Sicht führten technologische Fortschritte schließlich zu einer höheren Schaffung von Arbeitsplätzen im Sektor Verkehr und Transport. Worin sich die Reports am stärksten unterscheiden, ist die Schätzung der Anzahl der Arbeitsplätze, bei denen ein Risiko der Automatisierung besteht. Diese gestaltet sich als schwierig und führt zu völlig unterschiedlichen Ergebnissen, je nachdem, welche Szenarien angenommen werden und wie der Fokus gelegt wird. Brynjolfsson & McAfee machen 2012 den Anfang beim Thema „Jobverlust durch Technologie“. Frey & Osborne (2013), auf die in fast jeder der analysierten Publikationen verwiesen wird, finden mit ihrem Berechnungsmodell zum Beispiel heraus, dass in 10 bis 20 Jahren 47% der traditionellen Arbeitsplätze in den USA von Computerisierung bedroht sind – besonders auch im Transportsektor (also ArbeiterInnen in der industriellen Produktion, FahrerInnen, Lagerhaltung etc.). Die „Antwortstudie“ von Arntz et al. (2016) hält hingegen fest, dass nur 9% der Arbeitsplätze in OECD-Ländern gefährdet sind. Beide Studien konzentrieren sich auf das Automatisierungspotenzial bestimmter Tätigkeiten und Aufgaben. Die hohe Diskrepanz führt daher, dass die erstgenannte Studie davon ausgeht, dass ein Beruf mit einem hohen Grad an Automatisierungspotenzial (also einem hohen %satz an auto-

matisierbaren Tätigkeiten) wahrscheinlicher ist, „wegzufallen“ also von Robotern und Algorithmen ersetzt zu werden. Wenn man aber die einzelnen Tätigkeiten der Jobpositionen betrachtet anstatt der durchschnittlichen Tätigkeiten je Beschäftigung, wie die zweite Studie es tut, begreift man die Berufe und Jobprofile in ihrer Veränderlichkeit und kommt so auf eine weitaus geringere Zahl. So stehen auch bei Arntz et al. (2016, S.16 -18) vor allem der Transport und Verkehrssektor im Fokus großer Veränderungen. Interessanterweise liegt Österreich im Schnitt der OECD-Länder, was das Automatisierungspotenzial der beruflichen Tätigkeiten angeht, mit 12% am ersten Platz (gemeinsam mit Deutschland). Diese Unterschiede zwischen den Ländern resultieren aus allgemeinen Unterschieden in der Organisation des Arbeitsplatzes, Unterschieden bei früheren Investitionen in Automatisierungstechnologien sowie Unterschieden in der Ausbildung von ArbeitnehmerInnen in den verschiedenen Ländern. So hat Österreich etwa einen höheren Anteil an gering- und mittelqualifizierten Arbeitskräften, die mehr automatisierbare Aufgaben ausführen. Da der letztgenannte Effekt dominiert, hat Österreich insgesamt einen höheren Anteil an ArbeitnehmerInnen mit hohem Risiko. Auch hier sind sich alle Studien einig: Je höher der Ausbildungsgrad, desto geringer das Automatisierungspotenzial.

Die Perspektive der UnternehmensberaterInnen

Eine Großzahl der Studien und Reports aus dem Bereich der Unternehmensberatungen (Bughin et al., 2018; Hannon et al., 2016; Kaas, Gao, Mohr & Wee, 2016; Knupfer et al., 2018; Manyika et al., 2017; Rea et al., 2017, Corwin, Pankratz, Jameson & Willigmann, 2016; Hawksworth, Gillham & Berriman, 2018; Brown et al., 2018, Kan et al., 2018 etc.) beschäftigt sich auch mit den potenziellen neuen Wertschöpfungsketten und unternehmerischen Möglichkeiten, welche die neuen Mobilitätsökosysteme bergen. Die Handlungsempfehlungen an die größeren Industriepayer gehen stark in Richtung Öffnung und Kollaboration mit Firmen aus dem IT- und Technologiesektor sowie öffentlicher Hand und Bildungsinstitutionen. Bei einem weiteren Punkt sind sich ebenfalls alle einig: Es wird einen großen Bedarf an Weiter- und Zusatzausbildung geben – bzw. gibt es ihn heute schon. Hier decken sich die Unternehmensberatungen mit den Erkenntnissen des World Economic Forums: IT Skills sind gefragter denn je – bzw. ein Grundverständnis von Technologie und Programmierung ist in quasi allen Bereichen gefragt. Auf der anderen Seite sind es die Soft Skills, die immer wichtiger werden und die Menschen sozusagen von den Maschinen abheben bzw. diese ergänzen. Das lässt auch auf einen erhöhten Bedarf an qualifiziertem Lehr- und Ausbildungspersonal sowie überhaupt der Ausarbeitung neuer Studienpläne und Ausbildungsgrundlagen schließen – mit diesem Thema setzt sich etwa das SKILLFUL Projekt (Bekiari & Loukea, 2017) auf europäischer Ebene auseinander, Kajtna, Fielitz & Reidl (2014) haben sich die österreichische Situation angesehen.

Bei Studien rund um zukünftige Mobilitätsszenarien wird oft besonderes Augenmerk auf die verschiedenen Wertschöpfungsketten entlang der Customer Journey gelegt, und neue Nutzungsszenarien werden entworfen, etwa bei Rea et al. (2017) im Deloitte Review.

Optimismus überwiegt

Grundsätzlich erwarten die meisten AutorInnen, dass die neuen Mobilitätsmöglichkeiten eine Reihe von Vorteilen in Bezug auf Sicherheit, Umwelt und Mobilität/Energieeffizienz auszulösen vermögen. Gleichzeitig geht man davon aus, dass dies in sehr naher Zukunft zu tiefgreifenden Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt führen wird, wodurch bestimmte Berufe und Qualifikationen schrittweise weniger relevant werden und sich gleichzeitig neue Möglichkeiten für verschiedene Unternehmen eröffnen sowie neue und weiterführende Kompetenzen erforderlich sein werden.

