

Autonomes Fahren im ländlichen Raum

**Der Einsatz autonomen Fahrens
in unterschiedlichen Typen ländlichen Raums
und deren Auswirkungen auf das
Mobilitätsverhalten**





Die approbierte Originalversion dieser Diplom-/
Masterarbeit ist in der Hauptbibliothek der Technischen
Universität Wien aufgestellt und zugänglich.

<http://www.ub.tuwien.ac.at>



The approved original version of this diploma or
master thesis is available at the main library of the
Vienna University of Technology.

<http://www.ub.tuwien.ac.at/eng>

DIPLOMARBEIT

Autonomes Fahren im ländlichen Raum

Der Einsatz autonomen Fahrens

in unterschiedlichen Typen ländlichen Raums

und deren Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades
einer Diplom-Ingenieurin

unter der Leitung von
Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Martin Berger
E280/5 - Fachbereich für Verkehrssystemplanung

eingereicht an der Technischen Universität Wien
Fakultät für Architektur und Raumplanung

von

Patricia Trauner, BSc

01225260
Vorgartenstraße 62-66
1200 Wien



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
WIEN

Kurzfassung

Der ländliche Raum Österreichs kämpft mit zunehmender Überalterung und Ausdünnung der Gesellschaft, dem Abbau der Daseinsvorsorge, Zersiedelung und Zentralisierung von sozialen und öffentlichen Einrichtungen. Die Digitalisierung von Arbeits-, Ausbildungs- und Freizeitwelt, sowie die steigende Individualisierung der Lebensstile und der Wunsch nach Unabhängigkeit und Flexibilität verändern die Mobilitätsbedürfnisse zunehmend. Die Befriedigung jener stellt besonders in ländlichen Räumen eine Herausforderung dar. Vor allem Personen deren Alltag durch gesundheitliche Einschränkungen, Alter oder durch das Fehlen eines Führerscheins beeinträchtigt ist, sind in ihrer Mobilität eingeschränkt und von anderen Personen abhängig. Das eigene Auto bietet wiederum Flexibilität, Unabhängigkeit und eine Erleichterung des Alltags, der ÖPNV wird selten als Alternative betrachtet. (BMVIT 2013: 54ff.)

Autonomes Fahren bietet die Chance Mobilitäts- und Erreichbarkeitsprobleme in den ländlichen Räumen Österreichs zu lösen und eine völlig neu Form der Fortbewegung für Alle zu schaffen. Die vollkommen fahrerlose Fortbewegung durch Interaktion mit der Umgebung und anderen VerkehrsteilnehmerInnen, eröffnet neue Möglichkeiten der Personenmobilität unabhängig des motorisierten Individualverkehrs.

Der Einsatz autonomen Fahrens im ländlichen Raum wird in der folgenden Arbeit durch den Einsatz von Use-Cases in den Teilräumen des Bezirk Deutschlandsberg (Steiermark) veranschaulicht. Die drei identifizierten Teilräume werden in das Jahr 2040 fortgeschrieben und ein neues Verkehrssystem kreiert, in dem autonome Fahrzeuge als Teil des ÖV operieren.

Mit Hilfe von Personas, fiktive Charaktere, die die wesentlichen Ziele, Bedürfnisse und Eigenschaften einer fünfköpfigen Familie im ländlichen Raum Österreichs, widerspiegeln, werden die Mobilitätsverhalten in den Teilräumen

untersucht. In Kombination mit den Mega- und Schlüsselrends des Bezirk Deutschlandsberg und seiner Teilräume wurden diese Personas dann in das neue Verkehrssystem im Jahr 2040 eingesetzt. Die Unterschiede im Mobilitätsverhalten 2040 zu Heute, sowie die Auswirkungen des Einsatzes autonomen Fahrens sind in den Teilräumen unterschiedlich.

Eine Verbesserung der Personenmobilität durch autonome Fahrzeuge kann vor allem in dispers besiedelten Teilen des ländlichen Raums Österreichs erreicht werden. Autonome Taxiflotten als Teil des ÖPNV führen hier zu einer Verbesserung in der Erreichbarkeit, der Barrierefreiheit und eröffnen auch Personengruppen die einst von unabhängiger, individueller Mobilität ausgeschlossen waren, die Möglichkeiten zur selbstständigen Organisation ihres Alltags. Durch die verbesserte Mobilität werden jedoch vermehrt Wege zurückgelegt, die ohne automatisierte Fahrzeuge nicht getätigt würden, hier ist eine politische Steuerung notwendig.

Automatisierte und motorisierte Fahrzeuge können jedoch nicht als Allheilmittel jeglicher Mobilitätsprobleme gesehen werden. In bestimmten Teilräumen, ist die Versorgung mittels nicht-motorisierter Mobilitätsalternativen effizienter. Motorisierte, autonome Verkehrsmittel würden mehr Verkehr generieren als notwendig. Nur die Implementierung autonomer Fahrzeuge als Teil des ÖPNV reicht jedoch nicht aus, um eine ökonomischere und ökologischere Mobilität für Alle zu fördern. Neben einer nachhaltigen politischen Steuerung, muss die Vernetzung der NutzerInnen sowie aller Verkehrsmittel über eine gemeinsame Schnittstelle der erste Schritt zu einer neuen Form der Mobilität im ländlichen Raum sein.

Abstract

Austria's rural areas are struggling with increasing aging and thinning of society, the reduction of public services, urban sprawl and centralization of social and public institutions. The digitalization of work, education and leisure, as well as the increasing individualisation of lifestyles and the desire for independence and flexibility, are changing the needs of mobility. Satisfying these mobility needs is a challenge in particular in rural areas. Especially people whose everyday lives are affected by health restrictions, age or the lack of a driving license are restricted in their mobility. They are dependent on other people. The own car again offers flexibility, independence and a simplification of everyday life, public transport is rarely considered an alternative. (BMVIT 2013: 54ff.)

Autonomous driving offers the opportunity to solve mobility and accessibility problems in the rural areas of Austria and create a completely new form of transportation for everyone. The completely driverless mobility through interaction with the environment and other road users produces new possibilities of personal mobility that is independent of the motorized individual traffic.

The use of autonomous driving in rural areas is illustrated in the following work through Use-Cases in the sub-areas of the district of Deutschlandsberg (Styria). The three identified sub-areas will be updated into the year 2040, creating a new traffic system in which autonomous vehicles operate as part of the public transport. By the use of Personas, fictitious characters that reflect the essential goals, needs and characteristics of a family in the rural areas of Austria, the mobility behavior in the sub-areas is identified. In combination with the mega- and key- trends of the district of Deutschlandsberg and its subareas, these personas were then inserted in the new transport system in 2040.

The differences in mobility behavior in 2040 towards today, as well as the effects of the use of autonomous driving in the subspaces can thus be investigated.

As a fact, improvement in passenger mobility through autonomous vehicles can be achieved, above all, in sparsely populated parts of rural Austria. Autonomous taxi fleets as part of public transport improve reachability, accessibility and produce new opportunities to people that have been once excluded from independent, individual mobility. However, increased mobility is also able to produce more traffic because of the new comfort caused through automated driving. Political control is essential to provide those negative effects.

However, automated and motorized vehicles cannot be seen as the panacea of any mobility problem. In certain rural areas, the supply with non-motorized mobility alternatives is more efficient. Motorized, autonomous vehicles as a part of public transport would generate more traffic than necessary.

Though, only the implementation of autonomous vehicles as part of public transport is not enough to promote more economic and ecological mobility for everyone. In addition to political governance, connecting users and all means of transport through a common interface must be the first step towards a new form of mobility in rural areas.

Danke!

An der Erstellung meiner Diplomarbeit waren viele Menschen direkt und indirekt beteiligt. Bei all diesen Menschen möchte ich hiermit bedanken:

Ein besonderer Dank gilt meinen Eltern, die mich während des gesamten Studiums unterstützt haben, sei es durch Motivation, fachliche Beiträge oder finanzielle Hilfe. Danke Mama und Papa, dass ihr mir eine sorgenfreie Studienzeit beschert habt.

Danke Andi und Tobi, für die Diskussionen über die Machbarkeit autonomen Fahrens im ländlichen Raum. Ihr habt mich angespornt meine Arbeit zu Ende zu denken, um allen Kritikern beweisen zu können, dass autonomes Fahren im ländlichen Raum nicht nur Utopie ist, sondern Realität werden wird.

Dank gilt auch meinen Betreuern Martin Berger und Aggelos Soteropoulos, für die zahlreichen Inputs, den Denkanstoß in die richtige Richtung und die ausdauernde Betreuung.

Ich möchte mich hiermit auch bei meinem Büro bedanken. Danke für eure aufmunternden Worte, das Verständnis für meine Studienaktivitäten und das Wissen, das ihr mir weitergebt.

Zuletzt möchte ich mich auch bei meinen Freunden Zhaus' und Daham bedanken. Danke für den Ansporn und die notwendige Ablenkung zur richtigen Zeit.

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	4
Abstract	5
Inhaltsverzeichnis	7
1 Einleitung	11
Ausgangslage und Problemstellung	12
Relevanz	12
Abgrenzung des Untersuchungsrahmens	14
Der ländliche Raum	14
Die Mobilität	14
Der öffentliche Verkehr	15
Das autonome Fahren	15
Zeithorizont	16
Forschungsfrage und Ziel	16
Kapitelübersicht	17
2 Methodologie	18
Theorie	19
Literaturrecherche	19
Grundlagenforschung zum Modellbezirk	19
Identifizierung ländlicher Raumtypen	19
Befahrung der Modellregion	20
Auswertung statistischer Daten	20
Zukunftsforschung	20
Personas	20
Megatrends und Schlüsselrends	22
3 Grundlagen - Entwicklungen - Forschungsergebnisse	23
Der ländliche Raum	24
Begriffsdefinition und Differenzierung	24
Herausforderungen in unterschiedlichen ländlichen Gebieten	27
Mobilität im ländlichen Raum Österreichs	29
Individualverkehr	29
Der öffentliche Verkehr	30
Die Bedeutung des Umweltverbundes	31
Mobilitätsverhalten nach Personenmerkmalen	31
Unterschiede in der Mobilität nach Raumtypen	32

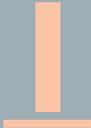
Entwicklungen und Trends in der Mobilität	34
Der Wandel im Mobilitätsverhalten	34
Neue Mobilitätskonzepte und -strategien	36
Einflussfaktoren des Mobilitätswandels	41
Die Entwicklung der Mobilität	43
Autonomes Fahren	44
Stufen autonomen Fahrens	44
Systeme autonomen Fahrens	45
Zeithorizont	50
Rechtliche Aspekte	50
Soziale und ethische Aspekte	52
Forschungsprojekte in Österreich	53
Schnittstelle ländlicher Raum und autonomes Fahren - Chance oder Utopie?	55

4	Analyse der Modellregion - Der Bezirk Deutschlandsberg	59
	Regionsprofil	60
	Bevölkerung und Sozialstruktur	66
	Soziale Infrastruktur	67
	Wirtschaftliche Faktoren	68
	Mobilität und Verkehr	71
	Straßeninfrastruktur	72
	Öffentlicher Personenverkehr	74
	Intermodalität - Multimodalität	78
	PendlerInnen	81

5	Autonomes Fahren im Bezirk Deutschlandsberg - Use Cases	83
	Identifizierung der Personas	84
	Mobilitätsmuster und Kennzahlen	84
	Typisierung der Personas	87
	Raumtypen im Bezirk Deutschlandsberg	88
	Das Mobilitätsverhalten der Personas Heute	89
	Im Zentrum	89
	Rahmenbedingungen im Teilraum	89
	Mobilitätsmuster der Personas Heute	90
	„Im Zentrum“ - Verkehrschaos und Boom des MIV	94
	Schornsteine in Sicht	96
	Rahmenbedingungen im Teilraum	96
	Mobilitätsmuster der Personas Heute	97
	„Schornsteine in Sicht“ - Hohes Verkehrsaufkommen trotz kurzer Wege	100

Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg	101
Rahmenbedingungen im Teilraum	101
Mobilitätsmuster der Personas Heute	102
„Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg“ - Unselbstständig und PKW-abhängig	106
Vergleich der Ergebnisse in den Teilräumen Heute	107
Die mobile Zukunft im Bezirk Deutschlandsberg 2040 - Ein System, viele Möglichkeiten	109
Globale Megatrends	109
Bevölkerung und Gesellschaft	109
Digitalisierung	110
Industrie	111
Klima und Energie	112
Räumliche Entwicklung	112
Mobilität	113
Schlüsseltrends	114
Entleerung der peripheren ländlichen Gebiete und bandartige Agglomerationen	114
Bevölkerungsrückgang und Überalterung	114
Zentralisierung und Flexibilisierung	116
Wirtschaftsentwicklung: Standortkonkurrenz	116
Energieproduktion und Nutzungsdruck	116
Alternativtourismus und Nischenprodukte	117
Öffentliche und vernetzte Mobilität	117
Digitalisierung und Flexibilisierung der Arbeits- und Ausbildungswelt	118
Das Mobilitätsverhalten der Personas 2040	119
Im Zentrum	120
Die Entwicklung des Teilraums	120
Das Verkehrssystem 2040	122
Mobilitätsmuster der Personas 2040	126
„Im Zentrum“ - Multimodal und vernetzt	128
Schornsteine in Sicht	130
Die Entwicklung des Teilraums	130
Das Verkehrssystem 2040	132
Mobilitätsmuster der Personas 2040	135
“Schornsteine in Sicht” - Nicht-motorisiert mobil in jeder Lebensphase	137
Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg	140
Die Entwicklung des Teilraums	140
Das Verkehrssystem 2040	141
Mobilitätsmuster der Personas 2040	144
“Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg” - Mehr Unabhängigkeit für mehr Lebensqualität	147
	147

Vergleich der Ergebnisse in den Teilräumen 2040	149
Verkehrsplanerische Maßnahmen	150
6 Schlussfolgerung	155
Zusammenfassung der Forschungsergebnisse	156
Übertragbarkeit der Ergebnisse	162
Grenzen und Ausblick	162
Verzeichnisse	164
Abbildungsverzeichnis	164
Abkürzungsverzeichnis	169
Literaturverzeichnis	170
Fachliteratur	170
Webseiten	172
Artikel, Zeitschriften	173
Beiträge aus Universitätsvorlesungen und Podiumsdiskussionen	175
Statistiken, Datensätze	176
Geodaten	177



Einleitung

Ausgangslage und Problemstellung

Die zunehmende Überalterung und Ausdünnung ländlicher Räume sowie die Digitalisierung von Arbeits-, Ausbildungs- und Freizeitwelt verändern die Mobilitätsbedürfnisse zunehmend. Eine steigende Individualisierung der Lebensstile und der Wunsch nach Unabhängigkeit und Flexibilität abseits des motorisierten Individualverkehrs stellen neue Anforderungen an die Mobilität in den ländlichen Regionen Österreichs.

Obwohl der Mobilitätsboom in den westlichen Ländern allmählich abflaut, werden in Österreich täglich fast die Hälfte der Wege als MIV-FahrerIn und lediglich 16,6% mit dem öffentlichen Verkehr zurückgelegt. (BMVIT et al. 2016: II ff.) Deutliche Unterschiede im Mobilitätsverhalten ergeben sich auch durch unterschiedliche Besiedlungsdichten und Zentralitäten sowie dem Stadt-Landgefälle. Der Anteil der FußgängerInnenwege und der Wege mit dem öffentlichen Verkehr sinkt, je peripherer die Lage des Wohnortes ist. (ibid.)

In den ländlich-peripheren Gebieten Österreichs bringt das eigene Auto Flexibilität, Unabhängigkeit und eine Erleichterung des Alltags mit sich. Der ÖPNV wird selten als Alternative betrachtet. (BMVIT 2013: 54ff.) Gerade für mobilitätseingeschränkte Personen, betagte Menschen, Kinder und Jugendliche ist die Mobilität in ländlich-peripheren Räumen deshalb eine Herausforderung. Viele Wege sind nicht selbstständig zu bewältigen.

Autonomes Fahren bietet die Chance Mobilitäts- und Erreichbarkeitsprobleme in den ländlichen Räumen Österreichs zu lösen und eine völlig neue Form der Fortbewegung für Alle zu schaffen. Die vollkommen fahrerlose Fortbewegung durch Interaktion mit der Umgebung und anderen VerkehrsteilnehmerInnen eröffnet neue Möglichkeiten der Personenmobilität unabhängig des motorisierten Individualverkehrs.

Derzeitige Entwicklungen gehen davon aus, dass bereits 2020 erste serienreife autonome Fahrzeuge am Straßenverkehr teilnehmen werden.

Wann und ob eine vollkommene Umstellung des Verkehrssystems stattfindet ist unklar. (Vgl. Mobileye.com; Rosenfeld 2016) Im Bereich des autonomen Fahrens gilt es bis dahin neben rechtlichen, sicherheitstechnischen und sozialen Fragen noch zu klären, inwiefern sich diese neue Art der Fortbewegung in das Verkehrssystem integrieren wird. Neben Szenarien die autonome Fahrzeuge als Teil des ÖPNV prognostizieren, werden auch Szenarien beleuchtet, in denen das autonome Privatfahrzeug zu einem völligen Ersatz des derzeitigen ÖPNV führt. (Vgl. Heinrichs 2015: 229ff.;VDV 2015: I If.)

Die Konzipierung, Umsetzung und Integration autonomer Fahrzeuge als Teil des ÖV ist daher die essentiellste Frage über die Mobilität der Zukunft im ländlichen Raum.

Relevanz

Autonomes Fahren ist ein ernstzunehmender Trend, der in den letzten Jahren immer mehr in den Fokus nachhaltiger und effizienter Mobilitäts- und Stadtplanung gerückt ist.

Die Fähigkeit von Fahrzeugen, sich fahrerlos in der realen Umgebung fortzubewegen und mit anderen VerkehrsteilnehmerInnen, motorisiert oder nicht motorisiert, zu interagieren, bietet die Chance, eine völlig neue Form des Personen- und Gütertransports zu erschaffen. Der Fortschritt bei der Antriebstechnologie, bei Informations- und Kommunikationstechnologien und der Datenverarbeitung machen autonomes Fahren zur Realität.

Autonome Fahrzeuge können zukünftig als integrierter Teil des öffentlichen Personennahverkehrs agieren. Schnittstellen zwischen allen Verkehrsmitteln sowie NutzerInnenplattformen ermöglichen neue multimodale Fortbewegungsmöglichkeiten. Die Installierung von autonomen Fahrzeugen in ländlichen Regionen kann dabei neue Möglichkeiten der Fortbewegung unabhängig des MIV schaffen und mobilitätseingeschränkten Personen, Kindern, Jugendlichen und älteren

Personen neue Möglichkeiten eröffnen. Bis dato wurden die Auswirkungen autonomer Fahrzeuge vor allem in städtischen Umgebungen untersucht. Die Relevanz autonomer und vernetzter Fahrzeuge in ländlichen Regionen ist jedoch nicht zu leugnen und bedarf in Hinsicht auf den deutlich ländlichen Charakter Österreichs näherer Untersuchungen.

Abgrenzung des Untersuchungsrahmens

In der folgenden Arbeit werden die Auswirkungen autonomer Mobilitätssysteme in ländlichen Räumen im Jahr 2040 untersucht. Im Fokus stehen Mobilitätskonzepte mit autonomen Fahrzeugen, die als Teil des öffentlichen Verkehrs operieren und deren Implementierung in einer Testregion. Analysiert werden die Veränderungen von Mobilitätsverhalten und -mustern der dort lebenden Personen durch die autonomen Systeme. Die wichtigsten Themenbereiche sind folglich ländliche Räume in Österreich, autonomes Fahren / autonome Fahrzeuge, der öffentliche Verkehr und das Mobilitätsverhalten.

Der ländliche Raum

Die räumliche Abgrenzung dieser Arbeit, stellt der ländliche Raum Österreichs dar, der differenziert betrachtet wird. Ein großer Teil der österreichischen Bevölkerung wohnt in ländlich geprägten Regionen. Mobilität und Erreichbarkeit sowie die Befriedigung unterschiedliche Mobilitätsbedürfnisse bilden dabei einen wichtigen Teil der Lebensqualität. Die Untersuchung der Auswirkungen autonomer Verkehrssysteme auf den ländlichen Raum Österreichs und dessen Bevölkerung spielt daher eine bedeutende Rolle. Der ländliche Raum Österreichs kann jedoch nicht als Einheit betrachtet werden. Verschiedene geographische, siedlungstechnische, wirtschaftliche, ökologische und soziale Faktoren beeinflussen die Mobilität und Erreichbarkeit maßgeblich.

Die Mobilität

>> Mobilität ist ein Grundbedürfnis und entsteht aus dem Wunsch, räumlich getrennte Aktivitäten, wie Wohnen, Arbeiten, Einkaufen etc. wahrnehmen zu wollen. (Tamme 2015: 3)

Es geht also darum, mit Hilfe von Verkehrsmitteln räumlich getrennte Orte, die für unsere Wirtschafts- und Raumstruktur typisch sind, zu erreichen. (Tamme 2015: 3) Diese Wünsche und Grundbedürfnisse prägen unser Mobilitätsverhalten.

Das Mobilitätsverhalten von Personen wird definiert durch deren Tageswegehäufigkeit, die dafür genutzten Verkehrsmitteln, die Tageswegedauer und -länge und den Zweck und das Ziel des Weges, sowie den Modal Split. (BMVIT et al. 2013: 23) Zudem wird das Mobilitätsverhalten einer Person maßgeblich von dessen Generation, also dem bisher gepflegten und üblichen Lebensstil, dessen Alter, dem Geschlecht, der Anzahl der Personen in einem Haushalt, den externen Faktoren Wohnort und Raumtyp beeinflusst. (Buhl et al. 2008: 3f) In der folgenden Arbeit wird von der Alltagsmobilität der Personen ausgegangen. Diese beinhalten Freizeit, Arbeits- und Ausbildungswege, Hol- und Bringwege, geschäftliche oder dienstliche Reisen. Mobilitätswege, wie Urlaubsfahrten, Klassenfahrten oder Wege die aufgrund unvorhergesehener Ereignisse eintreten, werden nicht betrachtet. Zudem wird nur die Personenmobilität berücksichtigt, der Transport von Gütern und Waren wird als beeinflussender Faktor bei der Personenmobilität erwähnt, jedoch nicht als separates Thema behandelt.

Der öffentliche Verkehr

Besonderes Augenmerk wird in dieser Arbeit auf die Rolle des öffentlichen Personenverkehrs in den ländlichen Räumen Österreichs gelegt. Das öffentliche Verkehrssystem wird in der folgenden Arbeit als Summe der Verkehrsmittel gesehen, welche die über die Raumstruktur verteilten Nutzungen, die für jede Person zugänglich sind, miteinander verbinden. (Heinrichs 2015: 220) Zum Verkehrssystem zählen sowohl räumlich-bauliche Elemente, wie Knotenpunkte, Bahnhöfe, Haltestellen und Schienenstrecken, als auch Fahrpläne, Abfahrtszeiten sowie die Fahrzeuge, die innerhalb des Verkehrssystems operieren. Es wird davon ausgegangen, dass künftig durch vollautomatisiertes Fahren ein komplett neues Verkehrssystem entsteht, welches neben den Möglichkeiten der Verkehrssteuerung auch neue Beförderungsangebote und Verkehrsmitteloptionen bereitstellt. (Heinrichs 2015: 220) Folgend wird vor allem das Potenzial autonomen Fahrens in Bezug auf den öffentlichen Verkehr untersucht.

Das autonome Fahren

Wird in dieser Arbeit von autonomen Fahrzeugen, autonomen Fahren oder Verkehrssystemen gesprochen, so sind damit Systeme und Fahrzeuge gemeint, die die Fähigkeit besitzen, in unterschiedlichen Situationen individuelle Entscheidungen zu treffen. Das Fahrzeug bewegt sich demnach autonom durch die sich verändernde Umwelt und reagiert auf diese. (Hartelt 2017) Die derzeitige Entwicklung von Fahrerassistenzsystemen ermöglicht unterschiedliche Varianten fahrerlosen oder teilassistierten Fahrens. Daher wurden von verschiedensten Institutionen Stufen des autonomen Fahrens definiert. In der folgenden Arbeit wird unter autonomen Fahrzeugen oder Verkehrssystemen stets von Stufe 5 des autonomen Fahrens gesprochen, demnach jene Fahrzeuge, denen eine völlig fahrerlose Fortbewegung möglich ist. (VDA 2015)

In zahlreichen Studien wird davon ausgegangen, dass ökologisch und ökonomisch effiziente Verkehrslösungen erst ab einer Marktdurchdringung autonomer Fahrzeuge von etwa 80% eintreten. Daher wird folglich angenommen, dass diese Marktdurchdringung 2040 bereits vorhanden ist und klassische PKW nur mehr eine Minderheit im Gesamtverkehrsaufkommen darstellen. (Vgl. Dangschat 2018)

Zeithorizont

Momentan sind auch auf österreichischen Straßen bereits Serienfahrzeuge mit Fahrerassistenzsystemen unterwegs, die sicherheitsfördernde Systeme wie Spurverlassenswarner, Notbremsassistenten oder Staupiloten beinhalten. (Loos 2016: 2) Auf Teilstrecken österreichischer Autobahnen und Schnellstraßen (z.B. A2 und A9 im Bereich der Steiermark) werden zudem derzeit mehrere Modelle autonom fahrender Fahrzeuge verschiedener Hersteller getestet. (Nikowitz 2017) Trotz erster Testfahrten autonomer Fahrzeuge in realen Verkehrssituationen, ist es noch ein langer Weg bis zum völligen Durchbruch autonomer Verkehrssysteme. Technologische Unklarheiten müssen ausgemerzt, rechtliche und soziale Fragestellungen geklärt werden. Nach Aussagen der IT- und Automobilbranche, die bereits 2020 fahrerlose PKW auf den Straßen erwarten, wird die Umstellung auf autonome Fahrzeuge als Teil des Verkehrssystems frühestens 2035 erwartet, in ländlichen Räumen vermutlich noch später. (Rosenfeld 2016; Don Dahmann 2018)

Aufgrund dessen werden in dieser Arbeit derzeitige Trends in der Entwicklung von autonomen Fahren, IKT, dem ländlichen Raum und Mobilitätsverhalten sowie deren Einflussfaktoren in das Jahr 2040 projiziert.

Forschungsfrage und Ziel

Dieser Forschungsarbeit liegt die Annahme zugrunde, dass durch autonome Fahrzeuge, die in einem integrierten Verkehrssystem operieren, Mobilitäts- und Erreichbarkeitsprobleme in ländlichen Regionen Österreichs gelöst oder zumindest verbessert werden können. Es wird vermutet, dass personenbezogene Charakteristika unterschiedliche Mobilitätsbedürfnisse aufweisen, auf die das autonome Verkehrssystem flexibel reagieren muss. Zudem wird angenommen, dass bestimmte Ausprägungen ländlicher Räume, wie Topographie, Siedlungsstruktur etc., in der Planung autonomer Verkehrssysteme eine erhebliche Rolle spielen. Gemäß dieser Hypothesen ergibt sich folgende Forschungsfrage, deren Beantwortung oberstes Ziel dieser Arbeit ist.

>> In welchen Typen ländlichen Raums kann die Mobilität verschiedener Personengruppen durch die Implementierung von Verkehrssystemen mit autonomen Fahrzeugen verändert werden?

Es ist zu klären, inwiefern autonome Verkehrssysteme einen Einfluss auf das Mobilitätsverhalten und die Mobilitätsmuster der Personen in unterschiedlichen ländlichen Raumtypen aufweisen. Zudem soll erforscht werden, in welchen Typen ländlicher Räume die Implementierung autonomer Systeme zur Verbesserung der Personenmobilität beiträgt und wie.

Um diese Frage zu beantworten, wurden mehrere Teilfragen aufgestellt.

Vorerst gilt es, die Probleme und Herausforderungen des ländlichen Raums und dessen Bevölkerung zu identifizieren. Mobilitätsmuster und -bedürfnisse werden auf ihre Unterschiede in den Teilräumen, sowie durch Altersklassen und andere Personenmerkmale hin überprüft. Dadurch ergibt sich folgende erste Unterfrage:

1. Wie beeinflussen unterschiedliche Typen des ländlichen Raums das Mobilitätsverhalten von unterschiedlichen Personengruppen?

Autonome Verkehrssysteme sollen die Mobilität der Bevölkerung in den ländlichen Teilräumen erleichtern und deren Bedürfnisse nach Mobilität, Unabhängigkeit und Flexibilität befriedigen. Dabei spielt die Konzeption des Systems, als auch der Fahrzeuge eine wesentliche Rolle. Autonome Fahrzeuge und ihr Verkehrssystem sollen durch die Konzeption die Mobilitätswünsche und -bedürfnisse unterschiedlicher Altersgruppen bestmöglich unterstützen und dabei möglichst wenig Verkehrsaufkommen generieren.

2. Wie müssen autonome Verkehrssysteme konzipiert sein, um die Bedürfnisse verschiedener Personengruppen in unterschiedlichen ländlichen Räumen zu befriedigen?

3. Wie verändert sich das Mobilitätsverhalten von Personengruppen innerhalb eines Teilraums durch autonome Verkehrssysteme und autonome Fahrzeuge?

Des Weiteren gilt zu klären, in welchen Typen des ländlichen Raums autonome Verkehrssysteme und autonome Fahrzeuge überhaupt eine Verbesserung in der Personenmobilität erreichen können und ob es möglich ist, dass autonome Verkehrssysteme in manchen ländlichen Teilräumen auch zu keiner Verbesserung der Mobilität beitragen können. Möglicherweise ist es nicht sinnvoll, in allen Typen ländlicher Räume auf die Implementierung autonomer Verkehrssysteme zu setzen, da andere Alternativen oder bereits bestehende Systeme die Mobilität verschiedener Personengruppen weitaus besser unterstützen können.

4. In welchen ländlichen Raumtypen tragen autonome Verkehrssysteme zu einer Verbesserung der Personenmobilität bei?

Kapitelübersicht

Einleitung

In der Einleitung wird ein Überblick über die Forschungsfrage und das Ziel der Arbeit erläutert und die Forschungsrichtung definiert.

Methodologie

Die Methodik wird anhand von Fachliteratur erläutert und deren Bedeutung in Hinsicht auf die gewünschten Ergebnisse dargelegt.

Grundlagen - Entwicklungen - Forschungsergebnisse

Das dritte Kapitel, der Theorieteil, legt die Grundlagen und Forschungsergebnisse zum ländlichen Raum als auch zum autonomen Fahren dar. Probleme und Herausforderungen ländlicher Regionen werden aufgezeigt, derzeitige Trends in Hinsicht auf Mobilitätskonzepte und -verhalten werden erläutert. Abschließend werden die beiden Themen verschnitten und die Potenziale hinsichtlich autonomen Fahren im ländlichen Raum diskutiert.

Analyse der Modellregion

Die sozialen, technischen, infrastrukturellen und wirtschaftlichen Faktoren des Bezirks Deutschlandsberg werden untersucht und in das Jahr 2040 fortgeschrieben.

Autonomes Fahren im Bezirk Deutschlandsberg - Use-Cases

Die Use-Cases bilden den empirischen Kern der Arbeit und werden anhand des Modellbezirks Deutschlandsberg (Stmk) durchgeführt. Das derzeitige Mobilitätsverhalten und die -möglichkeiten werden anhand von Personas aufgezeigt. Danach wird der Bezirk in ein autonom-mobiles Zeitalter überführt, wobei das Augenmerk auf die Veränderung des Mobilitätsverhaltens von Familien sowie auf das Verkehrssystem an sich gelegt wird.

Schlussfolgerung

Den Schluss der Arbeit bildet das Fazit aus der Literaturrecherche, die Ergebnisse aus den Use-Cases und die Beantwortung der Forschungsfragen.

2 Methodologie

Die folgende Arbeit gliedert sich methodisch in drei Teile: den Theorieteil, dem eine eingehende Literaturrecherche zugrunde liegt, die Grundlagenforschung zum Modellbezirk, die mittels Literaturrecherche, Auswertung statistischer Daten und Befahrung der Region zusammengestellt wird, und der Zukunftsforschung, die mittels Use-Cases und Personas veranschaulicht wird.

Theorie

Im Theorieteil soll bereits die erste Forschungsfragen beantwortet werden. Derzeitige Trends in der Mobilität, im ländlichen Raum und im Bereich des autonomen Fahrens werden aufgearbeitet. Der Einfluss unterschiedlicher ländlicher Raumtypen auf das Mobilitätsverhalten wird anhand von Mobilitätskennzahlen, -trends und Studien untersucht.

Literaturrecherche

Die dieser Arbeit zugrunde liegende Literaturrecherche dient dem Erlangen von Basiswissen über die Themenbereiche des ländlichen Raums, über Mobilitätsmuster bestimmter NutzerInnengruppen und über die Entwicklungen zu autonomen Fahren. Zudem wurden Recherchen über Methoden der Zukunftsforschung angestellt.

Die Recherche widmet sich der Offenlegung der Charakteristik ländlicher Strukturen, grundlegender Probleme und Entwicklungstendenzen im ländlichen Raum. Dies gibt bereits einen ersten Anstoß zu möglichen Zukunftsbildern. Die Untersuchung über die Entwicklung autonomer Verkehrssysteme soll einerseits die Sicht auf Möglichkeiten und Alternativen der Anwendung schärfen und andererseits bereits erreichte Meilensteine in der Entwicklung aufzeigen.

Grundlagenforschung zum Modellbezirk

Die Grundlagenforschung dient dem Erlangen von Basiswissen über die Rahmenbedingungen der Region, sowie deren BewohnerInnen. Die erste Forschungsfrage wird hier vertieft und der Einfluss des Modellbezirks Deutschlandsberg auf das Mobilitätsverhalten aufgezeigt.

Identifizierung ländlicher Raumtypen

Ausschlaggebend in dieser Arbeit ist die Unterscheidung der Mobilitätsbedürfnisse und -möglichkeiten bestimmter NutzerInnengruppen nach verschiedenen Teilräumen ländlicher Regionen. Die Mobilitätsmöglichkeiten werden zu einem großen Teil von harten Standortfaktoren, wie topologischen Gegebenheiten, der Siedlungsstruktur, bestehende Verkehrsinfrastruktur uvm., sowie von weichen Standortfaktoren wie sozialen und wirtschaftlichen Verflechtungen beeinflusst. Aufgründessen wird der ländliche Raum mittels verschiedener Studien, zusätzlich Luftbildanalysen und einer Recherche vor Ort differenziert. Zur groben Differenzierung der harten Standortfaktoren wird der ländlichen Raum anhand der Stadt-Land-Typologien von Statistik Austria und der Siedlungsstruktur charakterisiert. Des weiteren wird auf die unterschiedliche Siedlungsentwicklung und dem Siedlungsbestand Rücksicht genommen. Vorerst gilt es zwischen Sammelsiedlungsstellung und Streusiedlungsstellung zu unterscheiden. Die Feststellung erfolgt mittels Luftbild und vor Ort. Wichtig für die spätere Bearbeitung ist auch die Lage der Region in Zusammenhang mit dem Relief und der Geologie der Umgebung (Alpin, Flachland, Tallandschaft, etc.). Zudem werden in der Analyse wirtschaftliche und soziale Verflechtungen und die zugehörigen regionalen Zentren berücksichtigt.

Befahrung der Modellregion

Zum Erwerb eines Überblicks über die Gegebenheiten der Region wurde eine vor-Ort-Recherche durchgeführt, bei der vor allem Rücksicht auf naturräumliche, verkehrliche und siedlungstechnische Merkmale gelegt wurde. Die Befahrung wurde mit Fotos festgehalten.

Auswertung statistischer Daten

Die Auswertung statistischer Daten dient dem Vergleich von Daten aus verschiedenen Jahren, oder aus verschiedenen räumlichen Einheiten. Die Daten werden hauptsächlich aus bestehenden raum- und verkehrsplanerischen Konzepten sowie aus der Statistik Austria gewonnen.

Zukunftsforschung

Zukunftsforschung kann als inter- bzw. transdisziplinäres Forschungsfeld verstanden werden, welches sich stetig weiterentwickelt und laut Kreibich aus vier grundlegenden Vorgehensweisen besteht: dem explorativen empirisch-analytischen Vorgehen, dem normativ-intuitiven Vorgehen, dem planend-projektierenden Vorgehen und dem kommunikativ-partizipativ gestaltenden Vorgehen. Eine genaue Zuordnung in exakt eine der vier Vorgehensweisen kann jedoch durch die große Spannweite der Anwendungen meist nicht getätigt werden. (Sieber et al. 2015: 23)

Für die folgende Arbeit werden die ersten zwei Methoden primär angewandt.

Beim explorativ empirisch-analytischen Ansatz werden ausgehend von bestehendem Wissen und Trends unter bestimmten Voraussetzungen und Annahmen mögliche Entwicklungen sowohl qualitativ als auch quantitativ analysiert. Dies erfolgt in der Grundlagenforschung zum Modellbezirk Deutschlandsberg. Diese empirisch-analytisch gewonnenen Daten werden dann in Zukunftsprojektionen und -szenarien normativ-intuitiv verdichtet. (Sieber et al. 2015: 23) Die

Daten wurden großteils aus der Statistik Austria, den ÖROK-Regionalprognosen sowie den ÖROK-Szenarien für 2030 entnommen, die eine Basis für weitere Annahmen und Entwicklungen bilden.

Dieses Kapitel dient der Beantwortung der 2., 3. und 4. Forschungsfrage. Die Konzeption der Verkehrssysteme mit autonomen Fahrzeugen und der Einfluss dessen auf das Mobilitätsverhalten werden durch die Personas untersucht. Die Use-Cases geben zudem Aufschluss in welchen ländlichen Raumtypen autonome Fahrzeuge als Teil des ÖV zu einer Verbesserung in der Personenmobilität beitragen können.

Personas

Eine wesentliche Zielsetzung dieser Arbeit ist es, unterschiedliche Mobilitätsbedürfnisse verschiedenster NutzerInnengruppen zu analysieren und sie in Folge auf das System des autonomen Fahrens umzulegen. Die Mobilitätsbedürfnisse werden aus den Ergebnissen der Grundlagenforschung zu PendlerInnenbeziehungen und Mobilitätsverhalten sowie durch eine eingehende Datenanalyse der "Mobilitätserhebung Österreich unterwegs 2013/14" herausgefiltert. Diese Mobilitätsbedürfnisse werden dann den NutzerInnengruppen zugeordnet, wobei zu erwähnen ist, dass eine Person mehreren NutzerInnengruppen angehören kann.

Die NutzerInnengruppen werden je durch eine Persona repräsentiert. Diese stellen fiktive Charaktere dar, die wesentliche Ziele, Bedürfnisse und Eigenschaften dieser Gruppen illustrativ darstellen. (Heß et al. 2017: 17ff.)

Für die folgende Arbeit werden fünf grundlegende Personas charakterisiert, welche zudem zu der Nutzergruppe "Familie" zusammengefasst werden. Die Personas gehören somit zu der primären NutzerInnengruppe (z.B. Volksschulkind, Erwerbstätiger) sowie der sekundären NutzerInnengruppe "Familie". Dies ist von

Relevanz, da die Mobilitätsbedürfnisse vor allem von Kindern oder auch betagten Personen teils nicht selbstständig und unabhängig stattfinden können. "So sind Eltern für die Organisation der Mobilität ihrer Kinder verantwortlich, etwa indem sie den Kindern den Weg zur Schule beibringen, dafür sorgen, dass ihre Kinder sicher zum Sportverein kommen [...]. Somit gehören die Mobilitätsbedürfnisse der Kinder zu denen der Eltern." (Heß et al. 2017: 17ff.) Eine "Familie" weist demnach mehr Wege und Mobilitätsbedürfnisse auf, als dies für eine Einzelperson der Fall wäre. Aufgrund des begrenzten Umfangs dieser Arbeit konnten nicht alle identifizierten NutzerInnengruppen dargestellt werden. Jene NutzerInnengruppen, die folgend nicht untersucht werden sind TouristInnen (Tages- und Übernachtungsgäste), Studierende, Landwirte, Lehrlinge, Personen mit niedrigem Bildungsstand, Personen mit geringem Einkommen, "PKW-als-Statussymbol"-Fahrer und mobile Einsatz- und Botendienstangestellte (Polizei, Rettung, mobile Krankenbetreuung, Post- und Paketdienste).

Use-Cases

Die Use-Cases, die in dieser Arbeit eine Zukunft des ländlichen Raums mit autonomen Verkehrssystemen projizieren, führen Entwicklungswege und -möglichkeiten vor, wobei der ländliche Raum differenziert betrachtet wird. Den Darstellungen der Use-Cases liegen eine Literaturrecherche sowie eine Auswertung statistischer Daten zugrunde, die durch die Konstruktion hypothetischer Annahmen in die Zukunft der Mobilität und des ländlichen Raumes verlagert werden.

Die weiten Zeithorizonte, die in der Zukunftsforschung wie auch in dieser Arbeit gerne über 20 Jahre betragen, bedingen gewisse Unklarheiten in der Entwicklung von Systemen, in diesem Fall der Entwicklung des ländlichen Raums sowie des Autonomen Fahrens.

>> "Es geht dabei nicht um die Produktion und Darstellung exakten Wissens über die Zukunft,

sondern um ein gründliches Verstehen eines Problems und der möglichen Entwicklungswege sowie deren Grenzen." (Ahrend et al. 2011: 11)

Die dargelegten Use-Cases stellen mögliche Zukunftsbilder dar, sind jedoch nicht als Prognosen zu verstehen. Die dargestellten Bilder der Zukunft sollen Denkanstöße geben und Diskussionen und Handlungen anregen, deshalb werden gewisse Entwicklungstendenzen absichtlich zum gerade noch plausiblen Extrem überzeichnet um Gedanken über die möglichen Folgen anzuregen. (ibid. 12f.)

Zukunftsforschung geht prinzipiell von einer kontinuierlichen Entwicklung momentaner Prozesse aus, sozialer Wandel und unvorhersehbare externe Ereignisse, sogenannte Wild Cards, können Entwicklungen jedoch massiv beeinflussen. Aufgrund zu geringer Information werden jene möglichen Ereignisse folgend ausgeklammert. (Sieber et al. 2015: 23; BMVIT 2008: 19f.)

Aus den Mobilitätsbedürfnissen der Personas wurden derzeitige Mobilitätsprofile (tägliche Wege, Wegedauer, -anzahl, -ziele, -zwecke) identifiziert und analysiert, sowie durch narrative Beschreibungen veranschaulicht. Dafür wurden die Personas in eine reale Umgebung eingesetzt und dann mittels Routenplanung (Google Maps, von AnachB) die möglichen Verkehrsmittelvarianten und Wegeoptionen für verschiedene Wegezwecke herausgesucht.

Jene waren dann in Kombination mit den künftigen Megatrends und den Schlüsselentwicklungen Ausgangspunkt für die Ableitung der Use-Cases mit den Mobilitätskonzepten für 2040.

Megatrends und Schlüsselrends

Zur Identifikation der Entwicklung des Bezirks Deutschlandsberg und seiner Teilräume bis zum Jahr 2040, werden vorerst globale Megatrends mit einer Literaturrecherche analysiert. Diese Megatrends werden dann auf den Bezirk Deutschlandsberg umgelegt.

Dazu werden die Megatrends, sowie Statistiken, Prognosen und Szenarien analysiert und zu plausiblen Entwicklungen für den Bezirk Deutschlandsberg (Schlüsselrends) und seine Teilräume (Entwicklung der Teilräume) verdichtet.

Anhand der Fortschreibung der Teilräume, wird für jeden Raumtyp ein mögliches Verkehrssystem entworfen, in welches die Personas eingesetzt werden. Zum Schluss werden die neuen Mobilitätsmöglichkeiten der Personas mit den derzeitigen verglichen und ein Fazit gezogen. Zur Veranschaulichung der Veränderung wird als quantitative Variable der Modal Split herangezogen. Dieser wird aufgrund fehlender Erhebungen für die Teilräume, unter Analyse der Stichtagsdaten von „Österreich unterwegs“ (BMVIT et al. 2016 [2]) und eigener Erfahrungswerte und Annahmen, aufgestellt und in das Jahr 2040 prognostiziert.

Diese Methoden wurden durch eingehende Recherche, als die Optimalsten, zur Beantwortung der Forschungsfragen identifiziert.

3 Grundlagen

Entwicklungen

Forschungsergebnisse

zu peripher ländlichen Räumen weitere Anpassungen verschiedener Studien anhand der Wirtschaftskraft vor und differenziert weiter in ländliche Gemeinden bzw. Gebiete in urbanisierten Regionen (meist strukturstarke Gebiete im Stadtumland oder im Umfeld überregionaler Verkehrsachsen), in vom Intensivtourismus geprägte ländliche Gebiete (vor allem im Westen des österreichischen Alpengebietes) und periphere ländliche Gebiete (meist strukturschwache Gebiete in inneralpiner oder Grenzlage). Erwähnung findet auch die zusätzliche kleinräumige Differenzierung, z.B. die Abwanderungstendenzen in den Seitentälern grundsätzlich dynamischer Regionen. (Dax et al. 2008: 6)

>> Wirtschafts- und Siedlungsentwicklung

In der Definition aus dem Österreichischen Programm für ländliche Entwicklung 2014-2020 wird Österreich hinsichtlich Siedlungsstruktur und wirtschaftlicher Entwicklung als Land mit ländlicher Charakteristik bezeichnet. Gemäß Eurostat-Definition fallen in die Kategorie überwiegend ländliche Regionen, demnach 79,2%, 11,9% auf intermediäre Regionen und 8,9% auf überwiegend urbanisierte Regionen. Etwa 68% der österreichischen Bevölkerung leben somit in ländlichen Regionen. (Linzer 2016: 13)

>> Erreichbarkeit

Die Klassifizierung in der Urban-Rural-Typologie von Statistik Austria wurde auf Gemeindeebene durchgeführt. Hierbei wurde auf die Erreichbarkeit zu einer Stadtregion sowie zu regionalen Zentren Wert gelegt. Die Abgrenzung erfolgte weiters über die Abgrenzung verdichteter Siedlungsstrukturen und dem Bevölkerungspotenzial (Hauptwohnsitzer + (Nebenwohnsitzer*0,14) + Tagesbevölkerung; Tagesbevölkerung = Bildungseinpendler, Erwerbstätige Einpendler, Nicht Pendler und Kein Pendler). (Statistik Austria 2016:5).

Die Klassifizierung lässt erkennen, dass jene Gebiete entlang des Alpenbogens, zudem nahe der Grenzen (Waldviertel, Weinviertel, Mühlviertel und Südburgenland) als besonders periphere Gebiete mit einer schlechten Erreichbarkeit gekennzeichnet sind. Rund um die Landeshauptstädte, entlang des Donautals, des Murtales sowie des Inntals breiten sich städtisch-urbane Gemeinden und Städte mit einer guten Erschließung in das naheliegende Umland aus.

>> Tourismus

Als Zusatzkriterium wird in der Urban-Rural-Typologie der Tourismus (Nächtigungen pro Kopf über dem österreichischen Durchschnitt; 60.000 Nächtigungen pro Kalenderjahr; 30 Nächtigungen pro Kopf) herangezogen. Der Tourismus hat vor

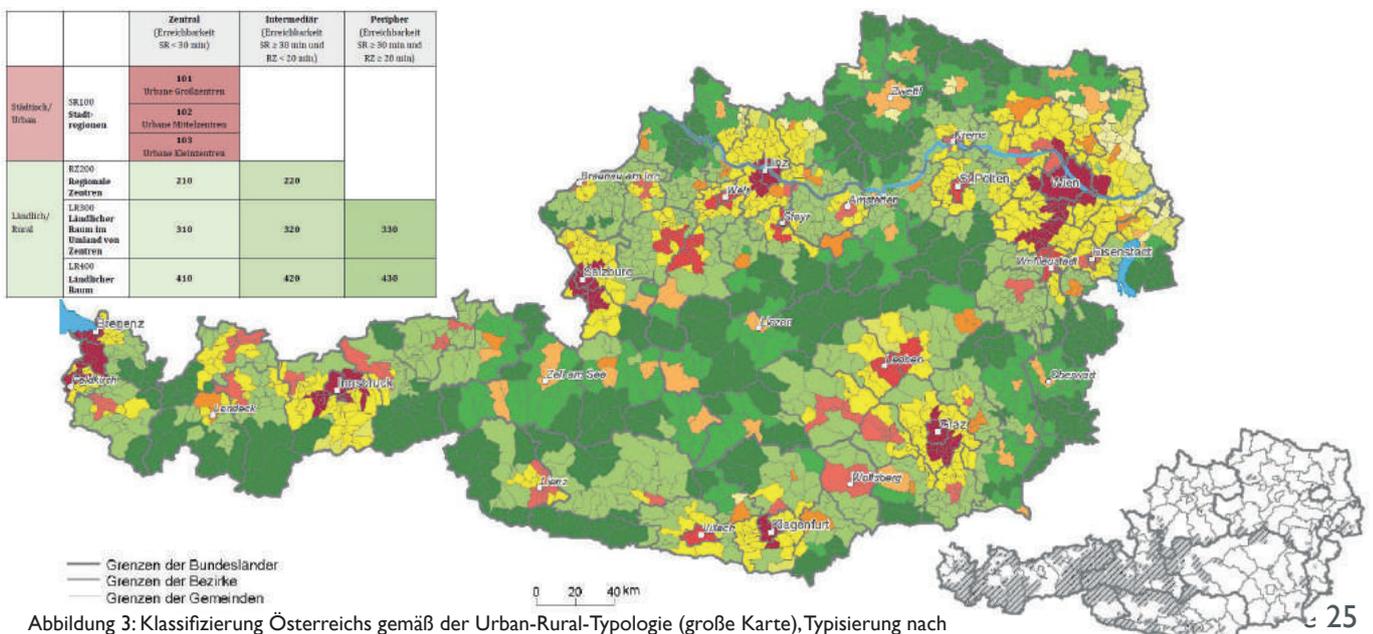


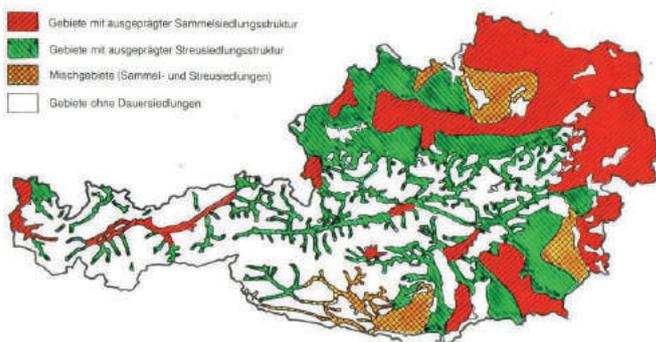
Abbildung 3: Klassifizierung Österreichs gemäß der Urban-Rural-Typologie (große Karte), Typisierung nach Tourismusgemeinden (kleine Karte rechts); Quelle: Statistik Austria 2016 :13, 14.

allein in den Alpenregionen durch den Winter- und Skitourismus eine enorme Bedeutung. Dementsprechend werden in der Urban-Rural-Typologie vor allem Gemeinden in Vorarlberg, Tirol sowie Salzburg ausgewiesen, die zwar mehrheitlich ländlich-periphere Regionen mit schlechter Erreichbarkeit sind, durch den Tourismus jedoch eine Aufwertung finden. (Statistik Austria 2016: 13f.) Zusätzlich wäre eine Unterscheidung in vorwiegend Sommer- oder Wintertourismusgebiete anzudenken, da dementsprechend unterschiedliche Infrastrukturen von Nöten sind.

>> Siedlungsstruktur und Siedlungsformen

Ein weiterer wichtiger Faktor in der Unterscheidung ländlicher Räume ist die Siedlungsstruktur, als auch die unterschiedlichen Siedlungsformen, welche maßgeblich Erreichbarkeiten, soziale Verflechtungen, Pendlerdistanzen, Mobilitätsverhalten und die Versorgung mit öffentlichen und sozialen Einrichtungen beeinflussen.

Grundsätzlich kann in Österreich zwischen zwei Grundformen unterschieden werden, der Sammelsiedlungsstruktur (Haufendörfer, Weiler, Angerdörfer etc.) und der Streusiedlungsstruktur. Streusiedlungen waren die erste Siedlungsform in Österreich und sind durch Ortschaften oder Dörfer mit weit im Gelände verstreuten Höfen und Häusern charakterisiert. (Linzer 2016 [2]: 7) Ihr Vorkommen ist heute vor allem noch in den Alpentälern und auf den Alpenberghängen sowie im Mühlviertel und der östlichen und westlichen Steiermark. Sammelsiedlungen charakterisieren sich durch teils organisierte Formen von Siedlungsentwicklung mit einer Sammlung an Gebäuden in näherer Umgebung. Diese Form



der Siedlung diene meist einem bestimmten Zweck, häufig dem Schutz nach Außen vor Lawinen (alpiner Bereich) oder Plünderungen und Überfällen, zusätzlich den sozialen Vorteilen des Zusammenlebens. (ibid.)

>> Soziale Faktoren

Während die Definitionen von OECD, Statistik Austria und der ÖROK von statistischen Daten ausgehen und vor allem für staatliche Raumordnungs- und Förderungspolitiken von Bedeutung sind, spielen in der Vorstellung der Bevölkerung über die Qualitäten des ländlichen Raums gerade soziale und naturräumliche Komponenten eine wichtige Rolle. Kriterien, wie Gemeinschaftshilfe und -verantwortung, die Teilnahme am kirchlichen Leben, Überschaubarkeit, die "Jeder-kennt-jeden"-Situation und gelebte Traditionen, beflügeln die Menschen beim Gedanken an das Landleben und stellen ebenfalls einen wesentlichen Unterschied zu städtischen Agglomerationen dar, in denen vermehrte Anonymität und der Rückzug aus sozialer Verantwortung und Teilhabe vorherrschen. Auch naturräumliche Komponenten, wie das durch Ackerbau-, Land- und Forstwirtschaft geprägte Umland, weite Sichtbeziehungen, ein geringer Anteil an bebauten Arealen sowie die Vorstellung vom naturnahen Wohnen, prägen die Vorstellung vom ländlichen Raum. (Linzer 2016: 4ff.)

Zusammenfassend kann demnach keine einheitliche Definition des ländlichen Raums gegeben werden, vielmehr repräsentieren unterschiedlichste Definitionen die Vielfalt des ländlichen Raums. Je nach Absicht der Abgrenzung, für Förder- oder Raumplanungspolitiken unter sozialen oder naturräumlichen Gesichtspunkten, zwischen Land und Stadt und innerhalb des ländlichen Raums, werden verschiedene harte und weiche Standortfaktoren für die Beurteilung herangezogen und gewichtet. Für die folgende Arbeit ist vor allem die Unterscheidung nach städtischen und ländlichen Gebieten wichtig, die in Zusammenhang mit Erreichbarkeiten und Mobilität steht. Zudem sind Einwohnerdichten und Siedlungsstrukturen zu beachten.

Herausforderungen in unterschiedlichen ländlichen Gebieten

Aus den genannten Differenzierungsmöglichkeiten wurden folglich drei Raumtypen klassifiziert, anhand derer die Herausforderungen ländlicher Räume zum Ausdruck gebracht werden.

Strukturschwache ländliche Gebiete in Randlage und nicht touristisch geprägte Gebiete im alpinen Raum

- » Abwanderung v.a. durch negative Geburtenbilanz und Braindrain
- » Ausdünnung der Gesellschaft und Überalterung
- » Wegfall der familiären Daseinsvorsorge
- » Probleme mit der Versorgung öffentlicher und sozialer Einrichtungen
- » schlechte Erschließung durch technische Infrastruktur (höherrangige Verkehrserschließung, Breitband, ÖPNV,...)
- » wirtschaftsstrukturelle Probleme
- » finanzielle Probleme der Gemeinden
- » Leerstand
- » Hohe Auspendlerraten
- » Alpine Regionen zusätzlich geringer Anteil an Dauersiedlungsraum und Probleme mit Naturgefahren
- » Oftmals sehr intaktes Vereinsleben, sozialer Zusammenhalt

(Dax et al. 2008: 7-32.; Linzer 2016: 68-76)

Die strukturschwachen ländlichen Gebiete in Randlage oder im alpinen Raum sind Kerngebiete regionalpolitischer Strategien und Entwicklungsmaßnahmen. Hier gilt es vor allem Ausgleichsmaßnahmen zur Stabilisierung zu treffen. Daseinsvorsorge und die Versorgung mit öffentlichen Einrichtungen, zumindest in den regionalen Zentren, muss aufrecht erhalten werden. Regionale Zentren spielen eine wichtige Rolle in jenen Regionen, die von einer Abwärtsspirale betroffen sind. Sie stellen die regionale Wirtschaftsentwicklung, ein meist großes Angebot an Arbeitsplätzen und die Versorgung der Bevölkerung sicher. Um diese Zentren weiter

zu stärken, gilt es die Beziehungen zwischen den regionalen Zentren und dem ländlichen Umfeld zu stärken und Entwicklungsimpulse zu setzen. (Linzer 2016: 79ff.; Dax et al. 2008: 33ff.)

Die starke Autoorientierung in diesen ländlichen Gebieten ist neben der räumlichen Konzentration von Arbeitsplätzen und sozialen Einrichtungen sowie der steigenden Zersiedelung auch auf die Ausdünnung des ÖPNV zurückzuführen. "Mit dem Auto können 97% der österreichischen Bevölkerung (ohne Wien) das nächste regionale Zentrum innerhalb von 30 Minuten erreichen, mit öffentlichen Verkehrsmitteln nur zwei Drittel der Bevölkerung." (Dax et al. 2008 :41) Gerade in dispers besiedelten Regionen ist der Unterschied zwischen der Erreichbarkeit von MIV und ÖPNV groß. Eine Versorgung mit ÖPNV, vor allem in die regionalen Zentren kann die Abwanderung in den ländlichen Regionen eindämmen. Eine Sicherung der Erreichbarkeit durch alternative Mobilitätskonzepte und -lösungen, ist hier vor allem in sehr dezentralen Gemeinden mit geringer Einwohnerdichte anzustreben. (Linzer 2016: 79ff.; Dax et al. 2008: 40ff.; Statistik Austria 2016)

Weitere Faktoren, die für die Zukunft dieser Teilregionen von Bedeutung sind, sind lebendige Ortskerne, ein intaktes Sozialgefüge, die Stärkung regionaler Identität und der Zugang zu Betreuungs- und Bildungseinrichtungen. Strategien und Instrumente zur Weiterentwicklung des ländlichen Raums sind zahlreich vorhanden. LA21, LEADER, Regionalmanagement, Dorferneuerung, kleinregionale Entwicklungs- oder Rahmenkonzepte, endogene Entwicklungsstrategien zur Wirtschaftsbelebung, etc., zeigen die große Vielfalt auf, die notwendig ist, um auf die spezifischen Problemlagen eingehen zu können. (ibid.)

Strukturstarke ländliche Gebiete in der Nähe von Ballungsräumen

- » hohe Entwicklungsdynamik, hohe Siedlungsdynamik und Zersiedlungstendenzen sowie Zusammenwachsen mit städtischen Agglomerationen
- » große Anzahl an AuspendlerInnen in die nahegelegenen städtischen Agglomerationen und dadurch steigende Verkehrsbelastung
- » meist gute Erschließung mittels ÖPNV, vor allem in die nahegelegenen Zentren
- » hohe Kosten durch große Anzahl an sozialen Versorgungseinrichtungen
- » Umweltbelastungen
- » steigende Bodenpreise durch Zuwanderung
- » Nutzungsdruck zwischen Flächen für Wohnbau, Industrie und Gewerbe, Freizeiteinrichtungen und Verkehrsinfrastrukturen, Freiräumen und landwirtschaftliche Flächen
- » positive Wirtschaftsentwicklung, oftmals Zunahme von Einzelhandel und Gewerbe und Industrie
- » attraktive Lebens- und Umweltbedingungen
- » zunehmende Anonymität und private Rückzugstendenzen

(Dax et al. 2008: 7-32.; Linzer 2016: 68-76)

In den Agglomerationsräumen und Suburbanisierungsräumen herrschen großer Nutzungsdruck und Standortkonkurrenz. Hier gilt es durch ordnungspolitische Maßnahmen eine Steuerung und Kontrolle der Siedlungsentwicklung zu erreichen und einer funktionalen Trennung von Nutzungen und den dadurch entstehenden langen Wegen entgegenzutreten. (Linzer 2016: 80)

Vom Intensivtourismus geprägte ländliche Gebiete

- » hohe Dynamik
- » meist positive Bevölkerungsentwicklung
- » positive Wirtschaftsentwicklung; große Anzahl an Arbeitsplätzen (saisonal)
- » hohe Bevölkerungsdichten im stark begrenzten Dauersiedlungsraum
- » saisonabhängige Wirtschaftsleistungen (steigende Bedeutung des Wintertourismus)
- » Abhängigkeit vom Tourismus
- » hoher Nutzungsdruck durch Tourismus, Landwirtschaft und Naturschutz
- » unmaßstäbliche Bauten touristischer Infrastruktur ("Hotelburgen", Liftanlagen,...)
- » Verkehrs- und Umweltbelastungen
- » hohe Kosten der Kommunen für technische Infrastruktur (Ausrichtung auf Spitzenzeiten)
- » Zweitwohnsitzproblematik
- » großer Konkurrenzdruck der Tourismusgebiete
- » Sommertourismusgebiete: Süden und Südosten Österreichs, Strukturprobleme und geringe Nächtigungszahlen
- » Wintertourismus: Klimawandel, hohe Flächenkonkurrenz, Konkurrenz mit Naturschutz

(Dax et al. 2008: 7-32.; Linzer 2016: 68-76)

Im Bereich des Tourismus muss ein Mittelmaß zwischen der völligen Entleerung der Gebiete in der Nebensaison und dem Massentourismus in der Hauptsaison gefunden werden. Raumplanerische Instrumente, wie das NÖ Grundverkehrsgesetz 2007 (NÖ GVG 2007) und Tourismuskonzepte, streben bereits ein Gleichgewicht zwischen Tourismus und einheimischer Bevölkerung an.

Mobilität im ländlichen Raum Österreichs

Die Mobilität der Bevölkerung ländlicher Räume ist von harten und weichen Standortfaktoren abhängig. Während die harten Standortfaktoren natürliche oder gebaute Strukturen, wie Relief, Siedlungsstruktur und die bestehende Verkehrsinfrastruktur repräsentieren, veranschaulichen weiche Standortfaktoren soziale oder wirtschaftliche Verflechtungen, Mentalität und Regionsbewusstsein.

Das Auto ist nach wie vor das dominierende Verkehrsmittel im ländlichen Raum Österreichs. Je disperser die Siedlungsstruktur und je abgelegener von den regionalen Zentren, desto größer ist die tägliche Nutzung des PKW. Zunehmende Zentralisierungen von Einrichtungen der Daseinsvorsorge, wie Postämter, Schulen und Kindergärten, Nahversorger und Ärzte, verstärken diesen Trend und lassen die Pendelentfernungen wachsen. Häufig wird die Abhängigkeit von dem eigenen PKW in solchen Gebieten als selbstverständlich angesehen. Bestehende Alternativen werden häufig gar nicht in Betracht gezogen. (BMVI 2016: 4f.; Dax et al. 2008: 40ff.)

Durch den steigenden Anteil älterer Personen im ländlichen Raum sowie die Abnahme von SchülerInnen und Erwerbstätigen entstehen neue Nachfragestrukturen. Hinzu kommen neue Familien- und Arbeitsmuster und veränderte Betreuungsmöglichkeiten von Kindern, die die Alltagsmobilität verändern. Der klassische ÖPNV steht somit vor großen Herausforderungen, um sich den neuen Mobilitätsmustern verschiedener Alters- und Einkommensgruppen und Milieus anzupassen und gleichzeitig eine Mobilität für Alle zu ermöglichen. (BMVI 2016: 4f.; Dax et al. 2008: 40ff.)

Individualverkehr

Grundsätzlich ist in Österreich ein Sinken der PKW-Verfügbarkeit pro Haushalt zu beobachten. In peripheren Regionen jedoch hat der Anteil

der Zwei-PKW-Haushalte deutlich zugenommen (von 23% 1995 auf 31% 2013/14). Der Anteil der Haushalte, die gar keinen PKW besitzen hat zudem stark abgenommen (von 25% 1995 auf 15% 2013/14). (BMVIT et al. 2013: 28-34) Absolut stieg die PKW-Verfügbarkeit pro Haushalt von 1,14 auf 1,5 PKW in peripheren Bezirken. Laut dem BMVIT ist dies auf geänderte soziale und räumliche Strukturen, wirtschaftliche Aspekte und veränderte Pendelentfernungen und Erreichbarkeiten zurückzuführen. (ibid.) Es ist festzustellen, dass der Anteil an jenen Personen, die gar keinen PKW zur Verfügung haben, in Österreich stark gesunken ist. In peripheren Bezirken hat sich außerdem die dauerhafte persönliche Verfügbarkeit eines PKW seit 1995 von 26% auf 67% mehr als verdoppelt. (BMVIT et al. 2013: 41) Die veränderten Pendelentfernungen und der damit verbundene Unterschied zu städtischen Gebieten werden vor allem durch den Unterschied der Jahresfahrleistungen deutlich. Während in peripheren Bezirken die Jahresfahrleistung eines PKW bei rund 13.800km liegt, legt der PKW bei der Wiener Bevölkerung lediglich 11.800km pro Jahr zurück. (BMVIT et al. 2013: 28-34) Die Zahlen verdeutlichen, dass in peripheren Bezirken das Auto noch immer das wichtigste Fortbewegungsmittel ist, um die Mobilitätswünsche befriedigen zu können. Gerade die Freizeitmobilität ist im ländlich-peripheren Raum durch unangepasste oder gar fehlende ÖPNV Angebote häufig eingeschränkt. Der Besetzungsgrad des MIV lag 2013 im Österreich-Schnitt bei etwa 1,3 Personen pro PKW, 2016 waren es laut VCÖ sogar nur mehr 1,16. Dieser unterscheidet sich unter den Raumtypen der Bezirke nur geringfügig, wobei in peripheren Bezirken der Besetzungsgrad niedriger ausfällt als in zentralen Bezirken. (BMVIT 2013: 55; VCÖ 2016) Die geringer werdenden Besetzungsgrade können auch dahingehend interpretiert werden, dass Mitfahrgelegenheiten bis heute keine bedeutende Rolle spielen und der PKW mit Vorliebe alleine benutzt wird.

Der öffentliche Verkehr

In peripher-ländlichen Regionen, besonders jene mit dispers verteilten Siedlungen, ist der Betrieb eines ÖPNV kaum finanzierbar. Die Bevölkerung ist auf die Verkehrserschließung mit dem Individualverkehr angewiesen. Besonders BewohnerInnen mit speziellen Mobilitätsbedürfnissen, als auch jene, die aufgrund ihrer Gesundheit, des Alters oder der Lebensumstände weniger mobil sind, sind gezwungen abzuwandern bzw. ihren Wohnsitz zeitweise in städtischere Regionen mit vielfältigeren Mobilitätsangeboten, Bildungs- und Freizeiteinrichtungen zu verlagern. (Seibt et al 2011: 9; Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2017: 5)

Siedlungskerngröße	Empfohlenes Mindestangebot in Kurspaaren pro Werktag zum nächsten			Nachfrageabhängiges Mindestangebot in Kurspaaren / Werktag zum nächsten		
	ÖV-Knoten	reg. Zentrum	überreg. Zentrum	ÖV-Knoten	reg. Zentrum	überreg. Zentrum
ab 251 EW	-	-	-	4	-	-
ab 501 EW	4	-	-	-	6	-
ab 1.001 EW	-	6	-	-	8	6
ab 2.501 EW	-	8	-	-	13	8
ab 5.001 EW	-	-	13	-	-	13

Abbildung 5: Bundesweite ÖV-Mindeststandards; Quelle: Plattform Raumordnung & Verkehr 2015: 22.

In Österreich wurden von Seitens der ÖROK 2014 erstmals bundesweite ÖV-Mindeststandards für die ÖV-Erschließung formuliert, die an Siedlungseinheiten gekoppelt sind. Die Siedlungseinheiten werden in Siedlungskernen zusammengefasst und nach Einwohnerzahl und dem Vorhandensein eines Zentrums differenziert. Die Bedienungsqualität je Siedlungskern bezieht sich hierbei jeweils auf die Haltestelle mit der höchsten Bedienungsqualität. (Plattform Raumordnung & Verkehr 2015: 27) Problematisch bei dieser Differenzierung ist jedoch, dass 20% der Einwohner (ohne Wien) nicht in Siedlungskernen leben und 49% (inkl. Wien) der Einwohner in Städten mit mehr als 5.000 Einwohnern wohnen. (Rosinak&Partner 2016) Das ergibt, dass nur mehr ca. 30% der Bevölkerung für die die Mindeststandards im Quellverkehr relevant sind. (ibid.) Zudem führt die Beschränkung auf die bestbediente Haltestelle dazu, dass Teile der Siedlungskerne außerhalb der fußläufigen Einzugsbereiche liegen können.

(Plattform Raumordnung & Verkehr 2016: 27f.)

Diese Kategorisierung ergibt schlussendlich, dass 53% (3.274) der Siedlungskerne Österreichs, und somit knapp 500.000 EinwohnerInnen, keinen Anspruch auf ÖV-Mindeststandards haben. Allerdings liegen derzeit nur in 19% der Siedlungskerne Österreichs eine schlechtere Bedienungsqualität als die des ÖV-Mindeststandard vor (ca. 16.000 Einwohner).

>>“61 % der Siedlungskerne mit weniger als 251 EW haben derzeit bereits eine Bedienungsqualität von mindestens 6 Abfahrten / Tag.” (Plattform Raumordnung & Verkehr 2015: 23)

Für 75% der Bevölkerung liegt die Bedienungsqualität bereits über den Mindeststandards. (Plattform Raumordnung und Verkehr 2016: 59f.) Nur 1.119 Siedlungskerne in Österreich (18%) erreichen keine ausreichende Nachfrage für die Mindeststandards und liegen nicht an einem bestehenden Liniennetz. (Plattform Raumordnung & Verkehr 2015: 40) Für jene Gemeinden wird die Etablierung eines Mikro-ÖV-Systems empfohlen, welches in Niederösterreich und dem Burgenland auch durch Fördersysteme unterstützt wird, da jene in der Kompetenz der Gemeinde liegen. (ibid.)

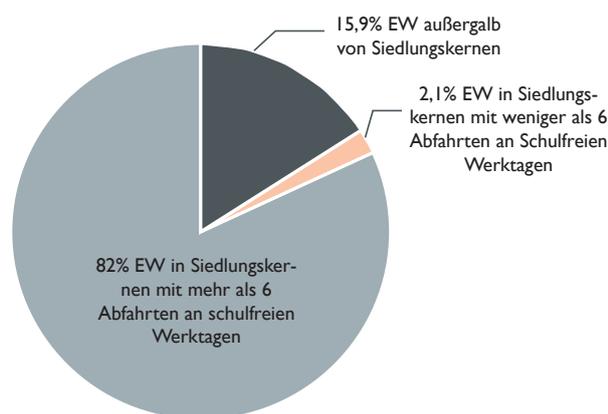


Abbildung 6: Bevölkerung Österreichs mit besonderem Bedarf an Mikro-ÖV-Systemen; Quelle: Plattform Raumordnung & Verkehr, 2016: 43; eigene Bearbeitung.

Die Bedeutung des Umweltverbundes

Betrachtet man den Modal Split in Österreich, wird deutlich: Je peripherer die Lage, je dünner die Besiedelung und je weniger kompakt die Raumstrukturen, desto mehr Wege fallen auf den PKW zurück, während der FußgängerInnen-, RadfahrerInnen und ÖV-Anteil sinkt. Der ÖV-Anteil sinkt von 38% an Werktagen in Wien, auf 13% in zentralen Bezirken, und auf bis zu 8% in peripheren Bezirken. (BMVIT 2013: 54ff.)

>>Laut dem BMVIT wird der ÖV in peripheren Lagen nur mehr von jenen Personen benutzt, "die keine Alternative zum ÖV haben und über kein Auto verfügen." (ibid.)

Zudem werden in zentralen und peripheren Bezirken öffentliche Verkehrsmittel vor allem bei längeren Strecken genutzt, während es in städtischen Gebieten genau umgekehrt ist. (ibid.) Der Anteil des Umweltverbundes am täglichen Verkehr kann daher in peripheren und zentralen Bezirken als sehr gering eingestuft werden. Lediglich in Wien wird der Umweltverbund weiter ausgebaut und kommt mittlerweile auf einen Anteil von zwei Drittel der Wege. (ibid.)

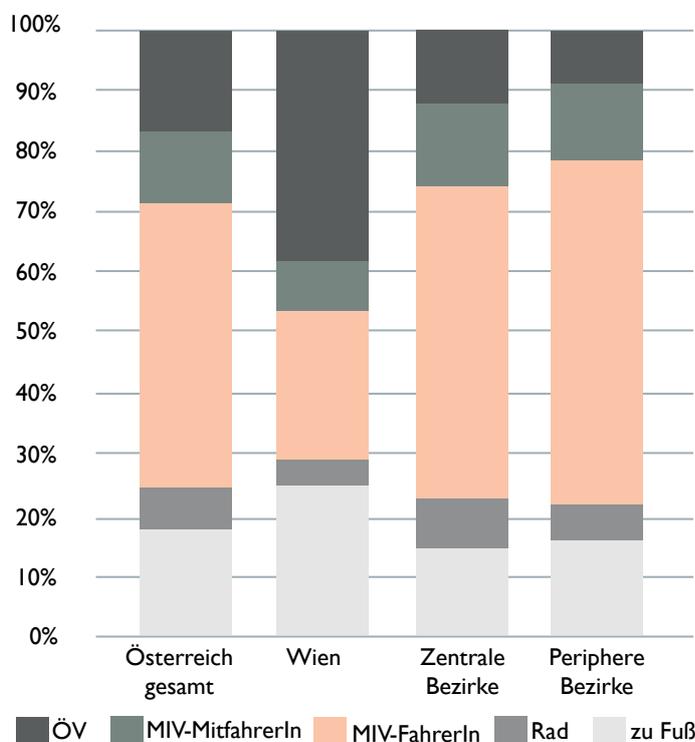


Abbildung 7: Anteil an Wegen je Hauptverkehrsmittel (Modal Split) nach Raumtypen der Bezirke, Quelle: BMVIT 2013: 56; eigene Bearbeitung.

Mobilitätsverhalten nach Personenmerkmalen

Ein wichtiger Aspekt in der Verkehrsplanung ist das Mobilitätsverhalten der VerkehrsmittelnutzerInnen. Hierbei wird vorwiegend unterschieden nach:

- » Alter,
- » Geschlecht,
- » Beschäftigung,
- » Wohnstandort,
- » PKW- und/oder Führerscheinverfügbarkeit,
- » Zugang zum ÖV.

Die geschlechtsspezifischen Unterschiede, die allgemein sehr gering ausfallen, ergeben sich größtenteils durch unterschiedliche Verfügbarkeiten an Verkehrsmitteln und unterschiedlichen privaten und beruflichen Wegezwecken und -zielen. Die größten Unterschiede zwischen Männern und Frauen sind die wesentlich häufigeren Fußwege der Frauen. Zudem treten Frauen häufiger als PKW-Mitfahrerin auf als Männer. Einen Unterschied gibt es bei den Einkaufswegen und bei den Hol- und Bringwegen. Die Hol- und Bringwege sind bei Frauen mit einem Anteil von 9% nahezu doppelt so hoch wie bei Männern. Männer bestreiten hingegen deutlich mehr dienstliche oder geschäftliche Wege. (BMVIT et al. 2013: 78ff.)

Wichtig für die Mobilitätsplanung sind speziell die Unterschiede zwischen den Altersklassen. Jede Altersklasse weist verschiedene Wege und Mobilitätsprofile durch verschiedene Mobilitätsbedürfnisse und Wegezwecke und -ziele auf. Große Unterschiede entstehen hier durch die PKW-Verfügbarkeit sowie durch die Verfügbarkeit eines Führscheins. Zudem können Angebotsausdünnungen oder fehlender öffentlicher Verkehr in ländlichen Regionen Mobilitätswünsche von Kindern, Jugendlichen und betagten Personen einschränken.

Aufgrund dessen ergibt sich, dass insbesondere Kinder bis 14 Jahre und ältere Personen ab 65 Jahren die größten Anteile als MIV-MitfahrerIn und als FußgängerInnen aufweisen. Der öffentliche Verkehr wird größtenteils von jüngeren

Personen genutzt. Gerade ab dem Alter von 15 Jahren steigt dieser Anteil meist durch weitere Ausbildungsdistanzen an. Der Anteil der Nutzung des ÖV sinkt weiter mit zunehmendem Alter. (BMVIT et al. 2013: 81) Der steigende MIV-Anteil ab dem 15. Lebensjahr hängt mit der Möglichkeit der eigenständigen Nutzung von motorisierten Individualfahrzeugen zusammen. Gerade um in der Freizeit mobil sein zu können, steigen viele Jugendliche früh auf Mopeds und später auch auf den eigenen PKW um. Hier spielen der Wunsch nach Selbstständigkeit und die Unabhängigkeit vom Elternhaus eine große Rolle. (Groß 1998: S. 52) Besonders für Personengruppen die nicht (mehr) in der Lage sind einen PKW zu führen, ist in peripher-ländlichen Regionen daher die Versorgung mittels ÖV wichtig.

Unterschiede in der Mobilität nach Raumtypen

Bei allen Zukunfts- und Mobilitätstrends gibt es große regionale Unterschiede. Die Erreichbarkeit regionaler und überregionaler Zentren, Topographie, Überalterung, Versorgung mit ÖPNV uvm., beeinflussen das Mobilitätsverhalten nachhaltig.

Der Modal Split verlagert sich in Richtung des PKW je peripherer die Lage wird, der ÖV Anteil hingegen wächst je städtischer die Umgebung ist. (BMVIT et al. 2016: 56) Zudem werden in zentralen und peripheren Bezirken öffentliche Verkehrsmittel vor allem bei längeren Strecken genutzt, während es in städtischen Gebieten genau umgekehrt ist. (ibid.)

Tageswegelänge und -dauer nehmen mit abnehmender Besiedlungsdichte und Zentralität zu. Auch der Anteil mobiler Personen sinkt je periphere ein Raum ist. (BMVIT et al. 2016: 52ff.) Trotz Ausdünnung des ländlichen Raums und einer vermehrten Überalterung, liegt die Versorgung mit öffentlichem Verkehr in den meisten Regionen über dem österreichischen Mindeststandard. (Vgl. Plattform Raumordnung und Verkehr 2015: 59) Folgend sollen die größten Unterschiede in der Mobilität und dem Mobilitätsverhalten anhand der definierten Raumtypen dargestellt werden.

Strukturschwache ländliche Gebiete in Randlage und nicht touristisch geprägte Gebiete im alpinen Raum

- » starke Autoorientierung aufgrund der Konzentration an Arbeitsplätzen, sozialen Einrichtungen, steigender Zersiedelung und Ausdünnung des ÖPNV
- » die Jahresfahrleistung eines PKW pro Haushalt ist doppelt so hoch, wie in städtischen Gebieten
- » 73-79% der Wege werden mittels PKW zurückgelegt
- » der Radanteil des Modal Split reduziert sich je zersiedelter die Siedlungsstruktur ist
- » wenige Fußwege und ein vergleichsweise großer Anteil an ÖV aufgrund der schlechten Erreichbarkeit von Versorgungseinrichtungen
- » Arbeitsplätze, Schulen, Versorgungs- und Freizeiteinrichtungen sind selten fußläufig erreichbar
- » der ÖV reduziert sich vorwiegend auf den Schülerverkehr und auf Personen, die auf den ÖV angewiesen sind
- » durch Arbeitsplatzdefizite sind die strukturschwachen Gebiete meist Auspendlergemeinden
- » große Entfernungen zu Arbeit, Ausbildung und Freizeit lassen Pendeldistanzen anwachsen, die Erreichbarkeit dieser Wegezwecke ist häufig nur über Fernpendeln möglich
- » der Auto- und Führerscheinbesitz wird als selbstverständlich angenommen, Alternativen werden häufig nicht in Betracht gezogen
- » geringster Anteil mobiler Personen
- » die Ausdünnung des ÖPNV geht zu Lasten von mobilitätseingeschränkten Personengruppen.

(Vgl. BMVIT et al. 2016: 50; Linzer 2016: 79ff.; Dax et al. 2008: 11; 24-25; 34-42; Plattform Raumordnung und Verkehr 2015: 16-18)

Strukturstarke ländliche Gebiete in der Nähe von Ballungsräumen

- » große Anzahl an AuspendlerInnen in die nahegelegenen städtischen Agglomerationen
- » gute Erreichbarkeit mit dem ÖV, vor allem in die nahegelegenen Zentren
- » ein großer Anteil der täglichen Wege wird trotzdem mit dem PKW zurückgelegt
- » der Anschluss an hochrangige Verkehrsachsen und eine gute Erreichbarkeit überregionaler Zentren und Agglomerationen ist gegeben
- » steigende Verkehrsbelastung durch den Güter- und Personenverkehr und die Verdichtung an Gewerbe-, Industrie- und Wohnflächen
- » Stau- und Parkplatzprobleme, sowie hohe Umweltbelastungen
- » meist lange Wege durch die Funktionstrennung von Nutzungen
- » der Anteil der Fuß- und Radwege ist höher als in den strukturschwachen Gebieten, aufgrund der Versorgung mit öffentlichen Gütern im Nahbereich
- » durch eine bessere Versorgung mit ÖV, Arbeitsplätzen, öffentlichen und sozialen Einrichtungen ist ein Hang zu umweltfreundlichen Fortbewegungsmitteln erkennbar

(Dax et al. 2008: 7-32.; Linzer 2016: 68-76; Statistik Austria 2017: 109; BMVIT et al. 2016: 50f.)

Vom Intensivtourismus geprägte ländliche Gebiete

- » starke saisonale Schwankungen im Verkehrsaufkommen
- » zu Hauptsaison gibt es starke Verkehrs- und Umweltbelastungen
- » hohe Kosten der Kommunen für die technische Infrastruktur, aufgrund der notwendigen Ausrichtung auf Spitzenlastzeiten
- » ÖPNV ist meist nur auf den Schülerverkehr ausgerichtet
- » zu Hauptsaison werden diese Linien durch Tourismusangebote verstärkt z.B. Skibusse, Radtramper
- » zu Nebensaison orientiert sich der Verkehr und das Mobilitätsverhalten je nach Erreichbarkeit regionaler Zentren an den vorig genannten Mobilitätsfaktoren ländlicher Räume

(Dax et al. 2008: 20; Linzer 2016: 75f.)

Entwicklungen und Trends in der Mobilität

Die Zukunft im Bereich Verkehr und Mobilität ist laut den ÖROK-Szenarien von vier Driving-Forces abhängig: Politik (Gesetze, Steuern, öffentliche Infrastrukturinvestitionen, internationale Abkommen, Förderungen), Energiepreise, Umwelt und Klimawandel und Innovation (technische und soziale Lösungskapazität für Energie- und Umweltprobleme). (ÖROK 2008: 137) Durch die demographische Entwicklung Österreichs sowie veränderte Familien- und Arbeitsverhältnisse entstehen zudem neue Nachfragestrukturen, die die Alltagsmobilität verändern. (BMVI 2016: 4f.; Dax et al. 2008: 40ff.) Die Digitalisierung der Alltagswelt trägt zu einem Wandel in Mobilitätsverhalten und Mobilitätskonzepten bei. Der mobile Zugriff auf Internet und Kommunikationsanwendungen vereinfacht den Zugang zu neuen Formen der Mobilität, fördert gleichzeitig die Spontanität und reduziert den täglichen Planungsaufwand. (Lenz et al. 2015: 183f.)

Folgend werden derzeitige Trends und Entwicklungen im Bereich des Verkehrsangebots und dem Mobilitätsverhalten dargelegt.

Der Wandel im Mobilitätsverhalten

Das Mobilitätsverhalten wird von Lebensstil und Lebenslage sowie durch gesellschaftliche Handlungspraktiken und den individuellen geistigen und materiellen Ressourcen bestimmt. (Seibt et al. 2011: 1)

Ältere Personen haben andere Mobilitätsbedürfnisse als Volksschulkinder oder Mütter mit Kindern. Bildung, Milieu und vorhandene finanzielle Ressourcen beeinflussen maßgeblich die Verkehrsmittelwahl. Tägliche Handlungspraktiken, wie die Organisation von Beruf und Freizeit, prägen das individuelle Mobilitätshandeln. (Seibt et al. 2011: 1) ADAC nennt zudem den Megatrend der Individualisierung als wichtigsten Treiber zu einer

Veränderung des Mobilitätsverhaltens, indem das Auto ein wichtiges Fortbewegungsmittel bleiben wird, es jedoch nicht mehr zwingend als Statussymbol und erste Wahl herangezogen wird, sondern vielmehr als Teil eines integrierten Verkehrssystems fungieren wird. Das Auto wird aufgrund zunehmend überfüllter Straßen und staugeplagter Städte seinen Vorteil als schnellstes und bequemstes Verkehrsmittel von A nach B verlieren. (ADAC 2017: 6f.)

Der Wandel im Mobilitätsverhalten ist sichtbar, neue Sharing- und Mobilitätskonzepte und multimodale Verkehrswege halten Einzug in unser tägliches Leben. In Österreich haben sich die täglichen Wege- und PendlerInnenstrecken und die Anzahl der zurückgelegten Wege verlängert und obwohl der PKW-Besitz zurückgeht, hat sich der Anteil der PKW-Verfügbarkeit vergrößert. (BMVIT et al. 2013: 28-34) Studien zeigen zunehmend, vor allem in städtischen Gebieten, einen Wandel zu einem ökonomischen und ökologischen Mobilitätsverhalten.

>> Sharing

Sharing selbst ist keine neue Erfindung sondern ist aus sozialen Handlungen in Familien- und Freundeskreisen entstanden, wie z.B. in Form von Flohmärkten und Bibliotheken, und bezeichnet das gemeinsame Nutzen und Teilen von Gegenständen. (Belk 2007: 126-130) Im Vordergrund steht dabei die effiziente Verwendung vorhandener Ressourcen, wobei die Motive anbieter- als auch konsumentenseitig weit darüber hinausgehen. (Botsman 2013) Durch die stetige Weiterentwicklung von Informations- und Kommunikationstechnologien, der Digitalisierung und kulturellen Wandlungsprozessen hat Sharing heute Einzug in die Gesellschaft gefunden. Vielfältige Angebote reichen vom Teilen des Wohnraums (z.B. Airbnb) über Carsharing (Car2go, ZIPCar)

und Bikesharing. In Folge dessen hat ein Umdenken bezüglich der Bedeutung von Besitz stattgefunden, besonders für junge Menschen verliert Eigentum als Statussymbol zunehmend an Wert. Hinzu kommen ein wachsendes ökologisches und soziales Bewusstsein. Für KonsumentInnen von Mobility Sharing werden Eigentumspflichten verringert und bringen dadurch finanzielle Vorteile. AnbieterInnenseitig ist besonders die erleichterte Finanzierung durch günstigere Investitionskosten zu nennen. (BMVIT 2014: S.12f)

Allgemein wird Sharing heute in vielen Milieus als „Hip“ angesehen und erlebt ein zunehmend positives Image. (BMVIT 2016:9-12) Hinzu kommt die Veränderung der Einstellung zu geistigem Eigentum, die eine treibende Kraft ist, um Sharing voranzutreiben.