Besonders für den europäischen Raum dürfte der vollständige Einsatz von Technologien für vernetzte und automatisierte Fahrzeuge erhebliche Auswirkungen haben. Denn es wird in Anbetracht des schon heute starken Mobilitätssektors innerhalb der EU von einem weiteren Zuwachs ausgegangen. Die wirtschaftlichen Auswirkungen werden in Zukunft jedoch weit über die Automobilindustrie hi-

naus in Sektoren wie Versicherung, Logistik oder Gesundheit gehen und somit ArbeitnehmerInnen aus den verschiedensten Berufssparten betreffen. Viele Publikationen der Europäischen Kommission beschäftigen sich mit ebendiesen Themen – besonders hervorzuheben ist der JRC Report *An analysis of possible socio-economic effects of a Cooperative, Connected and Automated Mobility (CCAM) in Europe* (Alonso Raposo et al., 2018). Die Herausforderung liegt dabei vor allem im Spagat zwischen wachsendem Verkehrsaufkommen bei gleichzeitig klimafreundlicher Nachhaltigkeit: „Achieving sustainability as demand continues to grow“ (Europäische Kommission, 2017b, S. 2).

Eine umfassende Analyse hat etwa das Joint Research Center (Alonso Raposo et al., 2018) geliefert: *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* betrachtet die Sektoren *automotive, electronics and software, telecommunications, data services and digital media, freight transport* und *insurance and repair*. Die Studie kommt zu dem Schluss, dass die gefährdeten Berufe im Bereich des „Landverkehrs“ – also Fahrerinnen und Fahrer – nur etwa 1,5% der Beschäftigten in den EU15-Ländern (Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Österreich, Portugal, Schweden, Spanien und das Vereinigte Königreich) ausmachen, und diejenigen, die eine weitere Ausbildung benötigen, z.B. Kfz-MechanikerInnen, FacharbeiterInnen, VerkäuferInnen, stellen einen Anteil von 0,7% der Beschäftigten, basierend auf den Beschäftigungszahlen von 2012 (Alonso Raposo et al., 2018, S.7).

Es scheint auch offensichtlich, dass sich die Beschäftigungseffekte nicht nur auf den Landverkehr beschränken, sondern sich künftig auf alle Sektoren auswirken, in denen FahrerInnen beschäftigt sind, wie Lagerhaltung und -unterstützung, Großhandel oder Post- und Kurierdienste: Das ITF (*International Transport Forum*) schätzt etwa, dass sich die 3,2 Millionen Lkw-Fahraufträge in Europa nach verschiedenen Szenarien bis 2040 auf 2,3 oder sogar auf 0,5 Millionen verringern könnten (International Transport Forum, 2017, S. 29 - 38).

Nachhaltige Nutzung

Aktuelle Studien und Untersuchungen, nicht (nur) aus dem Unternehmensberatungssektor, erweitern diese Szenarien um einige kritische Ansätze. So haben etwa das World Economic Forum und die Boston Consulting Group im Juni 2018 (World Economic Forum, 2018b) eine dreijährige Zusammenarbeit abgeschlossen, um die Auswirkungen von automatisierten Vehikeln auf die Städte der Welt zu verstehen. Die Ergebnisse zeigten, dass, wenn man die jeweilige Analyse nach Stadtteil betrachtet, sich der Verkehr in der Innenstadt von Boston nicht verringern würde, sondern erhöhen. Es wurde klar dargelegt, dass das Nutzungskonzept von hoher Relevanz ist, wenn der Verkehr verringert werden soll. Ein wichtiger positiver Befund der Studie war aber, dass die Zahl der in der automatisierten Zukunft benötigten Parkplätze um 48% zurückgehen würde.

Zu einem ähnlichen Schluss kommt eine Studie der Baden-Württemberg Stiftung (Blanck, Hacker, Heyen & Zimmer, 2017). Hier wurden unterschiedliche Szenarien dahingehend untersucht, ob und inwieweit sie die Zielsetzungen der EU, Deutschlands und des Pariser Abkommens einhalten könnten. Die Perspektive ist hier also keine gewinn- und unternehmensorientierte, sondern eine der Nachhaltigkeit im „Automobilbundesland“ Baden-Württemberg, das hier als Beispiel dient. Die AutorInnen kommen zu dem Schluss, dass nur jenes Szenario, das eine tiefgreifende Änderung in der Nutzung und Einstellung beinhaltet, ein Erreichen der Klimaziele ermöglicht.

Neue Mobilitätsberufe

Konkret mit den beruflichen Veränderungen im Mobilitätssektor haben sich in den letzten Jahren ebenfalls einige Studien auseinandergesetzt. Besonders hervorzuheben ist die erst kürzlich erschienene Studie des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie, *Berufsbilder und Chancen für die Beschäftigung in einem automatisierten und digitalisierten Mobilitätssektor 2040* (Leitner et al., 2018).

Die AutorInnen gehen von drei Szenarien aus, die auf den Szenarien einer britischen Studie der RAND Corporation basieren (Rohr et al., 2016), und erweitern diese um die Implikationen auf Güter- und Personenverkehr, um die Entwicklungen betreffend die Verkehrsträger Straße, Schiene, Wasser und Luft sowie um das Thema der Konsequenzen für die Arbeitswelt. Auch hier sollen die drei Szenarien die unterschiedliche Geschwindigkeit und Ausprägung von technologischem Fortschritt zum Ausdruck bringen und dienen als Basis für ExpertInnen-Interviews.

Mit den Auswirkungen auf den Logistik- und Transportsektor in Österreich beschäftigen sich im Detail Krautsack (2016), Lueghammer et al. (2016) und Markvica, Zajicek & Sedlacek (2018).

Weiters ist das SKILLFUL Projekt (<http://skillfulproject.eu/>) hervorzuheben, ein Forschungsprojekt, das sich auf europäischer Ebene mit Zukunftsszenarien zu den Fähigkeiten und Kompetenzen, die der Verkehrssektor kurz-, mittel- und langfristig benötigt, auseinandersetzt und auch besonders darauf eingeht, wie sich die Ausbildungswege diesen Anforderungen anpassen müssen (Bekiaris & Loukea, 2017).