Herausforderungen in der Sharing Mobility liegen dabei vor allem in der Integration neuer Angebote in bestehende Verkehrssysteme sowie die Anpassung dieser an die Bedürfnisse der NutzerInnengruppen. (BMVIT 2016: 12)

Carsharing hat sich mittlerweile von kleinen Lokalinitiativen zu einem globalen Geschäftsmodell entwickelt, welche stationsungebunden operieren. In Wien haben sich Carsharing und Leihradsysteme etabliert und werden als Teil des öffentlichen Verkehrs angesehen und angeboten. (MA 18 2015: 65)

>> *Multimodalität - Intermodalität*

Der Begriff der Multimodalität kommt ursprünglich aus dem Güterverkehr und beschreibt die Möglichkeit der NutzerInnen, verschiedene Verkehrsmittel für ihre Mobilitätsbedürfnisse zu verwenden. (Weninger 2017). Intermodalität bezeichnet die Nutzung unterschiedlicher Verkehrsmittel innerhalb einer Wegeketten. (Jacoby 2016: 18) Multimodale und intermodale Lebensstile sind vor allem in den städtischen

Zentren auf dem Vormarsch. Dort kann häufig aufgrund guter öffentlicher Verkehrsnetzwerke auf den Besitz eines Automobils verzichtet werden, wodurch motorisierte Fahrzeuge nur mehr für größere Einkäufe oder Wochenendfahrten benötigt werden. (Seibt et al 2011: 2)

Wichtig für den Fortschritt multimodaler Mobilität ist die Entwicklung von Mobilitätsplattformen und personalisierter Mobilitätstools, die eine Schnittstelle aller Alternativen aufzeigen. Durch die Verbindung von verschiedenen Bedienformen des öffentlichen Verkehrs mit den NutzerInnen, zeigen sich bereits erste Erfolge zugunsten umweltfreundlicher Verkehrsmittel, wie ÖV, Fuß- und Radverkehr. (Seibt et al 2011: 2; Jacoby et al. 2016: 3) In Wien konnte beispielsweise seit 1993 der Anteil des Umweltverbundes an den Verkehrsmitteln von knapp 50% auf 73% erhöht werden. Der Umweltverbund wird dabei als integriertes System betrachtet und bietet Schnittstellen zwischen den öffentlichen Verkehrsmitteln und Angeboten, wie Carsharing oder Bikesharing. (MA 18: 2014: 106) Die Stadt Wien sowie die Länder Niederösterreich und Burgenland entwickelten dafür bereits 2006 ein umfassendes Verkehrsmanagement, welches verkehrsträgerübergreifende Informationen bereitstellt und die Multimodalität fördern soll. Zur Vernetzung mit den NutzerInnen wurden hierfür beispielsweise Tools, wie der intermodale Routenplaner „von A nach B“ entwickelt. Zukünftig soll durch die Errichtung von Mobility Points ein rascher Umstieg zwischen vielen verschiedenen Verkehrsmitteln in der Stadt ermöglicht werden. (MA 18 2015: 59, 69)

Neue Mobilitätskonzepte und -strategien

Aufgrund des veränderten Mobilitätsverhaltens und der Wünsche der Bevölkerung sowie strukturellen und sozioökonomischen Veränderungen im ländlichen Raum werden vermehrt alternative Formen des ÖPNV und auch privater Anbieter eingesetzt.

In Zeiten von Individualisierung und Digitalisierung besteht der Anspruch auch flexible und individuelle Mobilitätsmöglichkeiten zur Verfügung zu haben. Die neuen Mobilitätsformen und -konzepte, wie beispielsweise MaaS, Mikro-ÖV oder bedarfsgesteuerter Verkehr, haben den Vorteil individuell auf die Region, deren Siedlungsstruktur sowie deren potenzielle NutzerInnen abgestimmt zu werden.

>> *Mobility as a Service*

Derzeitige Entwicklungen, wie die ständige Nutzung von Smartphones, das dauerhafte „Online-Sein“ und die vermehrte Nutzung von Social-Media führen dazu, dass die NutzerInnen bereits heute ständig in Kontakt mit Mobilitätsplattformen stehen. Durch die Entwicklung einer Vielzahl an alternativen Mobilitätsanbietern wie Uber und Car2Go ist die Buchung, Nutzung und Bezahlung von Mobilitätsdiensten über ein App bereits Realität geworden. Mobility as a Service kann diese Dienste vereinen und einen erleichterten Zugang für Alle herstellen. (Javornik 2017)

Mobility as a Service (MaaS) beschreibt die Vernetzung verschiedener Transportmöglichkeiten und -anbieter zu einem einzigen System, in der Mobilität als Dienstleistung fungiert. Über eine zentrale Plattform werden alle Arten von Beförderungsmöglichkeiten kombiniert. Information, Buchung und Bezahlung erfolgen über diese Anwendung. Meist greifen die NutzerInnen über ein App auf diese Schnittstelle zu und haben damit Zugang zu individueller und flexibler Mobilität abseits von Besitz und Individualverkehr. (Javornik 2017; Purba 2017; Steinschaden 2018) Die NutzerInnen werden in das Zentrum gerückt. Nahtlose

Wegekettten, ein einfacher Zugang zu Mobilität, eine hohe NutzerInnenorientierung sowie ein individuell abgestimmtes Angebot, sind Vorteile die für die NutzerInnen entstehen. (EPOMM 2017) Das Verkehrssystem an sich wird durch MaaS benutzerfreundlicher und intelligenter. Hoadley geht sogar davon aus, dass durch MaaS Transportsysteme in ländlichen Räumen wesentlich effizienter gestaltet werden könnten. Anstatt ungenutzter Busse und Züge, könnten neue Formen der Mobilität, wie Rufbusse oder Gemeinschaftstaxis, eine kostengünstige Nutzung von Ressourcen darstellen. Durch den erleichterten Zugang könnten mehr NutzerInnen auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel umsteigen. (Hoadley 2017: 5f.) Zudem erleichtert MaaS den Zugang einst mobilitätseingeschränkter Gruppen zu Mobilität. (ibid.) Neben den genannten Vorteilen kann MaaS jedoch auch zu Ungleichheit führen. Der ÖV könnte durch die individuelleren Angebote in Bedrängnis kommen und bestimmte NutzerInnengruppen, die nicht technologieaffin sind, ausgrenzen. (EPOMM 2017) Derzeit gibt es bereits Projekte, die MaaS testen, darunter die App Whim aus Finnland, die den ÖV mit Bikesharing, Taxis und Autovermietung kombiniert. Laut EPOMM hat diese App bereits heute eine tragende Rolle in der nationalen Verkehrspolitik Finnlands. (EPOMM 2017) Auch die Stadt Hannover startete 2016 den „Mobility Shop“, der mehrere Transportmodi kombiniert. (ibid.) Die EU forscht bereits an dem MaaS-Konzept „MaaS4EU“, bei dem Werkzeuge und Rahmenbedingungen, zur Vernetzung aller Verkehrsmittel geschaffen werden sollen. (www.maas4eu.eu/)

Die Potenziale von MaaS sind groß. Laut Schätzungen, könnten bis zu 80% aller Reisen durch MaaS vorhergesagt und das Verkehrssystem dadurch wesentlich effizienter gestaltet werden. Autonome Fahrzeuge könnten laut Javornik zu einem festen Bestandteil dieser Dienstleistung werden. (Javornik 2017)

>> Mikro-ÖV

Unter Mikro-ÖV versteht man kleinregionale, bedarfsgesteuerte Systeme, die vor allem zu Schwachlastzeiten und in peripheren Gebieten operieren. Sie sind flexibler als Linienverkehre bezüglich Raum und Zeit und haben häufig nur wenige Sitzplätze. Die Zielsetzungen von Mikro-ÖV Systemen sind vielseitig und reichen von dem Überwinden der letzten Meile über Daseinsvorsorge in ländlichen Strukturen bis hin zu einem leichteren Zugang für mobilitätseingeschränkte Personen oder der Nutzung sozialen Engagements in dörflichen Strukturen. (Wels-Hiller 2017)

>> Bedarfsverkehr

Der Bedarfsverkehr operiert ebenfalls in dünn besiedelten Räumen und wird nur dann in Betrieb gesetzt, wenn Bedarf (mindestens ein konkreter Fahrtwunsch) besteht. Während ein Bedarfsverkehr für jeden zugänglich ist, können andere Alternativen auch nur für Vereinsmitglieder zur Verfügung stehen. Die bekanntesten Vertreter des Bedarfsverkehrs sind der Rufbus, das Anrufsammeltaxi, sowie der Gemeindebus. (Wels-Hiller 2017) Folgende Konzepte sind auch für autonome Systeme relevant, da sie durch Einsparungen beim Fahrpersonal kostengünstig betrieben werden könnten.

Die Abgrenzung von Mikro-ÖV gegenüber dem allgemeinen ÖPNV ist schwierig. (Wels-Hiller 2017)

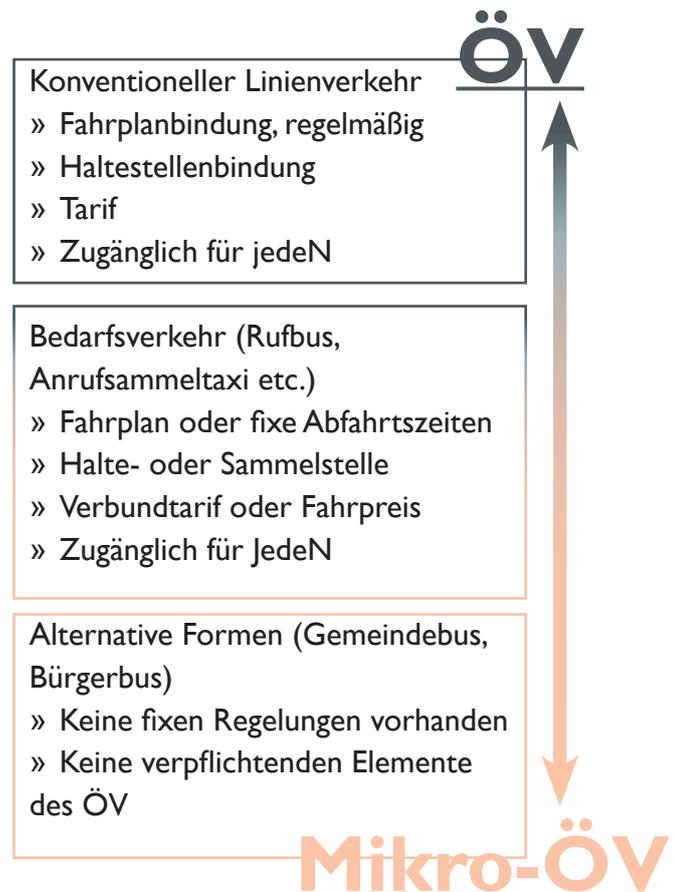


Abbildung 8: Abgrenzung Mikro-ÖV und konventioneller ÖV, Quelle: eigene Abbildung; nach Wels-Hiller 2017.

Folgend werden die wichtigsten Vertreter neuer Mobilitätskonzepte, die für den ländlichen Raum Österreichs relevant sind, genannt.

>> Rufbus

Das System des Rufbusses existiert in ähnlicher Weise in Österreich wie in Deutschland. Der Rufbus ist ein Linienverkehr, dessen bestehende Fahrten verlängert bzw. geringfügig verändert werden. Sie sollen eine Ergänzung zu dem bestehenden ÖPNV Angebot vor allem in ländlichen Regionen darstellen und kommen nur bei Bedarf zum Einsatz. Die Rufbusse halten an konzessionierten Bushaltestellen und werden von Verkehrsunternehmen betreut und durchgeführt. Die Tarifgestaltung orientiert sich dabei meist an den aktuellen Tarifen des Verkehrsunternehmens, wobei Zuschläge für Kurzstrecken o.ä. möglich sind. In Österreich wird das System des Rufbusses über das Bundesgesetz über die linienmäßige Beförderung von Personen mit Kraftfahrzeugen (Kraftfahrlineiengesetz – KfllG) geregelt und steht damit rechtlich auf gleichem Niveau mit dem konventionellen Linienverkehr.

(Jacoby et al. 2016: 9f.; Wels-Hiller 2017)

>> Anrufsammeltaxi

Das System des Anrufsammeltaxis (AST), wie es beispielsweise in Niederösterreich häufig vorkommt, ist ein Bedarfsverkehr, der von konzessionierten Verkehrsunternehmen, Taxi-

oder Mietwagenunternehmen betrieben wird. Die Fahrten finden nur nach Bedarf bzw. Anmeldung statt und sind zu festgelegten Abfahrtszeiten des jeweiligen Verkehrsunternehmens bestellbar. Es gibt Modelle, die Fahrten von Sammelstelle zu Sammelstelle oder auch jene die konkrete Zieladressen übernehmen. Die Wagen sind eigens gekennzeichnete Taxis oder Kleinbusse, die innerhalb eines fixen Betriebsgebietes operieren. Das System kann von jedem benutzt werden, der Preis orientiert sich dabei an jenem des Verbundtarifs. Die FahrerInnen der Anrufsammeltaxis sind Angestellte, das Unternehmen selbst benötigt eine Konzession für den Linienverkehr bzw. eine Taxi- oder Mietwagenkonzession. Rechtlich wird das System des Anrufsammeltaxis durch das Bundesgesetz über die nichtlinienmäßige Beförderung von Personen mit Kraftfahrzeugen, dem Gelegenheitsverkehrs-Gesetz (GelverkG) gestützt, welches bei einer gewerbsmäßigen Beförderung von Personen (außer Linienverkehr) gilt. (Wels-Hiller 2017)

>> Gemeindebus

Der Gemeindebus ist ein flexibel gestaltbares System, welches von einem gemeinnützigen Verein mit meist ehrenamtlichen Fahrern betrieben wird. Die Fahrten finden nach Anmeldung statt und werden von Tür-zu-Tür durchgeführt. Im Unterschied zum Linienverkehr werden bei

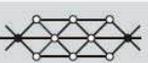
		Fixer Fahrplan	Anmeldung notwendig	Fahrt von – bis	Fahrzeug	Personal
Linienbus		Ja	Nein	Haltestelle – Haltestelle	Standardbus	Angestellt
Bürgerbus		Ja	Nein	Haltestelle – Haltestelle	Kleinbus	Freiwillig
Rufbus		Ja	Ja	Haltestelle – Haltestelle	Kleinbus	Angestellt
Anruf-Sammeltaxi		Ja	Ja	Haltestelle – Haustür	Kleinbus Pkw	Angestellt
Gemeindebus GmoaBus		Nein	Ja	Haltestelle – Haustür	Kleinbus Pkw	Angestellt oder freiwillig

Abbildung 9: Unterscheidungskriterien Mobilitätskonzepte; Quelle: BMVIT 2009: 6.

den Bürger- oder Gemeindebussen meist kleine Fahrzeuggefäße mit maximal acht Sitzplätzen gewählt. (Wels-Hiller 2017)

Der Gemeindebus operiert innerhalb der Betriebszeiten und des Betriebsgebietes und ist im Vergleich zu AST und Rufbus nur für Vereinsmitglieder nutzbar. Der Fahrtwunsch wird meist von den FahrerInnen selbst entgegengenommen und wenn möglich mit anderen Fahrtwünschen zu einer gemeinsamen Route koordiniert. Der Tarif des Gemeindebusses ist vom Verein frei wählbar. Trotz wegfallender Personalkosten werden Betriebskosten meist durch Kooperationen oder Sponsoring lokaler Firmen gedeckt. (ibid.)

Da der Gemeindebus von einem Verein und keinem Unternehmen betrieben wird, darf kein Konkurrenz- oder Verdrängungseffekt zu anderen Verkehrsunternehmen, wie Taxiunternehmen oder dem ÖPNV entstehen. Aufgrund des Betriebes des Gemeindebusses über einen Verein sowie der flächenhaften Erschließung existiert in Österreich keine eindeutige Rechtslage zum Einsatz. (Wels-Hiller 2017)

>> *Bürgerbus*

Der Bürgerbus ist ein System, das vor allem in Deutschland bekannt ist. Es stellt eine Kombination der österreichischen Systeme von Rufbus und Gemeindebus dar. Die Bedienung ist linien- und fahrplangebunden und verkehrt zwischen Haltestellen. Auf Nachfrage ist das Anfahren zusätzlicher Haltestellen möglich. Das System soll ein Grundangebot in Räumen mit geringer Nachfrage sicherstellen, darf aber keine Konkurrenz zu dem regulären ÖPNV darstellen. Die FahrerInnen sind ehrenamtlich tätig und werden von einem eigenen Verein koordiniert. In Deutschland unterliegen die Bürgerbusse dem Personenbeförderungsgesetz und werden daher zwar meist aus bürgerschaftlichen Initiativen gebildet, jedoch von Kommunen oder Verkehrsdienstleistern betrieben. (BMVI 2016: 24ff.; Jacoby et al. 2016: 11ff.)

>> *Carsharing Systeme*

Carsharing kann als gemeinschaftliche Nutzung von PKW verschiedener NutzerInnen verstanden werden, die über ein System (meist eine App) miteinander verbunden sind. Zu unterscheiden sind stationsgebundene Carsharingsysteme, stationsungebundene Systeme (Free-Floating-Systeme) sowie Car-Pooling-Systeme und privates Carsharing (Peer-to-peer Carsharing). Stationsgebundene Systeme können auch in kleineren Gemeinden und Regionen betrieben werden und sind häufig zivilgesellschaftlich getragen. Die PKW stehen an verschiedenen Standorten, an die sie nach der Nutzung auch wieder zurückgebracht werden müssen. Free-Floating-Systeme, wie Car2go oder DriveNow, operieren meist nur in Städten und werden von großen Unternehmen geführt. Der Vorteil liegt in der Möglichkeit der "Einwegfahrten", da die Autos unabhängig vom Ausgangsort an jedem Standort innerhalb des Geschäftsgebietes wieder zurückgegeben werden können. Dieses System hat aufgrund der enormen Nutzungsflexibilität in den letzten Jahren viel Zuwachs erlebt. (Jacoby et al. 2016: 16f.; BMVI 2016: 31ff.)

Free-Floating-Systeme als auch stationsgebundene Systeme operieren nur in bestimmten Betriebsgebieten. Abgerechnet wird entweder über die gefahrenen Kilometer oder über die beanspruchte Zeit. Die Kosten für die Wartung und das Tanken liegen beim Betreiber. Vernetzt sind diese Systeme über Apps oder Webseiten, über die die Autos reserviert oder vor Ort ausgeliehen werden können. Um ein Auto zu benutzen, muss man im System registriert sein und häufig auch eine monatliche oder jährliche Gebühr entrichten. (ibid.)

Car-Pooling ist eine Sonderform des Carsharing und bezeichnet das Nutzen und Mieten von Fahrzeugen in einem kommunalen Eigentum, z.B. als Gemeinde oder als Mehrparteienhaus, wobei Car-Pooling auch innerhalb von Betrieben möglich ist. Die PKW sind Werktags als Geschäftsautos unterwegs, an Wochenenden können sie an Mitarbeiter verliehen werden.

Derzeit beschränkt sich Car-Pooling laut Lenz und Fraedrich vor allem auf die kurzfristige Bildung von Mitfahrgemeinschaften. (Jacoby et al. 2016: 16f.; BMVI 2016: 31ff.; Lenz et al. 2015: 191f.) Bei privatem Carsharing verborgen Privatpersonen ihr eigenes Fahrzeug über Apps oder Webseiten an andere NutzerInnen. Die Abrechnung erfolgt zwischen MieterIn und EigentümerIn privat. Die Eigentümer können somit die Erhaltung des Fahrzeuges finanzieren. (ibid.; Lenz et al. 2015: 180)

Chancen für Carsharing werden laut Jacoby vor allem im Beitrag des Flächensparens gesehen, wodurch die Summe an öffentlichen und privaten Stellplätzen reduziert werden könnte. Dies würde weiterführend die Kosten für den Wohnungs- und Stellplatzbau reduzieren. Hinzu kommen ökologische Ziele im Sinne der Reduktion von Lärm und Luftschadstoffen sowie ökonomische Gründe bei den NutzerInnen selbst, die sich den Erwerb und die Instandhaltung eines eigenen PKW ersparen. (Jacoby et al. 2016: 16f.)

Nutzer von Carsharing sind laut Studien häufig Personen unter 40 Jahren, Männer, Personen mit einem hohen Bildungsstand und jene mit einem hohen Haushaltseinkommen. (Lenz et al. 2015: 181)

Derzeit existieren in Österreich in den Städten, vorwiegend in Wien, Carsharing-Systeme, wie die Free-Floating-Systeme DriveNow und Car2go und stationsgebundene Systeme, wie Stadtauto, ehemals ZipCar, und Rail&Drive.

>> *Bikesharing*

Neben Carsharing kommen in Österreich zahlreiche Bikesharing Systeme zum Einsatz. Grundsätzlich funktionieren Bikesharingsysteme nach dem selben Prinzip wie Carsharing. Es wird unterschieden nach Free-Floating und stationsgebunden, die Abrechnung erfolgt nach Zeit. Derzeit operieren die großen Anbieter vor allem in den Städten, wobei Bikesharing auch in kleineren Städten wie Innsbruck Einzug hält. In Wien existiert das Wiener Citybike, in Innsbruck

das Stadtrad, welche zwar stationsgebunden sind, allerdings auch one-way zum Einsatz kommen. Free-Floating-Systeme gibt es beispielsweise von den Fahrrad Anbietern Ofo und oBike in Wien. (Vgl. citybikewien.at/; www.ofo.com/de/de/; stadtrad.ivb.at/; www.o.bike/)

>> *Mitfahrportale*

Neben Sharingplattformen existieren auch Webseiten und Portale zur Organisation von Mitfahrgelegenheiten, welche periodisch oder aperiodisch sein können. Neben Kostenvorteilen für den Besitzer können gerade in dünn besiedelten Gebieten Effizienzsteigerungen im Verkehrssystem erreicht werden. (BMVI 2016: 33f.)

Einflussfaktoren des Mobilitätswandels

>> Politik

In der Politik wird vor allem auf EU-Ebene, aber auch auf österreichischer Ebene versucht, die Forschung für alternative Antriebssysteme und Mobilitätsmodelle voranzutreiben. Derzeit wird an Informations- und Kommunikationstechnologien intensiv geforscht, da jene für den Durchbruch des automatisierten Fahrens unabdingbar sind. Die Ziele der EU sind dabei die Verlagerung von 30% der auf der Straße transportierten Fracht auf Schiene oder Wasser bis 2030, bis 2050 mehr als 50%. (www.europarl.europa.eu/) Zudem sollen eine Verdreifachung des Hochgeschwindigkeitsnetzes bis 2030 und der vollständige Ausbau des Ten-V-Netzes die Mobilität innerhalb der EU vereinheitlichen und die Kapazitäten erhöhen. (ibid.)

Auf österreichischer Ebene wird davon ausgegangen, dass sowohl der PKW-Verkehr als auch der Güterverkehr gemächlich ansteigen werden. Daher werden in den Ausbauplänen des BMVIT (2013-2018) sowohl Straßen- als auch Bahnausbauprojekte genannt, wobei es vorwiegend um Kapazitätssteigerungen, aber auch Neubauprojekte, wie z.B. die Koralmbahn, der Brenner Basistunnel etc., geht.

Obwohl man sich in Österreich einen Rückgang des PKW-Verkehrs und der Luftverschmutzung wünscht, arbeiten Steuerbegünstigungen für Firmenwagen, für Diesel und Kerosin sowie die derzeitige Form der Pendlerpauschale stark dagegen. Das allgemeine Road-Pricing für LKW ist noch immer nicht durchgesetzt und die Mineralölsteuer wurde ebenfalls nur sehr geringfügig angehoben. Die letzte Erhöhung im Jahr 2007 lag bei lediglich 5ct/Liter bei Diesel und 3ct/Liter bei Benzin, wodurch Österreich noch immer weit unter dem EU-Schnitt liegt. (ÖAMTC 2017)

In der Forschung werden weiterhin große Summen für alternative Antriebssysteme ausgegeben. Zudem ist Österreich bereits jetzt Testregion für automatisierte Fahrzeuge. Das sogenannte ALP.Lab stellt eines der vielseitigsten Testumgebungen Europas dar, zudem wurden

durch das BMVIT rechtliche Rahmenbedingungen für den Test auf öffentlichen Straßen geschaffen. (Nikowitz 2017)

>>Umwelt

Im Bereich Umwelt, Klimawandel und Schadstoffe bewegt sich Österreich nur langsam voran. Der Klimawandel wird in den meisten innenpolitischen Diskussionen totgeschwiegen. Im 3. Weißbuch der EU, ist festgeschrieben, dass bis 2050 eine Treibhausgasverringerung von 60% erreicht werden soll. Auf Österreichs Straßen merkt man davon wenig. Die Treibstoffpreise sind konstant und Dieselfahrzeuge dominieren stets das Bild. (VCÖ 2017)

Zudem ergibt ein Bericht des Umweltbundesamtes eine enorm hohe Schadstoffbelastung für Österreich für das Jahr 2016. Diese Belastung, die vor allem in Graz und Tirol in enormer Konzentration vorkommen, werden laut VCÖ großteils von Dieselfahrzeugen ausgelöst. (VCÖ 2017)

Obwohl die Belastung von Dieselfahrzeugen für die Luft bereits nachgewiesen ist, gibt es nur langsam Reaktionen. „Heute ist der Kfz-Verkehr zu 92 Prozent von Erdöl abhängig. Die Energiewende im Verkehr gelingt nur mit einer starken Verlagerung hin zu energieeffizienten Mobilitätsformen wie Öffentlicher Verkehr, Radfahren und Gehen“. (VCÖ 2016)

Dieselantriebe werden zunehmend in Stadtgebieten verboten (z.B. Stuttgart), und Umweltplaketten (z.B. in Paris und München) eingeführt. Elektroautos und andere alternative Antriebsformen stellen jedoch noch immer einen sehr geringen Anteil an den PKW dar. Österreich liegt mit 1,4% an Elektroantrieben bei Neuwagen an erster Stelle im EU-Schnitt. Insgesamt erreichen die Elektroantriebe jedoch nur 0,3% aller in Österreich zugelassenen PKW, andere alternative Antriebssysteme stellen nicht einmal 0,1% der PKW dar. (Statistik Austria, Vorläufiger Fahrzeugbestand 2017; Vgl. Abbildung 10 auf Seite 42)

Eine Richtungsentscheidung im Bereich Umwelt, kann daher noch nicht festgestellt werden. Ob

solch enorme THG-Emissions-Verringerungen bis 2030 bzw. 2050 erreicht werden können, bleibt fragwürdig.

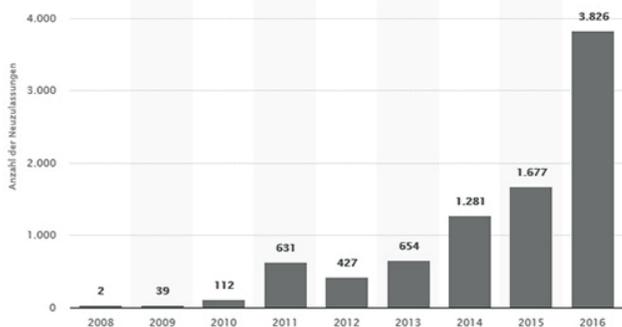


Abbildung 10: Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos in Österreich von 2008 bis 2016, Quelle: statista.com, eigene Bearbeitung.

>> Innovation

Viele Experten sprechen von einem Comeback des Elektroautos. Vor allem die Fortschritte in der Batterietechnologie, aufgrund dessen das Elektroauto durch die geringe Reichweite lange Zeit nicht als alltagstauglich galt, rücken den Elektroantrieb wieder in das Rampenlicht. Bereits jetzt preisen Firmen wie Tesla und BMW marktaugliche Modelle mit einer Reichweite von bis zu 500 km an. Momentan ist die größte Hürde beim Kauf eines Elektroautos der Preis. Durch beginnende Skaleneffekte bei der Produktion gehen Experten jedoch bereits davon aus, dass bis 2025 elektrische Autos günstiger sein könnten als jene mit Verbrennungsmotoren. (Zeit Online 2016)

In den Szenarien der ÖROK wird ersichtlich, dass autonome Verkehrssysteme mit alternativen Antriebssystemen bei der Erstellung dieser Szenarien 2008/2009 noch nicht vorstellbar waren. Der Forschungstrend autonomer Verkehrssysteme hat sich erst in den letzten Jahren mit den technologischen Fortschritten bei IKT durchgesetzt. Während beim raumrelevanten Thema Verkehr / Mobilität (Materialband) sehr wohl von alternativen Antriebssystemen die Rede ist, werden autonome Verkehrssysteme keineswegs berücksichtigt. (Vgl. ÖROK 2008; ÖROK 2009)

Derzeit liegt jedoch ein regelrechter Boom in der Erforschung und Entwicklung automatisierter

Fahrzeuge. Momentan sind Level 2- bzw. 3-Fahrzeuge am Markt erhältlich, wobei davon ausgegangen wird, dass bereits ab 2023 serienreife Level 4 und ab 2028 serienreife Level 5 Fahrzeuge erhältlich sind. (Nikowitz 2017) Dies ist jedoch umstritten. Neben technischen Problemen mit Sensoren, Datenmaterial und Sicherheit sind vor allem auch rechtliche Probleme, wie die Haftung bei Unfällen, Altersgrenzen und weitere ethische Fragen ungeklärt.

Auch die gesellschaftliche Innovation wird immer weiter vorangetrieben. Sharing als alternative Fortbewegung ist mittlerweile in der Gesellschaft angekommen und wird vor allem in Großstädten immer mehr nachgefragt. In Österreich wurden laut Mikrozensus 2015/16 58.560.365 Kilometer in Sharing-Autos zurückgelegt. Österreichweit gab es 61.420 NutzerInnen, wobei die höchste NutzerInnenrate in Wien bei 42.552 (ca. 70%) lag. (Statistik Austria 2017: 98ff.) Am Modal Split gemessen, wuchs Car-Sharing von einem Anteil von 11,3% 2007 auf 16,2% 2011, sank jedoch danach wieder auf 10,6% 2015. Auch Mitfahrgemeinschaften boomen. 17,3% gaben 2015 an mehrmals pro Woche das Auto als MitfahrerIn zu nutzen. (ibid.)

Die Entwicklung der Mobilität

Zusammengefasst kann gesagt werden, dass sich die Mobilität im ländlichen Raum in Richtung des ÖROK-Szenarios "Mobilität als Luxus" entwickelt, indem schlecht erreichbare Gebiete ohne ÖV-Anschluss verlieren, die Radfahrer die Städte dominieren und in peripheren Räumen die Selbstorganisation der Mobilität vorherrscht. (ÖROK 2008: 140ff.) Allerdings entwickelt sich dies nicht nur wie im genannten Szenario aufgrund der massiven Verteuerung des Verkehrs, sondern aufgrund mangelnder Versorgung des ländlichen Raums mit ÖPNV und dessen Ausdünnung. Neue Lifestyles und Milieus rücken alternative Mobilitätsformen in den Vordergrund. Selbstorganisierte Gemeinschaftsverkehre und neue soziale Mobilitätsnetzwerke boomen. (Seibt et al. 2011: 22) Alternative Antriebsformen bei PKW und Rad rücken immer mehr in den Fokus der Entwicklung.

Der Trend zu neuen Mobilitätskonzepten wie Sharing- und Poolingsystemen wird durch neue Lifestyles und durch technische Lösungen, wie MaaS alltagstauglich.

Um in den ländlichen Räumen Österreichs eine Bedienung mit dem ÖV aufrecht zu erhalten, erobern zahlreiche neue Mikro-ÖV und Bedarfsverkehrskonzepte die Bildfläche. Diese eröffnen die Chance individueller und flexibler auf die Mobilitätsnachfrage zu reagieren und die Überwindung der letzten und ersten Meile zum höherrangigen ÖV, auch in schlecht erreichbaren Gebieten, ohne PKW zu meistern.

Autonomes Fahren

Matthias Mitteregger fordert im Rahmen der Vienna Biennale auf, sich von dem Gedanken zu verabschieden, dass Autos uns zukünftig chauffieren werden. In der Zukunft der Mobilität würde es einen vollkommen neuen Namen für unsere Fahrzeuge und Transportsysteme geben. (Podiumsdiskussion Vienna Biennale 2017) Auch Heinrichs geht davon aus, dass durch autonomes Fahren völlig neue Beförderungsangebote und Verkehrsmittelooptionen entstehen werden, die uns heute noch nicht möglich erscheinen. (Heinrichs 2015: 220)

Die Argumente, die für die Einführung autonomer Fahrzeuge sprechen, sind vielseitig. Die Reduktion von Stellflächen in Stadträumen, Energieeffizienz und Raumökonomie, Stauvermeidung, eine Verbesserung der Verkehrssicherheit und eine effizientere Auslastung der Verkehrsinfrastruktur sind nur einige Vorteile, die von zahlreichen Autoren genannt werden. (Vgl. Brownell 2013; Loos 2016; mobileye.com; ITF 2015) Welche Forschungsergebnisse derzeit vorliegen und wie autonome Fahrzeuge zukünftig eingesetzt werden könnten, soll folglich anhand von Fachliteratur diskutiert werden.

Stufen autonomen Fahrens



Abbildung 11: Stufen autonomen Fahrens; Quellen: Nikowitz 2017; Loos 2016: 20; Beitz 2016: 7f.; Eigene Abbildung.

In der Fachliteratur wird die Einteilung von Fahrzeugen in sechs Stufen (Vgl. Abbildung 11 auf Seite 44) vorgenommen, wobei Stufe 0 komplett ohne Assistenzsysteme auskommt. Derzeit sind bereits Fahrzeuge mit Level 2 und 3 am Markt erhältlich. Level 2 Fahrzeuge beinhalten teilautomatisierte Systeme, die z.B. schon in der E-Klasse von Mercedes, im Q7 von Audi, im BMW 7 oder bei Tesla vorhanden sind. Level 3 Fahrzeuge unterstützen Systeme, wie die selbstständige Führung auf Autobahnen inklusive Überholmanöver, Ausweichen usw. und sind vereinzelt in Serienfahrzeugen vorhanden. Die serienreife Entwicklung von Level 4 Fahrzeugen wird mit 2020-2025 erwartet, völlig autonome Fahrzeuge mit 2030. (Nikowitz 2017; Loos 2016: 20; Beitz 2016: 7f.) Technische Probleme mit Sensoren, Datenverarbeitung und Sicherheit sowie rechtliche und soziale Fragen, werden die Geschwindigkeit der Serienproduktion und Entwicklung noch maßgeblich beeinflussen. (Nikowitz 2017) Neben dieser Einteilung wird auch die Konstruktion der Fahrzeuge von Bedeutung sein. Völlig autonome, fahrerlose Fahrzeuge werden keineswegs den heute gängigen Vorstellungen und Definitionen eines Autos entsprechen. Neue Herausforderungen und Anforderungen fordern auch völlig neue Designs und Konstruktionen von Fahrzeugen. (Podiumsdiskussion Vienna Biennale 2017)

Systeme autonomen Fahrens

>> *Besitz versus Sharing*

Für die Zukunft autonomer Fahrzeuge gibt es zwei große Unterscheidungen: das autonome Auto als Privatfahrzeug oder das autonome Auto als Teil des ÖV, wobei die Komponente Sharing bei letzterem eine Option darstellt.

Das automatisierte Fahrzeug als Privatfahrzeug hat vor allem für den Besitzer Vorteile. Neben einem gesteigertem Komfort durch den Wegfall der Lenktätigkeit sind auch kürzere Zu- und Abwege zu erwarten. Das autonome Fahrzeug setzt beispielsweise den Fahrgast ab und parkt sich danach selbstständig ein. Der Weg vom Parkplatz zum Auto oder zur Arbeit fällt dadurch weg. (Heinrichs 2015: 229ff.) Die Reisezeit kann anderweitig genutzt werden, Hol- und Bringewege der Kinder oder Großeltern entfallen gänzlich. (VDV 2015: 11ff.)

Die Vorteile für die Stadtgestaltung ergeben sich hier durch eine mögliche Verdichtung oder dem Clustering der Parkmöglichkeiten sowie eine Platzeinsparung durch dichteres Einparken. Durch die besser aufeinander abgestimmten Fahrzeuge und Fahrtwege ist ein dichterer Verkehr möglich, was Flächeneinsparungen an Verkehrswegen bewirkt. (Heinrichs 2015: 229ff.) Heinrichs sieht dadurch jedoch eine "2. Suburbanisierungswelle" voraus, da das Pendeln unkomplizierter und das Wohnen am Stadtrand attraktiver wird. (ibid.) Der Verband deutscher Verkehrsunternehmen spricht sogar von einer enormen Zersiedelung und dem Entstehen autogerechter Strukturen, die es einem ermöglichen überall mit dem Auto hinzufahren. Der Fußgängerverkehr wird dadurch fast ausgelöscht. (VDV 2015: 11ff.) Sollte der ÖPNV langfristig durch den komfortablen, autonomen Privatwagen ersetzt werden, würde dies zu einer massiven Steigerung des Autoverkehrs führen. Der ÖV gerät durch dieses System massiv unter Druck. Er kann mit den Vorteilen an Komfort,

kurzen Reisezeiten und keinem Umsteigen nicht mithalten. Nur der Hochleistungs-ÖV in den Metropolen kann noch in Stand gehalten werden. (VDV 2015: 11ff.)

Im Szenario B des Verbundes deutscher Verkehrsunternehmen werden Teile des öffentlichen Verkehrs mit autonomen Fahrzeugen (Schiene, Buslinien mit kleinen Fahrzeugen) hochattraktiv und mit hoher Frequenz betrieben. Der VDV bezeichnet dies auch als "Triumph des öffentlichen Verkehrs", indem der Hochleistungs-ÖPNV als Rückgrat dient, während gerade in ländlichen Regionen bei geringer Nachfrage autonome Systeme eine bessere Erreichbarkeit und Mobilität garantieren. In städtischen Bereichen fungieren Roboter-Taxis und autonome Sharingautos als Zubringer und Ergänzung zum Massen-ÖPNV. Verkehrsunternehmen und Autohersteller/-vermieter bieten vernetzte und gemeinsam nutzbare Mobilitätssysteme an. (VDV 2015: 11f.) Durch das gute Angebot an öffentlichen Verkehrsmitteln verzichtet ein Großteil der Bevölkerung auf ein eigenes Auto. Der Bedarf an Parkplätzen und Verkehrswegen für den MIV sinkt, die vorhandenen und nicht mehr benötigten Flächen werden zugunsten des Umweltverbundes und der Bevölkerung umgestaltet und umverteilt.

Auch Heinrichs skizziert in der "regenerativen und intelligenten Stadt" die Verknüpfung des ÖPNV als Rückgrat städtischer Mobilität mit ergänzenden individuellen Verkehrsmitteln (Fahrräder, E-Bikes, Automated Vehicles) zu einem flexiblen und multimodalen öffentlichen Verkehrssystem. Die autonomen Taxiflotten verkehren in einem stadtweiten, dichten Netz von Stationen, wodurch allerdings ein Wegfall klassischer Bus- und Straßenbahnlinien erreicht werden würde. (Heinrichs 2015: 223) Laut Studien könnten durch diese Modelle 90% weniger Personenfahrzeuge auf den Straßen unterwegs sein. (ITF 2015: 5)

In Heinrichs' Szenario der "Hypermobilen Stadt" hingegen ersetzen Massentaxi-Systeme mit Sharing-Option vollkommen den gewöhnlichen öffentlichen Verkehr. In den Städten fungieren diese als sogenannte "Schwärme", welche über ein Netzwerk die effizienteste Fahrtroute mit Aus- und Einsteigewünschen mehrerer Fahrgäste berechnen. Diese Taxi-Networks werden von den NutzerInnen geshared, wobei die NutzerInnen automatisch durch das System kombiniert werden. Auf Autobahnen ist für autonome Fahrzeuge eine eigene Fahrbahn reserviert, die die Fahrt in "Zügen" - autonom kontrollierte Fahrzeuge mit hoher Geschwindigkeit und geringem Abstand - ermöglicht. Die Siedlungsstrukturen entwickeln sich in Richtung einer Verdichtung der Innenstädte einerseits, das vor allem jüngere Menschen bevorzugen und andererseits einer Suburbanisierungswelle an die Stadtränder durch einkommensstarke Haushalte. (Heinrichs 2015: 232f.)

Auch derzeitige Entwicklungen in der Automobilbranche sind konträr. Während Firmen wie Waymo, Apple und Uber von Taxisystemen mit Sharingoption ausgehen, bieten traditionelle Automobilfirmen wie VW und Mercedes private, autonome Luxusfahrzeuge an, die für die persönlichen Bedürfnisse des Besitzers bereitstehen. (Vgl. Manderscheid 2018; Golem. de) Fest steht jedoch: Sollte das autonome Fahrzeug künftig als Privatfahrzeug fungieren, ist ein enormer Anstieg im Gesamtverkehrsvolumen zu erwarten. Gesteigerter Komfort durch die Fahrt von Tür-zu-Tür könnten den ÖPNV sowie den Fußgängerverkehr langfristig auslöschen. (VDV 2015: 11f.)

Autonome Fahrzeuge als Teil des ÖPNV hingegen drängen den motorisierten Individualverkehr massiv zurück. In Städten könnten Probleme wie Megastaus, Platzmangel an Stellflächen, Luft- und Lärmverschmutzungen gelöst werden. Parkplätze und Straßen werden zugunsten der StadtbewohnerInnen, FußgängerInnen und RadfahrerInnen umgestaltet. In ländlichen Räumen wird eine verbesserte Erreichbarkeit

und soziale Teilhabe ermöglicht. (ibid.; Loos 2016: 18) Der VDV sieht darin eine Chance für neue, nachhaltige Verkehrskonzepte, die weniger ineffizient genutzte Autos, weniger Autoverkehr und mehr ÖV beinhalten. (VDV 2015: 21)

>> *Betriebsgebiet, Betriebsform*

Das Betriebsgebiet und die Betriebsart, ob in der Fläche oder Linienbetrieb, ist maßgeblich von der Siedlungsstruktur und der Funktion des autonomen Wagens abhängig.

Beispiele aus Österreich zeigen die Anwendung autonomer Fahrzeuge im Linienbetrieb. In der Seestadt Aspern, wie in der Gemeinde Koppel sind autonome Kleinbusse im Linienbetrieb unterwegs, die mit Haltestellen und Fahrplan den herkömmlichen Bus bzw. ÖPNV ersetzen. (Vgl. Digibus.at; Wiener Linien 2018)

On-Demand Fahrzeuge, wie sie in der Literatur beispielsweise von Brownell (2013) oder Beitz (2016) beschrieben werden, bedienen die Fahrgäste im Flächenbetrieb. Dies bedeutet, die Fahrzeuge verkehren nicht auf einer vorgegeben Linie, sondern operieren je nach Bedarf auf allen Verkehrswegen innerhalb einer vordefinierten Betriebsfläche / eines vordefinierten Betriebsgebietes. Auch Heinrichs autonome Taxiflotten verkehren im Flächenbetrieb und übernehmen die Zubringerfunktion zum höherrangigen Verkehr. (Heinrichs 2015: 232f.)

Maßgeblich dienen die Fahrzeuge in dünn besiedelten Räumen zur Überwindung der letzten oder ersten Meile und als Zubringer zum höherrangigen ÖV. So wird meist von Modellen im Flächenbetrieb ausgegangen. Ein Linienbetrieb wird vor allem als Ersatz eines bestehenden ÖPNV und in dicht besiedelten städtischen Gebieten eingerichtet.

>> *Fahrplanbindung*

Das vorherrschende Anwendungssystem in den Szenarien und Modellen autonomer Fahrzeuge ist jenes der Automated-Mobility-on-Demand, des Vehicle-on-Demand bzw. des Rufbusses oder -taxi. Das bedeutet, das Fahrzeug wird mittels einer App, eines Anrufs oder einer Webseite

zu einem gewünschten Zeitpunkt, zu einer gewünschten Adresse beordert. Es fährt also nach Bedarf.

Die Vorteile durch die Nachfrageorientierung ergeben sich durch die autonome Relokalisierung von Fahrzeugen, ein zeitunabhängiges Angebot und somit eine Vermeidung von Wartezeiten. Durch die individuelle Nachfrage können verschiedene Start- und Endpunkte unabhängiger Individuen kombiniert und zu einer Strecke zusammengefasst werden. Durch die Abwesenheit eines Fahrers kann ein permanenter Fahrbetrieb erhalten werden, da kaum Kosten durch Stehzeiten der Fahrzeuge anfallen. (Pavone 2015: 401; Brownell 2013: 66ff.) Für Cyganski würde diese, für jeden verfügbare, Flotte an Fahrzeugen die weitreichendsten Auswirkungen auf das tägliche Mobilitätsverhalten haben. Es ermöglicht eine individuelle und unabhängige Mobilität und mindert Vorbehalte und Einschränkungen von Personen ohne Führerschein bzw. ohne eigenen PKW, wie Kindern und älteren Personen. (Cygansky 2015: 250) Durch die Mobilisierung von Personen ohne Fahrzeuglenkberechtigung oder ohne Fahrzeug würde jedoch auch eine Steigerung der Nachfrage erreicht werden. (VDV 2015: 16f.)

Eine Fahrplanbindung autonomer Fahrzeuge wäre in ländlichen Regionen anzudenken, wo jene Fahrzeuge einen Ersatz des herkömmlichen ÖPNV darstellen als auch bei Fahrzeugen mit einer größeren Passagierskapazität (autonome Kleinbusse, autonome Linienbussen). Autonome On-Demand Verkehrssysteme könnten dabei eine Alternative zum Besitz des privaten PKW bieten und auch im ländlichen Raum die Chance auf einen dichten ÖPNV stärken. (VDV 2015: 21)

>> Zustieg

Bei den Zugstiegsystemen wird grob in Tür-zu-Tür-Systeme und Haltestellensysteme unterschieden.

Brownell skizziert das Smart Para-Transit-Modell als ein Modell welches Fahrtwünsche mehrerer Individuen mit ähnlichen Fahrtzielen zu einer Route kombiniert und jedes Individuum

an "central transit points", also an zentralen Verkehrsknotenpunkten, abholt und auch wieder aussteigen lässt. Laut Brownell wäre es bei autonomen Fahrzeugen allerdings auch möglich, die Fahrgäste direkt vor der Haustür abzuholen und aussteigen zu lassen. (Brownell 2013: 66ff.)

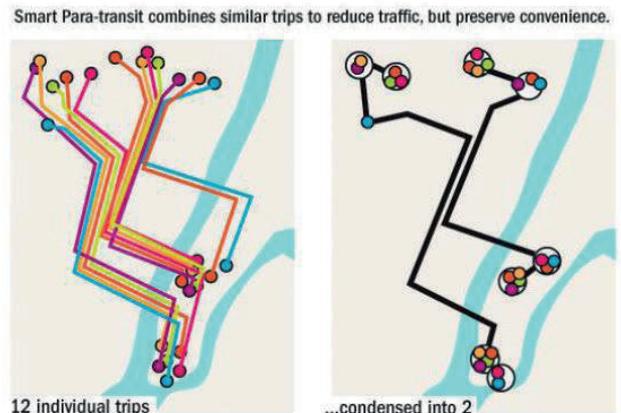


Abbildung 12: Smart Para-Transit System, Brownell 2013: 68.

Auch Beitz forciert in seinem Beispiel der Verteilung von Fahrgästen in Niederösterreich ein Tür-zu-Tür Service, welches durch eine Smartphone-App koordiniert wird. Durch das autonome Fahren ist keine Parkplatzsuche notwendig, da das Auto bereits zum nächsten Kunden weiterfährt. Während der Fahrt kann ein Zwischenstopp eingelegt werden, das Auto wird durch einen Button darauf aufmerksam gemacht zu warten. (Beitz 2016: 59ff.) Bei diesem Zustiegssystem entstehen vor allem Vorteile für betagte oder mobilitätseingeschränkte Personen, die keinen Zuweg zur Haltestelle absolvieren müssen. Auch für Streusiedlungen und zersiedelte Ortsteile, wie sie in Österreich beispielsweise in der Steiermark vorkommen, hat dieses System Vorteile durch den Wegfall der Wege zu den Haltestellen. Auf der anderen Seite ist dadurch davon auszugehen, dass der FußgängerInnenverkehr massiv zurückgeht und die Zersiedelung weiter vorangetrieben wird.

Bei jenen Systemen ohne Tür-zu-Tür Abholung werden unterschiedliche Zustiegsmodele genannt. Bei Heinrichs' "Hypermobiler Stadt" steigen Fahrgäste in sogenannten Zustiegsszonen ein und aus, die lokalen Beförderungsfahrzeuge operieren nur in den ihnen zugewiesenen

Stadtgebieten. (Heinrichs 2015:225) Bei Heinrichs' autonomen Taxiflotten wird das Stadtgebiet in Zellen aufgeteilt. Jede Zelle besitzt mehrere Aus- und Einstiegshaltepunkte, sogenannte "Central Transit Points", die bei Möglichkeit auch mit dem höherrangigen ÖV verknüpft sein können. In dieser Version übernehmen die Taxiflotten die Feinverteilungs- und Zubringerfunktion und könnten das Problem der letzten Meile zum höherrangigen ÖV lösen. (Heinrichs 2015: 232f.) Das Personal Rapid Transit System (PRT) welches Brownell beschreibt, verwendet als Ein- und Ausstiegsorte bereits bestehende Haltestellen oder Taxistände. Im PRT-Modell nehmen zwei Fahrer das gleiche Taxi, wenn ihre Ausgangs- und Zielorte innerhalb der gleichen 0,5-Meilen-mal-0,5-Meilen-Pixel zueinander liegen und sie innerhalb einer gewissen Zeitspanne vor dem Taxistand oder der Haltestelle eintreffen. (Brownell 2013: 66ff.)

Grundsätzlich wäre gerade zur Überwindung der letzten Meile in dispersen und peripheren Siedlungsstrukturen eine Kombination zwischen Tür-zu-Tür Beförderung und einer Beförderung mittels Haltestellen sinnvoll. Das autonome Taxi würde dabei mehrere Passagiere in zersiedelten Orten einsammeln und zum Bahnhof der Schnellbahn oder der U-Bahn bringen und somit die letzte bzw. erste Meile effizient überwinden.

>> *Das Fahrzeug*

Die bevorzugte Gefäßgröße des zukünftigen autonomen Fahrzeugs wird selten genannt. Anzunehmen ist, dass die Gefäßgröße je nach Nutzung variiert. Häufig werden autonome Systeme als Ergänzung zu dem massentauglichen öffentlichen Verkehr angenommen, welche dann individuelle und zielgerichtete Beförderung ermöglichen. (Heinrichs 2015: 223ff.; VDV 2015: 11f.) In diesen Varianten ist von relativ kleinen Gefäßgrößen mit etwa vier Passagierplätzen auszugehen. Bereits im Test befindliche autonome Wagen, wie etwa das Googlecar oder der Nissan Leaf, bestätigen dies. Andere Hersteller wie etwa Navya Tech konzentrieren sich auf die

Herstellung autonomer Kleinbusse mit ca. 9-11 Passagierplätzen für den Linienverkehr. (Digibus.at)

Um sich in der Umgebung orientieren zu können, ist das Fahrzeug mit verschiedenen Sensortechnologien und Kameras ausgestattet und mit einer Cloud zu verkehrsbezogenen Daten verbunden, mit Hilfe derer das Fahrzeug mit der Umwelt kommuniziert, die sogenannte Car2x Kommunikation. Zudem navigiert es über die Analyse digitaler Karten, umgebungsbezogener Datenvernetzung in Echtzeit und Informationen zu Verkehrsströmen, Staus etc. (Nikowitz 2017; Jacobe et al. 2016: 21; Don Dahmann 2018)

Die sogenannte Car2Car Kommunikation und Car2x Kommunikation sind derzeit noch große Hürden, die den Fortschritt serienreifer Level 4 Fahrzeuge bremsen. Bei der Car2Car Kommunikation müssen sich die Fahrzeuge untereinander verständigen. Dabei geht es um Hindernisse auf der Fahrbahn, Staubildungen usw., bis dato gibt es hierfür jedoch keinen einheitlichen Standard. (Don Dahmann 2018; Dangschat 2018)

>> *Preismodelle*

In den Szenarien des VDV wird ein gestuftes ÖV-Modell skizziert, deren Preismodelle für Kostentransparenz sorgen. Die Stufen der Preismodelle Basic (Preisgünstiger Linienverkehr), Plus (mittelpreisiges Sammeltaxi) und Premium (Individualtaxi) geben Anreize zum Umstieg auf effiziente Verkehrsmittel und verhindern, dass jedeR auf eine Nutzung des meist komfortableren Individualtaxis umsteigt. (VDV 2015: 11ff.) Lenz und Fraedrich wiederum sind der Ansicht, dass im Falle einer Umgestaltung des ÖPNV in Richtung On-Demand und Automatisierung entweder eine "pay-as-you-drive" Abgabe oder eine flächendeckende Pauschale gerechtfertigt wären. Die Pauschale würde dabei über Steuern und Abgaben pro Einwohner abgerechnet werden. (Lenz et al. 2015: 191) Zukünftig ist wahrscheinlich eine Kombination notwendig. Über Steuern sollten demnach vor allem infrastrukturelle Maßnahmen finanziert werden, während die Nutzung an sich nach Distanz oder

Zeit, gestuft nach Verkehrsmittel, abgebucht wird. Die Nutzung der U-Bahn sollte dabei in einer günstigeren Preisklasse liegen als das autonome Kleinfahrzeug, um, wie der VDV erwähnt, den kompletten Umstieg auf Individualtaxis zu vermeiden.

>> *Der Betreiber*

Der Betreiber der autonomen Flotten wird in der Literatur selten genannt, möglich ist jedoch sowohl ein öffentlicher als auch privater Betrieb. (Heinrichs 2015: 233) In peripheren Regionen wären auch Sharingsysteme anzudenken, wobei die BewohnerInnen von Wohnhausanlagen oder Siedlungseinheiten autonome Fahrzeuge betreiben. Weiters wäre der Betrieb dieser Flotten mit dem Modell der NÖ Gemeindebusse oder Rufbusse sinnvoll, bei dem der Betreiber entweder die Gemeinde oder ein privater Verein ist. Um eine möglichst große Bandbreite an Menschen mit autonomen Systemen zu erreichen, ist der Betrieb durch große Verkehrsunternehmen oder die öffentliche Hand von Vorteil.

>> *Kommunikation - Schnittstelle NutzerInnen und Mobilitätssystem*

Der Fortschritt im Bereich Informations- und Kommunikationstechnologie, elektronischer und digitaler Infrastruktur, des Datenmanagements und künstlicher Intelligenz sind wesentliche Treiber der Entwicklung autonomer Mobilitätssysteme. (Heinrichs 2015: 234) Wie auch für Sharingdienste, ist die Verknüpfung von Mobilität und Kommunikationstechnologien Grundlage für die Organisation zukünftiger Mobilitätssysteme mit autonomen Fahrzeugen. Die Rolle der IKT wird auch durch die derzeitigen Forschungsfirmen rund um autonome Fahrzeuge sichtbar. Neben klassischen Automobilbranchen sind vor allem Firmen im Bereich von Informations- und Kommunikationstechnologien, wie Google, Apple und Mobileye, in den Mobilitätsmarkt eingestiegen. (Nikowitz 2017)

Die Schnittstellen im NutzerInnenbereich sollen dabei eine einfache und schnelle Organisation des alltäglichen Verkehrs ermöglichen. Laut

Lenz und Fraedrich ist die Organisation von Sharingsystemen ohne die Verfügbarkeit von Geräten mit einem Zugriff auf Internet und Kommunikationsanwendungen nicht denkbar. (Lenz et al. 2015: 183) Auch Heinrichs sieht in der Durchdringung der Verkehrssysteme durch IKT die Grundlage zur Verknüpfung von Verkehrsangeboten zu einem flexiblen und multimodalen System. (Heinrichs 2015: 233) Bei autonomen Fahrzeugen ist durch die Abwesenheit eines Fahrers, der beispielsweise Personen an den Bedarfshaltestellen wahrnimmt, ein Tool zur Aufnahme von Fahrtwünschen umso wichtiger. In der Literatur erledigen diese Tools neben der Koordination von Fahrtwünschen auch die Verortung von NutzerInnen und Fahrzeugen, die Verfügbarkeit der Fahrzeuge, die Planung der Route und möglicher weiterer Passagiere, die Reservierung und die Abrechnung. (Vgl. Heinrichs 2015; Brownell 2013) Je einfacher diese Tools gestaltet sind, umso niedriger ist die Einstiegshürde zur Benutzung. Eine totale Verknüpfung von Verkehrsangeboten, wie Heinrichs es in seiner regenerativen und intelligenten Stadt beschreibt, wird in einem weiteren Schritt die Mobilität der Zukunft lenken. (Heinrichs 2015: 233)

>> *Die Wende im Verkehrssystem*

Ob und in welchen Räumen sich autonome Fahrzeuge und Verkehrssysteme durchsetzen, bleibt abzuwarten. Laut Studien wird die Umsetzung vorerst vor allem in den Städten als Teil des öffentlichen Verkehrs sowie auf höherrangigen Straßennetzen abgewickelt werden. Doch auch in ländlichen Bereichen stellen autonome Verkehrssysteme neue Möglichkeiten der Mobilität dar. Szenarien, die einen vollständigen Ersatz privater PKW durch autonome Flotten vorsehen, zeigen eine Verringerung des Verkehrsaufkommens um 90%. (Vgl. ITF 2015: 5f.; VDV 2015: 14) Kombinationsmodelle traditioneller PKW und autonomer Fahrzeuge weisen jedoch anfangs vor allem eine Steigerung des PKW Verkehrs auf. Laut dem International Transport Forum werden bei einem Verkehrsaufkommen das

zu 50% aus autonomen Sharingfahrzeugen und 50% aus traditionellen PKW besteht, die Gesamtfahrleistung um 30-90% ansteigen. (ITF 2015: 5)

Zeithorizont

Das autonome Fahren wird durch globale Megatrends, wie die fortschreitende Entwicklung von IKT, sicherer und intelligenter Mobilität, Digitalisierung, Globalisierung, neuen Lebensstilen und dem Wunsch nach einer klimafreundlicheren Mobilität vorangetrieben.

Die Entwicklung der ersten autonom fahrenden Fahrzeuge wurde 2009 von Google bekannt gegeben. Seitdem haben die GoogleCars, die von der Tochterfirma Waymo übernommen wurden, über 5 Millionen Testkilometer absolviert. (waymo.com) Automatisierung findet jedoch schon lange Einzug in unser tägliches Leben und wird sukzessive weiterentwickelt. Der Mensch wird Schritt für Schritt an die neuen Möglichkeiten der Automatisierung gewöhnt. (VDA 2016) Derzeit werden bereits automatisierte Systeme wie Autobahnpiloten, Staupiloten, Platooning, automatische Einparkhilfen uvm. in Serienfahrzeugen eingebaut und verwendet. (Nikowitz 2017) Vorerst werden die völlig autonomen Systeme auf Teststrecken, vorwiegend auf Autobahnen im Beisein eines geschulten Fahrers, der jederzeit das Steuer übernehmen kann, in Laboren oder im virtuellen Raum, getestet. (Vgl. Kapitel „Forschungsprojekte in Österreich“ auf Seite 53)

Bei der Entwicklung autonomer Fahrzeuge und Mobilitätssysteme verfolgen die Hersteller unterschiedlichste Ziele, von autonomen Privat- und Luxusfahrzeugen, wie der Mercedes F015 Luxury, bis hin zu autonomen Taxiflotten als Teil des ÖPNV, wie das GoogleCar oder Uber, und autonomen landwirtschaftlichen Geräten. (Vgl. ibid.; Manderscheid 2017)

Ebenfalls anzumerken ist, dass in der Entwicklung autonomer Fahrzeuge vor allem Technologie- und Softwarefirmen, wie Google und MobilEye,

eine führende Stellung eingenommen haben, während traditionelle Autohersteller dem Trend selbstfahrender Autos eher entgegenstehen. Trotzdem arbeiten alle Firmen an verschiedenen Modi autonomen Fahrens, die den Fahrer durch Einparkhilfen oder Staupiloten unterstützt. (Beitz 2016: 11f.)

Wann fahrerlose Fahrzeuge tatsächlich im normalen Straßenverkehr teilnehmen, ob und wann sie den normalen IV oder auch ÖPNV ersetzen und ob herkömmliche PKW irgendwann komplett von den Straßen verschwinden werden, ist unklar. Während Mobileye, BMW und Intel bereits 2020 autonom fahrende Fahrzeuge serienreif auf die Straße bringen wollen, sprechen andere frühestens von 2030 und auch nur unter spezifischen Bedingungen. (Rosenfeld 2016) Der VDA rechnet durch die derzeitigen Entwicklungen hinsichtlich IKT und Fahrzeugtechnik damit, dass etwa 2025 autonome Fahrzeuge auf den Straßen unterwegs sein werden. (VDA 2015) Zudem sieht Beitz noch technische und rechtliche Unklarheiten, die bis dahin noch zu klären sind. (Beitz 2016: 12f) Gerade in ländlichen Regionen ist davon auszugehen, dass die Umstellung auf autonome Verkehrsmittel längere Zeit in Anspruch nehmen wird. In den Städten wird diese Entwicklung deutlich rascher vorangehen. Trotzdem wird lange Zeit ein Mischverkehr aus fahrerlosen und teilassistierten Fahrzeugen, vorherrschen. Dahlman rechnet damit, dass die vollkommene Umstellung auf automatisierten Verkehr frühestens 2035 eintritt. (Don Dahlmann 2018)

Rechtliche Aspekte

Im “Wiener Übereinkommen über den Straßenverkehr” von 1968 wurde von der UN-Wirtschaftskommission festgelegt, dass ein Fahrer jederzeit die Kontrolle über sein Fahrzeug haben muss und jedes Fahrzeug einen Fahrer besitzen muss. Im Zuge des Fortschritts autonomer Fahrzeuge wurde 2014 eine Änderung des Artikels verabschiedet, welche 2016 in Kraft trat und in das österreichische Gesetz eingearbeitet

wurde. Demnach stehen autonome Fahrzeuge in Einklang mit dem Gesetz, sofern sie stets einen übernahmebereiten Fahrer mitführen, der bei Notfällen in das System eingreifen kann. (VDA 2015: 23) Diese Regelung umfasst zwar große Teile autonomer Assistenzsysteme, zur Benutzung völlig fahrerloser Fahrzeuge ist das Abkommen jedoch noch weiter zu überarbeiten.

In Österreich wurde im Dezember 2016 die AutomatFahrV, die Verordnung für Automatisiertes Fahren, verabschiedet. Aus ihr geht hervor, dass derzeit lediglich das Testen von autonomen, vernetzten oder teilassistierten Fahrzeugen zulässig ist. Der Test jedes Fahrzeuges wird einzeln bewilligt, davor muss das Fahrzeug bereits eine bestimmte Anzahl an Testkilometern absolviert haben, um am realen Straßenverkehr teilnehmen zu dürfen. Das Fahrzeug muss in der Lage sein, alle Fahraufgaben im Straßenverkehr selbstständig zu bewältigen. Trotzdem muss immer ein Fahrer im Wagen sein, der bei Notfällen in das System eingreifen kann. Obwohl der Lenker die Aufgaben den autonomen Assistenzsystemen übertragen kann, bleibt er stets verantwortlich für die Handlungen des Wagens. (Vgl. AutomatFahrV 2016) Bei Unfällen während der Testfahrten wird sodann die Gefährdungshaftung nach dem Eisenbahn- und Kraftfahrzeughaftpflichtgesetz gültig. Es haftet der Halter bzw. der beteiligte Betreiber. (Nikodem 2017) Derzeit sind in Österreich gemäß dieser Verordnung drei Systeme zugelassen: der autonome Kleinbus, ein Autobahnpilot mit automatischen Spurwechselassistent und ein selbstfahrendes Heeresfahrzeug. (AutomatFahrV 2016)

Gesetzliche Regelungen bzgl. autonomen Serienfahrzeugen sind in Österreich derzeit noch ungeklärt. Auch für verwandte Systeme wie den Mikro-ÖV und Gemeindebusse gibt es in Österreich derzeit noch keine eindeutige Rechtslage. (Wels-Hiller 2017) Große Streitfragen sind dabei vor allem soziale Aspekte und Haftungsbelange.

Um diese Fragen alsbald zu klären und einen tragfähigen gesetzlichen Rahmen zu schaffen, wurde vom BMVIT 2016 ein Aktionsplan zum autonomen Fahren entwickelt. Im Aktionsplan werden Maßnahmen und Entwicklungsschritte definiert, die Österreich für autonomes Fahren fit machen sollen. Als besonders wichtig werden die Adaptierung des Rechtsrahmens, der Ausbau der digitalen Infrastruktur, Vernetzung und Schnittstellen sowie das Ermöglichen von Testumgebungen genannt. Österreich soll dabei eine effiziente und umweltgerechte Mobilität entwickeln. (BMVIT 2016 [2])

International übernehmen die USA eine Vorreiterrolle im Test und der Zulassung autonomer Fahrzeuge im realen Straßenverkehr. In den USA wurden von der Verkehrsbehörde NHTSA Leitlinien zum Test autonomer Fahrzeuge verabschiedet. Diese werden in den Bundesstaaten unterschiedlich umgesetzt. Auf internationaler Ebene sind die US-Bundesstaaten Nevada, Florida und Kalifornien Vorreiter, die bereits einen Gesetzesrahmen für den Betrieb autonomer Fahrzeuge verabschiedet haben. (Beiker 2015: 211) In Kalifornien trat im April 2018 ein neues Gesetz in Kraft, das den Weg für Testfahrzeuge ohne Lenkrad und Pedale ebnet. Passagiere in selbstfahrenden Autos werden demnach nicht mehr verpflichtet, in Notfällen das Steuer zu übernehmen. Trotzdem enthält das Gesetz Sicherheitsvorschriften, die beispielsweise vorschreiben, dass das Fahrzeug in der Lage sein muss, ferngesteuert zu werden, vor Cyberattacken sicher zu sein und mit einem Polizisten kommunizieren zu können. Alle Fahrdaten sind zudem aufzuzeichnen. (Stefan 2018) In Michigan und Florida ist die einzige Voraussetzung zum Test autonomer Fahrzeuge der Besitz eines Herstellerkennzeichens und eine Fahrerlaubnis des Testfahrers. (Graf 2014)

In Deutschland sind die Regelungen bezüglich autonomer Fahrzeuge ähnlich den österreichischen Regelungen: Der Fahrer muss stets bereit sein das Steuer zu übernehmen. Zudem dürfen Assistenzsysteme wie beispielsweise ein

AutobahnpiLOT nur in dem dafür vorgesehenen Rahmen, also der Autobahn, eingesetzt werden. (Deutscher Bundestag) Auch in anderen europäischen Ländern wie Italien, Schweden und Frankreich werden Gesetze zu autonomen Fahrzeugen angedacht, die Umsetzung gestaltet sich jedoch als schwierig. (Vgl. Eckl-Dorna 2018)

Da die Folgen autonomer Fahrzeuge noch nicht abschätzbar sind, werden Gesetze zu ethischen, sozialen und technischen Fragen sowie Haftungsbelange zukünftig noch einigen Anpassungen bedürfen.

Soziale und ethische Aspekte

Für die Hersteller autonomer Fahrzeuge sind ethische und soziale Argumente wesentlich. Die Bereitschaft, autonome Fahrzeuge zu nutzen, muss gegeben sein. Um diese Bereitschaft zu steigern, plakatieren Hersteller zahlreiche soziale Vorzüge.

Das wohl meist genutzte Argument, um Konsumenten autonome Fahrzeuge schmackhaft zu machen, ist die freie Zeit, die durch den Wegfall des Lenkens eines PKW entsteht. (mobileye.com) Die Zeit während der Fahrt mit Lesen, Spielen oder Sport zu verbringen wird in Zukunftsvisionen oft plakatiert. Tatsächlich ist dies jedoch in Zügen und Flugzeugen bereits möglich, genutzt wird es kaum. (Lenz et al. 2015: 187)

Die Vorteile für die NutzerInnen ergeben sich zudem durch massive Flächeneinsparungen durch verminderte Verkehrsinfrastruktur für den motorisierten Individualverkehr. Die frei gewordenen Flächen können zugunsten des Umweltverbundes sowie Freizeit- und Einkaufszwecken umfunktioniert werden. (Heinrichs 2015: 224)

Durch On-Demand Systeme und die einfache Relokalisierung von Fahrzeugen können für die NutzerInnen Wartezeiten reduziert werden und ein nachfrageangepasstes Angebot ermöglicht. (Pavone 2015: 401ff.)

Ein großes Thema bei der Entwicklung autonomer

Fahrzeuge ist die Verkehrssicherheit. Weltweit sterben täglich etwa 3.500 Menschen an den Folgen eines Verkehrsunfalls. Auch in Österreich ist menschliches Versagen durch Unachtsamkeit, Ablenkung oder Alkoholkonsum die häufigste Unfallursache. (Sempelman 2017) Autohersteller schwören bereits jetzt, dass autonome Fahrzeuge weitaus sicherer auf den Straßen unterwegs sind als menschliche LenkerInnen. Vor allem vernetzte Fahrzeuge würden kaum Unfälle verursachen, die Verkehrssicherheit würde enorm gesteigert werden. Dadurch entstehen weniger Unfallkosten, geringere Versicherungszahlungen und weniger Staus aufgrund von Unfällen. (Loos 2016: 18; Brownell 2013: 99)

Zudem wird in der Literatur häufig der Benefit der Barrierefreiheit bzw. des leichteren Zugangs zu Mobilität genannt. Mobilitätseingeschränkte Personen sowie Personen ohne Führerschein oder PKW können durch autonome und vernetzte Systeme leichter an der Mobilität teilhaben. (Jacoby et al. 2015: 21) Dieser Aspekt würde in ländlichen Räumen Aspekte der Daseinsvorsorge wesentlich verbessern.

Künftig stellen sich ethische Fragen betreffend der Handlungsmoral von Fahrzeugen: Wer soll im Falle eines unvermeidbaren Unfalls geschützt werden: Der Insasse oder die Person auf der Straße? Wie sollen Fahrzeuge für Notfälle programmiert sein? Wer übernimmt im Falle eines Unfalls die Verantwortung: Der Besitzer, der Insasse, der Betreiber oder der Hersteller? Teams rund um Philosophen, Psychologen, Technikern und Rechtsexperten diskutieren weltweit über die sogenannte "ethische" Programmierung von autonomen Fahrzeugen. Ergebnisse sind noch nicht in Sicht. (Manderscheid 2018; Azade 2016)

Forschungsprojekte in Österreich

Derzeit finden in Österreich bereits Tests und Forschungsprojekte zu autonomen Fahren statt. Mit dem ALP.Lab, ein Projekt das auch Teststrecken in realer Umgebung beinhaltet, möchte Österreich eine führende Position in der Erforschung und Erprobung autonomer Mobilitätssysteme einnehmen. (ALP.Lab)

Neben Tests von Fahrzeugen in realen Straßensituationen werden in verschiedensten österreichischen Forschungsprojekten auch soziale und räumliche Auswirkungen autonomer Fahrzeuge sowie Soft- und Hardwaretests durchgeführt. (Vgl. Abbildung 13)

Österreich, das von der OECD als überwiegend ländlich bezeichnet wird, bekundet besonderes Interesse daran, autonome Systeme nicht nur in städtischen Agglomerationen, sondern vielmehr auch in ländlich peripheren Regionen als Zubringer zum höherrangigen ÖV sowie als Teil eines Mikro-ÖV-Systems einzusetzen. (Vgl.

Statistik Austria 2016 [2])

Demographischer Wandel, der Verlust an öffentlichen Einrichtungen und die Ausdünnung des ÖPNV in ländlichen Regionen fordern neue Formen der Mobilität, die flexibel, bedarfsgesteuert und nutzerInnenorientiert operieren. Der Betrieb von Mikro-ÖV Systemen hat mittlerweile zu erheblichen Verbesserungen in ländlichen Regionen geführt, hohe Kosten und der Betrieb durch Freiwillige schaffen jedoch Probleme. (Wels-Hiller 2017) Autonome Fahrzeuge kommen ohne Personal aus, wodurch der Betrieb kostengünstiger und flexibler ist. Autonome Mikro-ÖV-Systeme können zu einer Aufwertung des ländlichen Raums und zu einer verbesserten Erreichbarkeit beitragen.

Folglich sollen daher besonders relevante Projekte vorgestellt werden, die für die Entwicklung autonomen Fahrens im ländlichen Raum ausschlaggebend sein können.

» Avenue 21

In dem Forschungsprojekt Avenue21 der Daimler&Benz Foundation, welches an der TU Wien stattfindet, werden mögliche räumliche, soziale und transporttechnische Fragen automatisierten Fahrens aufgeworfen. Ziel ist es zu erforschen, wie diese Technologien städtische Entwicklungen beeinflussen können. (www.avenue21.city)

» Wien ZWA

Das Projekt WienZWA inszeniert europäische Testlabore für autonomes Fahren in Wien und Umgebung, bei dem erforscht werden soll, wie autonome Fahrzeuge sich an das Verhalten von FußgängerInnen und RadfahrerInnen im realen Straßenverkehr anpassen können. (Connected automated driving europe; www.wienzwa.at)

» ALP.Lab

ALP.Lab ist eine Forschungseinrichtung, die sich mit der Entwicklung autonomen Fahrens beschäftigt. Getestet werden Software und Hardware, Fahrzeuge sowie Daten- und Cloudservices. Die Tests finden vorwiegend in der virtuellen Welt statt, da Szenarien schneller durchgespielt werden können. Testfahrten in der realen Welt finden auf den Autobahnen A2 und A9 innerhalb der Steiermark, sowie auf Schnellstraßen statt. (Vienna Online 2016; ALP.Lab; Futurezone 2017)

» DigiTrans

DigiTrans ist ein Forschungsprojekt im Bereich Österreich-Nord für autonomes Fahren, wobei speziell auf den Einsatz von Nutz- und Sonderfahrzeugen sowie auf den Einsatz automatisierter Fahrzeuge im Bereich Logistik eingegangen wird. Das Projekt dient als Vorstudie um die Potenziale von Teststrecken für autonomes Fahren in Oberösterreich abzuklären. (Connected automated driving europe; Neumüller 2016)

Abbildung 13: Forschungsprojekte zu autonomen Fahren in Österreich;
Eigene Abbildung

Die folgenden Projekte beziehen sich auf den Test autonomer Fahrzeuge im ländlichen Raum und haben daher besondere Relevanz für diese Arbeit. Die Projekte greifen dabei verschiedene Problematiken im ländlichen Raum auf: Angefangen bei alpinen Bedingungen, der Unterstützung flexiblerer Mobilitätsmöglichkeiten, der Verbesserung der Erreichbarkeit bis hin zu Mobilitätslösungen für den Tourismus.

» Digibus	Das Kleinbusmodell NavaArma wurde bereits in der Stadt Salzburg getestet und befindet sich derzeit in der Gemeinde Koppel. Der sogenannte Digibus fährt auf einer vorgegebenen Strecke mit bis zu neun Fahrgästen und maximal 45km/h. Derzeit soll der Bus vor allem in alpinen Bedingungen (glatte Fahrbahn, Schnee) getestet werden. Einsatzgebiete sieht „Salzburg Research“ vor allem im ländlichen Raum sowie im Tourismus. Dort soll der Digibus künftig als Zulieferer zu den bestehenden Öffis fungieren. (digibus.at, Ruep 2016)
» Smart Shuttle	Das Projekt „Smart Shuttle“ in der schweizer Stadt Sitten beinhaltet den Test autonomer Kleinbusse, die derzeit vor allem in Fußgängerzonen und dem Innenstadtbereich verkehren. Das Fahrzeugmodell Nava Arma ist elektrisch betrieben und kann bis zu 11 Passagiere transportieren. Künftig soll der autonome Postbus in das System des öffentlichen Verkehrs integriert werden, den derzeitigen jedoch nicht ersetzen und einen bedarfsorientierten Dienst für schlecht erreichbare und ländliche Orte ermöglichen: flexible Fahrpläne, Ruflinien, Haus-zu-Haus-Dienste usw. sollen die verschiedenen Mobilitätsbedürfnisse der Fahrgäste abdecken. (Michel 2018)
» Autonomer Shuttle Bad Birnbach	Der autonome Kleinbus soll der Erweiterung des ÖPNV im ländlich geprägten Bad Birnbach (Niederbayern) im touristischen Kontext unterstützen. Der Shuttle wird ein On-Demand System ohne feste Routen und Fahrpläne sein. Derzeit ist die Versorgung mit ÖPNV ökonomisch und ökologisch nicht möglich. Der autonome Shuttle soll die Region im Bereich des Tourismus stärken und die Mobilität sowie die Erreichbarkeit verbessern. (Pankratz 2017; Huber 2017)
» City Mobil 2	Das Ziel des Projekts „CityMobile2“ ist die Implementierung einer Pilotplattform zu autonomen Transportsystemen in europäischen Städten. Auf der Teststrecke in Oristano (IT) verkehrten die autonomen Shuttles auf separaten Verkehrswegen und transportierten die Passagiere dabei vom Strand zu ihren jeweiligen Hotels. (Beitz 2016: 19)
» SB Drive	Der japanische Hersteller „SB Drive“ demonstriert mit seinem autonomen Bus, wie die Mobilität im ländlichen Raum zukünftig aussehen könnte. In dem Video des Herstellers nimmt der Bus Passagiere an Bedarfshaltestellen auf und setzt sie wieder ab. Zudem hält er vor Hindernissen und meistert unerwartete Verkehrssituationen. (Herger [2] 2017)

Abbildung 14: Autonome Fahrzeuge für den ländlichen Raum; eigene Abbildung.

Schnittstelle ländlicher Raum und autonomes Fahren - Chance oder Utopie?

Potenziale

- » Steigerung der räumlichen und zeitlichen Verfügbarkeit von ÖPNV-Angeboten im ländlichen Raum
- » Steigerung der Flexibilität
- » Individualisierung des ÖPNV
- » Bedarfsangebote
- » Gezielteres Eingehen auf die NutzerInnenbedürfnisse durch MaaS
- » Verbesserte soziale Teilhabe
- » esserer Zugang zur Mobilität für bislang mobilitätseingeschränkte soziale Gruppen
- » Verbesserte Erreichbarkeit
- » Carsharing und Mitfahrdienste könnten ein noch deutlich größeres Potenzial entwickeln
- » Weniger Fahrzeuge notwendig
- » Möglichkeit zum Rückbau bestehender Verkehrsinfrastrukturen
- » Umnutzung des Straßenraums für mehr Aufenthaltsqualität und zugungsten des NMIV

(Vgl. VDV 2015; Lenz et al. 2015: 190ff.; Dangschat 2018)

Risiken

- » Steigerung der ÖV-Nachfrage durch Mobilisierung von Menschen ohne die eigene Möglichkeit ein Fahrzeug zu führen
- » Auflösung des Faktors Zeit als begrenzende Variable in der Mobilität
- » Verlängerung der Pendeldistanzen
- » Veränderung der Wohnstandortwahl in suburbane und periphere Lagen
- » Anstieg des Gesamtfahrsvolumens
- » Tod des ÖV und des NMIV durch bequemere autonome Varianten
- » Ziele einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung werden angegriffen und in Frage gestellt

(Vgl. Dangschat 2018; Heinrichs 2015: 220ff.; IFT 2015: 5; VDV 2015: 15f.)

Der ländliche Raum steht vor großen Herausforderungen: Überalterung, Abbau der Daseinsvorsorge, Mangel an Arbeitsplätzen und Betreuungsmöglichkeiten prägen die Entwicklung. Autonome Fahrzeuge bieten die Chance, diese Probleme in Angriff zu nehmen und mittels neuer Formen der Mobilität Lösungen bereit zu stellen. Derzeit werden sowohl in der Literatur als auch in Forschungsprojekten meist städtische Testlabore für autonomes Fahren herangezogen. Doch wie aus internationalen Forschungsprojekten ersichtlich, bieten autonome Verkehrssysteme gerade in ländlichen Regionen die Chance, eine bessere Erreichbarkeit und Mobilität zu garantieren. (VDV 2015: 11f.)

Wie aus zahlreichen Studien hervorgeht, ist der Test autonomer Fahrzeuge vor allem in städtischen

Gebieten bereits weit vorangeschritten. Die Produktion von Serienfahrzeugen wird mit 2020 erwartet, die Einbindung autonomer Fahrzeuge in das Verkehrssystem jedoch frühestens 2035. (Rosenfeld 2016; Don Dahmann 2018) Dies ist neben technischen und logistischen Problemen auch auf ungeklärte rechtliche und ethische Aspekte zurückzuführen. In Österreich sind derzeit lediglich rechtliche Regelungen, die den Test autonomer Fahrzeuge betreffen, vorhanden. Diese Tests finden jedoch lediglich auf Autobahnen und Landesstraßen statt, der Test in ländlichen Regionen liegt noch fern. Auch soziale Aspekte, wie Altersgrenzen, Haftung und ethische Verantwortung der Fahrzeuge, sind zu klären.

Derzeitige Mobilitätstrends, wie multi- und intermodale Wegekettens, Sharing, Mobility as a Service und Mitfahrgelegenheiten, verändern das Mobilitätsverhalten bereits maßgeblich und bieten die Chance in autonome Fortbewegungsvarianten überführt zu werden. Heinrichs' Massentaxisysteme beispielsweise sehen eine Sharingoptionen der autonomen Fahrzeuge vor und auch Brownells Modelle autonomer Fahrzeuge kombinieren die Fahrtwünsche mehrerer Personen miteinander. (Vgl. Heinrichs 2015: 232f.; Brownell 2013) Laut E-Mobil Badenwürttemberg haben derartige neue Mobilitätskonzepte vor allem im ländlichen und suburbanen Raum die Chance, in den konventionellen ÖV integriert zu werden. Konzepte des autonomen Car-Pooling oder Carsharings können dabei als Erweiterung konventioneller Fahrzeugen sowie des ÖPNV agieren. (DLR 2017: 31-37)

“Hemmnisse konventioneller Car-Sharing-Konzepte können überwunden werden, indem die Zuverlässigkeit des Angebots verbessert und die Zugangszeit zum System reduziert werden”. (DLR 2017: 31 zitiert aus Krueger et al. 2016)

Auch Lenz und Fraedrich sehen gerade im ländlichen Raum Chancen durch die Überführung derzeitiger Mobilitätstrends in selbstfahrende Varianten. Neben dem Vorteil des selbständigen Valet-Parkens - das Fahrzeug fährt selbständig von den NutzerInnen zum Parkplatz und retour - ergeben sich auch Vorteile durch den nicht-stationsbasierten Betrieb sowie durch die On-Demand Bereitschaft, die neben wirtschaftlichen Vorteilen auch mehr Flexibilität und Unabhängigkeit im ländlichen Raum erlauben. (Lenz et al. 2015: 183ff.) Das in der Literatur vorherrschende Betriebssystem eines Automated-Vehicle-on-Demand, welches auch im ländlichen Raum als mögliche Variante diskutiert

wird, ähnelt dabei dem klassischen Modell eines Taxis bzw. neuen Mobilitätsformen wie einem Rufbus oder Anrufsammeltaxi.

Die Variante autonomer Verkehrssysteme im ländlichen Raum, die in der Literatur vorwiegend diskutiert wird, ist jene der autonomen Fahrzeuge, welche bedarfsorientiert, als autonomer Mikro-ÖV und als Zubringer zum höherrangigen ÖV agieren. Laut dem VDV könnten sie dabei eine Alternative zum Besitz des privaten PKW darstellen. (VDV 2015: 21) In zersiedelten, besonders peripher gelegenen Standorten wird zudem die Tür-zu-Tür Beförderung als Vorteil für betagte und mobilitätseingeschränkte Personen genannt, die von dem Wegfall der Zu- und Abwege von Haltestellen profitieren. (Beitz 2016: 39)

Die Anforderungen dieser Mobilitätsdienste finden in der Literatur stets über Mobilitätsplattformen wie Apps statt. Über die Einbindung und Vernetzung autonomer Fahrzeuge mit dem Verkehrssystem über eine gemeinsame Schnittstelle, kann Mobilität zur Dienstleistung werden, in der autonome Fahrzeuge einen festen Bestandteil darstellen. (Javornik 2017) Mobility as a Service birgt laut Hoadley die Chance Transportsysteme in ländlichen Räumen wesentlich effizienter zu gestalten. (Hoadley 2017: 5f.) Jav

Als relevante Einflussfaktoren für die Konzipierung des Verkehrssystem und den Betrieb autonomer Flotten und Fahrzeuge im ländlichen Raum werden die Siedlungsstruktur, die Dichte an Einrichtungen, EinwohnerInnen und gebauter Struktur sowie das derzeitigen ÖV-Angebot genannt. (Vgl. Brownell 2013, Beitz 2016, Maurer et al. 2015)

Derzeitige Entwicklungen im Bereich autonomen Fahrens sind konträr. Während klassische

Automobilhersteller eher in Richtung eines assistierten Privatfahrzeuges tendieren, forschen Technikfirmen wie Waymo und Uber an völlig fahrerlose autonome Taxiflotten mit Sharingoption. Um das Verkehrsaufkommen effizienter und ökonomischer zu gestalten, sowie das Gesamtverkehrsaufkommen zu reduzieren ist es gerade im ländlichen Raum unabdingbar, autonome Fahrzeuge als Teil des ÖPNV anzubieten. Autonome Privatfahrzeuge würden neben einer enormen Zunahme an PKW, aufgrund gesteigerter Nachfrage von ehemals mobilitätseingeschränkten Personen (Kinder, betagte Personen) eine zunehmende Zersiedelung des ländlich peripheren Raums fördern.

Ob das autonome Fahrzeug sich schlussendlich als Utopie, Verkehrschaos oder als Chance für den ländlichen Raum herausstellt, ist noch offen. Tatsache ist, dass die Etablierung autonomer Fahrzeuge einer strikten politischen Steuerung unterliegen muss, um die vielfach genannten Reduzierungen von Treibhausgasen und Lärm ferner den Energieressourcen und die Umgestaltung des öffentlichen Raums zugunsten der nicht-motorisierten Verkehrsmittel zu erreichen. Aus reinen Bequemlichkeitsgründen würde das Fehlen einer Steuerung alsbald den Tod des nicht-motorisierten Verkehrs und des ÖV bedeuten. Periphere Standorte würden boomen, die Zersiedelung enorm vorangetrieben und das Verkehrsaufkommen enorm gesteigert werden. (Vgl. Dangschat 2018: 497ff.; Heinrichs 2015: 220f.) Die genannte Vorteile autonomer Fahrzeuge als Teil des ÖPNV lassen jedoch auf eine adäquate Umsetzung im ländlichen Raum und damit einhergehenden Verbesserungen in der Erreichbarkeit, der Erleichterungen des Alltags, sowie einem verbesserten Zugang zu Mobilität für mobilitätseingeschränkte Personen erhoffen.

4 Analyse der Modellregion - Der Bezirk Deutschlandsberg

Im folgenden Kapitel wird der Modellbezirk Deutschlandsberg auf seine sozialen, technischen und naturräumlichen Gegebenheiten hin analysiert. Die Auswahl dieses Modellbezirk erfolgte anhand der genannten Kriterien:

Der Bezirk Deutschlandsberg weist gemäß der Statistik Austria Kategorisierung mehrheitlich ländlichen Charakter auf und liegt nicht im Umland von Zentren. Um eine größere Bandbreite an Spektren und Möglichkeiten in der Mobilitätsversorgung aufzeigen zu können, sind die topographischen und siedlungstechnischen Ausprägungen des gewählten Bezirks sehr unterschiedlich. Zudem wurden wirtschaftliche und verkehrliche Verbindungen analysiert, wobei ein Augenmerk auf die großen Unterschiede zwischen Tallagen und Hügel- bzw. Berglagen zu legen ist. Gemäß der Charakterisierung ländlicher Räume weist der gewählte Modellbezirk Deutschlandsberg, im Südwesten der Steiermark, typische Muster strukturschwacher ländlicher Gebiete in Randlage und nicht touristisch geprägte Gebiete im alpinen Raum auf. (Vgl. „Herausforderungen in unterschiedlichen ländlichen Gebieten“ auf Seite 27 „Herausforderungen in unterschiedlichen ländlichen Gebieten“)

Regionsprofil

Der Bezirk Deutschlandsberg ist Teil der Regionalmanagementregion Süd-West-Steiermark und der NUTS III-Region West- und Südsteiermark. Er wird im Norden von der A2 zwischen Graz und Klagenfurt begrenzt. In Richtung Osten grenzt Leibnitz mit der südsteirischen Weinstraße an den Bezirk. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2001: 1) Im Westen des Bezirks findet sich die Landesgrenze zu Kärnten, im Süden die Staatsgrenze zu Slowenien. Der Bezirk und die Stadt Graz sind etwa 30km Luftlinie bzw. ca. 45 Autokilometer voneinander entfernt.