Weitere Mobilitätsszenarien und Zukunftsbilder

Einfluss auf die in der vorliegenden Studie entwickelten Szenarien hatten auch zahlreiche Reportagen, Pressemeldungen, Tweets und Artikel, deren Schlagzeilen teilweise auch in den Illustrationen verarbeitet wurden (Allen, 2018; Atkin, 2018; Edmonds, 2018; Gartner Inc., 2017; Godfrey, 2016; Greenfield, 2018; Dörfelt & Scherf, 2017; Finn, 2018; Greis, 2017; Hanifan & Timmermans 2018; Harrington, 2018; Harris, 2018; Hawkins, 2018; Kolhatkar, 2018; Musk, 2018; Randall, 2018; Roston, 2019; Rotman 2018; Talton & Tonar, 2018; Thompson, 2018; TOYOTA MOTOR CORPORATION, 2016; Wilson & Daugherty, 2018; Winnick 2019a; ZEIT ONLINE; 2018, Zoronji , 2018).

Besonders markante Szenarienbeschreibungen und futuristische Use Cases finden sich, abgesehen von den oben bereits erwähnten Reports, auch bei Deloitte Insights (2019), Deutsche Post AG (2012), EY Limited (2019), Flügge (2016), KFV (2018a), SPACE10 (2018) und UKCES (2014).

14

14

QUELLENVERZEICHNIS

- Acatech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (2018). Neue autoMobilität II – Kooperativer Straßenverkehr und intelligente Verkehrssteuerung für die Mobilität der Zukunft. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.acatech.de/Projekt/neue-automobilitaet-ii-kooperativer-strassenverkehr-und-intelligente-verkehrssteuerung-fuer-die-mobilitaet-der-zukunft/>
- ADAC e.V. (2017). *Die Evolution der Mobilität* (Eine Studie des Zukunftsinstituts im Auftrag des ADAC). Abgerufen von <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/die-evolution-der-mobilitaet/>
- Allen, J. (2018, 27. März). Consumers Overwhelmingly See Personal Vehicle Ownership as Key to Future Mobility. Abgerufen 4. April 2019, von <https://blog.nada.org/2018/03/27/consumers-overwhelmingly-see-personal-vehicle-ownership-as-key-to-future-mobility/>
- Alonso Raposo, M., Grosso, M., Després, J., Fernandez Macias, E., Galassi, C., Krasenbrink, A., . . . Ciuffo, B. (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*. (JRC Science for Policy Report - EUR 29226 EN). Abgerufen von <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/analysis-possible-socio-economic-effects-cooperative-connected-and-automated-mobility-ccam>
- Alstom. (2018, 16. September). World premiere: Alstom's hydrogen trains enter passenger service in Lower Saxony [Pressemeldung]. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.alstom.com/press-releases-news/2018/9/world-premiere-alstoms-hydrogen-trains-enter-passenger-service-lower>
- American Automobile Association, Inc. (2018, 1. Mai). VEHICLE TECHNOLOGY SURVEY – PHASE IIIB [Fact Sheet]. Abgerufen 4. April 2019, von <https://publicaffairsresources.aaa.biz/download/10980/>
- Arntz, M., Gregory, T., & Zierhahn, U. (2016). *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries* (OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189). Abgerufen von https://www.oecd-ilibrary.org/social-issues-migration-health/the-risk-of-automation-for-jobs-in-oecd-countries_5jlz9h56dvq7-en
- Atkin, E. (2018, 21. August). Germany has proven the modern automobile must die. Abgerufen 4. April, 2019, von <https://www.wired.com/story/germany-proves-cars-must-die/>
- AustriaTech. (2017). *Automatisiertes Fahren in Österreich - Monitoringbericht 2017*. Abgerufen von <https://austriatech.at/pdf/328>
- Bekiaris, E., & Loukea, M. (2017). *Future scenarios on skills and competences required by the Transport sector in the short, mid and long-term* (Skills and competences development of future transportation professionals at all levels SKILLFUL. Public Deliverable D1.1). Abgerufen von <http://skillfulproject.eu/library?id=7603>
- Berylls Strategy Advisors. (2017). *The Revolution of Urban Mobility* (Studie zu urbaner Mobilität). Abgerufen von https://www.berylls.com/studie_mobilitaet/
- Blanck, R., Hacker, F., Heyen, D. A., & Zimmer, W. (2017). *MOBILES BADEN-WÜRTTEMBERG – WEGE DER TRANSFORMATION ZU EINER NACHHALTIGEN MOBILITÄT: Abschlussbericht der Studie* (Schriftenreihe der Baden-Württemberg Stiftung Bildung Nr. 87). Abgerufen von https://www.bwstiftung.de/fileadmin/Mediendatenbank_DE/BW_Stiftung/Programmdateien/Bildung/Nachhaltige_Entwicklung/Mobiles_Baden-Wuerttemberg/BWS_SR_MobilesBW_A4_web_interaktiv.pdf