Entfernungen der Stadt Deutschlandsberg:

Graz: 30 km Luftlinie, 45 km per PKW

Leibnitz: 25 km Luftlinie, 40 km per PKW

Wien: 170 km Luftlinien, 230 km per PKW

Klagenfurt: 72 km Luftlinie, 105 km per PKW

Maribor (SLO): 45 km Luftlinie, 70 km per PKW

In der Steiermark fand 2014 die Gemeindestrukturereform statt, wovon sowohl der Bezirk Deutschlandsberg als auch die Stadtgemeinde betroffen war. Die Zahl der Gemeinden im Bezirk verringerte sich dadurch von ehemals 40 Gemeinden vor 2015 auf nunmehr 15. Diese sind Deutschlandsberg, Eibiswald, Frauental an der Laßnitz, Groß Sankt Florian, Lannach, Pöfing-Brunn, Preding, Sankt Josef (Weststeiermark), Sankt Martin im Sulmtal,

Aufgrund der Lage des Bezirks an der südöstlichen Grenze Österreichs, sowie der angrenzenden Koralpe kann der Bezirk in die Kategorie strukturschwache ländliche Gebiete in Randlage und nicht touristisch geprägte Gebiete im alpinen Raum eingeordnet werden. (Vgl. Kapitel 3.1.3). Die Region kämpft mit den dafür charakteristischen Strukturproblemen, wie Überalterung, Verlust der Daseinsvorsorge in den peripheren Teilen des Bezirks, einer schwachen Erreichbarkeit der Hang- und Bergdörfer usw.

Gemäß des Regionalen Mobilitätsprogramms der Südweststeiermark (RMS) soll künftig versucht werden, den ländlichen Raum durch einen Ausbau bzw. Erhalt der Versorgung mit Gütern und Dienstleistungen des täglichen Bedarfs und der Stärkung der Ortszentren, zu stabilisieren. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2017:40f.) Da laut dem RMS die Bedienung von peripheren Gebieten mit dem ÖV nicht finanzierbar ist, werden alternative Bedienungsformen erforscht. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2017: 39)

Die künftige Entwicklung der Region soll vorwiegend entlang hochrangiger Verkehrsachsen, vor allem jener des öffentlichen Verkehrs, stattfinden: „Um die Siedlungsentwicklung

und das Mobilitätssystem besser aufeinander abzustimmen, orientiert sich die zukünftige Wohn- und Arbeitsplatzentwicklung entlang der Hauptachsen und Knoten des leistungsfähigen Öffentlichen Verkehrs (S-Bahn)“. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2017: 40ff.) Gewerbestandorte sollen in den regionalen Zentren rund um die Stadtregion Deutschlandsberg und Leibnitz errichtet werden, wodurch eine Sicherung der Funktionalität der stadtreionalen Räume erreicht werden soll. (ibid.)

Im Bereich der örtlichen Raumplanung setzt das Land Steiermark auf Effizienz bei Umwelt und Mobilität sowie deren Folgewirkungen. In den künftigen Siedlungsleitbildern werden daher Umwelt- und Mobilitätskosten bei Standortwahlen und Widmungsverfahren berücksichtigt. (ibid.)



Abbildung 15: Gemeinden und Katastralgemeinden im Bezirk Deutschlandsberg, Quelle: BEV, Data.gv.at, eigene Abbildung.

>> Siedlungsstruktur

Die Siedlungsstruktur im Bezirk Deutschlandsberg ist durchwachsen und weist eine große Vielfalt auf. Der Bezirk Deutschlandsberg wird grob in Tallandschaften im westlichen Hügelland (Sulm- und Saggautal, Laßnitztal) und dessen Zentren Deutschlandsberg, Stainz, Wies, Eibiswald sowie in das Hügelland und Bergland unterteilt. (vgl. Digitaler Atlas Steiermark, google maps; Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2016 [2]: 38f.) In den Tälern und Becken im Osten des Bezirks breiten sich Ackerbau, Siedlungen, Industrie und Gewerbe in bandartigen Formen aus. In Zukunft ist ein Zusammenwachsen von Dörfern und Gemeinden durch den Siedlungsdruck in den Tälern zu erwarten. Im Westen des Bezirks sind die Möglichkeiten der Besiedelung durch die bergige Landschaft des steirischen Randgebirges (Koralpe) begrenzt. Die durch Forstwirtschaft geprägte Landschaft weist Streusiedlungen und kleine Weiler mit Siedlungseinheiten von 3 bis maximal 20 Häusern auf. Landwirtschaftliche Gehöfte werden zunehmend von Einfamilienhäusern ohne landwirtschaftlichen Zweck abgelöst. Geringe Angebote an sozialen und öffentlichen Dienstleistungen sowie an öffentlichem Verkehr stellen große Probleme in diesen Bereichen des Bezirks dar. (ibid.)

Zukünftig ist eine Weiterentwicklung des Bezirks in Richtung Verdichtung der Zentren und kompakterer Siedlungsstrukturen vorgesehen. Siedlungsentwicklung soll in bestehenden Siedlungsschwerpunkten, darüber hinaus entlang von Hauptlinien des ÖPNV stattfinden. (Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2016 [2]: 38f.)

>> Funktionelle Trennung nach Wirtschaftsfaktoren

Im Regionalen Verkehrskonzept von Deutschlandsberg (2001) wird eine plausible funktionelle Trennung des Bezirks veranschaulicht. Hierbei wird Deutschlandsberg in drei Funktionsräume unterteilt. Die Montan/Tourismusregion erstreckt sich von der Koralpe bis zum Beginn des weststeirischen Hügellandes und ist durch einen geringen

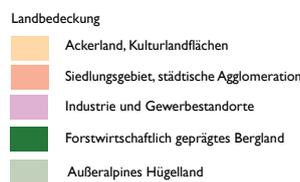
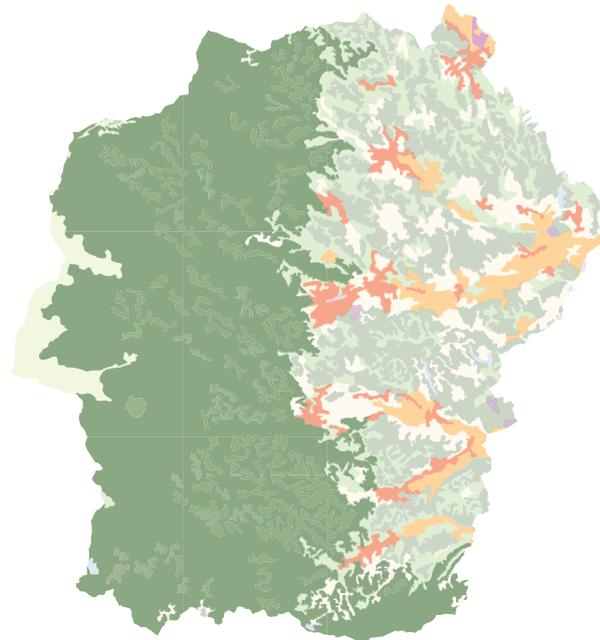


Abbildung 16: Landbedeckung; Quelle: BEV, eigene Abbildung.

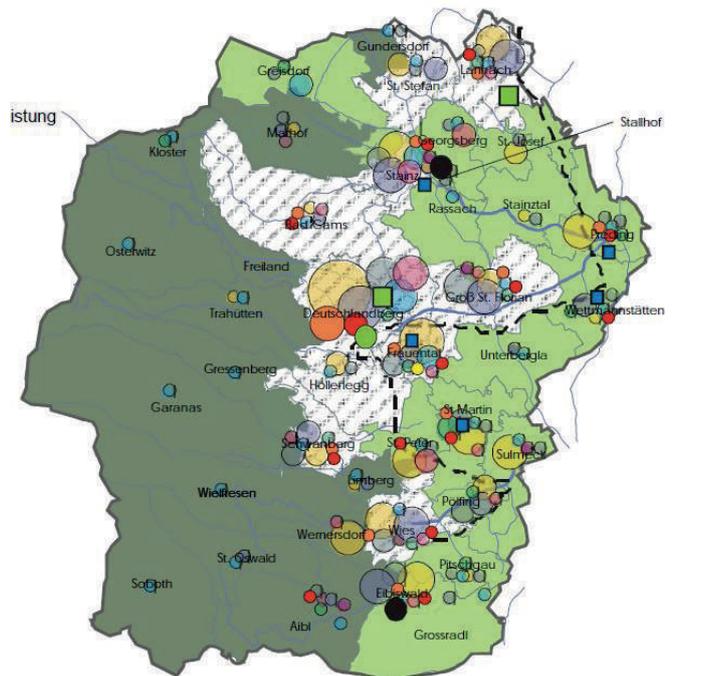


Abbildung 17: Funktionale Trennung nach Wirtschaftsfaktoren; Quelle: Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2001: 3.

Bevölkerungsanteil, Forstwirtschaft und saisonellen Alpintourismus geprägt. Die Entwicklungsachse, jener Teil des Bezirks mit der höchsten Bevölkerungskonzentration, befindet sich auf der Achse von Lannach bis Eibiswald und lebt vor allem durch die hohe Konzentration an Sachgütererzeugung und Arbeitskräften. Wichtige Wirtschaftszentren sind hier vor allem die Stadt Deutschlandsberg, Stainz, Lannach, Groß St. Florian und Frauental, sowie einige kleinere Wirtschaftszentren entlang dieser Achse, die hohe Beschäftigungszahlen aufweisen. Die Einwohnerzahl in diesem Bereich nimmt Richtung Süden ab. Der dritte Funktionsraum ist die Agro- und Tourismusregion im Osten des Bezirks im steirischen Hügelland. Wasserreichtum und dadurch eine seenreiche Landschaft fördern den Sommertourismus (Wandern, Wellness, Radfahren, etc.). Die Landschaft prägt die standorttypische Landwirtschaft (Kürbis, Getreide). (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2001: 3ff.)

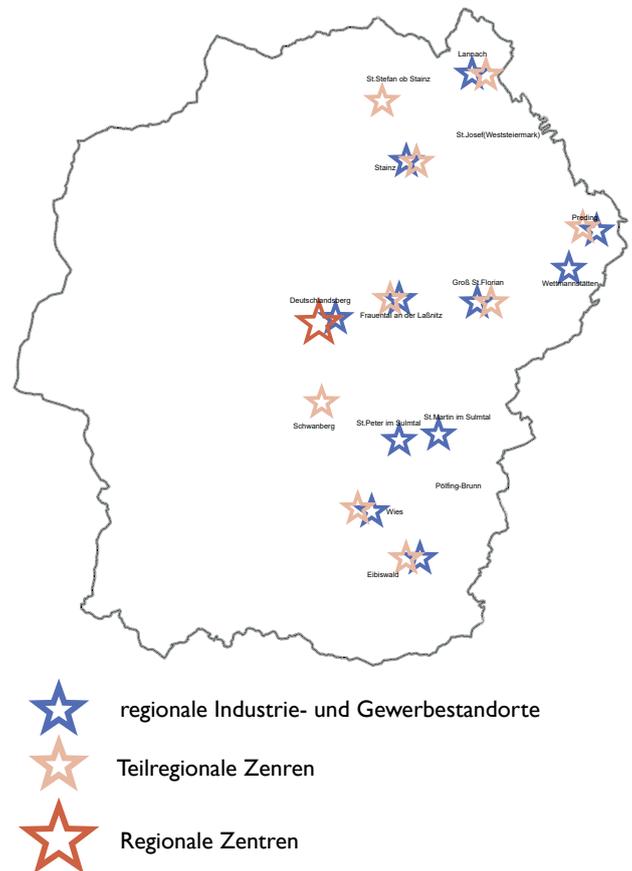


Abbildung 18: Zentrenstruktur, Zentrale Orte; Quelle: BEV, Data.gv.at; eigene Abbildung.

>> Zentrale Orte / Nutzungsverteilung

Als regionale Zentren gelten gemäß des Regionalen Verkehrskonzepts für Deutschlandsberg, Eibiswald, Stainz, Groß St. Florian, Lannach, Pöfing-Brunn, Preding, Schwanberg und Wies. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2009: 4) Im Regionalen Entwicklungsprogramm Südweststeiermark wird lediglich die Stadt Deutschlandsberg als überregionales Zentrum definiert.

Gemäß des regionalen Entwicklungsprogramms Südweststeiermark von 2016 sind die teilregionalen Zentren, welche den Grundbedarf an öffentlichen und privaten Gütern und Dienstleistungen decken sollen, Preding, Eibiswald, Frauental an der Laßnitz, Stainz, Sankt Stefan ob Stainz, Groß Sankt Florian, Schwanberg, Lannach, Wies, (Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2016 [2]: 12f.)

In all diesen Zentren sind laut REPRO SWS Kerngebiete oder Einkaufszentren vorhanden. (Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2016 [2]: Anlage 1)

Als regionale Industrie- und Gewerbestandorte werden im REPRO Südweststeiermark (REPRO SWS) Deutschlandsberg, Eibiswald, Frauental, Groß St. Florian, Lannach, Preding, Wettmannstätten, St. Martin, Stainz und Wies ausgewiesen. Die Ausweisung dient der Sicherung von Standorten mit bedeutsamen Flächenpotenzialen für industriell-gewerbliche Nutzung.

Explizit sind die Industrie- und Gewerbestandorte im REPRO SWS im Norden und Nordosten Lannachs, kleinflächig in Bad Gams und Frauental an der Laßnitz, in Teilen des regionalen Zentrums St. Stefan ob Stainz sowie große Teile von Stainz, Deutschlandsberg, Groß St. Florian, Frauental an der Laßnitz, Wettmannstätten und Preding situiert. Demnach ragen die Orte entlang des Laßnitztals heraus und jene, die entlang hochrangiger Verkehrsachsen liegen.

>> Vorrangzonen

Im REPRO Südweststeiermark (2016) existiert eine Regelung unter §5 Vorrangzonen, die das Ausweisen von Vorrangzonen für Industrie und

Gewerbe von regionaler und überregionaler Bedeutung vorsieht. Die Sicherung und Mobilisierung jener Standorte gilt als bedeutend. (Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2016 [2]: 12f.) In Anlage I des REPRO SWS werden Vorrangzonen für Industrie und Gewerbe im nordöstliche Teil Lannachs, im Süden der Gemeinde Frauental an der Laßnitz sowie zwei Gebiete im Süden von Deutschlandsberg ausgewiesen.

Landwirtschaftliche Vorrangzonen (gemäß REPRO SWS 2016) befinden sich vorwiegend in den von Ackerbau geprägten Talböden und Becken, wie im Laßnitztal, dem Staintal, dem Sulmtal und dem Sauggautal. Durch die hügelig-bergige Landschaft, die von Osten nach Westen ansteigt, sind die landwirtschaftlichen Zonen in den Ebenen sehr begrenzt verfügbar. Aufgrund dessen befinden sich im Bereich des Bezirks Deutschlandsberg auch keine Grünzüge oder -korridore. (Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2016 [2]: Anlage I)

Wichtige Rohstoffvorrangzonen existieren in Stainz, in St. Martin im Sulmtal und in Eibiswald. (Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2016 [2]: Anlage I)

>> *Naturräumliche Gliederung*

Die naturräumlichen Teilräume gliedern sich grob in Westen und Osten im Bezirk Deutschlandsberg. Während der Westen durch forstwirtschaftliches Bergland und das steirische Randgebirge definiert wird, überwiegt im Osten das außeralpine Hügelland. In den Tälern herrschen Acker- und Siedlungsbau vor. (Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2016 [2]: Anlage 2)

Jeder dieser Teilräume weist eigene Probleme und Herausforderungen auf:

» Forstwirtschaftlich geprägtes Bergland: überwiegend bewaldet mit dazwischen liegenden kleineren Grünlandgebieten, periphere Lage, geringe Besiedelung, Rückzug der Landwirtschaft und zunehmende Verwaltung;

» Grünlandgeprägtes Bergland: Mischung aus landwirtschaftlich genutzten Flächen, Wald- und Waldrandbereichen sowie Landschaftselementen

wie Baumreihen und Ufergehölzen, Weiler und Einzelgehöfte, aber auch dörfliche Strukturen und Ortsgebiete; sehr geringes Vorkommen an den südlichen Berghängen rund um größere Industrie- und Siedlungslandschaften (Deutschlandsberg, Stainz, Frauental an der Laßnitz,..)

» Außeralpines Hügelland: Weinbau auf den sonnenexponierten Gunstlagen, nordseitige Waldflächen; fortschreitende Zersiedelung, Zerschneidung der landwirtschaftlichen Flächen; kleinteilig; vor allem im Osten des Bezirks vorherrschend.

» Ackerbaugeprägte Talböden: ertragreiche Ackerböden und großflächige Monokulturen; z.B. Sulmtal; Nutzungsdruck durch Hochwasserabflussräume, Landwirtschaft, Rohstoffgewinnung, Verkehrsinfrastruktur und Konkurrenz mit den Siedlungs- und Industrielandschaften.

» Siedlungs- und Industrielandschaften: hochgradig zerschnittene Landschaften mit hohem Nutzungsdruck; hoher Anteil versiegelter Flächen, Angebote an öffentlichen, privaten und sozialen Dienstleistungen.

(Amt der steiermärkischen Landesregierung [2] 2016: 44ff.)



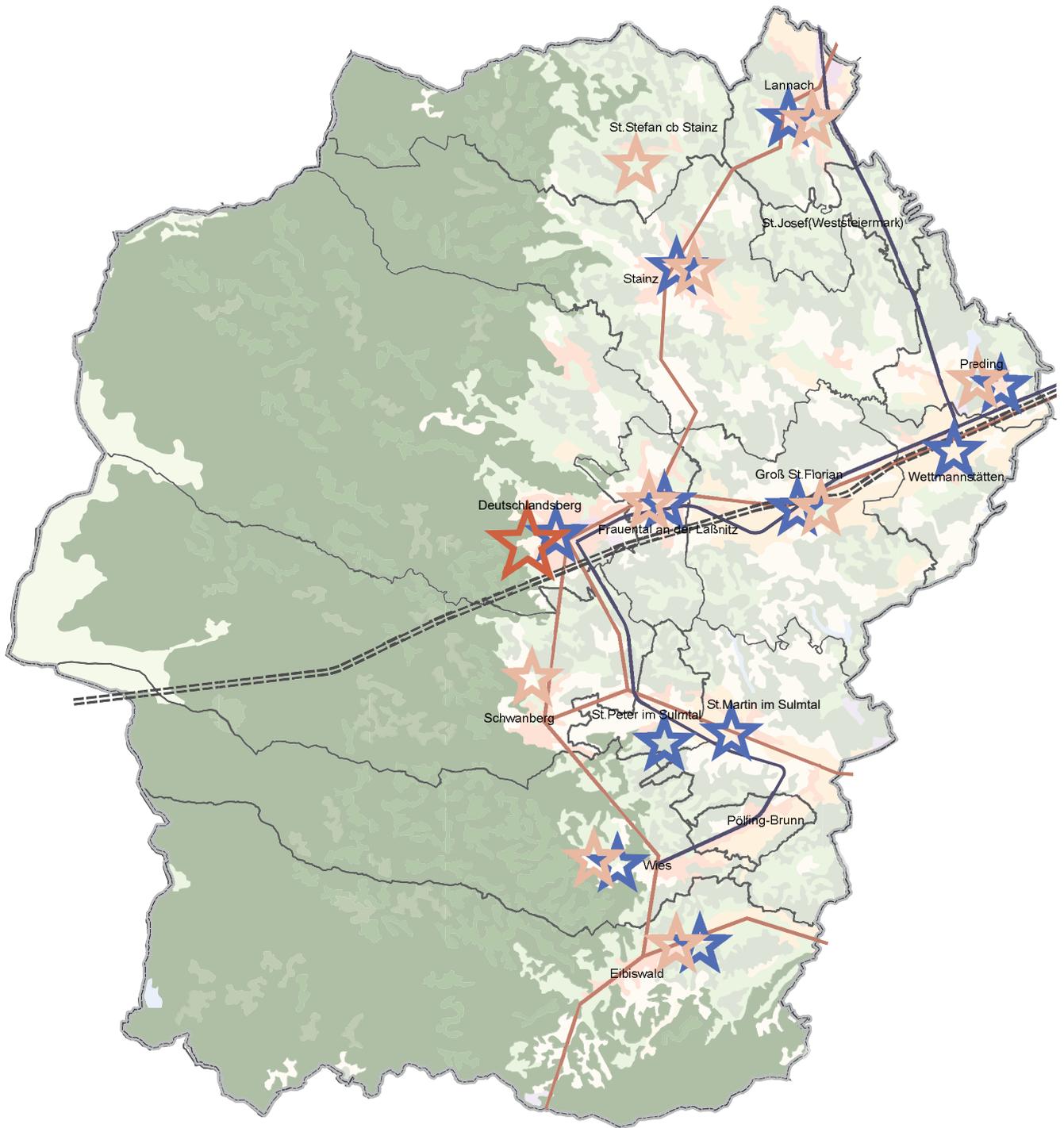


Abbildung 20: Fusionskarte Regionsprofil;
 Quelle: BEV, Data.gv.at, eigene Abbildung;

Bevölkerung und Sozialstruktur

Derzeit leben im Bezirk Deutschlandsberg rund 60.404 Personen. Der Großteil davon, insgesamt 11.400 Personen, leben in der Bezirkshauptstadt Deutschlandsberg sowie in Eibiswald (6.585 Personen) und Stainz (8.535 Personen).

Der Bezirk Deutschlandsberg weist eine sehr geringe Bevölkerungsdichte von unter 300 EW/km² auf. Große Teile des südwestlichen Bezirks sind als erreichbarkeitschwache Gebiete gekennzeichnet. Die Stadt Deutschlandsberg ist als regionales Zentrum ausgewiesen. (ÖROK 2009, Grundkarte)

Bis 2030 wird in den Gemeinden entlang des Laßnitztales ein Bevölkerungsrückgang bis zu -8% prognostiziert und in der Gemeinde Schwanberg sogar -15,7%. Für die Gemeinden Lannach, Deutschlandsberg, Pöfing-Brunn, Preding, Stainz und Wettmannstätten wird ein leichtes Wachstum von 3-4% vorausgesagt. Insgesamt schrumpft der Bezirk bis 2030 laut dieser Statistik des Landes Steiermark insgesamt um -1,9% und folgt dadurch dem Trend. Bereits seit 2015 schrumpften vor allem die Gemeinden im Süden des Bezirks, während jene näher zu Graz gemächlich wuchsen. (Steiermärkische Landesregierung 2016: 19f.) Gemäß den ÖROK Regionalprognosen von 2014 ist für den Bezirk Deutschlandsberg ein Rückgang

der Bevölkerung von 2% bis 2030 und von 3,7% bis 2040 zu erwarten.

In der Region Südweststeiermark, die in den steirischen Strategien und Programmen häufig als Einheit herangezogen wird, ist die bisherige Bevölkerungsentwicklung vor allem durch eine negative Geburtenbilanz, aber eine positive Wanderungsbilanz entstanden. (Steiermärkische Landesregierung 2016 [2]: 33)

Im Bezirk kommen ca. 70 Einwohner auf einen km², bei einem Dauersiedlungsraum von 355 km² (41% der Gesamtfläche) sind das 171 Einwohner je km² Dauersiedlungsraum. (Joanneum Research 2017: 3)

Derzeit bilden ca. 62% der Bevölkerung die Gruppe der Erwerbstätigen, ca. 19% jene unter 19 Jahren und ca. 19% jene über 65 Jahren. Wie in den meisten Regionen Österreichs wird auch zukünftig die Zahl der über 65-jährigen ansteigen, auf 26% im Jahr 2030. (Steiermärkische Landesregierung 2016 [2]: 33)

Während der Bezirk Deutschlandsberg schrumpft, wachsen Graz und seine Umgebung enorm. Bis 2050 werden für Graz Bevölkerungszuwächse bis zu 20 Prozent prognostiziert, Graz-Umgebung soll sogar um 30% wachsen. (WKO Steiermark 2015)

	Südweststeiermark	Steiermark	Österreich
Bevölkerungsentwicklung 2002-2015 in %	1	3	6
durch Geburtenbilanz in %	-1,6	-1,5	0,3
durch err. Wanderungsbilanz in %	3,1	4,3	6,2
Bevölkerungsentwicklung 2015-2030 in % ¹⁾	1	3	7
Altersstruktur 01.01.2015 (Anteile in %)			
0- bis 19-Jährige	18,8	18,4	19,6
20- bis 64-Jährige	62,3	61,9	61,9
65- bis 84-Jährige	16,4	16,8	15,9
85- und Mehrjährige	2,5	2,8	2,5
Durchschnittsalter (in Jahren)	43	43	42
Anteil der ausländischen Bevölkerung am 01.01.2015 in %			
	4,8	8,7	13,3
Privathaushalte 2013			
davon Einpersonenhaushalte (in %)	55.704	522.670	3.724.613
davon Mehrpersonenhaushalte (in %)	28,5	34,9	36,6
durchschnittliche Haushaltsgröße	71,5	65,1	63,4
	2,49	2,29	2,25

Abbildung 21: Demographische Entwicklung in der Südweststeiermark, Quelle: Amt der steiermärkischen Landesregierung 2016 [2]: 32, eigene Bearbeitung.

Bezirk	Bevölkerung 2015*	Bevölkerungsprognose 2030*	Bevölkerungsentwicklung in %	Erwerbstätige **
Deutschlandsberg	11.433	11.732,00	+2,62	5.502
Eibiswald	6.585	6.073,00	- 7,78	3.286
Frauental an der Laßnitz	2.880	2.791,00	- 3,09	1.393
Groß Sankt Florian	4.224	3.908,00	- 7,48	2.100
Lannach	3.376	3.504,00	+3,79	1.777
Pöfing-Brunn	1.624	1.676,00	+3,20	708
Preding	1.728	1.780,00	+3,01	855
Sankt Josef (Weststeiermark)	1.474	1.686,00	+14,38	757
Sankt Martin im Sulmtal	3.049	2.772,00	- 9,08	1.592
Sankt Peter im Sulmtal	1.322	1.336,00	+1,06	630
Sankt Stefan ob Stainz	3.544	3.343,00	- 5,67	1.879
Schwanberg	4.618	3.890,00	- 15,76	2.325
Stainz	8.535	8.864,00	+3,85	4.373
Wettmannstätten	1.553	1.616,00	+4,06	795
Wies	4.459	4.274,00	- 4,15	2.136
Summe Bezirk	60.404	59.245	- 1,92	30.108

Abbildung 22: Bevölkerung des Bezirk Deutschlandsberg nach Gemeinden 2015-2030; Quelle: Steiermärkische Landesregierung 2016: 19 (zitiert aus ÖROK-Regionalprognose 2015, Landesstatistik Steiermark), eigene Bearbeitung.

Soziale Infrastruktur

Die sozialen Einrichtungen im Bezirk Deutschlandsberg konzentrieren sich, aufgrund der dispersen Siedlungsstrukturen auf den Berg- und Hanglagen, vor allem in den Tallagen und den regionalen sowie teilregionalen Zentren.

Bei einer Untersuchung des Bezirks vor Ort ist zu erkennen, dass sich Einrichtungen des täglichen Bedarfs und soziale Einrichtungen gestuft nach Zentralität anordnen. In dem regionalen Zentrum Deutschlandsberg herrscht ein gutes Angebot an Schulen, Ärzten, Pflegeheimen und Supermärkten, zudem ist eine Spezialisierung an Geschäften zu erkennen. Die teilregionalen Zentren in der Region stellen die Grundversorgung sicher. In den kleinen Ortschaften an den Berghängen sind bis auf vereinzelt Volksschulen kaum soziale Einrichtungen sowie Einrichtungen des täglichen Bedarfs vorhanden.

Insgesamt existieren im Bezirk Deutschlandsberg 49 Schulen für 7.137 SchülerInnen. Etwa die Hälfte dieser Schulen sind Volksschulen (27), 2 Polytechnische Schulen, 9 NMS, eine AHS-

Oberstufe und zwei höhere Berufsbildende Schulen sowie sieben Berufsbildende Schulen (ohne Maturaabschluss). Es ist demnach zu erkennen, dass vor allem ein Angebot an höherer Bildung fehlt. (Statistik Steiermark, Schulen nach politischen Bezirken und Schultypen 2016/17, SchülerInnen und Schüler nach politischen Bezirken und Schultypen 2016/17) Vor allem Mittel- und höher bildende Schulen sind ausschließlich in den regionalen und teilregionalen Nebenzentren konzentriert, Volksschulen sind auch in den peripheren Lagen vorhanden. Untersucht man jedoch die Zahl der Geburten, sowie die ÖROK Regionalprognosen (2014) nach Altersklassen, welche von einer Abnahme der unter 19-jährigen sprechen, so ist eine weitere Zentralisierung und Schließung von Ausbildungsstätten zu erwarten. Ebenfalls in der Stadt Deutschlandsberg existieren zwei Pflegeheime. Aufgrund der ÖROK-Prognosen (2014), die einen Anstieg der über 65-jährigen voraussagen, werden jene Einrichtungen zukünftig von großer Bedeutung sein. Auch mobile Dienste, werden aufgrund der

Ausdünnung der peripheren Ortschaften wichtig sein.

In Deutschlandsberg befindet sich das LKH Südweststeiermark, welches qualifizierte Arbeitsplätze in der Region bietet. Für Besucher ist das LKH nur per PKW erreichbar. Der Regionalbus 769 fährt das LKH an, jedoch ist jener Bus nur auf Schülerzeiten ausgelegt und daher für LKH-Besucher bzw. -Patienten nicht flexibel genug. Hier gibt es großen Aufholbedarf bedenkt man, dass ein großer Teil der Patienten und Besucher betagte Menschen darstellt.

Wirtschaftliche Faktoren

Aufgrund der Lage und der unzureichenden Anbindung vieler Gemeinden an das überregionale Verkehrsnetz herrscht im Bezirk Deutschlandsberg eine suboptimale Standortgunst für Dienstleistungsbetriebe. In den Gemeinden in den Tallagen sind jedoch große Gewerbe- und Industrieflächen, mit Kleinunternehmen vorzufinden.

Die Sachgüterproduktion ist entlang der Entwicklungsachse und in der Agro/ Tourismus Region stark vertreten. Eine große Beschäftigtenzahl weisen hier Deutschlandsberg und Frauental auf.

>> Wirtschaftsleistung

Das Bruttoregionalprodukt 2015 betrug 5.232 Mio.€ für die Südweststeiermark, das Bruttoregionalprodukt je Einwohner lag 2015 bei 27.100€ und hat sich seit 1995 mehr als verdoppelt. (WKO:3ff.) Das Bruttoinlandsprodukt des Bezirk Deutschlandsberg 2001 liegt 25% unter dem steirischen Durchschnittswert. In der Bruttowertschöpfung kommt es jedoch seit 1995 stetig zu einer Verbesserung in der Region Südweststeiermark. Der tertiäre Sektor ist 2015 mit 2.643 Mio.€ Bruttowertschöpfung am stärksten. (WKO : 6)

>>Branchen

Die Ausrichtung auf Industrie und Gewerbe ist hoch, vor allem Metall- und Bauindustrie

dominieren in Gemeinden wie Groß St- Florian, Wettmannstätten und Deutschlandsberg. Weitere wichtige Wirtschaftszweige bestehen im Handel und im Realitätenwesen. Neben einer großen Anzahl an Kleinst- und Mittelbetrieben, existieren einige große Betriebe in beiden Bezirken.

Vor allem die Strecke entlang der neuen Koralmbahn weist eine hohe Standortgunst für Betriebsansiedlungen auf. Bereits jetzt befinden sich viele der bedeutenden Betriebe in der Region auf dieser Achse. (Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2016 [2]: 40ff.; Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2001: 3ff.)

>> Beschäftigte und Arbeitsstätten

Im Bezirk Deutschlandsberg gab es 2011 insgesamt 5.641 Arbeitsstätten mit 26.091 Beschäftigten. Unternehmensgründungen gab es 2013 258. Die Zahl der unselbständig Beschäftigten lag 2016 bei 24.479 im Bezirk, der größte Anteil davon war im Dienstleistungssektor beschäftigt. (WKO 2014) Allgemein sind im Bezirk Deutschlandsberg 66,9% der Arbeitgeberbetriebe im tertiären Sektor angesiedelt, 25,9% im Sekundären und lediglich 7,2% im Primären (2016). Trotz der hohen Quote an tertiären Betrieben weist der Bezirk Deutschlandsberg den größten Produktionssektor in der Steiermark auf. (Statistik Steiermark 2017: 77f.)

In der Region Südweststeiermark entfielen 2014 2,2% der Beschäftigten auf den primären Sektor, 41,6% auf den Sekundären und 56,2% auf den tertiären Sektor. Der Anteil der in Land- und Forstwirtschaft Tätigen liegt somit über dem österreichischen (0,6%) sowie dem steirischen (1,0%) Vergleichswert, der Anteil der im Dienstleistungsbereich Tätigen darunter (Österreich 73,7%, Steiermark 69,1%). (Amt der steiermärkischen Landesregierung 2016 [2]: 33) Der Bezirk Deutschlandsberg in der Region Südweststeiermark ist geprägt durch die hohe Beschäftigung in Kleinst- und Kleinbetrieben mit mehr als 50% der Beschäftigten (Steiermark nur 38%) sowie mit der Größe der Großbetriebe, die mit über 1.1000 Beschäftigten ebenfalls über dem steirischen Durchschnitt liegen. (Amt der

steiermärkischen Landesregierung 2016 [2]: 6)
Aber etwa ein Drittel der vor allem höher qualifizierten Beschäftigten pendelt jeden Tag nach Graz. Die angesiedelten Branchen, wie z.B. Binder Magnete in Eibiswald, Porzellanfabrik Frauental, gehören zu den Niedriglohnbranchen, die dazu noch konjunkturanfällig sind. Qualifizierte Arbeitsplätze sind in unzureichendem Maße vorhanden. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2001: 1)

Die größten Produktionsbetriebe finden sich in Deutschlandsberg - EPCOS OHG mit 1.120 Beschäftigten - und in Lannach - G.L. Pharma GmbH mit 320 Mitarbeitern- sowie in Frauental. Im Dienstleistungssektor sind die Beschäftigtenzahlen weitaus geringer. Der größte Betrieb des Bezirk Deutschlandsberg ist die Alois Wallner Gesellschaft in Stainz mit rund 180 Beschäftigten und die Tschiltsch Gesellschaft und die Stadtgemeinde Deutschlandsberg mit je etwa 100 Beschäftigten. (Verein Energieregion Schilcherland 2012: 10f)

Die Arbeitslosenquote im Bezirk liegt bei 5,7% (2016), welche unter dem steirischen Durchschnitt von 8,3% liegt. (WKO 2014; Statistik Steiermark 2017: 55ff.)

>> Land- und Forstwirtschaft

Der Bezirk Deutschlandsberg liegt mit 3.140 land- und forstwirtschaftlichen Betrieben (2016) im steirischen Mittelfeld. Jedoch kann beobachtet werden, dass sich die Betriebe seit 1970 halbiert haben. Der Großteil der land- und forstwirtschaftlichen Betriebe in der Steiermark besitzt zwischen 5-20 ha Kulturfläche (15.349 Betriebe 2013), an zweiter Stelle sind Betriebe mit unter 5 ha (9.424 Betriebe) und jene mit 20-50 ha (8.313 Betriebe). Großbetriebe mit über 50 Hektar gibt es wenige. Die eher kleinen Betriebsstrukturen spiegeln auch die Erwerbsart wieder, die in der Steiermark in der Land- und Forstwirtschaft mehrheitlich Nebenerwerblich ist. 2013 waren 23.261 land- und forstwirtschaftliche Betriebe im Nebenerwerb geführt und nur 11.877 Betriebe im Vollerwerb. Bemerkenswert ist die Reduktion der Vollerwerbsbetriebe seit 1970 von 24.763 Vollerwerbsbetrieben auf die nur mehr 11.877 Betriebe 2013. Aber auch die Nebenerwerbsbetriebe sind zurückgegangen. (LK Steiermark 2016)

Während in der Steiermark die Betriebe mit landwirtschaftlich genutzten Flächen zurückgehen, sinken auch die allgemein in der Steiermark dafür

	Südweststeiermark	Steiermark	Österreich
Arbeitsstätten 2013	12.515	100.574	693.673
davon mit weniger als 20 Beschäftigten	12.052	96.048	661.407
davon mit 20 bis 99 Beschäftigten	424	3.875	27.254
davon mit 100 und mehr Beschäftigten	39	651	5.012
davon primärer Sektor (in %)	30,3	22,6	15,3
davon sekundärer Sektor (in %)	12,7	10,9	11,2
davon tertiärer Sektor (in %)	57,0	66,5	73,5

Abbildung 23: Beschäftigte und Arbeitsstätten in der Südweststeiermark, Quelle: Amt der steiermärkischen Landesregierung 2016 [2]: 34.

LAND- u. FW-BETRIEBE nach Größenstufen (Kulturfläche)	1980	1990	1999	2010	2013
Betriebe unter 5 ha	24.005	21.717	14.228	9.989	9.424
von 5 bis 20 ha	27.808	24.915	21.580	16.458	15.349
von 20 bis 50 ha	8.805	8.870	8.912	8.342	8.313
von 50 bis 100 ha	2.511	2.525	2.338	2.906	2.834
über 100 ha	1.358	1.336	1.524	1.586	1.579

BETRIEBE NACH ERWERBSARTEN	1980	1990	1999	2010	2013
Vollerwerbsbetriebe	24.763	17.472	15.945	12.809	11.877
Nebenerwerbsbetriebe	38.842	41.141	31.516	23.930	23.261
Betriebe jur. Personen	882	750	1.121	2.649	2.444
Land- und forstwirtschaftliche Betriebe insgesamt	64.487	59.363	48.582	39.388	37.582

Abbildung 24: Land- und Forstwirtschaftliche Betriebe in der Steiermark; Quelle: LK Steiermark 2016.

genutzten Flächen seit 1999 von 495.056 ha auf 375.761 ha. Die Waldflächen steigen hingegen leicht, trotzdem sinkt auch hier die Anzahl der Betriebe. (Statistik Steiermark, Betriebe und Flächen 1999-2013)

Der größte Anteil an Flächen im Bezirk Deutschlandsberg entfällt auf Kulturlächen mit 72.030 ha, gefolgt von forstwirtschaftlich genutzte Flächen (47.869 ha), landwirtschaftlich genutzten Flächen (24.161 ha), reduziert landwirtschaftlich genutzten Flächen (22.604 ha) und Ackerland (9.428 ha). Die Anzahl der Betriebe nach Bodennutzung entspricht der Reihenfolge der Flächen. Insgesamt schrumpft im Bezirk Deutschlandsberg wie auch in der gesamten Steiermark die Zahl der land- und forstwirtschaftlichen Betriebe als auch der Flächen. In Deutschlandsberg ist ein Rückgang der Gesamtflächen seit 1999 bis 2010 von -1,5% und der Betriebe von -20,5% auszumachen. (Statistik Steiermark, Übersicht - Entwicklung Betriebe und Flächen 1999 - 2010 auf Bezirksebene)

Das Weinbaugebiet Weststeiermark, zu dem der Bezirk Deutschlandsberg zählt, erntet jährlich etwa 5.387 hl Wein (2016) und hält somit den geringsten Anteil an den Weinbaugebieten in der Steiermark. (Statistik Steiermark, Weinernte nach Weinbaugebieten 2004-2016)

Die Land- und Forstwirtschaft ist inzwischen unbedeutend für die Wertschöpfung geworden, mit gerade einmal 2,1% Wertschöpfung in der Steiermark und 3,1% Wertschöpfung in der Südweststeiermark sinkt der Anteil weiter. (WKO: 6f.)

>> Tourismus

Der Tourismus im Bezirk Deutschlandsberg wird unter der Marke Schilcherland vermarktet und dient gleichzeitig als Qualitätskennzeichnung für regionale Produkte. (Verein Marke Schilcherland) Obwohl die Marke Bekanntheitsgrad hat, ist der Tourismus ein Nischenprodukt der Region, der Weinbau nur ein Teilgebiet. Die Weinberge sind auf exponierten Lagen vorhanden, die Anbauflächen umfassen knapp 500 ha und werden von ca. 400 Betrieben verwaltet. Die Betriebsstruktur ist mit 0,9 ha pro Betrieb sehr kleinteilig, Weinbau wird im Nebenerwerb durchgeführt. (ibid.) Dies führt zu einem erschwerten Verkauf und Vermarktung.

6% der Nächtigungen in der Steiermark fallen auf die Region Südweststeiermark. Seit 2000 kann die Region Steigerungen in den Nächtigungszahlen aufweisen, von 2000 auf 2014 kam es zu einem Plus von 42,8%, womit 2014 640.000 Nächtigungen verzeichnet wurden. (Amt der steiermärkischen Landesregierung 2016 [2]: 35) Im Bezirk Deutschlandsberg stagnieren die Nächtigungen seit 2012, seit 2015 ist jedoch wieder ein leichter Anstieg in den Nächtigungen zu verzeichnen. (Vgl. Joanneum Research 2017: 23) In der gesamten Steiermark gab es 2010 1.587 Fremdenverkehrsbetriebe in der Land- und Forstwirtschaft, wovon der Großteil Zweisaisonbetriebe sind. In Deutschlandsberg überwiegen jedoch die Einsaisonbetriebe. Seit 1999 kann in der Steiermark ein Rückgang der Fremdenverkehrsbetriebe von -32,3% verzeichnet werden. Im Bezirk Deutschlandsberg haben die die Einsaisonbetriebe von 1999 auf 2010



Abbildung 25: Entwicklung der Tourismuskäufungen im Bezirk Deutschlandsberg, Quelle: Joanneum Research 2017: 23.

um 13,8% abgenommen, die Zweisaisonbetriebe um 39%. Insgesamt gibt es im Bezirk Deutschlandsberg 86 Fremdenverkehrsbetriebe, die Reduktion seit 1999 beträgt -26,5%. Obwohl eine Reduktion der Betriebe zu erkennen ist, nimmt die Anzahl der Ferienwohnungen, Zimmer und Betten seit 1999 zu. (Statistik Steiermark, Agrarstrukturerhebung 2010: 42ff.) Die meisten Übernachtungen verzeichnen Schwanberg (48.377), Deutschlandsberg (35.608), Stainz (20.037), St. Stefan ob Stainz (19.200) und Eibiswald (14.939). (Ankünfte und Übernachtungen im Bezirk Deutschlandsberg im Jahr 2015; Statistik Steiermark)

Mobilität und Verkehr

Der Bezirk Deutschlandsberg ist verkehrlich vor allem durch die A2 im Norden zwischen Graz und Klagenfurt und die A9 Phyrnautobahn hochrangig gut erschlossen. Zudem liegt Deutschlandsberg im internationalen TEN-V-Korridor Wien-Graz-Maribor-Ljubljana (Südbahn), der derzeit durch den Bau der Koralmbahn sowie dem Ausbau der Strecke Werndorf - Spielfeld-Straß, verbessert wird. (BMVIT 2017; Vgl. Abbildung 26 auf Seite 71)

Der Motorisierungsgrad im Bezirk Deutschlandsberg liegt gemäß der Statistik Austria (Stand 2012) deutlich über dem österreichischen und auch steirischen Durchschnitt. (Verein Energieregion Schilcherland 2012: 18; Vgl. Abbildung 27 auf Seite 71)

Obwohl die Versorgung mit Straßeninfrastruktur gut ist, liegt die Herausforderung in der Erreichbarkeit peripher gelegener Standorte im Berg- und Hügelland. Vor allem im forstwirtschaftlich geprägten Bergland ist durch die zersiedelten Ortsstrukturen und die schmalen, steilen Straßen der Verkehr ohne PKW kaum möglich.