- Brown, J., Gosling, T., Sethi, B., Sheppard, B., Stubbings, C., Sviokla, J., . . . Fisher, L. (2018). *Workforce of the future: The competing forces shaping 2030*. Abgerufen von <https://www.pwc.com/gx/en/services/people-organisation/publications/workforce-of-the-future.html>
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2012). *Race Against The Machine: How The Digital Revolution Is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and The Economy* (The MIT Center for Digital Business: Research Brief). Abgerufen von <http://ide.mit.edu/publications/race-against-machine-how-digital-revolution-accelerating-innovation-driving>
- Bughin, J., Hazan, E., Lund, S., Dahlström, P., Wiesinger, A., & Subramaniam, A. (2018). *Skill shift: Automation and the future of the workforce* (McKinsey Global Institute Discussion Paper). Abgerufen von <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/skill-shift-automation-and-the-future-of-the-workforce>
- Calvin, T. (2018). *Preparing for the Unexpected Future of Autonomous Mobility*. Abgerufen von https://info2.frogdesign.com/the_unexpected_future_of_autonomous_mobility
- Conolly, K. (2018, 23. September). Germany launches world's first autonomous tram in Potsdam. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.theguardian.com/world/2018/sep/23/potsdam-inside-the-worlds-first-autonomous-tram>
- Corwin, J., Pankratz, D. M., Jameson, N., & Willigmann, P. (2016). *The future of mobility: What's next?* (Deloitte Review, issue 20). Abgerufen von <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/future-of-mobility/roadmap-for-future-of-urban-mobility.html>
- Deloitte Insights (o.D.). The Future of Mobility | Deloitte University Press. Abgerufen 9. April 2019, von <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/future-of-mobility.html>
- Deutsche Post AG (2012). *DELIVERING TOMORROW: Logistics 2050 A Scenario Study*. Abgerufen von https://www.dhl.at/content/at/de/presse/events/logistics_2050.html
- Dörfelt, S., & Scherf, J. (2017, 30. August). Logistikjobs der Zukunft - Was sich durch Digitalisierung ändert. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.mm-logistik.vogel.de/logistikjobs-der-zukunft-was-sich-durch-digitalisierung-aendert-a-635582/>
- Edmonds, E. (2018, 22. Mai). AAA: American Trust in Autonomous Vehicles Slips | AAA NewsRoom [Pressemeldung]. Abgerufen 4. April 2019, von <https://newsroom.aaa.com/2018/05/aaa-american-trust-autonomous-vehicles-slips/>
- Europäische Kommission (2007). Flexicurity - Employment, Social Affairs & Inclusion - European Commission. Abgerufen 4. April 2019, von <https://ec.europa.eu/social/main.jsp?catId=102>
- Europäische Kommission (2016). *The Future of Work: Skills and Resilience for a World of Change* (EPSC Strategic Notes #13). Abgerufen von https://ec.europa.eu/epsc/file/strategic-note-13-future-work_en
- Europäische Kommission (2017b). *EUROPE ON THE MOVE: An agenda for a socially fair transition towards clean, competitive and connected mobility for all* (COM(2017) 283 final). Abgerufen von <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52017DC0283&from=EN>
- Europäische Kommission (2018, 21. Dezember). The Digital Skills and Jobs Coalition - Digital Single Market - European Commission. Abgerufen 9. April 2019, von <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-skills-jobs-coalition>
- Europäische Kommission (2019, 4. April). Women in Transport – EU Platform for change - Mobility and Transport - European Commission. Abgerufen 9. April 2019, von https://ec.europa.eu/transport/themes/social/women-transport-eu-platform-change_en

- EY Limited (2019). News release - EY - Tomorrow's world of employment. Abgerufen 9. April 2019, von <https://www.ey.com/ch/en/newsroom/news-releases/news-release-ey-tomorrow-s-world-of-employment>
- Finn, E. (2018, 26. Juni). Phoenix will no longer be Phoenix if Waymo's driverless-car experiment succeeds. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.technologyreview.com/s/611420/phoenix-will-no-longer-be-phoenix-if-waymos-driverless-car-experiment-succeeds>
- Flügge, B. (2016). *Smart Mobility: Trends, Konzepte, Best Practices für die intelligente Mobilität*. Wiesbaden, Deutschland: Springer Fachmedien.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). *The future of employment: How susceptible are jobs to computerization?* Abgerufen von https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf
- Gartner Inc. (2017, 24. August). Gartner Survey Reveals 55 Percent of Respondents Will Not Ride in a Fully Autonomous Vehicle [Pressemeldung]. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2017-08-24-gartner-survey-reveals-55-percent-of-respondents-will-not-ride-in-a-fully-autonomous-vehicle>
- Godfrey, N. (2016, 22. Mai). Will Millennials Just Uber Their Life? Abgerufen 4. April 2019, von [https://www.forbes.com/sites/nealegodfrey/2016/05/22/will-millennials-just-uber-their-life/+](https://www.forbes.com/sites/nealegodfrey/2016/05/22/will-millennials-just-uber-their-life/)
- Greenfield, A. (2018, 11. Mai). Helsinki's ambitious plan to make car ownership pointless in 10 years. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.theguardian.com/cities/2014/jul/10/helsinki-shared-public-transport-plan-car-ownership-pointless>
- Greis, F. (2017, 26. Januar). Autonomes Fahren: Der Computer lenkt, der Mensch bleibt Fahrzeugführer. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.zeit.de/mobilitaet/2017-01/autonomes-fahren-gesetzentwurf-produkthaftung-unfall>
- Hanifan, G., & Timmermans, K. (2018, 10. August). New Supply Chain Jobs Are Emerging as AI Takes Hold. Abgerufen 4. April 2019, von <https://hbr.org/2018/08/new-supply-chain-jobs-are-emerging-as-ai-takes-hold>
- Hannon, E., McKerracher, C., Orlandi, I., Ramkumar, S., Bouton, S., Knupfer, S., . . . Wilshire, M. (2016). *An integrated perspective on the future of mobility*. Abgerufen von <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/an-integrated-perspective-on-the-future-of-mobility>
- Harrington, G. (2018, 1. Juni). Automakers Are Making Car Ownership Optional. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.wired.com/story/automakers-subscription-car-ownership-optional/>
- Harris, M. (2018, 13. November). If You Drive in Los Angeles, Palantir and LAPD Are Watching. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.wired.com/story/drive-los-angeles-police-track-every-move/>
- Hawkins, A. J. (2018, 28. Juni). America's largest supermarket chain is launching a fully driverless delivery service. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.theverge.com/2018/6/28/17509856/kroger-nuro-self-driving-car-delivery-partnership>
- Hawksworth, J., Gillham, J., & Berriman, R. (2018, 6. Februar). Will robots really steal our jobs? - Economics in business - PwC UK blogs. Abgerufen 4. April 2019, von https://pwc.blogs.com/economics_in_business/2018/02/will-robots-really-steal-our-jobs.html
- International Transport Forum / OECD (2018). IRTAD Road Safety Annual Report 2018. Abgerufen von <irtad-road-safety-annual-report-2018.pdf>
- International Transport Forum (2017). *Managing the Transition to Driverless Road Freight Transport* (ITF Policy Papers, No. 32). Abgerufen von https://www.oecd-ilibrary.org/transport/managing-the-transition-to-driverless-road-freight-transport_0f240722-en

- IPCC (2018). *Global Warming of 1.5 °C* (An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty). Abgerufen von <https://www.ipcc.ch/sr15/>
- Jewell, K. (2018, 12. März). "Driving" an autonomous vehicle. Abgerufen 4. April 2019, von <https://medium.com/@kikiorgg/driving-an-autonomous-vehicle-97c46391655>
- Kaas, H. W., Gao, P., Mohr, D., & Wee, D. (2016, 1. Januar). Automotive revolution – perspective towards 2030. Abgerufen 4. April, 2019, von <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/disruptive-trends-that-will-transform-the-auto-industry/de-de>
- Kajtana, N., Fielitz, J., & Reidl, S. (2014). *Mobility4U: Attraktive Berufsorientierungsformate im fti-orientierten Mobilitätssektor* (Eine Studie im Auftrag der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft). Abgerufen von https://www.oegut.at/de/medien/publikation.php?id=1537&ref_id=6214
- Kan, A., Chhabria, A., & Trinadh, P. (2018). *The Digital Workforce of the Future: Acquire, Build and Grow Tech Talent*. Abgerufen von https://business.linkedin.com/content/dam/me/business/en-us/talent-solutions/cx/2017/PDFs/digital_workforce_future.pdf
- KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit) (2018a). *10 Experten, 10 Perspektiven zum Thema automatisiertes Fahren*. Wien, Österreich: KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit).
- KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit) (2018b, 13. Dezember). Code of Conduct zur sicheren Entwicklung des autonomen Fahrens - KFV - Kuratorium für Verkehrssicherheit. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.kfv.at/code-of-conduct-zur-sicheren-entwicklung-des-autonomen-fahrens/>
- Knupfer, S. M., Pokotilo, V., & Woetzel, J. (2018). *Elements of success: Urban transportation systems of 24 global cities*. Abgerufen von <https://www.mckinsey.com/business-functions/sustainability/our-insights/elements-of-success-urban-transportation-systems-of-24-global-cities>
- Kolhatkar, S. (2018, 31. Mai). Welcoming Our New Robot Overlords. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.newyorker.com/magazine/2017/10/23/welcoming-our-new-robot-overlords>
- Krautsack, S. (2016). *Mobilität der Zukunft: Zwischenbilanz Gütermobilität* (Broschüre des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie – BMVIT). Abgerufen von <https://mobilitaetderzukunft.at/de/publikationen/guetermobilitaet/broschueren/zwischenbilanz-guetermobilitaet.php>
- Leitner, K. H., Kasztler, A., Millonig, A., Rhomber, W., Wagner, P., Bacher, T., & Humpl, S. (2018). *Berufsbilder und Chancen für die Beschäftigung in einem automatisierten und digitalisierten Mobilitätssektor 2040*. Abgerufen von <https://mobilitaetderzukunft.at/de/publikationen/guetermobilitaet/projektberichte/berufsbilder-und-chancen-fuer-beschaeftigung-in-automatisiertem-und-digitalisiertem-oesterreichischem-mobilitaetssektor.php>
- Lemmer, K. (2016). *Neue autoMobilität: Automatisierter Straßenverkehr der Zukunft* (Acatech Studie). Abgerufen von <https://www.acatech.de/Publikation/neue-automobilitaet-automatisierter-strassenverkehr-der-zukunft/>
- Lueghammer, W., Schachinger, W., Schwarzbauer, W., Dieplinger, M., Kummer, S., Vogelauer, C., . . . Tihanyi, C. (2016). *IND4LOG4: Industrie 4.0 und ihre Auswirkungen auf die Transportlogistik (Endbericht)*. Abgerufen von <https://mobilitaetderzukunft.at/de/projekte/guetermobilitaet/ind4log4.php>
- Manyika, J., Lund, S., Chui, M., Bughin, J., Woetzel, J., Batra, P., . . . Sanghvi, S. (2017, November). Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>

- Markvica, K., Zajicek, J., & Sedlacek, N. (2018). *Soziale und organisatorische Auswirkungen zunehmender Automatisierung im österreichischen Güterverkehrssystem (SoZA Ergebnisbericht)*. Abgerufen von <https://mobilitaetder-zukunft.at/de/publikationen/guetermobilitaet/projektberichte/auswirkungen-zunehmender-auto-matisierung-im-oesterreichischen-gueterverkehrssystem.php>
- Moravec, H. (1988). *Mind Children*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Musk, E. (2018, 13. April). Elon Musk on Twitter [Twitter]. Abgerufen 9. April 2019, von <https://twitter.com/elonmusk/status/984882630947753984>
- OECD (2016). *Skills for a Digital World: 2016 Ministerial Meeting on the Digital Economy Background Report* (OECD Digital Economy Papers, No. 250). Abgerufen von https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/skills-for-a-digital-world_5j1wz83z3wnw-en
- Pollack, N. (2018, 26. März). Road-Testing the First Autonomous Car Grocery Delivery Service. Abgerufen 9. April 2019, von <https://www.thedrive.com/tech/23196/road-testing-the-first-autonomous-car-grocery-delivery-service>
- Randall, T. (2018, 13. November). Waymo to Start First Driverless Car Service Next Month. Abgerufen 9. April 2019, von <https://www.bloomberg.com/tosv2.html?vid=&uuid=e86529a0-5a9d-11e9-9890-1f69f86c66a5&url=L251d3MvYXJ0aWNsZXMvMjAxOC0xMS0xMy93YXltby10by1zdGFydC1maXJzd-C1kcml2ZXJsZXNzLWNhci1zZXJ2aWNlLW5leHQtbW9udGgr>
- Rea, B., Stachura, S., Wallace, L., & Pankratz, D. (2017, Juli). Making the future of mobility work. *Deloitte Review*, 1(21), 182–199. Abgerufen von <https://documents.deloitte.com/insights/DeloitteReview21>
- Renault Gruppe (o.D.-a). EZ-GO Studie. Abgerufen 9. April, 2019, von <https://www.renault.at/modellpalette/concept-car/studie-ez-go.html>
- Rohr, C., Ecola, L., Zmud, J., Dunkerly, F., Black, J., & Baker, E. (2016). *Travel in Britain in 2035: Future scenarios and their implications for technology innovation* (Rand Research Report). Abgerufen von https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR1377.html
- Roston, B. A. (2019, 1. März). China banned millions of people with bad ‘social credit’ from trains. Abgerufen 9. April 2019, von <https://www.slashgear.com/china-banned-millions-of-people-with-bad-social-credit-from-trains-01568097/+>
- Rotman, D. (2018, 3. September). From rust belt to robot belt: Turning AI into jobs in the US heartland. Abgerufen 9. April 2019, von <https://www.technologyreview.com/s/611412/ai-could-wreak-economic-havoc-we-need-more-of-it/>
- Russ, M., Baltzarek, V., Dirnwöber, M., Klar, W., & Liebermann, J. (2017). *Monitoringbericht 2017 Automatisiertes Fahren In Österreich*. Abgerufen von <https://www.austriatech.at/pdf/328>
- SAE International (2018, 15. Juni). J3016B: Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles - SAE International. Abgerufen 9. April 2019, von https://www.sae.org/standards/content/j3016_201806/
- SPACE10 (2018, 17. September). Spaces on Wheels: Exploring a Driverless Future – SPACE10. Abgerufen 9. April 2019, von <https://space10.io/project/spaces-on-wheels-exploring-a-driverless-future/>
- Talton, E., & Tonar, R. (2018, 20. August). Forget Working From Home, Autonomous Vehicles Will Drive A Boom In Working From Car. Abgerufen 9. April 2019, von <https://www.forbes.com/sites/ellistalton/2018/08/20/forget-working-from-home-autonomous-vehicles-will-drive-a-boom-in-working-from-car/>
- Thompson, C. (2018, 11. Mai). The Vehicle of the Future Has Two Wheels, Handlebars, and Is a Bike. Abgerufen 9. April 2019, von <https://www.wired.com/story/vehicle-future-bike/>