Der Modal Split der Steiermark liegt im Bundesländervergleich im Schnitt. Die

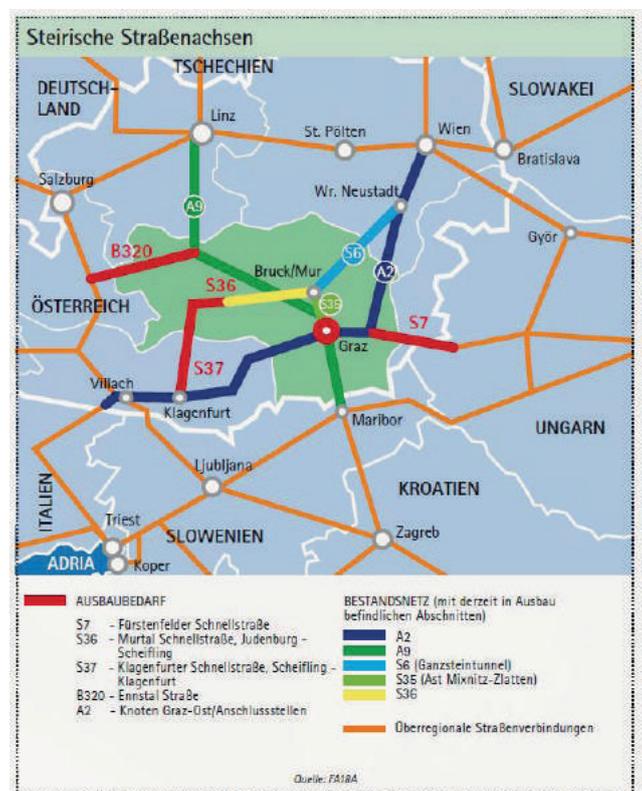


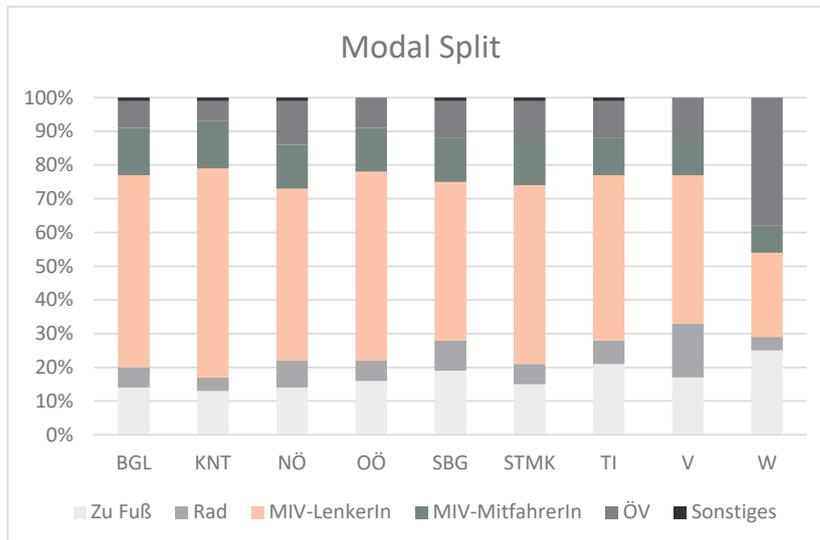
Abbildung 26: Höherrangige steirische Straßenachsen, Quelle: Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2008: 23

Motorisierungsgrad			
	Bezirk DLB	Stmk	Österreich
Gesamt	918	798,9	737,2
PKW	620	567,6	537
Motorräder	58,7	52,3	48,7

Abbildung 27: Motorisierungsgrad im Bezirk Deutschlandsberg, dem Land Steiermark und Österreich, Quelle: Verein Energieregion Schilcherland 2012: 18, eigene Bearbeitung.

Steiermark weist einen relativ hohen Anteil an MIV-LenkerInnen auf, der bei 53% und somit an vierterhöchster Stelle im Bundesländervergleich liegt. Der Anteil des ÖV ist mit 12% ebenso im Schnitt, der FußgängerInnen- und RadfahrerInnenverkehr eher niedrig im Vergleich. (Vgl. Abbildung 28 auf Seite 72)

Abbildung 28: Modal Split, Vergleich der Bundesländer, Quelle: BMVIT et al. 2016: 78., eigene Bearbeitung.



Straßeninfrastruktur

Die Erreichbarkeit mit dem MIV im Bezirk Deutschlandsberg ist ausreichend, lediglich der Ausbau der L601 wurde als langfristiges Ziel der Landesregierung festgesetzt. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2017: 60f.) Im hochrangigen Straßennetz sind nur im Bau befindliche Lückenschlüsse erforderlich. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2008: 23)

>> Kategorien der Straßenachsen

Im steirischen Gesamtverkehrskonzept 2008 wurden die Landesstraßen der Steiermark in Kategorien gemäß ihrer Verbindungs-, Erschließungs- und Erreichbarkeitsfunktion eingeteilt. Die Kategorie A belegen die A2 sowie die A9, die eine großräumige Erschließungsfunktion darstellen, Die A9 zählt zudem zum baltisch-adriatischen TEN-Korridor. Kategorie B wird in Deutschlandsberg die B76 zwischen Schwanberg und Graz zugeordnet, die vor allem im Personenwirtschafts- und Güterverkehr eine wichtige Rolle spielt. In die Kategorie C fallen die B76 zwischen Schwanberg und L606, die L601, die L303 zwischen Preding und Gleinstätten, die B76 zwischen L605 und Radlpass, die B 74 zwischen B 76 und L 605, die L 605 zwischen B 74 und B 76 und die L 303 zwischen L 601 und L 380. Alle übrigen Verkehrswege liegen in den Kategorien D und E und dienen der kleinräumigen und lokalen Verbindung. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2009: 10; ibid. 2008: 23)

>> Funktionalität der Straßenachsen

Die Funktionalität der Straßenachsen liegt vorwiegend in der Bewältigung des Wirtschaftsverkehrs, der auf den Autobahnen A2 und A9 sowie auf der B76 und der L601 verkehrt. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2009: 8) Zweitwichtigster Faktor ist der Tourismus, der auch auf den Nebenstrecken einen großen Anteil hat. Unterste Funktion hat die Erreichbarkeit zentraler Orte. In diese Kategorie fällt die L76. Der ÖV-Anteil ist auf den Hauptstrecken Richtung Graz stark ausgeprägt. (ibid.)

>> Hauptverkehrsachsen

Die Hauptverkehrsachse im Bezirk Deutschlandsberg verläuft demnach von Norden nach Süden über die B76 und ist sowohl für den Güter- und Individualverkehr als auch den Tourismusverkehr und den ÖV von Bedeutung. Die restliche Erschließung des Bezirks verläuft über die Tallagen. Auf den Hängen im Westen des Bezirks sind niederrangige Straßenachsen vorhanden, die die vereinzelt Weiler und Gehöfte erschließen.

>> Flächensicherung für Infrastrukturmaßnahmen

In der Region Südweststeiermark wurde zur Flächensicherung für Korridore für Infrastrukturmaßnahmen ein Werkzeug geschaffen, um die regionale und örtliche Mobilität zu verbessern bzw. zu garantieren. In der Region

wurde die Flächen- und Korridorvorsorge bereits für die Trassensicherung der GKB-Verlängerung Wies-Eibiswald, der L601, zur Flächensicherung für den zweigleisigen Ausbau der Südbahn und den ÖV-Knoten am Bahnhof Ehrenhausen und zur Flächensicherung für

Radverkehrsinfrastruktur angewandt. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2017: 6)

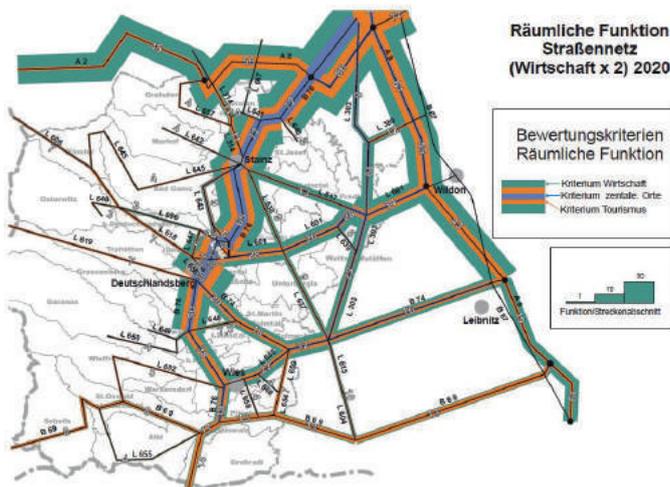


Abbildung 31: Die wichtigsten Straßenverbindung mit ÖV-Anteil anhand räumlicher Funktionen, Quelle: Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2009: 8. (*aufgrund regionaler Sichtweise sind die Autobahnen nicht als so wichtig dargestellt, wie sie für den internat.Verkehr sein mögen)

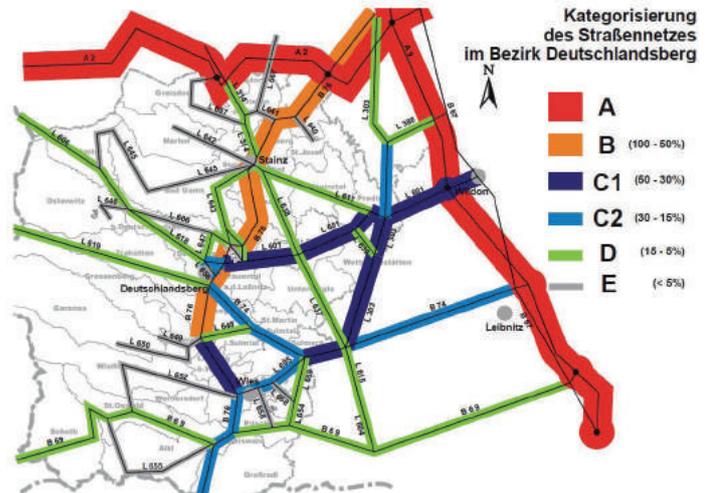


Abbildung 30: Straßenkategorisierung Bezirk Deutschlandsberg gemäß Landesverkehrskonzept, Quelle: Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2009: 11.

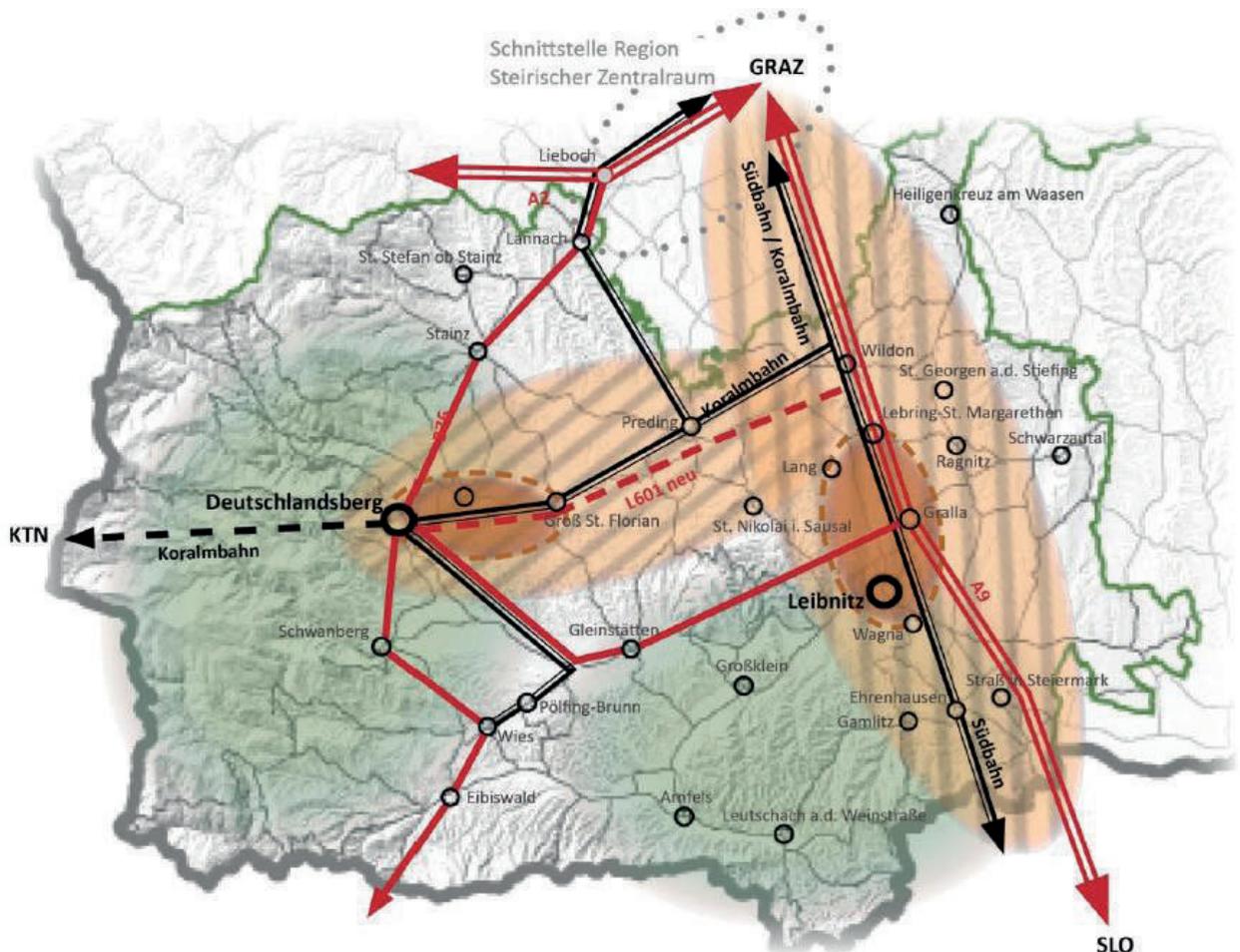


Abbildung 29: Zentralräume und Entwicklungsachsen, Hauptverkehrslinien; Quelle: REPRO Südweststeiermark 2016 [2]: 4.

Öffentlicher Personenverkehr

Der öffentliche Personennahverkehr stellt in der Siedlungsentwicklung einen maßgeblichen Baustein dar. Gemäß dem Raumordnungsgesetz Steiermark (2016) sind periphere Orte mit ÖV Angeboten zu versorgen. Neuausweisungen von Bauland dürfen nur in Gebieten mit Zugang zum ÖV erfolgen. Mikro-ÖV Angebote jedoch sollen lediglich Erreichbarkeitsdefizite ausgleichen, rechtfertigen jedoch keine Neuausweisung von Bauland. (STS et al. 2017: 31)

Derzeit haben in der Steiermark ca. 32% keinen qualitativ hochwertigen, fußläufig erreichbaren Zugang zum ÖV, 6% der SteirerInnen wohnen gänzlich außerhalb der erweiterten Einzugsbereiche (1.000 m Luftlinienentfernung vom Wohnsitz zur Haltestelle) von Haltestellen. Hinzu kommt, dass zwar der Großteil der SteirerInnen einen ÖV-Anschluss besitzt, die Bedienungsqualität jedoch häufig nur auf Schülerverkehr ausgerichtet ist (z.B. 2 Kurspaare

pro Tag an Schultagen). (STS et al. 2017: 32)

In der gesamten Steiermark bedienten die Verbundlinien 2006 68,5 Mio. Fahrgäste zusätzlich 35 Mio. Fahrgäste durch Schüler- und Lehrlingsfreifahrten. Der Großteil dieser Beförderungen wird vor allem durch die Stadtverkehre (Graz, Bruck/Kapfenberg, Leoben u. Aichfeld) und die Schienenbetriebe (ÖBB, GKB, StLB) aufgefangen. Zudem haben 86% aller Fahrten in der Steiermark den Ziel- und Ausgangspunkt in der Landeshauptstadt Graz. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2008: 47)

>> Regionaler ÖPNV

Der regionale öffentliche Personennahverkehr wurde im Bezirk Deutschlandsberg bis vor einigen Jahren hauptsächlich durch Busse und drei S-Bahnlinien bedient. Bis heute sind diese Busse lediglich Ergänzungslinien sowie bedarfsorientierter Verkehr. (verbundlinie.at)

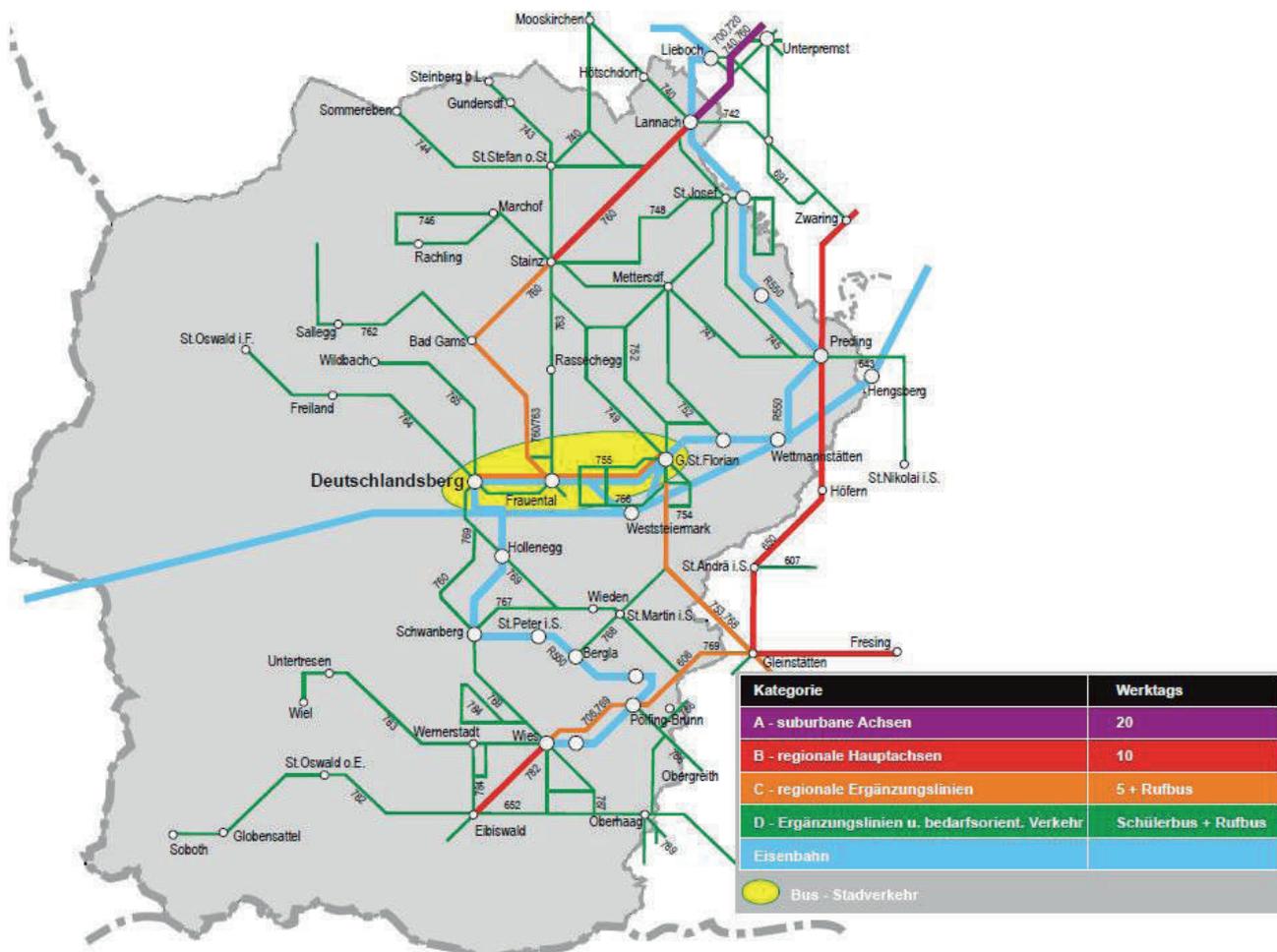


Abbildung 32: ÖV-Kategorien im Bezirk Deutschlandsberg; Quelle: Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2009: 12.

Die Hauptstrecken zwischen den regionalen Zentren sowie den Bezirkshauptorten verlaufen als regionale Ergänzungslinien werktags mit 5 Kurspaaren zusätzlich Rufbussen.

Gemäß dem Steirischen Gesamtverkehrskonzept 2008+ sollen Verbesserungen im ÖPNV, attraktivere Zugänge, Fahrzeuge und Fahrzeiten die Fahrgastzahlen erhöhen. Dabei soll die Schiene eine Rückgratfunktion übernehmen, während die Buslinien die Verteilung in der Fläche tätigen. In den besonders peripheren Lagen sollen Alternativen wie Rufbusse operieren. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2008: 46)

Gerade im Bezirk Deutschlandsberg, der gemäß dem BMVIT (BMVIT 2013) aufgrund seiner Erreichbarkeitsverhältnisse als peripherer Bezirk ausgewiesen ist, wird die Beförderung mit dem ÖPNV zunehmend problematischer. „Die Bedienung von peripheren Regionen mit dem öffentlichen Buslinienverkehr ist nicht finanzierbar [...]“ wodurch die steiermärkische Landesregierung in ihrem regionalen Mobilitätsplan der Südweststeiermark alternative Bedienungsformen, vor allem im Last-Mile Verkehr, anstrebt. Laut dem Steirischen Gesamtverkehrskonzept 2008+ soll in Deutschlandsberg der Großteil der Beförderung durch bedarfsorientierten Verkehr abgefertigt werden. Lediglich die Hauptpendlerachsen von Gleinstätten nach Leibnitz, sowie nach Graz und die Achse von Bad Gams nach Graz, ist als Hauptachse mit vermehrter Bedienung ausgewiesen. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2017: 5) Auch die Region Südweststeiermark arbeitet im Rahmen von LEADER (Zeitraum 2014-2020) bereits an der bezirksübergreifenden Mikro-ÖV Grundlagenplanung „MOBIL Südwest“. Im Projekt soll ein Anrufsammeltaxisystem entstehen, welches in den Bezirken Leibnitz und Deutschlandsberg bedarfsgerechte öffentliche Verkehrsverbindungen sicherstellt. Das Projekt dient einerseits der Verbesserung der innerörtlichen Erschließung und dem Lückenschluss zwischen Bus, Bahn und

Ortszentren sowie zur Bewältigung alltäglicher Wege (Arzt, Nahversorger,...). Umgesetzt ist es noch nicht. (Regionalmanagement Südweststeiermark 2016)

>> *Bedarfsverkehr*

Tatsächlich gibt es im Bezirk derzeit kaum Bedarfsverkehr. Lediglich die Stadt Deutschlandsberg selbst weist zwischen dem Hauptort und den Katastralgemeinden zwei Sammeltaxisysteme auf, die Gemeinde Eibiswald einen Sammelbus, der innerhalb des Gemeindegebiets und bis zum Bahnhof Wies-Eibiswald verkehrt. Die restlichen Gemeinden des Bezirks besitzen jedoch keinen bedarfsorientierten Verkehr. Der ÖV beschränkt sich dort auf Schülerbusse oder den IV. (verbundlinie.at; bedarfsverkehr.at) Vor allem Ortschaften im forstwirtschaftlich geprägten Bergland weisen keinerlei Erreichbarkeit mit dem ÖPNV auf, der Besitz eines PKW ist unumgänglich. Im Bezirkshauptort Deutschlandsberg wird gemäß verschiedenster Abbildungen ein Stadtverkehr ausgewiesen. Tatsächlich verkehren hier trotzdem nur Regionalbusse, die meist dichtere Haltestellenabstände aufweisen. (Vgl. Abbildung 32 auf Seite 74; VonAnachB) Einen eigenen Stadtbus mit dichtem Maschennetz und kurzen Intervallen gibt es in Deutschlandsberg nicht. (verbundlinie.at)

Die Verbindung nach Graz wird ab Stainz als regionale Hauptachse 10 mal werktags und ab Lannach als suburbane Achse 20 mal geführt. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2009: 12; Vgl. Abbildung 32 auf Seite 74)

>> *Schienenverkehr*

Das angesprochene Rückgrat durch den Schienenverkehr soll in der Steiermark durch den Ausbau der Südbahn Richtung Spielfeld-Straß, inklusive dem Ausbau des Bahnhofs Leibnitz sowie durch die Errichtung der Koralmbahn zwischen Graz und Klagenfurt mit Fertigstellung bis 2023 getärkt werden. Die Einbindung jener bis nach Weitendorf ist bis 2022 geplant. (vgl. BMVIT 2017 [2])

Im Bahnverkehr erfolgt die regionale Erschließung via S-Bahn: durch die S6 und S6I von Graz nach Wies-Eibiswald, der S7 nach Köflach und der S5 nach Spielfeld-Sträß, die internationale und nationale Anbindung über die Südbahn Richtung Spielfeld Straß und weiter nach Maribor. (Vgl. Abbildung 33 auf Seite 76)

Seit 2007 wird mit der S-Bahn-Offensive ein Beitrag geleistet, denn Alltagsverkehr auf öffentliche Verkehrsmittel zu verlagern. Seit dem Start der Offensive konnte die S6 bzw. die S6I von Graz bis Wies/Eibiswald einen Zuwachs von 39% (6.444 Fahrgäste 2015) an Fahrgästen aufweisen, die S7 nach Köflach ein Plus an 33% (4.710 Fahrgäste 2015) und die S5 nach Spielfeld – Straß sogar ein Plus an 107% (12.530 Fahrgäste 2015). ((Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2016: 32)

Das Grundschema des S-Bahn-Systems in der Steiermark sieht ausgehend von jeder steirischen Bezirkshauptstadt eine Eisenbahnverbindung nach Graz vor. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2008:51) Diese sollen gemäß den Konzepten zum Steirertakt regelmäßig vertaktet

werden. (ibid.) Vier von Graz ausgehende Bahnkorridore zusätzlich der neuen Koralmbahn sowie der Stadtverkehr in Graz bilden die Basis. Knotenpunkt ist der Grazer Hauptbahnhof, wo zu jeder vollen Stunde in alle Regionalbahnen des S-Bahn-Konzeptes umgestiegen werden kann. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2008: 52)

>> Koralmbahn als Schlüsselprojekt

Schlüsselprojekt für das neue S-Bahnkonzept ist die Umsetzung der Koralmbahn zwischen Graz und Klagenfurt, die zudem die Pontebbana-Achse bzw. den baltisch-adriatischen Korridor gemeinsam mit dem Semmeringer Basistunnel, ergänzen soll. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2008: 58) Die Koralmbahn soll 2023 fertiggestellt werden und eine massive Verschiebung des Modal Split in Richtung Schiene ermöglichen.(ORF Kärnten 2016) Der 130 km lange Tunnel wird enorme Fahrzeitverkürzungen mit sich bringen und die Fahrzeit zwischen Klagenfurt und Graz wird sich auf 45 Minuten verringern. (ibid.) Heute sind bereits 90% fertiggestellt, auf der Strecke zwischen Graz und



Abbildung 33: S-Bahnnetz Großraum Graz und steirischer Zentralraum; Quelle: www.verkehr.steiermark.at.

Wettmannstätten fahren bereits Züge. (ÖBB Infrastruktur AG, 2018)

Zudem wird im Bezirk der IC-Bahnhof Weststeiermark im Zuge des Baus der Koralmbahn errichtet. Nah- und Fernverkehr kreuzen hier, wobei auch ein multimodaler Knotenpunkt mit einer P&R-Anlage für 400 PKW sowie Verbindungen mit Bus und Rad geschaffen werden. (Suppan 2017: 8f.) Aufgrund dessen, dass der Bahnhof 6 km entfernt des Stadtzentrums Deutschlandsberg liegt, wurde ein Stadtbus eingerichtet. (ÖBB 2016: 7) Gemäß Fahrgastabschätzungen der ÖBB werden am Bahnhof Weststeiermark nach kompletter Inbetriebnahme der Koralmbahn 4.900 Personen ein- bzw. aussteigen. (ÖBB 2016: 10)

>> S-Bahnkonzepte

Wichtig für den Bezirk Deutschlandsberg ist vor allem das S-Bahnkonzept Korridor West, bei dem die GKB-Strecken S7 Graz-Köflach und S71 Lieboch-Wettmannstätten sowie die S6 über die Neubaustrecke Koralmbahn Graz-Wettmannstätten-Bahnhof Weststeiermark-Deutschlandsberg-Wies-Eibiswald verbessert und eingebunden werden sollen. (Amt d.

Steiermärkischen Landesregierung 2008:53) Durch die Verkehrsfreigabe des Koralmbahnabschnitts Werndorf-Wettmannstätten wurde durch die verbesserte Erreichbarkeit bereits eine Fahrgaststeigerung von 40% bis 2016 erreicht. (ÖBB 2016: 6)

Ziele des S-Bahnausbaus:

- » 30-Minuten-Takt zwischen Graz und Köflach, zu Hauptverkehrszeiten (HVZ) mit Eilzügen und zwischen Graz und Lieboch auf einen 15-Minuten-Takt verdichtet
 - » 60-Minuten-Takt zwischen Lieboch und Deutschlandsberg, zu HVZ zwischen Lieboch und Lannach auf einen 30-Minuten-Takt und zwischen Deutschlandsberg und Wettmannstätten auf einen 30-Minuten-Takt verdichtet
 - » 30-Minuten-Takt zwischen Graz und Deutschlandsberg über die Koralmbahn, zu HVZ mit Eilzügen verdichtet
 - » 30-Minuten-Takt zwischen Deutschlandsberg und Wies-Eibiswald, zu HVZ durch Sprinter verstärkt
- (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2017: 9; Vgl. Abbildung 34 auf Seite 77)



Stand: 2016-12-14

Abbildung 34: Ausbauplan Hauptnetz Nahverkehr Steiermark, Stand 2016, Quelle: Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2017: 9

Eine weitere Verteilung von den S-Bahnknoten erfolgt mittels Bus oder Mikro-ÖV, wobei Fahrpläne und Streckenführungen abgestimmt werden. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2008: 53)

Der Grundsatz des S-Bahnkonzeptes geht von 25.000 zusätzlichen täglichen Wegen mit dem ÖPNV aus, wodurch über 20.000 PKW-Fahrten eingespart werden sollen. Der die Grazer Stadtgrenzen überschreitende Modal Split soll damit von 13% ÖPNV-Anteil 2008 auf 20% angehoben werden. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2008: 52) Zudem wird durch den Bau der Koralmbahn eine massive Verbesserung der Erreichbarkeit geschaffen. (Schneider 2006)

Insgesamt kann in den Tallagen des Bezirks eine gute öffentliche Erschließung durch die S-Bahn im Nahverkehr und durch die Koralmbahn im Fernverkehr erreicht werden. In den peripheren Randlagen des Bezirks sowie im Hügel- und Bergland ist die Versorgung mittels öffentlichem Verkehr jedoch dürftig bis nicht vorhanden. Die geplanten Mikro-ÖV-Konzepte könnten hier die Erreichbarkeit verbessern, ob und wann diese umgesetzt werden, bleibt abzuwarten.

Intermodalität - Multimodalität

Intermodalität und Multimodalität werden in der heutigen Zeit immer wichtiger, um Klimaschutzziele, Luftverschmutzungs- und Lärmreduktionen und eine Reduktion des PKW-Verkehrs zu erreichen. Multimodale Knotenpunkte verbinden ÖPNV, Radverkehr, (E-) Carsharing, zu Fußgehen und den eigenen PKW miteinander.

„Die Einteilung der Menschen in die Gruppe der ‚Autofahrer‘, ‚Fußgänger‘, ‚Radfahrer‘ oder ‚Öffi-Nutzer‘ ist überholt. Die überwiegende Mehrheit nutzt mehrere Verkehrsmittel häufig und kombiniert immer öfter auf einzelnen Strecken verschiedene Verkehrsmittel“, so VCÖ-Geschäftsführer Nowak. (VCÖ (o.J.))

Bereits jetzt gehen 30% der steirischen Fahrgäste zu Fuß zum Bahnhof oder zur Haltestelle, 24%

kommen mit einem öffentlichen Verkehrsmittel, 11% mit dem Fahrrad und 16% kommen via PKW, Taxi oder in einer Fahrgemeinschaft. Zudem kombinieren bereits nahezu 50% der Fahrgäste Rad und Bahn, um ihr Wegeziel zu erreichen. (ibid.)

2016 wurde im Auftrag der steiermärkischen Landesregierung die Mikro-ÖV-Strategie Steiermark veröffentlicht, in der unter anderem bestehende Mikro-ÖV-Projekte (derzeit 46 in der Steiermark) analysiert wurden. Laut den Analysen werden 70% der Fahrten unter der Woche angeboten, wobei Freitag der stärkste Tag der Woche und Sonntag der schwächste ist. Die Analyse der Zielgruppen ist nicht eindeutig, da die Angebote häufig auf spezifische Zielgruppen zugeschnitten sind, nämlich 85% Jugendliche und junge Erwachsene sowie 75% SeniorInnen. Nur rund 15% der Angebote sind auch für Pendler attraktiv. Die Trägerschaft der Mikro-ÖV Angebote wird zu 70% von den Gemeinden übernommen, knapp 40% von Unternehmen im Rahmen einer kombinierten Trägerschaft. Der Großteil der Tickets (ca. 60%) werden als Einzeltickets verkauft, teilweise sind auch ermäßigte Preise für bestimmte NutzerInnengruppen zu erwerben. Die Reservierung der Fahrten erfolgt meist telefonisch. (STS et al 2017: 22)

Das regionale Mobilitätsprogramm Südweststeiermark (RMS) sieht die Förderungen der Multimodalität sowie multimodaler Knotenpunkte vor. Mobilitätshotspots mit Verknüpfungen von ÖV, Radverkehr, Carsharing, Taxi, Bahn und Bus sollen die Bevölkerung zum Umstieg auf umweltfreundlichere und multimodale Wege bewegen. Das Angebot an verschiedenen Verkehrsmitteln ist dabei stark vom jeweiligen Standort abhängig. Bei höherer Bedeutung des Standortes können zusätzlich dem ÖV- und Rad-Angebot auch Carsharing und Taxi ergänzt werden. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2017: 13)

Gemäß dem RMS sollen an den Autobahnanschlussstellen A9 und B76 demnächst Sammelparkplätze errichtet werden um den

Besetzungsgrad der PKWs zu erhöhen. Zur Förderung der E-Mobilität in den Bezirken Leibnitz und Deutschlandsberg ist die Errichtung eines dichten E-Ladernetzes vorgesehen, welche vor allem in städtischen Räumen und an Bahnstationen errichtet werden sollen. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2017: 13)

In der Steiermark existieren bereits ca. 250 P&R-Anlagen mit insgesamt 10.000 PKW-Stellplätzen an ÖV-Knotenpunkten, 5.000 davon befinden sich im direkten Einzugsbereich von Graz. 7% der

Personenwege werden mit P&R als Teilstrecke zurückgelegt. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2008: 40)

Folgend werden Mobilitätsprojekte und -konzepte im Bezirk Deutschlandsberg und dem Großraum Graz aufgezeigt. Jene Konzepte konzentrieren sich auf multimodale Wege, den Last- und First-Mile Verkehr und auf die Verbesserung der Mobilität mobilitätseingeschränkter Personen wie Jugendliche und Pensionisten.

>> First - und Lastmile-Verkehr, Zugang zum höherrangigen ÖV

» Mit dem E-Bike zur S-Bahn

Das Projekt, „Mit dem E-Bike zur S-Bahn“ der Energie Steiermark Mobilitäts GmbH und der Graz Köflacher Bahn wurde bereits mit dem VCÖ-Mobilitätspreis ausgezeichnete. Aus Befragungen ging hervor, dass der Hauptgrund zur Nicht-Nutzung der S-Bahn der Weg von zu Hause zur S-Bahn, also die letzte Meile, sei. Das Projekt „Mit dem E-Bike zur S-Bahn“ bietet daher ein Kombinationsmodell der S-Bahn-Jahreskarte mit der Möglichkeit um 185€ ein E-Bike zu mieten an. Die Überwindung der letzten und ersten Meile zum höherrangigen ÖV wird somit erleichtert. (VCÖ (o.J.))

Abbildung 36: Konzept zum First- und Lastmile-Verkehr; eigene Abbildung.

>> Multimodale Wege und Mobilitätsknotenpunkte

» tim

Der multimodale Mobilitätsknoten „tim“ in Graz soll die BewohnerInnen vom eigenen PKW wegbringen. „tim“ (täglich.intelligent.mobil) sind Standorte in Graz, die auf einem Platz verschiedenste Mobilitätsangebote bereithalten. Die zentralisierten Mobilitätshotspots bieten Angebote wie (E-)Carsharing, Leihwagen, E-Taxis, E-Ladestationen und sind einfach und schnell mit Fahrrad, Bus oder Bahn zu erreichen. Im Oktober 2017 wurde bereits die vierte „tim“-Station in Graz eröffnet. (tim-graz.at/)

Abbildung 35: Multimodale Wege und Mobilitätsknotenpunkte; eigene Abbildung.

>> Mikro-ÖV

» City Taxi

Im Bezirk Deutschlandsberg selbst existiert das „CityTaxi Deutschlandsberg“, welches im Stadtgebiet für Einkaufsfahrten genutzt werden kann. Das Taxi verkehrt jedoch nur zweimal wöchentlich und ist auf betagte Personen ausgerichtet. (bedarfsverkehr.at)

» Lokal Express Taxi

„LokalExpress-Taxi“ operiert ebenfalls in Deutschlandsberg und ist an Wochenenden am späten Abend in Betrieb. Die Zielgruppe sind Jugendliche, die abends und nachts von Aktivitäten hin und nach Hause befördert werden sollen. (lokal-express.at)

» GUSTmobil

Im Bezirk Graz-Umgebung wird zusätzlich zu den Buslinien, die vor allem unter der Woche einen regelmäßigen Fahrplan besitzen und bis zu 20 täglichen Kurspaaren fahren, das „GUSTmobil“ angeboten. Dieses Anrufsammeltaxi ist sowohl für Gäste der Region als auch für Einheimische zugänglich und dient als Ergänzung zum bestehenden ÖV. Das Anrufsammeltaxi verkehrt in 29 Gemeinden des Bezirks Graz-Umgebung und bedient 1.800 gekennzeichnete Sammelhaltepunkte. Diese befinden sich vor allem in entlegenen Ortsteilen, bei Ärzten, Nahversorgern und Freizeiteinrichtungen sowie bei Anschlüssen an höherrangige öffentliche Verkehrsmittel. Die Tarife sind nach Entfernung sowie Anzahl der zu befördernden Personen gestaffelt. Das „GUSTmobil“ ist per App, über Internet oder Telefon bestellbar. Die Betriebszeiten des Anrufsammeltaxis sind flexibel – Montag bis Samstag 6-24 Uhr, Sonn- und Feiertag 6-22 Uhr – wodurch es für verschiedene Altersgruppen attraktiv ist. (verbundlinie.at)

» Weiteres

Ähnliche Angebote des Bedarfsverkehrs gibt es auch über das „Weinmobil Südsteiermark“ (Tourismusregion Südsteirische Weinstraße), das „Leibnitzmobil“ (Stadtgebiet Leibnitz), das „Mürzmobil“ (Oberes Mürztal) und den „Eibiswalder Sammelbus“. (Vgl. Die Südsteirische Weinstraße; Stadtgemeinde Leibnitz; REV; Marktgemeinde Eibiswald)

Abbildung 37: Mikro-ÖV im Bezirk Deutschlandsberg und dem Großraum Graz; eigene Abbildung

Zusammenfassend, wird im Bezirk Deutschlandsberg sowie im Großraum Graz viel Wert auf den Ausbau, vor allem des höherrangigen ÖV-Netzes gelegt. In den Tallagen und städtischen Agglomerationen wird massiv am Ausbau des Verkehrs in Richtung Graz und an der Fernverbindung durch die Koralmbahn gearbeitet. Die Erreichbarkeit in den peripheren Gebieten soll mit Bedarfsverkehren sichergestellt werden. Bis jetzt gibt es in den besonders peripheren Räumen im westlichen Bergland jedoch weder Linien- noch Bedarfsverkehr. Die bestehenden Mikro-ÖV Systeme sind zielgruppenspezifisch. Die

Betriebszeiten sind nicht auf einen Regelverkehr ausgelegt.

Aufgrund des sehr guten Anschlusses an das höherrangigen Straßennetz weist der Bezirk hohe MIV-Anteile im Modal Split auf.

Jenes Verkehrsnetz begünstigt den Bezirk als Gewerbe- und Industriestandort, der viele Arbeitsplätze in der Region bietet.

Künftig ist eine Verbesserung des ÖV-Angebots, auch in peripheren Lagen und ein Wandel hin zum ÖV als Hauptverkehrsmittel für die täglichen Wege, anzustreben.

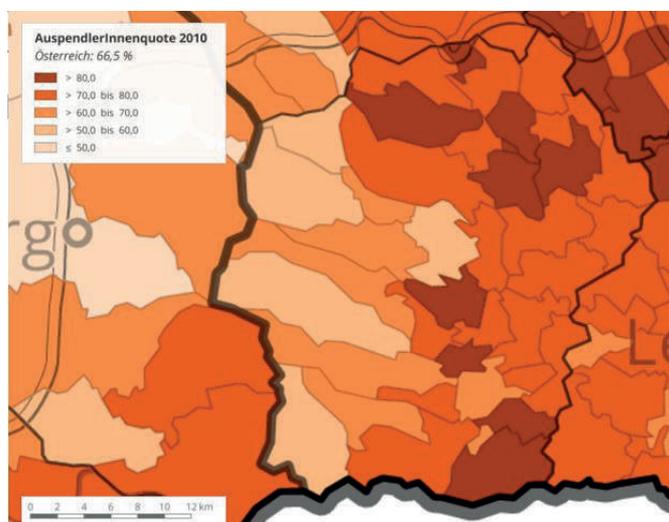


Abbildung 38: AuspenderInnenquote Bezirk Deutschlandsberg; Quelle: www.oerok-atlas.at.

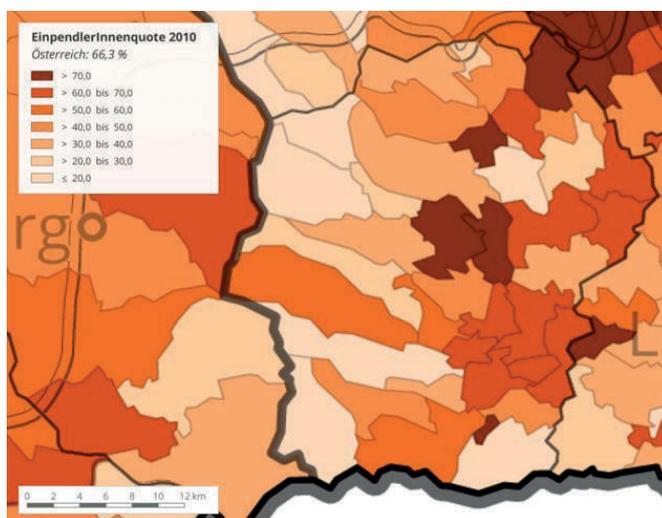


Abbildung 39: EinpenderInnenquote Bezirk Deutschlandsberg; Quelle: www.oerok-atlas.at.

PendlerInnen

Die Berufs- und SchulpendlerInnen des Bezirkes sind im Wesentlichen auf den Bezirkshauptort Deutschlandsberg und auf Graz ausgerichtet, im geringeren Ausmaß auf die beiden Bezirksknotenpunkte Stainz und Wies sowie Leibnitz und Graz Umgebung.

Der Großteil der ErwerbseinpenderInnen nach Deutschlandsberg kommt aus Schwanberg mit über 500 EinpendlerInnen. Mit Ausnahme von Graz liegen die HaupteinpenderInnengemeinden in die Stadt Deutschlandsberg (250-500 EinpendlerInnen) in den umliegenden Gemeinden Deutschlandsbergs mit einer maximalen PendlerInnendistanz von 15-25 Minuten PKW-Fahrzeit. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2016: 29f.; Vgl. Abbildung 41) Die größten AuspendlerInnenanteile aus dem Bezirk Deutschlandsberg mit über 500 AuspendlerInnen gehen nach Graz, dahinter liegt die Gemeinde Frauental, die ebenfalls einen großen Anteil an PendlerInnen aus Deutschlandsberg anzieht. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2016: 29f.; Vgl. Abbildung 40) Die AuspendlerInnenquote aus Deutschlandsberg liegt bei knapp 52%, während die EinpendlerInnenquote bei 70,5% liegt (Stand 2010). (ÖROK-Atlas; Vgl. Abbildung 38 und Abbildung 39) Im Bezirk Deutschlandsberg sind der größte Anteil der PendlerInnen BinnenpendlerInnen innerhalb des Bezirkes, den zweiten Platz nehmen die AuspendlerInnen nach Graz und nach Leibnitz ein. (BMVIT et al. 2016, eigene Berechnungen)

Insgesamt gab es 2011 21.462 AuspendlerInnen aus dem Bezirk Deutschlandsberg. Davon pendelten 10.124 in eine andere Gemeinde des politischen Bezirkes, 9.495 in einen anderen politischen Bezirk und 1.731 in ein anderes Bundesland. (WKO 2014: 27)

Allgemein lässt sich eine Vergrößerung der PendlerInnendistanzen erkennen, was neue Herausforderungen in der Verkehrsinfrastruktur aufwirft.

Überwiegt bei den PendlerInnen innerhalb des

Bezirks der motorisierte Individualverkehr bei Weitem, so hält bei den FernpendlerInnen im Einzugsbereich der Graz Köflacher Bahn (GKB) der öffentliche Verkehr beachtliche Anteile. Dies unterstreicht die hohe Bedeutung dieser Bahnlinie für den gesamten Bezirk, die ein tragfähiges Rückgrat für die weitere Attraktivierung des öffentlichen Verkehrs bilden kann. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2001: 5) Diese Aufspaltung der PendlerInnen nach Verkehrsmittel stammt von Erhebungen im Jahr 2001. Durch die S-Bahnoffensive konnte seit dem ein Sinken des Individualverkehrs, von dem der Berufs- und Wirtschaftsverkehr den größten Anteil einnehmen, verringert werden. (Steiermärkische Landesregierung 2016: 30f.)

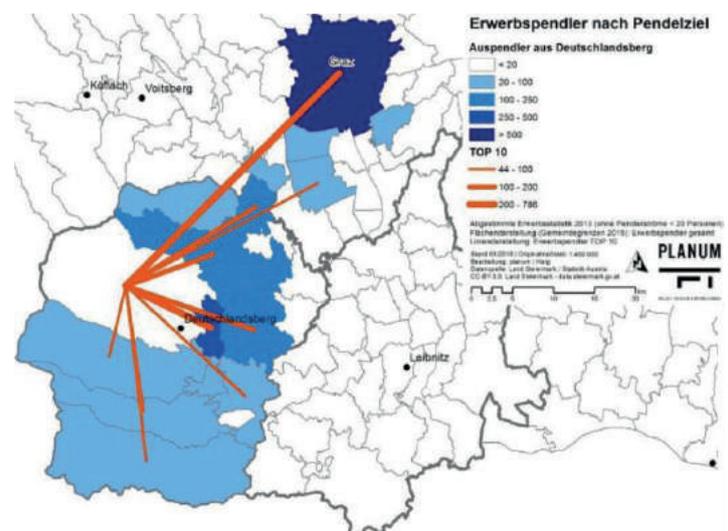


Abbildung 40: AuspendlerInnen Deutschlandsberg, Graz und Leibnitz gemäß abgestimmter Erwerbsstatistik 2013, Quelle: Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2016: 29.

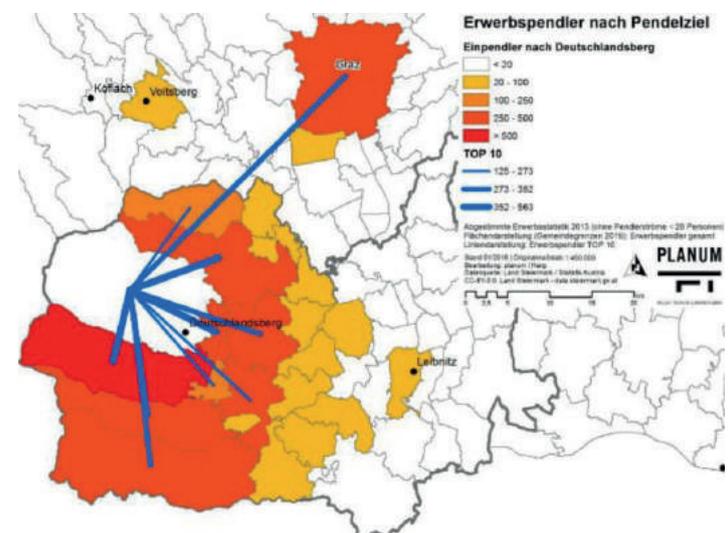


Abbildung 41: EinpendlerInnen Deutschlandsberg, Graz und Leibnitz gemäß abgestimmter Erwerbsstatistik 2013, Quelle: Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2016: 29.

**5 Autonomes
Fahren im Bezirk
Deutschlandsberg
- Use Cases**

Identifizierung der Personas

Anhand narrativer Erzählungen werden die Mobilitätsmuster und -verhalten der Personas je Raumtyp geschildert. Dazu wurden bereits die Rahmenbedingungen im Bezirk Deutschlandsberg untersucht. Für das Herausfiltern der geeigneten Merkmale dieser Personas werden aktuelle Mobilitätsdaten herangezogen, die unter anderem im Kapitel „Mobilitätsverhalten nach Personenmerkmalen“ auf Seite 31 sowie im Kapitel „Mobilität und Verkehr“ auf Seite 71 erläutert wurden.

Mobilitätsmuster und Kennzahlen

Die verwendeten Daten werden aus den „Österreich unterwegs“-Datensätzen des BMVIT für periphere Bezirke und aus jenen der Altersklassen und dem Geschlecht herausgefiltert. Um genaue Daten über alters- und geschlechtsspezifische Angaben in peripheren Bezirken zu erhalten, wurden die Stichtagsdaten von „Österreich unterwegs“ nach dem Bundesland Steiermark und dem Bezirksraumtyp „Kategorie 4“ (periphere Bezirke) gefiltert. Obwohl das Filtern nach dem Bezirk Deutschlandsberg möglich wäre, wurde dies aufgrund der zu kleinen Anzahl an resultierenden Fällen nicht angewandt. Die Stichproben wären nicht aussagekräftig. Zusätzlich zu den folgend angeführten Daten wurden auch andere Korrelationen untersucht, wie z.B. die Korrelation des höchsten Bildungsabschlusses einer Person mit den Wegelängen, den Hauptverkehrsmitteln etc.. Aufgrund keiner signifikanten Korrelation, wurden jene Ergebnisse nicht veranschaulicht. Folgend werden die aussagekräftigsten Ergebnisse der Mobilitätsdaten peripherer Bezirke in der Steiermark dargestellt, die maßgeblich zur Aufbereitung der Personas beitragen.

» Insgesamt werden 57% aller täglichen Wege als PKW-FahrerIn zurückgelegt, weit dahinter mit 16,1% liegt als Hauptverkehrsmittel der/die PKW-MitfahrerIn und an dritter Stelle der Fußweg mit 14,5% der täglichen Wege.

» Bei Schule und Ausbildung wird der größte Anteil der Wege mit einem Stadt- oder Regionalbus zurückgelegt (34,9% der Wege), 19,5% der Wege werden als PKW-MitfahrerIn zurückgelegt.

» Zu Fuß werden in peripheren Regionen vor allem Wege zu Freizeitzwecken zurückgelegt.

» Das Fahrrad wird vor allem für Freizeitwege (30% der Fahrradwege sind Freizeitwege), aber auch für Einkauf und Arbeitswege verwendet (jeweils etwa 20% der zurückgelegten Wege mit dem Fahrrad).

» Der häufigste Wegezweck aller PKW-LenkerInnen ist die Arbeit (25,4%).

» Öffentliche Verkehrsmittel wie Straßenbahn, U-Bahn, Eisenbahn oder auch Stadt- und Regionalbusse werden hauptsächlich für Bildungswege und Arbeitswege verwendet.

» Insgesamt werden in den peripheren Bezirken der Steiermark nur etwa 6% der Wege mit dem ÖPNV zurückgelegt. Ausbildungs- und Schulwege werden zu ca. 47% mit öffentlichen Verkehrsmitteln (Bahn, Bus, Straßenbahn) zurückgelegt.

(BMVIT et al. 2016 [2], eigene Berechnungen)

Wegelängen, Wegedauer

» Die Entwicklung von Wegelängen und Wegedauer sowie deren Wirkungen sind proportional.

» Zu Fuß werden meist Wege bis 0,5 km zurückgelegt.

» Mit dem Rad werden vor allem Distanzen zwischen 1-2,5 km (30,4% der Radwege zwischen 1-2,5 km lang) und zwischen 2,5-5 km (23,7% der Radwege) zurückgelegt.

» Die meisten Wege als PKW-LenkerIn sind zwischen 2,5 und 10 km lang (42%),

» Die meisten Wege dauern nicht länger als 10

Minuten und sind zwischen 2,5-10 km lang.

» Die öffentlichen Verkehrsmittel werden speziell für längere Distanzen von 20-50 km verwendet. (26,4% der ÖV-Wege sind zwischen 20-50 km, 19,4% der ÖV-Wege sind zwischen 5-10 km), Zum Vergleich: Ein Weg von der Stadt Deutschlandsberg nach Graz beträgt etwa 40 km.

(BMVIT et al. 2016 [2], eigene Berechnungen)

Altersklassen

» Die Untersuchung der Wegezwecke nach Altersgruppen ergibt, dass 51% der Wege der 6-14 Jährigen zur Schule oder in die Ausbildung stattfinden, 23,6% der Wege zu Freizeit Zwecken, die restlichen Wegezwecke erreichen unter 10%.

» Bei den erwerbstätigen Altersgruppen (15-64 Jahre) ist der häufigste Wegezweck die Arbeit mit rund 30% der Wege. Der zweitwichtigste Wegezweck bei den Erwerbstätigen ist die Freizeit, die bei diesen Altersklassen zwischen 15-20% liegt.

» Der Wegezweck „Bringen und Holen“ ist bei der Altersgruppe der 35-44 Jährigen mit 13,7% der Wege am höchsten, was auf Elternpaare mit minderjährigen Kindern hindeutet.

» Bei den Pensionisten (Altersgruppe über 65 Jahre) sind die Wegezwecke zu Freizeit Zwecken, Einkauf und private Erledigungen an erster Stelle.

» Altersspezifisch ergeben sich keine großen Unterschiede bei der Zahl der täglichen Wege; die unter 19 Jährigen legen eher nur zwei Wege pro Tag zurück, während Personen über 25 Jahre fast 3 Wege pro Tag zurücklegen.

(BMVIT et al. 2016 [2], eigene Berechnungen)

Beschäftigung

Die Beschäftigung in den Daten von „Österreich unterwegs“ wird eingeteilt in Schüler, Erwerbstätig, Pension und sonstige Tätigkeit. In den peripheren Bezirken der Steiermark gibt es eine hohe Anzahl an Stichproben, die in die Kategorie „sonstige Tätigkeit“ fällt, jene können jedoch nicht explizit einer NutzerInnengruppe zugeordnet werden

und werden daher nicht genannt.

» In allen Beschäftigungskategorien ist die häufigste Wegedauer unter 10 Minuten. Bei Schülern machen die Wege unter 10 Minuten 36,1% aller Wege aus, bei Erwerbstätigen und Pensionisten sind es sogar ca. 40% aller Wege.

» Die häufigsten Wegelängen der Beschäftigtengruppen sind zwischen 2,5 und 10 km lang.

» 19,6% der Wegelängen der Schüler sind zwischen 2,5 - 5 km, 18,6% der Wege zwischen 5 - 10 km und 15,9% der Wege zwischen 10 - 20 km.

» Bei den Erwerbstätigen sind die häufigsten Wege mit 19,4% jene zwischen 5 - 10 km, 18,6% der Wege sind 2,5 - 5 km und 16,7% der Wege zwischen 10 - 20 km

» Bei den Pensionisten ist die häufigste Wegelänge mit 24,5% der Wege jene zwischen 2,5 - 5 km

(BMVIT et al. 2016 [2], eigene Berechnungen)

Hauptverkehrsmittel

Bei der Untersuchung der Kontingenz zwischen Hauptverkehrsmittel und Alter bzw. Beschäftigungsstand fällt deutlich auf, dass die Verkehrsmittelwahl deutlich durch das Alter bzw. die Beschäftigung beeinflusst wird.

» Den größten Anteil am zu Fuß gehen haben die über 65 Jährigen mit 29% ebenso wie beim Radfahren (26,8%).

» Je jünger die Personen sind, desto eher werden öffentliche Verkehrsmittel für die täglichen Wege verwendet.

» Das Auto als tägliches Verkehrsmittel wird vor allem von der Gruppe der 45-54 Jährigen am häufigsten genutzt (25,7% der PKW-LenkerInnen-Wege)

» 62,5% aller Wege als PKW-LenkerIn werden von der Gruppe der Erwerbstätigen getätigt und 73,2% aller Wege der Erwerbstätigen werden als PKW-LenkerIn zurückgelegt.

» Der Anteil der PKW-MitfahrerInnen ist vor allem bei SchülerInnen mit 34,2% aller SchülerInnenwege der größte Anteil. Das

zweithäufig genutzte Verkehrsmittel bei SchülerInnen ist der ÖPNV mit 24,8% aller Wege.

(BMVIT et al. 2016 [2], eigene Berechnungen)

Geschlechterspezifische Unterschiede

Insgesamt ist die Anzahl der Wege von Männern und Frauen, bei etwa 2,5 Wege pro Tag in den peripheren Bezirken der Steiermark, nahezu gleich.

Bei der Wegedauer und -länge sind grundsätzlich keine großen geschlechterspezifischen Unterschiede zu erkennen (Unterschiede <5%).

» Weibliche Personen legen grundsätzlich kürzere Wege 0-15 Minuten bzw. 0-5 km zurück, je länger die Wege sind, desto eher werden sie von Männern bewältigt. Die Unterschiede liegen jedoch bei nur wenigen Prozenten.

» Wegedauern von 120-240 Minuten werden zu 65% von Männern getätigt, jene über 240 Minuten (62% männlich) und Wegelängen über 50 km (zu ca. 64% von Männern getätigt).

» Auch bei den Hauptverkehrsmitteln gibt es nur geringe geschlechterspezifische Unterschiede: 69,1% der PKW-MitfahrerInnen sind weiblich, 57,6% der PKW-LenkerInnen sind männlich.

» Beim zu Fuß gehen liegen die Frauen mit 56,9% der Wege vor den Männern.

» Bei der geschlechterspezifischen Unterscheidung nach Wegezweck wird deutlich, dass Frauen häufiger Bring- und Holwege und Einkäufe erledigen, während Männer bei dienstlichen und geschäftlichen Reisen mehr Wege aufweisen.

(BMVIT et al. 2016 [2], eigene Berechnungen)

Intermodale Wege

Die Zahl der intermodalen Wege in den peripheren Bezirken der Steiermark ist für Österreich unterdurchschnittlich. Gemäß der Berechnung, dass bei intermodalen Wegen mehr als ein Verkehrsmittel pro Weg verwendet wird (ohne Fußwege), ergibt sich ein Anteil von 4,25% intermodaler Wege an allen Wegen. In ganz Österreich liegt dieser Anteil bei 6,15%. (BMVIT et al. 2016 [2], eigene Berechnungen) Dies ist auf die periphere Lage der steirischen Bezirke sowie

deren teils bergige bzw. hügelige Topographie als auch die teils sehr kleinen Siedlungseinheiten und Streusiedlungen zurückzuführen. Die Versorgung mit dem öffentlichen Verkehr ist schwierig und in sehr peripheren Lagen oft nicht gegeben. Die Tötigung eines intermodalen Weges ist daher oft nicht möglich.

Grundsätzlich wird bei jeder achten Fahrt ein Individualverkehrsmittel als Zubringer zum ÖV verwendet, drei Viertel des IV davon sind MIV. In den peripheren Bezirken wird ein Viertel der Wege mit dem ÖV als intermodale Wege in Kombination mit Individualverkehrsmitteln zurückgelegt. Das lässt auf die oft großen Entfernungen der ÖV-Haltestellen in peripheren Bezirken schließen. 6-7% des IV davon ist Radverkehr. Bei intermodalen Wegen in Kombination mit der Bahn werden rund die Hälfte der Zubringerwege mit dem MIV oder dem Rad zurückgelegt. (BMVIT et al. 2016: 91f.)

Die identifizierten Mobilitätsmuster und -verhalten im Bezirk Deutschlandsberg und den peripheren Bezirken der Steiermark werden folglich summiert und zu den Personas umgewandelt.

Typisierung der Personas

Persona	Sekundäre NutzerInnengruppe	Altersgruppe in Jahren	höchst abgeschlossene Ausbildung	Erwerbstätigkeit	Wegezzweck (gestuft)	Hauptverkehrsmittel (gestuft)
Familie	Eltern mit zwei Kindern und Großmutter/-vater, Mittelstand	-	-	-	Arbeit, Ausbildung	PKW
Pensionist/in	Pensionisten, Mobilitätseingeschränkte Personen	65+	Pflichtschule	-	Freizeit, Einkaufen, private Erledigungen,	Fuß, Rad, PKW-MitfahrerIn
Erwerbstätige Mutter	Erwerbstätige, Pendlerin, Mutter	35-44, 45-54	Matura (an BHS, HAK)	Teilzeit 20h/Woche; Vollzeit 40h/Woche	Arbeit, Freizeit, Holen und Bringen, Einkaufen	PKW-Fahrerin
Erwerbstätiger Vater	Erwerbstätiger hochqualifiziert, Pendler, Vater	35-44, 45-54	Universität	Vollzeit, 40h/Woche	Arbeit, Freizeit, Holen und Bringen,	PKW-Fahrer
AHS/BHS-Schüler - Oberstufe	AHS/BHS-Schüler, Kind, Jugendliche in Ausbildung, Mobilitätseingeschränkte Personen	14-19	Pflichtschule, in Ausbildung (Abschluss mit Matura)	-	Ausbildung, Freizeit	ÖV, PKW-MitfahrerIn
Volksschulkind	VolksschülerIn, Kind, Mobilitätseingeschränkte Personen	6-10	Volksschule, in Ausbildung	-	Ausbildung, Freizeit	ÖV, PKW-MitfahrerIn, Fuß

Abbildung 42: Typisierung der Personas, eigene Abbildung

Die Personas stellen fiktive Charaktere dar, die die wesentlichen Bedürfnisse, Ziele und Eigenschaften der Hauptpersonengruppen im ländlichen Raum repräsentieren. (Heß et al. 2017: 17ff.)

Folglich wurden fünf Personas identifiziert, die der primären NutzerInnengruppe PensionistIn, Erwerbstätiger Vater in Vollzeit, Erwerbstätige Mutter, Volksschulkind, AHS/BHS-SchülerIn angehören sowie der sekundären NutzerInnengruppe Familie.

Diese fünf Personas werden sodann in die jeweiligen Raumtypen eingesetzt, um deren fiktive tägliche Mobilitätsbedürfnisse, Wegezzwecke, Verkehrsmittel und Mobilitätsverhalten zu veranschaulichen.

Die gebaute Umwelt des Bezirks Deutschlandsberg und dessen vorhandene Verkehrsinfrastruktur ist dabei real und wird in einem weiteren Schritt in das Jahr 2040 fortgeschrieben.

Die Familienverhältnisse und die Personas altern dabei nicht mit, um keine Verzerrung in den Mobilitätswünschen und -mustern zu erzeugen. Die Familie wird gemäß der obigen Abbildung in

das Jahr 2040 überführt, während sich die Umwelt und das Mobilitätssystem verändert haben.

Der Mobilitätsalltag wurde mit Hilfe von Routenplanern, wie Google Maps und von AnachB, pro Raumtyp konstruiert. Dazu wurde die Familie in eine Ortschaft des Teilraums eingesetzt und die täglichen Wege von und zur Arbeit, zur Ausbildung, zum Arzt mit öffentlichen Verkehrsmitteln und dem IV abgefragt. Es wurde dabei besonderes Augenmerk auf die spezifischen Wünsche und Bedürfnisse der jeweiligen NutzerInnengruppe gelegt. Die Raumtypen und das Mobilitätssystem werden dann in das Jahr 2040 fortgeschrieben. Die Personas werden in diese neue Umwelt eingesetzt und deren Mobilitätsverhalten durch die geänderten Rahmenbedingungen untersucht.

Der Unterschied in den Mobilitätsverhalten mit und ohne autonomes Fahren kann somit deutlich gemacht werden. Die Unterschiede in den Raumtypen und deren Potenziale für autonome Fahrzeuge als Teil des Verkehrssystems werden veranschaulicht.

Raumtypen im Bezirk Deutschlandsberg

Aufgrund unterschiedlicher Ausprägungen von sozialen, technischen, planerischen, baulichen, wirtschaftlichen und ökologischen Faktoren kann der Bezirk Deutschlandsberg nicht als Einheit betrachtet werden. Unterschiedliche räumliche und soziale Ausprägungen sowie Mobilitätsmuster, fordern unterschiedliche Mobilitätsansätze.

Der Bezirk Deutschlandsberg wird daher in drei Raumtypen untergliedert. Die Differenzierung findet anhand der in Kapitel „Herausforderungen in unterschiedlichen ländlichen Gebieten“ auf Seite 27, definierten Faktoren statt. Die Ortschaften in den Tallagen werden zu den strukturstarke n ländlichen Gebieten in der Nähe von Ballungsräumen gezählt. Die Gemeinden und Orte auf den von Forstwirtschaft und Ackerbau geprägten Hängen und Bergen, zu den strukturschwachen ländlichen Gebieten in Randlage und nicht touristisch geprägte Gebiete im alpinen Raum.

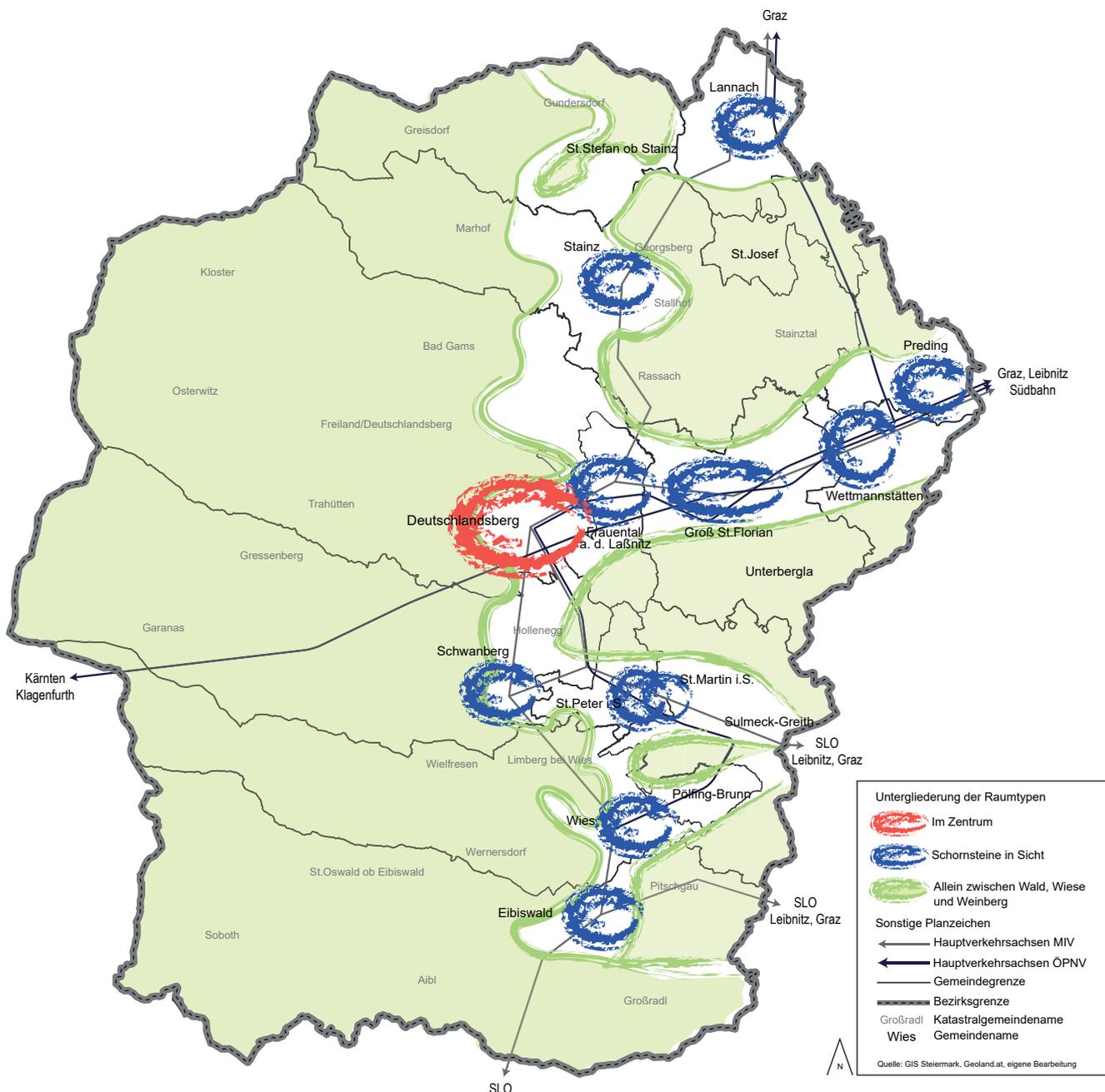


Abbildung 43: Einteilung des Bezirks Deutschlandsberg in Raumtypen; Quelle: BEV, Data.gv.at; eigene Abbildung.

Das Mobilitätsverhalten der Personas Heute

Folglich werden die Rahmenbedingungen in den drei identifizierten Teilräumen untersucht und die Personas in diese Teilräume eingesetzt. Mit Hilfe von Use-Cases wird der Alltag der Personas und deren Mobilitätsverhalten veranschaulicht. Dies gibt Aufschluss über die derzeitigen Probleme und Herausforderungen der Mobilität bestimmter Personengruppen in den Teilräumen.

Im Zentrum

Rahmenbedingungen im Teilraum

Der Raumtyp „Im Zentrum“ ist durch ein städtisches Bild geprägt und findet sich in der Untersuchungsregion in der Stadt Deutschlandsberg wieder. Deutschlandsberg kann als strukturstarke Gebiet bezeichnet werden, das durch die Nähe zu Graz profitiert. Eine große Vielfalt an sozialen und öffentlichen Einrichtungen, Freizeiteinrichtungen, Schulen und Gastronomiebetrieben beleben die Altstadt. Ein guter Anschluss an den ÖPV sowie an das Straßenverkehrsnetz fördert Deutschlandsberg als regionales Zentrum. Zugleich ist Deutschlandsberg ein wichtiger regionaler Industrie- und Gewerbestandort, der von der guten verkehrstechnischen Anbindung profitiert. Aufgrund verschiedener Interessen herrscht Funktionstrennung und Nutzungsdruck in dem durch die Tallage begrenzten Siedlungsraum.

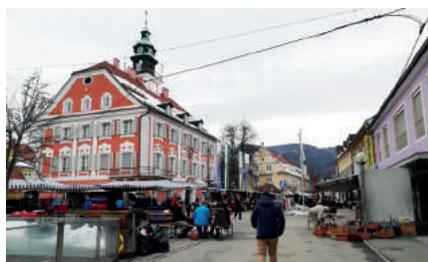


Abbildung 44: Hauptplatz Deutschlandsberg; eigene Abbildung.



Abbildung 45: Gewerbegebiet, Frauentalerstraße; Deutschlandsberg; eigene Abbildung.



Abbildung 46: Siedlungsgebiet Deutschlandsberg; eigene Abbildung.



Abbildung 47: Raumtyp „Im Zentrum“; eigene Abbildung.

Mobilitätsmuster der Personas Heute

Die Familie wohnt in einem Einfamilienhaus mit kleinem Garten in einer Siedlung nahe des Zentrums von Deutschlandsberg. Sie sind im Besitz eines eigenen PKW und einem Firmenwagen, zudem besitzt jedes Familienmitglied ein Fahrrad für Freizeit Zwecke. Aufgrund der guten Anbindung an den höherrangigen ÖPNV und der guten Ausstattung an sozialen und öffentlichen Einrichtungen, tätigt die Familie vor allem Arbeits- und Ausbildungswege zu Fuß oder mit dem Rad. Aufgrund der breiten Straßentrassen und dem hohen Verkehrsaufkommen sind für die Kinder jedoch schwierige Verkehrssituationen zu überwinden.

Für Urlaubsfahrten oder Großeinkäufe gibt es kaum Alternativen zur PKW-Nutzung. Zu diesem Zweck besitzt die Familie einen alten Kombiwagen. Der Betrieb eines Neuwagens

rentiert sich für die Familie nicht, da sie ihn unter der Woche kaum nutzt.



Abbildung 48: Tägliche Fortbewegungsmittel „Im Zentrum“; eigene Abbildung.

Frederike - Erwerbstätige Mutter

Frederike, die Familienmutter, arbeitet 35 Stunden pro Woche in der Rezeption und im Büro eines Hotelbetriebs. Sie arbeitet Nachmittags oder Vormittags und auch an Wochenenden. Ihre Arbeitszeiten variieren wöchentlich und nach Saison. Frederike kann zu Fuß zur Arbeit gehen, die sich im Zentrum von Deutschlandsberg befindet. Aufgrund der vorhandenen Nachmittagsbetreuung beider Kinder, können beide Elternteile einer Vollzeitbeschäftigung nachgehen.

Kleinere Einkäufe erledigt Frederike zu Fuß, kauft sie jedoch größere Mengen ein, muss sie diese nach Hause schleppen. Da die Linienbusse in der Stadt nur auf den Schülerverkehr ausgelegt und die Haltestellen nicht dicht genug sind, kann Frederike den Linienverkehr für die Einkaufsfahrt nicht nutzen. Für Großeinkäufe benötigt sie sodann den familieneigenen PKW. Diesen nutzt Frederike jedoch nur ungern. Aufgrund der seltenen Benützung fühlt sie sich unsicher im Straßenverkehr.

Durch das städtische Umfeld hat Frederike, im Vergleich zu anderen Müttern ihres Alters, die in kleineren Ortschaften wohnen, kaum Hol- und Bringwege. Beide Kinder sehen ihre Freunde in der Nachmittagsbetreuung, ansonsten können sie den Weg zu Fuß oder mit öffentlichen Verkehrsmitteln zurücklegen. Auch der Großvater fällt nicht zur Last, da das Zentrum für ihn fußläufig gut erreichbar ist, für längere Wege benutzt er sein Elektrofahrrad.

Die erwerbstätige Familienmutter profitiert von der fußläufigen Erreichbarkeit des Arbeitsplatzes,



„Eigentlich steht mein Auto mehr herum, als dass es bewegt wird. Aber hin und wieder benötige ich es doch.“

Abbildung 49: Familienmutter Frederike; eigene Abbildung.

der öffentlichen Einrichtungen und der Nahversorger. Hol- und Bringwege, Arbeitswege und Einkaufswege werden meist zu Fuß zurückgelegt. Lediglich für große Einkäufe und Freizeitwege wird der PKW in Betracht gezogen. Der Großteil der täglichen Wege entfällt dadurch auf Arbeitswege und Einkaufswege.

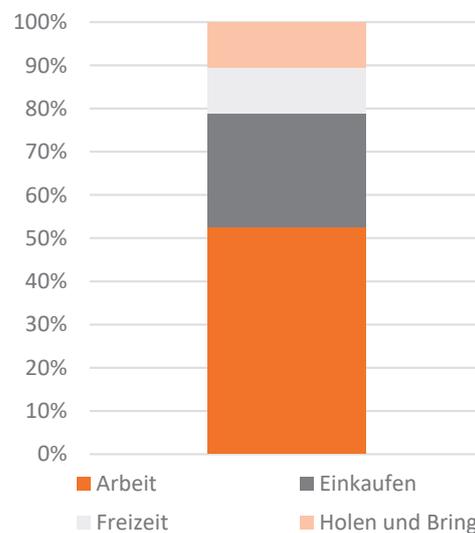


Abbildung 50: Frederikes wöchentliche Wege je Wegzweck (werktags); Quelle: Google Maps, VOR A nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen

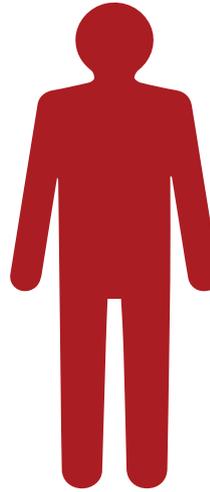
Franz - Erwerbstätiger Vater

Vater Franz ist Vertreter von G.L.Pharma in Lannach und hat daher häufig Geschäftsreisen nach Graz, Wien oder ins Ausland zu tätigen. Hierfür besitzt Franz einen Firmenwagen, mit dem er Geschäftsreisen in das nähere Ausland (SLO, IT) unternimmt. Den Firmenwagen darf Franz zwar für den Weg zur Arbeit und nach Hause sowie für geschäftliche Reisen verwenden, für Urlaubsfahrten oder außertourliche Ausflüge muss Franz jedoch den familieneigenen PKW nehmen.

Dank der guten S-Bahnanbindung hätte Franz sogar die Möglichkeit mit der S61 (Bhf Deutschlandsberg - Lannach Bhf) nach Lannach in die Arbeit zu fahren. Die Zugfahrt würde lediglich 27 Minuten betragen plus etwa 15 Minuten Gehweg von und zu den Bahnhöfen.

Da Franz allerdings einen Firmenwagen besitzt und sehr unregelmäßige Wochenarbeitszeiten - manchmal ist er keinen einzigen Tag im Büro - hat, nutzt er diese Möglichkeit nicht. Eine Monatszugkarte würde sich nicht rentieren und bei dem Kauf von Einzelfahrscheinen ist die Fahrt mit dem Firmenwagen billiger.

Da beide Kinder die Möglichkeit einer Nachmittagsbetreuung haben, sind die unregelmäßigen Arbeitszeiten für ihn kein



„Aufgrund meiner vielen Geschäftsreisen bin ich ständig mit dem Auto unterwegs. Manchmal würde ich mich nach einem anstrengenden Tag jedoch viel lieber gemütlich zurücklehnen am Heimweg.“

Abbildung 51: Familienvater Franz; eigene Abbildung.

Problem. Am Wochenende, wenn seine Frau Frederike arbeiten muss, ist Franz bei den Kindern zu Hause.

Unter der Woche ist Franz nicht viel zu Hause, er kann Frederika daher nicht viel abnehmen. Selten nimmt er Einkäufe vom Supermarkt am Heimweg mit. Sollte Frederika samstags arbeiten, übernimmt Franz den Großeinkauf für das Wochenende.

Franz erledigt demnach den Großteil seiner werktäglichen Wege mit dem PKW, nur Freizeitwege legt er häufig zu Fuß zurück.

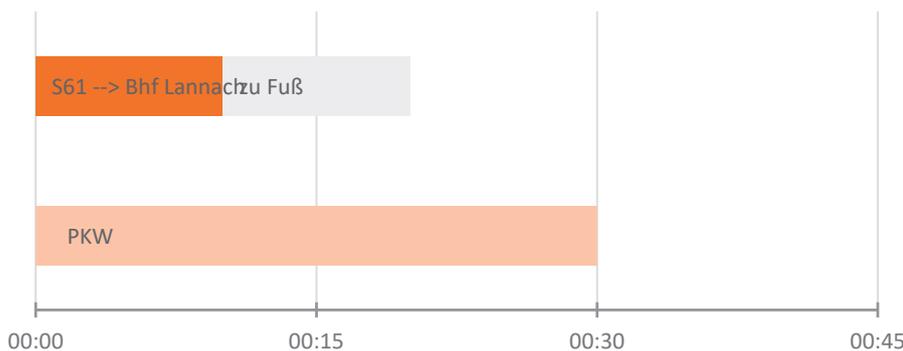


Abbildung 52: Franz' Dauer der Wegeoption (in h) morgens; Quelle: Google Maps, VORA nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen.

Valentina - Volksschulkind

Valentina besucht die Volksschule im Ort. Den Schulweg meistert Valentina alleine oder gemeinsam mit einem Nachbarskind. Trotzdem fühlt sich Valentina oft unwohl, denn gerade morgens ist viel Verkehr auf den Straßen. Da Valentinas Mutter häufig Nachmittagsdienst hat, geht sie zur schuleigenen Nachmittagsbetreuung, die bis 17 Uhr für die Kinder da ist. Valentina sieht ihre Freunde in der Nachmittagsbetreuung, sonst bringt Frederike Valentina zu Fuß zu ihren Freunden, die alle im näheren Umkreis wohnen.



„Auf dem Schulweg fühle ich mich oft unsicher, wenn ich viel befahrene Straßen überqueren muss.“

Abbildung 53: Valentina; eigene Abbildung.

Florian - Oberstufenschüler

Florian, der bereits die HAK im Zentrum besucht, fährt mit seinem Rad zur Schule. Da der Weg über einen Kilometer lang ist, möchte er ihn nicht mehr zu Fuß gehen. Mit dem Rad ist er hingegen in 5 Minuten dort. Bei Schlechtwetter hat Florian die Möglichkeit eine Teilstrecke mit dem Regionalbus zurückzulegen (769). Jedoch muss er bis zur Haltestelle 400 Meter zu Fuß gehen. Insgesamt würde der Weg fast genau so lange dauern wie der Fußweg. Florian sieht seine Freunde in der Schule. Wenn sie etwas unternehmen, bleiben sie meist gemeinsam im Zentrum von Deutschlandsberg oder sehen sich beim Sportverein. All das ist für Florian per Rad oder zu Fuß zu erreichen. Hin und wieder fährt Florian mit seinen Freunden nach Graz, um Einkauf zu gehen oder auf Events. Dann benützen er und seine Freunde die S-Bahn, um an ihr Ziel zu gelangen. Da Florian das



„Ich wohne gerne in der Stadt. Mit verschiedenen Verkehrsmitteln komme ich schnell und günstig an mein Ziel.“

Abbildung 54: Sohn Florian; eigene Abbildung.

TOP-Ticket der Verbundlinien in der Steiermark besitzt, kann er unter dem Schuljahr alle Nah- und Fernverkehrszüge, alle Regionalbusse und städtischen Verkehrsmittel benutzen. Da das Ticket jedoch relativ teuer ist (106€ pro Jahr), besitzt es nur ein Teil seiner Freunde. Der Rest verfügt über die normale Schülerfreifahrtkarte, die jedoch nur für die Strecke von und zum Schulort gilt. (verbundlinie.at)

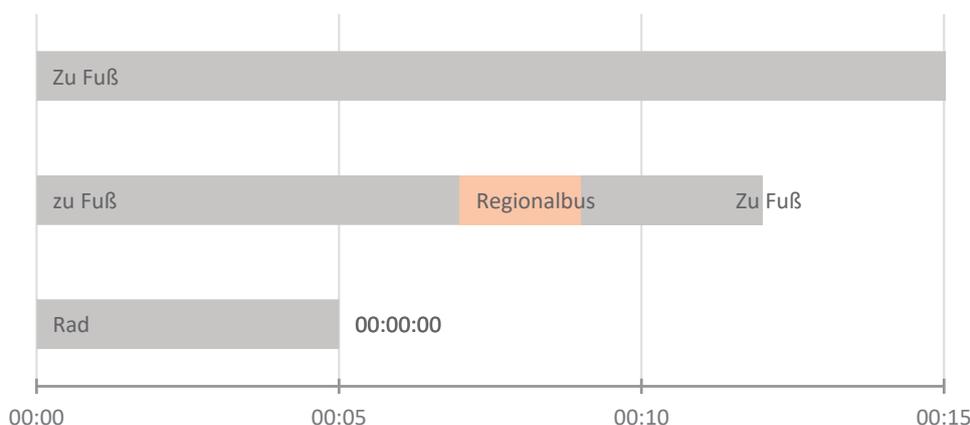


Abbildung 55: Florian: Dauer der Wegeooption (in h) morgens; Quelle: Google Maps, VORA nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen.

Viktor - Pensionist

Opa Viktor ist mit 75 Jahren noch ziemlich mobil. Er geht viel zu Fuß. Da die Innenstadt von zu Hause nicht weit entfernt ist, kann er sich fast alles, was er braucht, selbstständig besorgen. Die Apotheke und der Hausarzt sind zu Fuß nur 5-10 Minuten entfernt. Zudem nutzt Viktor für seine Wege gerne sein Fahrrad, bei dem er für die Heimfahrt bergauf den Elektromotor einschalten kann.

Viktor liebt das Leben im Zentrum, da er selbstständig ist und seiner Tochter und dem Schwiegersohn somit nicht zur Last fällt.



„Die Stadt bringt mir viele Vorteile. Ich kann hier selbstständig sein und falle niemandem zur Last.“

Abbildung 56: Großvater Viktor; eigene Abbildung.

„Im Zentrum“ - Verkehrschaos und Boom des MIV

Das „Zentrum“ profitiert von den guten Anbindungen an das höherrangige Straßennetz und an den ÖV. Dies führt jedoch auch zu einem enorm hohen Verkehrsaufkommen.

Durch die S-Bahn herrscht ein gutes öffentliches Verkehrsangebot, das die Erreichbarkeit der überregionalen Zentren wie Graz und Leibnitz sicherstellt. Die S-Bahn verkehrt im Stundentakt, die Busverbindungen sind jedoch auf den Schülerverkehr ausgerichtet.

Aufgrund der guten Anbindung an höherrangige Straßenverbindungen, werden die öffentlichen Verkehrsmittel im Nahverkehr derzeit Großteils nur von SchülerInnen genutzt. 50% der Fahrten werden täglich als MIV-FahrerIn oder -MitfahrerIn unternommen. Dem ÖV kommen nur etwa 12% der Wege zu. Er spielt eine eher untergeordnete Rolle.

Durch die Gewerbe- und Industriestandorten

in den Tallagen ziehen sich breite Straßentrassen durch den Bezirk. Der Anschluss an höherrangige Verkehrsachsen, auf die A2 und A9, sind gegeben. Dies verleitet viele dazu, mit dem PKW zur Arbeit zu pendeln.

Die Stadt weist eine große Anzahl an Arbeitsplätzen und damit einhergehende hohe EinpendlerInnenraten auf. Auf 2.692 AuspendlerInnen kommen 4.526 EinpendlerInnen. 30% der AuspendlerInnen pendeln dabei in die Landeshauptstadt Graz aus. (Statistik Austria 2017, Abgestimmte Erwerbsstatistik 2015 - Erwerbpendler/-innen nach Pendelziel; eigene Berechnungen) Zusammen mit dem Güterverkehr, der durch den Bezirk fährt, gibt es daher „Im Zentrum“ ein enorm hohes Verkehrsaufkommen. Dies geht zu Lasten der FußgängerInnen und RadfahrerInnen im Zentrum. Verbesserungen sind daher in der Bewältigung der Alltagswege,

zum Einkaufen, oder auf dem Schulweg von Bedeutung. Probleme, wie die Sicherheit im Straßenverkehr und eine Alternative zur Nutzung des PKW auf kurzen Strecken sind zu überlegen.

Die Raumstruktur ist geprägt durch eine Funktionstrennung von Wohnstandorten, die sich vorwiegend im Westen der Gemeinde sowie auf den Hängen befinden und den Gewerbe- und Industriestandorten, die sich entlang der höherrangigen Verkehrsachsen in Richtung Osten ziehen.

Aufgrund der guten fußläufigen Erreichbarkeit verschiedenster Einrichtungen für Ausbildung, Arbeit, Gesundheit und Shopping wird ein großer Teil der Wege zu Fuß zurückgelegt. Auch das Fahrrad spielt in der Mobilität eine bedeutende Rolle.

Die große Anzahl an BinnenpendlerInnen in Deutschlandsberg und die gute Ausstattung mit Schulen bewirkt einen großen Anteil an Arbeits- und Ausbildungswegen die zu Fuß oder per Rad zurückgelegt werden können.

Auch die Zu- und Abwege zum höherrangigen ÖV sowie zu den Busverbindungen werden größtenteils zu Fuß zurückgelegt. Der Anteil der Wegetappen die zu Fuß zurückgelegt werden beträgt demnach 27%, der Radanteil liegt bei 11%.