- TOYOTA MOTOR CORPORATION (2016, 25. Mai). Toyota and Uber Extend Collaboration to Automated Vehicle Technologies | Corporate | Global Newsroom | Toyota Motor Corporation Official Global Website [Pressemeldung]. Abgerufen 9. April 2019, von <https://global.toyota/en/newsroom/corporate/24330817.html>
- UKCES (UK Commission for Employment and Skills) (2014). *The Future of Work: Jobs and skills in 2030* (Key findings). Abgerufen von <https://www.gov.uk/government/publications/jobs-and-skills-in-2030>
- Wakabayashi, D. (2018, 30. Juli). Self-Driving Uber Car Kills Pedestrian in Arizona, Where Robots Roam. Abgerufen 9. April 2019, von <https://www.nytimes.com/2018/03/19/technology/uber-driverless-fatality.html>
- Wilson, J., & Daugherty, P. (2018, 8. August). Why Even AI-Powered Factories Will Have Jobs for Humans. Abgerufen 9. April 2019, von <https://hbr.org/2018/08/why-even-ai-powered-factories-will-have-jobs-for-humans>
- Winick, E. (2019a, 20. Februar). Every study we could find on what automation will do to jobs, in one chart. Abgerufen 9. April 2019, von https://www.technologyreview.com/s/610005/every-study-we-could-find-on-what-automation-will-do-to-jobs-in-one-chart/?utm_source=newsletters
- WKO (2019, 19. März). Beschäftigungsstatistik (KS): Österreichdaten. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.wko.at/service/zahlen-daten-fakten/beschaeftigungsstatistik-oesterreich.html>
- World Economic Forum (2018b). *Reshaping Urban Mobility with Autonomous Vehicles Lessons from the City of Boston* (In collaboration with The Boston Consulting Group). Abgerufen von <https://www.weforum.org/reports/reshaping-urban-mobility-with-autonomous-vehicles-lessons-from-the-city-of-boston>
- World Economic Forum (2018c). The Future of Jobs Report 2018 (Global Challenge Insight Report). Abgerufen von <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2018/>
- ZEIT ONLINE (2018, 8. Oktober). Sonderbericht zum Klimawandel: Klimarat fordert raschen Umbau der Weltwirtschaft. Abgerufen 9. April 2019, von <https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2018-10/weltklimarat-ipcc-duerre-sonderbericht-erderwaermung>
- Zoronjić, S. (2018, 28. Oktober). Wer aufs Auto verzichtet, bekommt in Bologna jetzt Bier, Eis und Kinotickets geschenkt. Abgerufen 9. April 2019, von <https://www.bento.de/nachhaltigkeit/bologna-mit-kostenlosen-lebensmitteln-gegen-die-umweltverschmutzung-a-b6063e8b-d235-4f56-9fd8-a553d107e732>

Weiterführende Literatur

- Agarwal, D., Bersin, J., Lahiri, G., Schwartz, J., & Violoni, E. (2018, 28. März). 2018 Global Human Capital Trends: The rise of the social enterprise. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www2.deloitte.com/insights/us/en/focus/human-capital-trends/2018/introduction.html>
- Autor, D. (2015). Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3–30.
- Bowels, J. (2014, 24. Juli). The computerisation of European jobs. Abgerufen 4. April 2019, von <http://bruegel.org/2014/07/the-computerisation-of-european-jobs/>
- Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie – BMVIT. (2018). *Aktionspaket Automatisierte Mobilität 2019 – 2022*. Abgerufen von <https://www.bmvit.gv.at/verkehr/automatisiertesFahren/aktionsplan/index.html>

- Canales, D., Bouton, S., Trimble, E., Thayne, J., Da Silva, L., Shastry, S., . . . Powell, M. (2017). *Working Paper Connected Urban Growth: Public-Private Collaborations For Transforming Urban Mobility* (The New Climate Economy Working Papers). Abgerufen von <https://newclimateeconomy.report/workingpapers/workingpaper/connected-urban-growth-public-private-collaborations-for-transforming-urban-mobility/>
- Dolphin, T. (Hrsg.). (2015). *Technology, globalisation and the future of work in Europe: Essays on employment in a digitised economy*. Abgerufen von <https://www.ippr.org/publications/technology-globalisation-and-the-future-of-work-in-europe>
- Essl, G., Humpl, S., Kebeck, K., Prokopp, M., & Simeonov, E. (2012). *Prof-ITS: Professionalisierungstendenzen im Berufsfeld der Intelligenten Verkehrssysteme*. Abgerufen von <https://www2.fgg.at/verkehr/file.php?id=327>
- Europäische Kommission (2011). Weißbuch zum Verkehr: Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem. Abgerufen von <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/de/ALL/?uri=CELEX:52011DC0144>
- Europäische Kommission (2017a). GEAR 2030: *High Level Group on the Competitiveness and Sustainable Growth of the Automotive Industry in the European Union (Final Report)*. Abgerufen von https://ec.europa.eu/growth/content/high-level-group-gear-2030-report-on-automotive-competitiveness-and-sustainability_en
- Europäische Kommission (2017c, 22. September). Cooperative, connected and automated mobility (CCAM) - Mobility and Transport - European Commission. Abgerufen 4. April 2019, von https://ec.europa.eu/transport/themes/its/c-its_en
- Genner, S., Probst, L., Werkmann-Karcher, B., Gundrum, E., & Majkovic, A. (2017). *Der Mensch in der Arbeitswelt 4.0* (IAP Studie). Abgerufen von <https://www.zhaw.ch/de/psychologie/institute/iap/iap-studie/>
- Grassegger, E., Dorda, A., Blust, A., Drakulic, C., Krautsack, S., Wasner, W., & Gnam, I. (2011). *Das Forschungs-, Technologie- und Innovationsförderprogramm für Mobilität 2012–2020* (Programmbroschüre Mobilität der Zukunft). Abgerufen von <https://mobilitaetderzukunft.at/de/publikationen/programmbroschue-re-mobilitaet-der-zukunft.php>
- Hartl, M., Friedrich, M., & Universität Stuttgart Institut für Straßen- und Verkehrswesen Lehrstuhl für Verkehrsplanung und Verkehrsleittechnik. (2016). *Modellergebnisse geteilter autonomer Fahrzeugflotten des öffentlichen Nahverkehrs* (MEGAFON Abschlussbericht). Abgerufen von <https://www.isv.uni-stuttgart.de/institut/aktuelles/news/MEGAFONbrsmallAbschlussbericht-small/>
- Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit. (2018). *Arbeitsmarkteffekte der Digitalisierung bis 2035* (IAB-Kurzbericht Nr. 9). Abgerufen von <http://www.iab.de/177/section.aspx/Jahrgang/2018>
- Kiss, M. (2017). *The future of work in the EU* (Briefing PE 599.426). Abgerufen von [http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI\(2017\)599426](http://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EPRS_BRI(2017)599426)
- LinkedIn Corporation (2017, 13. September). LinkedIn-Studie: Soft Skills dominieren die Berufswelt der Zukunft [Pressemeldung]. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.presseportal.de/pm/64022/3733927>
- Maurer, M., Gerdes, J. C., Lenz, B., & Winner, H. (2015). *Autonomes Fahren: Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte*. Berlin, Heidelberg, Deutschland: Springer Vieweg.
- Metz, E. (2018, 5. Juni). Want to robot-proof your job? Here are some tips from experts in the field. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.technologyreview.com/s/611298/want-to-robot-proof-your-job-here-are-some-tips-from-experts-in-the-field/>

- MIT Technology Review in Partnership with vmware. (2018, 5. Juni). Shaping the Future of Travel. Abgerufen 4. April 2019, von <https://www.technologyreview.com/s/610626/shaping-the-future-of-travel/>
- Schuldt, C. (2018a, 30. Oktober). Das Arbeits-Mindset der Zukunft. Abgerufen 9. April 2019, von <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/das-arbeits-mindset-der-zukunft/>
- Stöhr, J. (o.D.). Die Zukunft der Arbeit: Welche neuen Jobs entstehen? - Jannike Stöhr. Abgerufen 9. April 2019, von <https://jannikestoehr.com/zukunft-der-arbeit/>
- Tomschy, R., Herry, M., Sammer, G., Riegler, S., Follmer, R., Gruschwitz, D., . . . Spiegel, T. (2016). *Österreich unterwegs 2013/2014* (Ergebnisbericht zur österreichweiten Mobilitätsbefragung „Österreich unterwegs 2013/2014“). Abgerufen von https://www.bmvit.gv.at/verkehr/gesamtverkehr/statistik/oesterreich_unterwegs/
- U.S. Department of Transportation (2015). *Beyond Traffic: 2045 Final Report*. Abgerufen von <https://www.transportation.gov/policy-initiatives/beyond-traffic-2045-final-report>
- Wasner, W. (2017). *Mobilität der Zukunft: Zwischenbilanz Personenmobilität* (Publikation des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie – BMVIT). Abgerufen von <https://mobilitaetderzukunft.at/de/publikationen/mobilitaet-der-zukunft-zwischenbilanz-personenmobilitaet.php>
- Waymo Team (2019, 21. März). Partnering with Valley Metro to explore public transportation solutions. Abgerufen 9. April 2019, von <https://medium.com/waymo/partnering-with-valley-metro-to-explore-public-transportation-solutions-ff01ae36484d>
- World Economic Forum (2016). *The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce: Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. (Global Challenge Insight Report). Abgerufen von www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs.pdf
- World Economic Forum (2018a). *Future Scenarios and Implications for the Industry*. Abgerufen von <https://www.weforum.org/reports/future-scenarios-and-implications-for-the-industry>

15

15 TABELLENVERZEICHNIS

191

15

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Szenarien Überblick	65
Tabelle 2:	Lebenslauf Stand-by Berufskraftfahrer	116
Tabelle 3:	Lebenslauf Verkehrsjurist	119
Tabelle 4:	Lebenslauf Mobility Information Managerin	122
Tabelle 5:	Lebenslauf Referatsleiterin Fahrgastinformation	125
Tabelle 6:	Lebenslauf Mobility Service Provider	128
Tabelle 7:	Lebenslauf Smart Tolling Developer	131
Tabelle 8:	Lebenslauf Automotive Ethiker	134
Tabelle 9:	Lebenslauf Mobilitätstrainerin	137
Tabelle 10:	Lebenslauf Mobilitätstrainerin	114

16

16 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

195

16

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Humans In Control	68
Abbildung 2:	Private Autonomy	78
Abbildung 3:	On Demand City	90
Abbildung 4:	A Brave New Green	102
Abbildung 5:	Stand-by Berufskraftfahrer	114
Abbildung 6:	Aktivitätslog Stand-by Berufskraftfahrer	115
Abbildung 7:	Kompetenzkompass Stand-by Berufskraftfahrer	115
Abbildung 8:	Jurist im Bereich Verkehrsrecht	117
Abbildung 9:	Aktivitätslog Verkehrsjurist	118
Abbildung 10:	Kompetenzkompass Verkehrsjurist	118
Abbildung 11:	Mobility Information Model Managerin	120
Abbildung 12:	Aktivitätslog Mobility Information Model Managerin	121
Abbildung 13:	Kompetenzkompass Mobility Information Model Managerin	121
Abbildung 14:	Referatsleiterin Fahrgastinformation	123
Abbildung 15:	Aktivitätslog Referatsleiterin Fahrgastinformation	124
Abbildung 16:	Kompetenzkompass Referatsleiterin Fahrgastinformation	124
Abbildung 17:	Mobility Service Provider	126
Abbildung 18:	Aktivitätslog Mobility Service Provider	127
Abbildung 19:	Kompetenzkompass Mobility Service Provider	127
Abbildung 20:	Smart Tolling Developer	129
Abbildung 21:	Aktivitätslog Smart Tolling Developer	130
Abbildung 22:	Kompetenzkompass Smart Tolling Developer	130
Abbildung 23:	Automotive Ethiker	132
Abbildung 24:	Aktivitätslog Automotive Ethiker	133
Abbildung 25:	Kompetenzkompass Automotive Ethiker	133
Abbildung 26:	Mobilitätstrainerin	135
Abbildung 27:	Aktivitätslog Mobilitätstrainerin	136
Abbildung 28:	Kompetenzkompass Mobilitätstrainerin	136
Abbildung 29:	Mobilitätstrainerin	138
Abbildung 30:	Aktivitätslog Netzwerkadministrator	139
Abbildung 31:	Kompetenzkompass Netzwerkadministrator	139
Abbildung 32:	Sensortechnikerin	9
Abbildung 33:	Aktivitätslog Sensortechnikerin	142
Abbildung 34:	Kompetenzkompass Sensortechnikerin	142
Abbildung 35:	Automated Train Operator	144
Abbildung 36:	Aktivitätslog Automated Train Operator	145
Abbildung 37:	Kompetenzkompass Automated Train Operator	145
Abbildung 38:	Fahrlehrer	147
Abbildung 39:	Aktivitätslog Fahrlehrer	148
Abbildung 40:	Kompetenzkompass Fahrlehrer	148
Abbildung 41:	Programmiererin	150
Abbildung 42:	Aktivitätslog Programmiererin	151
Abbildung 43:	Kompetenzkompass Programmiererin	151

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber

KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)
Schleiergasse 18
1100 Wien
Tel: +43 (0)5 77 0 77-1919
Fax: +43 (0)5 77 0 77-8000
kfv@kfv.at
www.kfv.at

Vereinszweck und Richtung

Der Verein ist eine Einrichtung für alle Vorhaben der Unfallverhütung und eine Koordinierungsstelle für Maßnahmen, die der Sicherheit im Verkehr sowie in sonstigen Bereichen des täglichen Lebens dienen. Er gliedert sich in die Bereiche Verkehr und Mobilität, Heim, Freizeit, Sport, Eigentum und Feuer sowie weitere Bereiche der Sicherheitsarbeit.

Geschäftsführung

Dr. Othmar Thann, Dr. Louis Norman-Audenhove

ZVR-Zahl

801 397 500

Grundlegende Richtung

Die Publikationsreihe „KFV – Sicher Leben“ dient der Veröffentlichung von Studien aus dem Bereich Verkehrssicherheit, die vom KFV oder in dessen Auftrag durchgeführt wurden.

Auftraggeber

KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)
Ansprechpersonen: Dipl.-Ing. Philipp Blass, Mag.^a Susanne Kaiser, Dipl.-Ing. Florian Schneider

Auftragnehmer

Ars Electronica Futurelab
Ansprechpersonen: Mag.^a Maria Pfeifer, Dipl.-Ing. Christopher Lindinger, MAS, Nicolas Naveau

Ansprechpersonen

Mag.^a Maria Pfeifer
Dipl.-Ing. Christopher Lindinger, MAS
Nicolas Naveau

Fachliche Verantwortung

Dipl.-Ing. Klaus Robatsch

Redaktion

Dipl.-Ing. Klaus Robatsch
KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit)
Schleiergasse 18
1100 Wien

Verlagsort

Wien, 2019

Lektorat

Mag.^a Eveline Wögerbauer
Angela Dickinson

Grafik

Catharina Ballan .com

Fotos

Bildrechte Abbildungen & Illustrationen: Ars Electronica Futurelab

Bildrechte Portraitfotos: rawpixel

(exkl.: S. 36 „FahrlehrerIn“: Marius Ciocirlan, „Compliance & Security EvaluatorIn“: Anastasia Gepp; S. 45 „Incentive Designer“: JD Mason; S. 52 „KI TrainerIn“: Becca Tapert; S. 62 „Stadt-LandwirtIn“: Hossein Gahem)

ISBN – pdf-Version

978-3-7070-0158-7

Zitiervorschlag

KFV - Sicher Leben. Band #18. Berufe der Zukunft in einer automatisierten Mobilitätsumgebung. Wien, 2019

Copyright

© KFV (Kuratorium für Verkehrssicherheit), Wien, 2019

Alle Rechte vorbehalten. Stand: Juni 2019. Alle Angaben ohne Gewähr.

Haftungsausschluss

Sämtliche Angaben in dieser Veröffentlichung erfolgen trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr. Eine Haftung der Autoren oder des KFV ist ausgeschlossen.

Aufgrund von Rundungen kann es bei Summenbildungen zur Unter- oder Überschreitung des 100%-Wertes kommen.

Offenlegung gemäß § 25 Mediengesetz und Informationspflicht nach § 5 ECG abrufbar unter www.kfv.at/footer-links/impressum/