Grundsätzlich herrscht durch das Verkehrsangebot und die fußläufige Erreichbarkeit von Einrichtungen keine Benachteiligung von bestimmten Personen- und Altersgruppen.

Der Anteil mobiler Personen wird gemäß „Österreich unterwegs“ auf 83% eingestuft. Aufgrund der im Ort befindlichen Einrichtungen und Arbeitsplätzen ist die Tageswegedauer und -entfernung als gering einzuschätzen.

Zur Berechnung des derzeitigen Modal Split „Im Zentrum“ wurden die „Österreich unterwegs“ Datensätze für die Stadt Deutschlandsberg herangezogen und Berechnungen durchgeführt. Jene wurden verglichen mit den Modal Split-Daten des Bezirks Deutschlandsberg und den peripheren Bezirken in der Steiermark, um Fehler durch den kleinen Anteil an Stichproben (243 Fälle in der Stadt Deutschlandsberg) zu verhindern. Der geschätzte derzeitige Modal Split nach Wegetappen beträgt folgend:

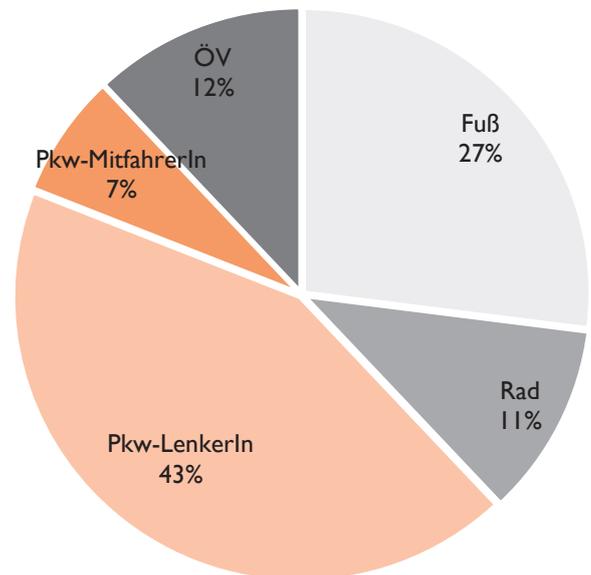


Abbildung 57: vermuteter derzeitiger Modal Split „Im Zentrum“ nach Anzahl der Wegetappen von Personen; Quelle: BMVIT et al. 2016 [2]; eigene Berechnungen; eigene Abbildung.

Schornsteine in Sicht

Rahmenbedingungen im Teilraum

Der Raumtyp "Schornsteine in Sicht" ist durch große Industrie- und Gewerbeflächen in den Tallagen geprägt, die Arbeitsplätze schaffen und die Wirtschaft in der Region beleben. Der Pendlersaldo ist dadurch positiv, die Orte erreichen große EinpendlerInnenzahlen. (Vgl. ÖROK Atlas)

Die Wohnbauten finden sich im Anschluss an die Industrie- und Gewerbegebiete, entlang der Hügelrücken und in Hanglagen. Die Siedlungsdichte ist gering, Zersiedelung im Wohnbaugebiet prägt das Bild. Durch die in Hanglage befindlichen Wohnsiedlungen, ist anzunehmen, dass viele Wege per PKW zurückgelegt werden. Fuß- oder Radwege halten aufgrund der Topographie, sowie der ungünstigen Verkehrswegesituation, einen eher geringen Anteil der täglichen Verkehrsmittel.



Abbildung 58: Zentrum Stainz; eigene Abbildung.



Abbildung 60: Wohngebiet in Hanglage, Lannach; eigene Abbildung.



Abbildung 62: Wohngebiet, Lannach; eigene Abbildung.



Abbildung 59: Gewerbegebiet Frauental; eigene Abbildung.



Abbildung 61: Gewerbegebiet Lannach; eigene Abbildung.



Abbildung 63: Gewerbegebiet Stainz; eigene Abbildung.



Abbildung 64: Raumtyp „Schornsteine in Sicht“ eigene Abbildung.

Mobilitätsmuster der Personas Heute

Die fünfköpfige Familie ist wohnhaft in Groß St. Florian, wo sie ein kleines Haus mit Garten besitzen. Sie profitiert von den guten öffentlichen Anbindungen und den zentral gelegenen Einrichtungen. Die Wege in das Zentrum von Groß St. Florian sind relativ kurz, wodurch die Familie viele Wege zu Fuß zurücklegen kann. Vor allem Ausbildungs- und Arbeitswege werden von einem Großteil der Familie zu Fuß getätigt. Aufgrund der relativ kompakten Siedlungseinheiten finden sich die Kinder und auch der Großvater gut zurecht. Die meisten Wege innerhalb des Ortes sind einfach zu bewältigen.



Abbildung 65: Tägliche Fortbewegungsmittel „Schorne in Sicht“; eigene Abbildung.

Die Familie besitzt nur einen PKW, den sie vor allem für Freizeitaktivitäten, hin und wieder auch für Arbeitswege nutzen.

Martina - Erwerbstätige Mutter

Martina, die Familienmutter, arbeitet im Ort bei einer Werbetechnik-Firma. Aufgrund des guten Nachmittagsbetreuungsangebots der Schulen im Ort kann Martina Vollzeit arbeiten gehen. Da beide Schulen sowie der Großteil der Freunde ihrer Kinder im Ort sind, hat Martina kaum Hol- und Bringwege.

Häufig muss sie früh in der Arbeit sein. Ihre Kinder, Anna und Sophie, gehen daher morgens gemeinsam in die Volksschule. Abends kann Martina Sophie von der Volksschule mitnehmen. Kleine Einkäufe erledigt Martina zu Fuß. Zum Supermarkt fährt sie jedoch mit dem PKW, da sie die Einkäufe aufgrund der hügeligen Topographie nicht nach Hause tragen möchte.

Einmal wöchentlich trifft sich Martina mit ihren Freundinnen zu einer Heurigenrunde. Jene findet in verschiedenen Gemeinden statt, zudem liegen die Heurigen meist auf entlegenen Hügeln. Der Weg dorthin muss daher meist mit dem PKW zurückgelegt werden, wobei sich die Frauen beim Fahren abwechseln. Jene die sehr entlegen wohnen, müssen jedoch alleine mit dem PKW anreisen.

Martinas häufigste Wegezwecke sind demnach zur Arbeit, gefolgt von den Hol- und Bringwegen. All diese Wege kann Martina jedoch zu Fuß zurücklegen. Hol- und Bringwege und Einkaufswege kombiniert sie häufig mit den Arbeitsegen um Zeit zu sparen.



„Um meine Kinder muss ich mir keine Sorgen machen, die kommen alleine zurecht. Für Opa Arnold ist die Fortbewegung ohne Auto mittlerweile schwierig.“

Abbildung 66: Familienmutter Martina; eigene Abbildung.

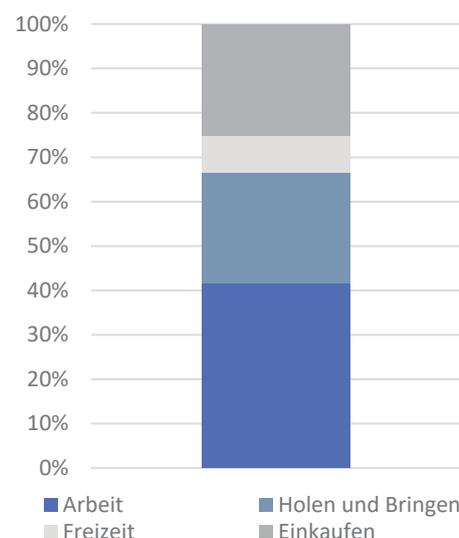


Abbildung 67: Martinas wöchentliche Wege je Wegzweck (werktags); Quelle: Google Maps, VOR A nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen

Erich - Erwerbstätiger Vater

Vater Erich arbeitet als Arzt im Klinikum Graz. Für ihn ist die Mobilität vor allem mit dem ÖV eine Herausforderung, da er auch Nachtschichten hat. Seine Arbeitszeiten wechseln wöchentlich.

Meist fährt er mit dem Zug in die Arbeit, da er nach einer anstrengenden Nachtschicht besser entspannen kann und sich nicht auf den Verkehr konzentrieren muss. Zudem ist das Parken in Graz teuer und die Parkplatzsuche mühsam. Erich schätzt die neue Flexibilität durch die S-Bahnoffensive in der Steiermark.

Trotzdem ist es in der Früh oft knapp, da die erste S-Bahn um 4:30 von Groß St. Florian Richtung Graz fährt. Damit schafft er es gerade pünktlich um 6 Uhr in der Arbeit zu sein. Die Nachmittagsschicht von 14-22 Uhr ist ein Problem, da die letzte S-Bahn bereits um 22:18 Uhr den Grazer Hauptbahnhof verlässt. Mit der Hinfahrt zum Bahnhof in Graz geht sich das kaum aus. Erich würde sich daher eine Verlängerung der Betriebszeiten wünschen. Zur Nachtschicht kann Erich mit der S-Bahn um 20:20 Uhr von G.St. Florian fahren und ist pünktlich um 22 Uhr im LKH. Die Heimfahrt um 6 Uhr morgens ist ebenfalls kein Problem.

Aufgrund dieser unterschiedlichen Möglichkeiten ist Erich multimodal unterwegs. Geht es sich



„Ich fahre prinzipiell gerne mit der S-Bahn, aber die Hetzerei zum Bahnhof kann ich gar nicht leiden.“

Abbildung 68: Familienvater Erich; eigene Abbildung.

zeitlich aus, fährt er mit dem ÖV, womit er rund 1:10-1:30 Stunde in die Arbeit braucht (mit Fußweg). Für die Nachmittagsschicht fährt er meist mit dem PKW, wofür er ohne Parkplatzsuche etwa 50 Minuten braucht. Für Ausflüge am Wochenende nutzt Erich mit seiner Familie trotzdem häufig den PKW. Für vier Personen ist das nicht nur billiger, sondern erspart auch häufiges Umsteigen. Zudem ist es in der Region immer noch schwierig, in periphere Orte ohne PKW zu kommen. Zum Wandern oder Radfahren in den Weinbergen ist ein PKW für die Anfahrt also unabdingbar.

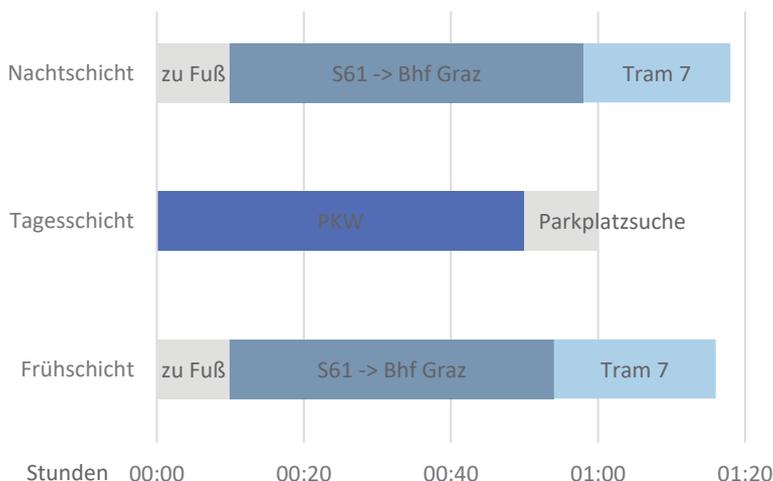


Abbildung 69: Erichs Mobilitätsoptionen nach Arbeitsschichten; Quelle: Google Maps, VOR A nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen.

Anna und Sophie - Oberstufen- und Volksschülerinnen

Anna geht in die NMS Groß St. Florian und kann den Weg zur und von der Schule zu Fuß zurücklegen. Sophie besucht die VS Groß St. Florian und meistert auch diesen Schulweg zu Fuß. Meist treffen sie sich mit dem Nachbarsmädchen und machen sich gemeinsam auf den Weg. Morgens begleitet Anna ihre kleine Schwester zur VS, was nur ein kleiner Umweg für sie ist. Abends kann sie den direkten Heimweg wählen. Sophie wird entweder von ihrer Mutter abgeholt oder geht alleine nach Hause.

Nachmittags sind Anna und Sophie in der Nachmittagsbetreuung der Schule, wo sie sowohl Hausaufgaben machen als auch ihre Freunde treffen. Möchte Anna am Wochenende



„Wir können selbstständig zur Schule gehen und unsere Freunde besuchen.“

Abbildung 70: Anna und Sophie; eigene Abbildung.

ihre Freunde treffen, kann sie auch diese Wege zu Fuß bewältigen oder per Fahrrad. Für kleine Shoppingausflüge nach Deutschlandsberg oder Graz fährt Anna mit dem Zug. Durch das TopTicket der Verbundlinien kann Anna auch am Wochenende damit innerhalb der Steiermark unabhängig mobil sein.

Arnold - Pensionist

Großvater Arnold findet sich im Ort noch gut zurecht. Kurze Wege zum Einkaufen oder Treffen mit Freunden erledigt er zu Fuß.

Einmal im Monat muss er zu einer Untersuchung ins LKH Weststeiermark. Da Martina und Erich Vollzeit arbeiten, muss er diesen Weg mit S-Bahn und Bus oder Taxi zurücklegen. Leider sind die Regionallinien in Deutschlandsberg auf den Schülerverkehr ausgerichtet, d.h. vom Bahnhof Deutschlandsberg muss Arnold mit dem Taxi fahren. Die Strecke beträgt zwar lediglich zwei Kilometer, für Arnold ist das zu Fuß aber mittlerweile zu weit. Auch das Umsteigen macht ihm zu schaffen. Die Anzeigen am Bahnhof sind verwirrend und schlecht zu lesen, die Umsteigezeiten oft kurz bemessen. Arnold würde sich hier eine bessere Hilfestellung wünschen.



„Im Ort finde ich mich gut zurecht. Weitere Strecken sind jedoch ein Hindernis.“

Abbildung 71: Opa Arnold eigene Abbildung.

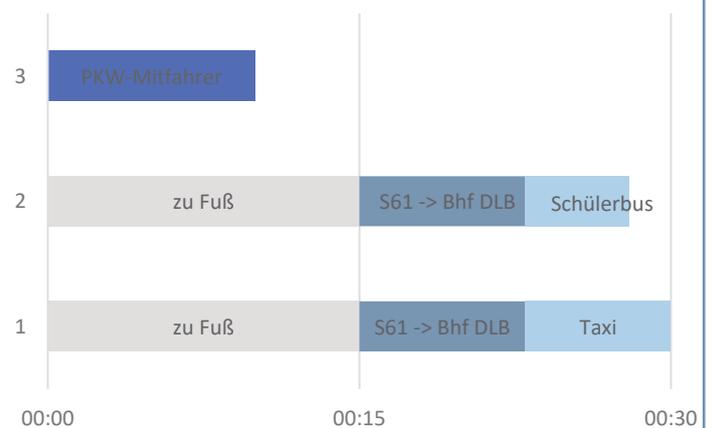


Abbildung 72: Arnolds Mobilitätsoptionen zum LKH Südweststeiermark (Zeitangaben in h); Quelle: Google Maps, VORA nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen.

„Schorensteine in Sicht“ - Hohes Verkehrsaufkommen trotz kurzer Wege

Durch die Analyse der Mobilitätsmuster der Personas in dem Teilraum „Schorensteine in Sicht“ ergeben sich Folgendes:

Die Grundausstattung an sozialen und öffentlichen Einrichtungen ist gegeben. Diese Dienstleistungen können zu Fuß oder per Rad erreicht werden. Manche Wege sind zu Fuß jedoch zu weit und mit dem Rad aufgrund der hügeligen Umgebung schwer zu bewältigen. Diese dennoch relativ kurzen Wege werden dann mit dem eigenen PKW zurückgelegt. Aufgrund dessen wird der Anteil der Wegetappen als PKW-FahrerIn auf 55% geschätzt, der Fußwegeanteil liegt bei 15% der Wegetappen, der Radwegeanteil bei 6%.

Spezifische Güter und Waren werden im regionalen Zentrum besorgt. Auch höherbildende Schulen und Fortbildungsstätten finden sich vorwiegend im regionalen Zentrum Deutschlandsberg sowie in den überregionalen Zentren. Es ist anzunehmen, dass vorwiegend SchülerInnen diese Wegezwecke mit dem ÖPNV bewältigen, der auf einen Anteil von 11% der täglichen Wegetappen kommt. Die Versorgung mittels ÖV ist durch die S-Bahn entlang der Täler gegeben. Buslinien verkehren kleinräumig zwischen den Schulstandorten und in die nahegelegenen Dörfer. (Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2009: 12) Erwerbstätige Personen wählen für Arbeits- und Fortbildungswege eher den eigenen PKW als tägliches Verkehrsmittel. Aufgrund der gut ausgebauten Straßeninfrastruktur in diesem Teilraum, ist die Erreichbarkeit mittels PKW besonders gut. Güter- und Individualverkehr ist allgegenwärtig. Die breiten Straßentrassen bedingen eine gute Erreichbarkeit, fördern jedoch eine Zerschneidung der Landschaft und stellen eine Barriere in Bezug auf Fußgängerwege und Sichtbeziehungen dar.

Der geschätzte Modal Split für diesen Teilraum ergibt sich daher aus den Berechnungen der „Österreich unterwegs“ Datensätze. Die Datensätze von „Österreich unterwegs“ beruhen auf den Gemeindegrenzen vor der

Gemeindestrukturreform. Dies ist für diese Berechnung jedoch förderlich, da die Gemeinden kleiner strukturiert waren und eher den in Abbildung 43 auf Seite 88 definierten Abgrenzungen entsprechen.

Für die Berechnungen wurden folgende Gemeindeabgrenzungen (vor der Gemeindestrukturreform) herangezogen:

- » Eibiswald
- » Frauental an der Laßnitz
- » Groß St. Florian
- » Lannach
- » Pölfing-Brunn
- » St. Martin im Sulmtal
- » St. Peter im Sulmtal
- » Schwanberg
- » Stainz
- » Wettmannstätten
- » Wies
- » Preding

Die Daten wurden mit jenen des Bezirks Deutschlandsberg und den peripheren Bezirken in der Steiermark verglichen. Aufgrund dieser Werte ergibt sich folgender derzeitiger Modal Split nach Wegetappen für den Teilraum „Schorensteine in Sicht“:

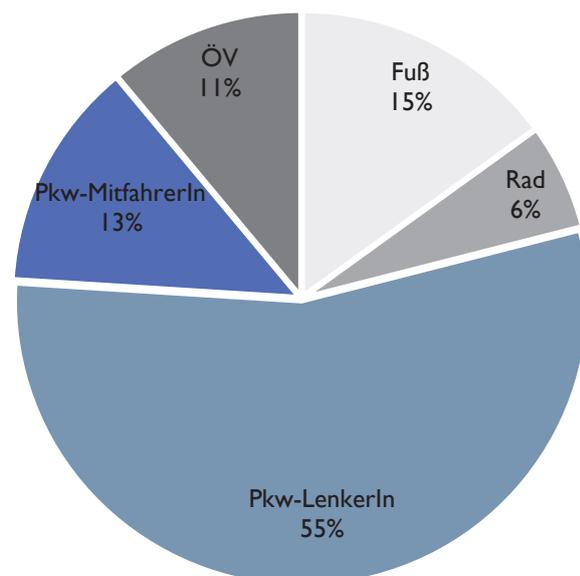


Abbildung 73: vermuteter derzeitiger Modal Split „Schorensteine in Sicht“ nach Wegetappen von Personen; Quelle: BMVIT et al. 2016 [2]; eigene Berechnungen; eigene Abbildung.

Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg

Rahmenbedingungen im Teilraum

Der Raumtyp „Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg“ ist durch naturräumliche Merkmale und eine dünne Besiedlung geprägt. Einzelgehöfte und Weiler mit teilweise landwirtschaftlicher Nutzung, die zwischen Wiesen, Äckern und Weinbau liegen, sind vorherrschend. Die Streusiedlungen und die Ausdünnung der Gesellschaft bedingen eine immer schlechter werdende Ausstattung mit sozialen und öffentlichen Einrichtungen, wie Kreislern und Schulen. Auf den Hängen des außeralpinen Hügellandes und des forstwirtschaftlichen Berglandes wird aufgrund zu kleiner Siedlungskerne kein öffentlicher Verkehr mehr geführt.



Abbildung 74: St. Stefan ob Stainz; eigene Abbildung.



Abbildung 75: Frauengraben (Gemeinde Lannach); eigene Abbildung.



Abbildung 76: Schlieb (Gemeinde St. Stefan ob Stainz); eigene Abbildung.



Abbildung 77: Tomberg (Gemeinde Stainz); eigene Abbildung.



Abbildung 78: Oberlaufenegg (Gemeinde Deutschlandsberg); eigene Abbildung.



Abbildung 79: Freiland bei Deutschlandsberg (Gemeinde Deutschlandsberg); eigene Abbildung.



Abbildung 80: Raumtyp „Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg“; eigene Abbildung.

Mobilitätsmuster der Personas Heute

Derzeit wohnt die Familie in einem Einfamilienhaus in Kloster, einem entlegenen Ort im Westen des Bezirks. Der Ort besteht aus etwa 20 Wohngebäuden, einer Kirche und einer Volksschule. Nahversorger gibt es schon lange keinen mehr und die landwirtschaftlichen Siedlungsstrukturen werden zunehmend von nicht-landwirtschaftlichen Nutzungen und Gebäuden überformt. Für Einkaufswege sowie Arbeitswege benötigt die Familie aufgrund des nicht vorhandenen öffentlichen Verkehrs zwei PKW und ein Moped im Haushalt. Die Wege der Familie werden aufgrund der dispersen Siedlungsstrukturen und der Entfernung zum Zentrum Deutschlandsbergs hauptsächlich als PKW-FahrerIn oder PKW-MitfahrerIn



Abbildung 81: Tägliche Fortbewegungsmittel „Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg; eigene Abbildung.

zurückgelegt. Es herrscht eine regelrechte Abhängigkeit vom PKW, die zulasten derer geht, die keinen Führerschein oder eigenen PKW besitzen.

Maria - Erwerbstätige Mutter

Maria ist Bankangestellte im Zentrum von Deutschlandsberg. Aufgrund der unterschiedlichen Arbeitszeiten von Maria und Peter benötigt die Familie zwei PKW. Maria muss erst um 8 Uhr in der Arbeit sein. Sie fährt wegen des fehlenden ÖV-Angebots jeden Tag mit dem PKW von und zur Arbeit. Auch ihre täglichen Lebensmittel und Utensilien kauft sie im Zentrum von Deutschlandsberg. Die durchschnittliche Wegedauer dafür beträgt 20-25 Minuten und ist je nach Strecke zwischen 15,5 und 17 km lang. Durch des fehlende ÖV-Angebot muss Maria viele zusätzliche Bring- und Hohlwege für ihre Kinder und Großmutter Rosa zurücklegen. Das fehlende Betreuungsangebot für Großmutter und Theresa bedingt, dass Maria nur einer Halbzeitbeschäftigung nachgeht. Dies steht einer Beförderung im Weg.

In ihrer Freizeit trifft sich Maria einmal wöchentlich mit Freundinnen in einem Dorftwirthaus in der Nähe. Für die Fahrten wechseln sie sich als FahrerIn ab. Sonstige Freizeitwege unternimmt Maria meist auch mit dem PKW.



„Manchmal habe ich das Gefühl, Taxifahrerin zu sein.“

Abbildung 82: Familienmutter Maria; eigene Abbildung.

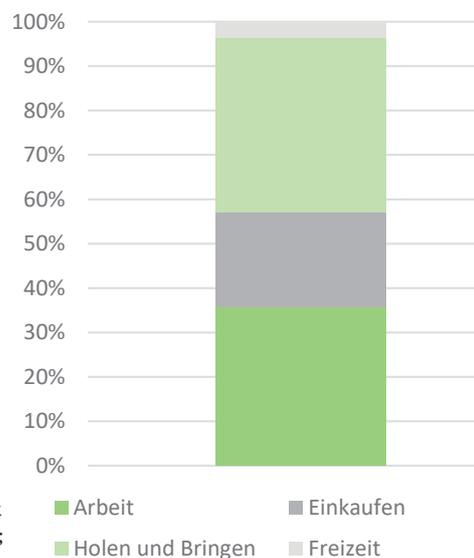


Abbildung 83: Marias wöchentliche Wege je Wegzweck (werktags); Quelle: Google Maps, VOR A nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen

Peter - Erwerbstätiger Vater

Peter, der Familienvater, hat studiert. Aufgrund seiner Qualifizierung legt er einen weiten Arbeitsweg zur Uni Graz zurück, da im Bezirk wenige qualifizierte Jobs vorhanden sind. Peters Arbeitstag beginnt gewöhnlich gegen 9 Uhr und endet gegen 16:30 Uhr. Hat er wichtige Termine an der Universität, kann dieser jedoch auch variieren.

Peter fährt morgens mit dem Auto zum Bahnhof in Deutschlandsberg und parkt in der dortigen P&R-Anlage. Von dort fährt er mit der S61 oder der S6 zum Hbf Graz und mit Bus oder Bim zur TU Graz. Für die Fahrt von Deutschlandsberg nach Graz braucht Peter etwa 2 Stunden. Die Autofahrt von Kloster nach Deutschlandsberg dauert 20 Minuten (15,2 km), die S-Bahnfahrt ca. 60 Minuten, die Fahrt mit Bus oder Bim wiederum 20 Minuten. In Deutschlandsberg hat Peter relativ gute Anbindungen: Die S-Bahnen fahren im Stunden-Takt, die erste S-Bahn bereits um 4:20 Uhr morgens, die letzte S-Bahn von Graz nach Deutschlandsberg fährt um 21:54 Uhr. Zu Hauptverkehrszeiten werden die S-Bahnen durch Sprinter verstärkt.

Da Peter gelegentlich vor 8 Uhr in der Arbeit sein muss und unregelmäßige Arbeitszeiten hat, fährt er häufig die gesamte Strecke bis nach Graz mit dem eigenen PKW. Dafür benötigt er ohne



„Ich würde gerne umweltfreundlicher unterwegs sein, aber mit dem PKW bin ich einfach schneller und unabhängiger.“

Abbildung 84: Familienvater Peter; eigene Abbildung.

Morgenstau etwa eine Stunde. In Graz parkt er dann in einer der Tiefgaragen. Diese Kosten zwischen 3-4€ die Stunde. Der Straßenraum ist ebenso gebührenpflichtig und die Parkplatzsuche oft mühsam.

Obwohl Peter dank des guten S-Bahnangebotes im Bezirk Deutschlandsberg viele Möglichkeiten hat, ab Deutschlandsberg nach Graz zu kommen, benötigt er für einen intermodalen Weg bis zu drei verschiedene Verkehrsmittel. Vor allem der Weg mit dem PKW bis zum Bahnhof Deutschlandsberg, also die First-Mile, ist nicht öffentlich zu bewältigen. Das bewegt viele DorfbewohnerInnen und NachbarInnen von Peter dazu, zur Gänze auf den ÖV zu verzichten.

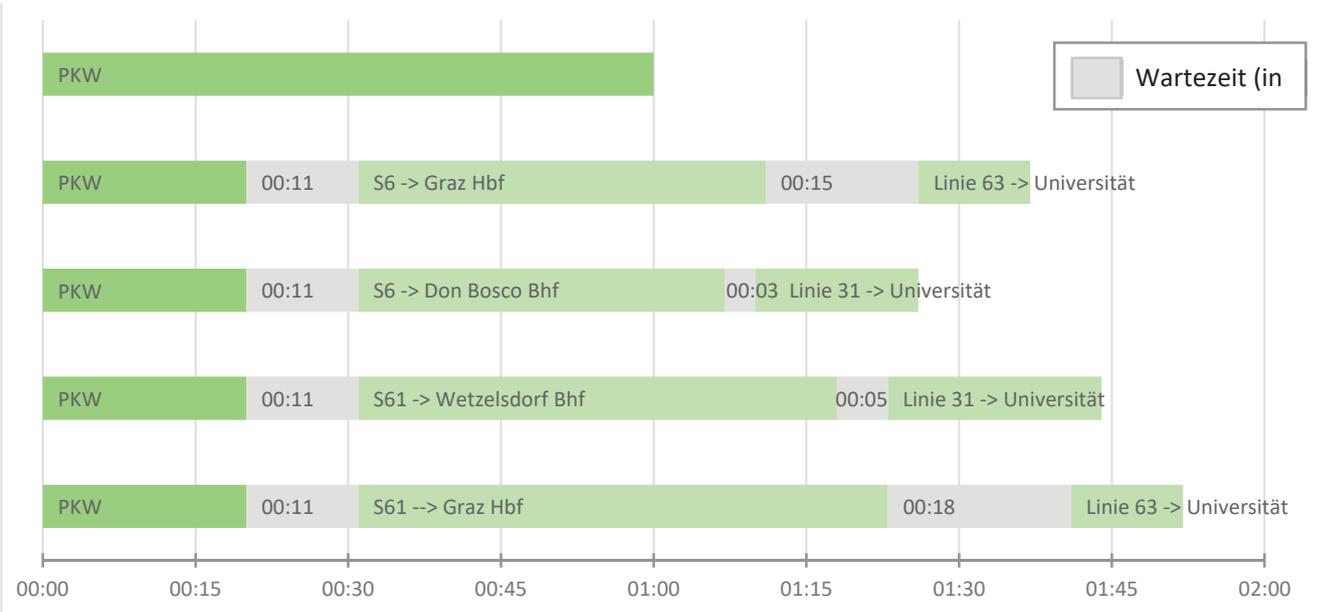


Abbildung 85: Peters Mobilitätsoptionen zur TU Graz morgens (Zeitangaben in Stunden); Quelle: Google Maps, VOR A nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen.

Michael - Oberstufenschüler

Michael fährt in der Früh mit dem Vater nach Deutschlandsberg zur Schule. Peter parkt das Auto in der P&R-Anlage in Deutschlandsberg, von dort geht Michael 10 Minuten zu Fuß zur HTL. Peter muss häufig sehr früh in der Arbeit sein, Michael fährt dann mit seiner Mutter mit. Diese ist dann aber zu früh in der Arbeit. Michael verbringt den gesamten Tag in der HTL, nachmittags wird er in der Schule betreut. Abends wird Michael entweder von seinem Vater mit nach Hause genommen oder er fährt mit den Eltern eines Schulkollegen mit, der ebenfalls in Kloster wohnt. Michael muss von seiner Mutter häufig chauffiert werden. Meist sind es Wege zu Freunden und zu Freizeitaktivitäten im Zentrum von Deutschlandsberg, die ohne PKW kaum bewältigbar sind. Sollte Michael weiter weg wollen, muss er ab Deutschlandsberg mit der S-Bahn oder Bussen fahren.

Da Michaels Freunde im gesamten Gemeindegebiet verstreut sind, hat er zu seinem 15. Geburtstag ein Moped geschenkt bekommen, damit er seine Freunde besuchen kann oder mit ihnen gemeinsam etwas unternehmen kann. Der Großteil seiner Schulkollegen und FreundInnen, die nicht direkt aus der Stadt Deutschlandsberg kommen, besitzen ein Moped, um mobiler und unabhängiger zu sein. Zudem kann Michael mit



„Ständig muss ich meine Mama bitten mich abzuholen.“

Abbildung 86: Sohn Michael; eigene Abbildung.

dem Moped auch zur Schule fahren, sollte sein Vater bereits früh morgens nach Graz in die Arbeit müssen oder spät abends nach Hause kommen. Da Michael die Abhängigkeit von den unregelmäßigen Arbeitszeiten seines Vaters sowie die langwierige Fahrt mit dem Moped von und zur Schule hasst, möchte er sobald wie möglich den Führerschein machen und ein eigenes Auto besitzen.

Für Freizeitwege nutzt Michael vorwiegend das Moped, bei Schlechtwetter oder im Winter jedoch muss ihn seine Mutter Maria bringen. Sie fährt Michael dann bis nach Deutschlandsberg, wo er seine Freunde trifft. Von dort kann er auch in den Zug oder Bus umsteigen.

Häufig bleibt Michael jedoch gleich nach Schulende in Deutschlandsberg und unternimmt etwas mit Freunden oder er übernachtet bei ihnen. Das erspart Maria zusätzliche Wege.

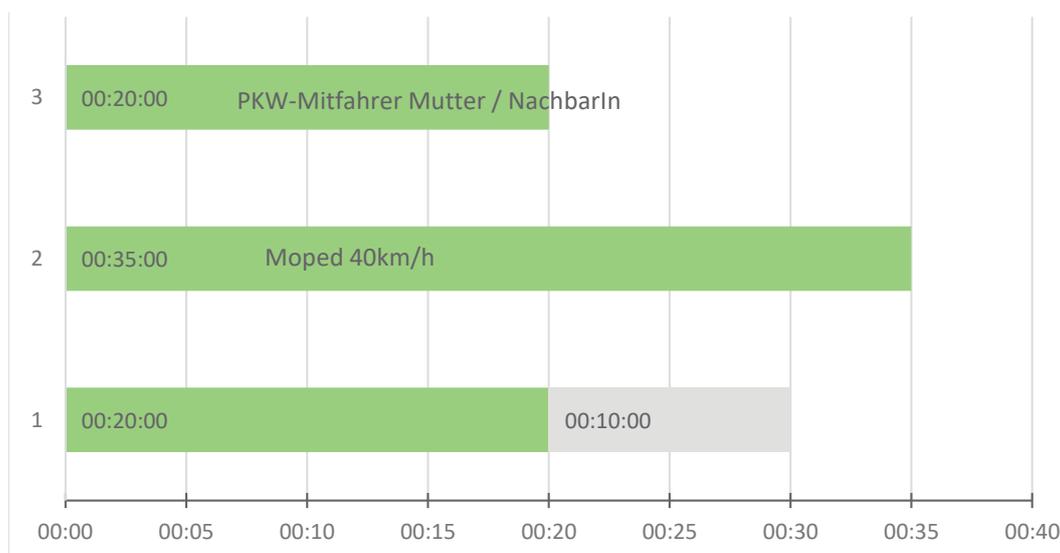


Abbildung 87: Michaels Mobilitätsoptionen zur Schule morgens (Zeitangaben in Stunden); Quelle: Google Maps, VOR A nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen.

Theresa - Volksschülerin

Theresa geht in die Volksschule im Ort, die sie zu Fuß erreicht. Hat ihre Mutter nachmittags einen Termin oder eine Fortbildung, wird sie von Oma Rosa betreut. Möchte Theresa zu FreundInnen ist der Weg meist zu Fuß bewältigbar. Aufgrund ihres Alters und der im Ort ansässigen Volksschule, ist ihr Bekannten- und Freundeskreis nicht weit verstreut und liegt vorwiegend innerhalb des Ortsgebietes. Tagsüber kann Theresa dort alleine hingehen, abends holt Maria sie mit dem Auto ab, da die Straßen kaum beleuchtet sind. Wege die



„Meine Freunde im Ort sehe ich oft. Außerhalb des Ortes bewege ich mich nie alleine - Zu gefährlich, sagt die Mama.“

Abbildung 88: Tochter Theresa; eigene Abbildung.

außerhalb des Ortes liegen, kann Theresa jedoch nur in Begleitung zurücklegen.

Rosa - Pensionistin

Oma Rosa hat häufig Probleme mit der Gesundheit und muss öfter zur Untersuchung zum Allgemeinarzt nach Deutschlandsberg. Dieser Weg stellt für Rosa jedoch eine Hürde dar, da sie in ihrem Zustand kein Auto mehr bedienen möchte. Sie ist darauf angewiesen, dass sie jemand zum Arzt bringt und wieder holt. Die Besorgungen für Großmutter Rosa erledigt Maria. Sie kauft diese meist vor oder nach der Arbeit. Braucht Rosa einen Arzt, muss Maria sie mit dem PKW nach Deutschlandsberg zum Hausarzt bringen. Hat Rosa einen Vormittagstermin, kann das zum Problem werden, da Maria und Peter arbeiten sind.



„Seitdem ich nicht mehr Autofahren kann, bin ich immer von meiner Familie abhängig, wenn ich etwas benötige.“

Abbildung 89: Großmutter Rosa; eigene Abbildung.

„Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg“ - Unselbstständig und PKW-abhängig

Der Teilraum ist durch eine schlechte Ausstattung mit sozialer und öffentlicher Infrastruktur sowie einer schlechten Erreichbarkeit mit dem ÖV geprägt. Das hat massiven Einfluss auf das Mobilitätsverhalten der BewohnerInnen:

Der Anteil mobiler Personen ist im Bezirksvergleich gering. Der PKW ist mit einem Anteil von 90% der Wegetappen das vorherrschende Verkehrsmittel, wodurch mobilitätseingeschränkte Personen (Kinder, Jugendliche, betagte Personen, Personen mit gesundheitlichen Einschränkungen) auf andere angewiesen sind. Der Anteil der PKW-FahrerInnen und -MitfahrerInnen ist daher enorm hoch. Viele der täglichen PKW-Fahrten sind Hol- und Bringwege, da mobilitätseingeschränkte Personen ihre Wegeziele kaum selbstständig erreichen können.

Der Fuß- und Radwegeanteil ist wegen der zersiedelten Strukturen, der bergigen Topographie und der schlechten Versorgung mit sozialen und öffentlichen Einrichtungen, sehr gering und kommt auf lediglich 6% Fußwegetappen und 1% Radwegetappen.

Die sozialen und öffentlichen Einrichtungen befinden sich vorwiegend in den Tallagen der regionalen und teilregionalen Zentren und können ausschließlich mit dem PKW erreicht werden. Zudem findet sich nur eine geringe Anzahl an Arbeitsplätzen in diesen Raumtyp. Diese sind in der Land- und Forstwirtschaft, sowie im Tourismus (Nebenerwerb). Sonst prägen große AuspendlerInnenzahlen diesen Teilraum. (Vgl. ÖROK-Atlas)

Der geschätzte Modal Split für diesen Teilraum ergibt sich aus den Stichtagsdaten von „Österreich unterwegs“. Die zur Berechnung herangezogenen Gemeinden (Abgrenzung vor der Gemeindestrukturereform 2015) entsprechen dabei der in Abbildung 43 auf Seite 88 definierten Abgrenzung für diesen Teilraum.

Die zur Berechnung gewählten Gemeinden (Administrative Grenzen vor der

Gemeindestrukturereform 2015) sind:

- » Aibl
- » Freiland/Deutschlandsberg
- » Bad Gams
- » Garanas
- » Georgsberg
- » Greisdorf
- » Gressenberg
- » Großradl
- » Gundersdorf
- » Holleneegg
- » Kloster
- » Limberg bei Wies
- » Marhof
- » Osterwitz
- » Pitschgau
- » Rassach
- » St. Josef (Weststeiermark)
- » St. Oswald ob Eibiswald
- » St. Stefan ob Stainz
- » Soboth
- » Stainzthal
- » Stallhof
- » Sulmeck-Greith
- » Trahütten
- » Unterbergla
- » Wernersdorf
- » Wielfresen

Der geschätzte Modal Split ergibt sich folgend:

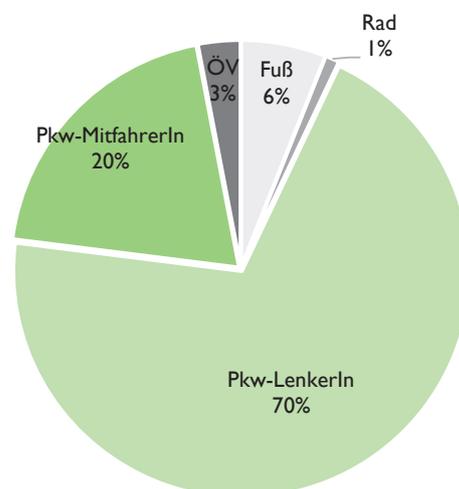


Abbildung 90: Vermuteter derzeitiger Modal Split „Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg“ nach Wegetappen von Personen; Quelle: BMVIT et al. 2016 [2]; eigene Berechnungen; eigene Abbildung.

Vergleich der Ergebnisse in den Teilräumen Heute

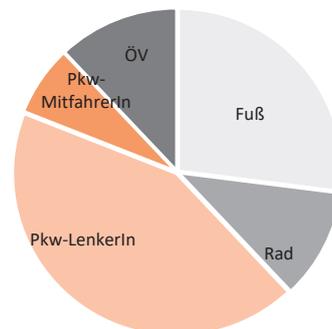
Im Zentrum - Verkehrschaos und Boom des MIV

Verkehrssystem:

- » Gute fußläufige Erreichbarkeit von Einrichtungen
- » Hohes Verkehrsaufkommen durch Industrie, Gewerbe und PendlerInnen
- » Probleme mit Verkehrssicherheit
- » Gute Anbindung an höherrangige Straßen- und Schieneninfrastruktur

Mobilitätsverhalten:

- » Selbstständigkeit durch gute fußläufige Erreichbarkeiten
- » Grundsätzlich keine Einschränkungen jeglicher Altersklassen durch das Verkehrssystem
- » ÖV wird eher von mobilitätseingeschränkten Personen benutzt
- » Relativ hoher Anteil an Fuß- und Radwegen



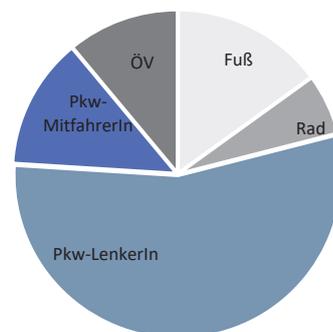
Schornsteine in Sicht - Hohes Verkehrsaufkommen trotz kurzer Wege

Verkehrssystem:

- » Gute Erreichbarkeit von Einrichtungen der Grundausstattung
- » Gute Anbindung an höherrangige Straßen- und Schieneninfrastruktur

Mobilitätsverhalten:

- » Relativ hoher Anteil von Fußwegen zu Einrichtungen der Grundausstattung
- » Weiter entfernte Ziele und spezielle Einrichtungen werden mit dem PKW besucht
- » Hoher Grad an Selbstständigkeit aller Personen- und Altersgruppen



Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg - Unselbstständig und PKW-abhängig

Verkehrssystem:

- » Keine Anbindung an den ÖV
- » Dominanz des PKW
- » Sehr hoher Motorisierungsgrad

Mobilitätsverhalten:

- » Abhängigkeit und Unselbstständigkeit mobilitätseingeschränkter Personengruppen
- » Hoher Anteil an Hol- und Bringwegen
- » Aufgrund der fehlenden öffentlichen Last- und Firstmile Verbindung werden nahezu alle Wege per PKW zurückgelegt

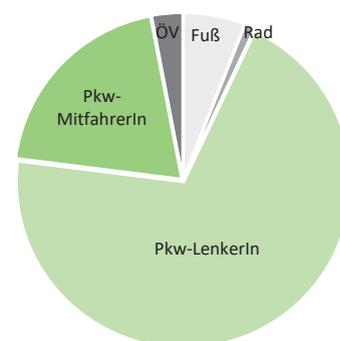


Abbildung 91: Zusammenfassung und Vergleich der Ergebnisse aus den Teilräumen; eigene Abbildungen, eigene Berechnungen.

Die mobile Zukunft im Bezirk Deutschlandsberg 2040 - Ein System, viele Möglichkeiten

Die Entwicklung des Bezirks Deutschlandsberg verläuft nicht homogen, sie ist in den Teilräumen unterschiedlich stark ausgeprägt. Diese Veränderungen werden von globalen Megatrends und von lokalen Besonderheiten beeinflusst.

Vorerst wird ein Überblick über die globalen Megatrends und deren Einfluss auf den Bezirk gegeben. Mit deren Hilfe werden die Schlüsselentwicklungen im Bezirk diskutiert. Weiters werden diese Prognosen auf die Teilräume zugeschnitten und deren unterschiedliche Ausprägungen in der Entwicklung verbildlicht. Die globalen Megatrends wurden über eine Literaturrecherche herausgefiltert. Die folgenden Schlüsselrends wurden mit Hilfe von Prognosen und Szenarien sowie der Auswertung statistischer Daten erhoben. Sie geben einen Überblick über die wahrscheinlichsten Entwicklungen des Bezirk Deutschlandsberg bis in das Jahr 2040. Viele der ausgewerteten Daten und Statistiken wurden nur bis in das Jahr 2030 prognostiziert. Deshalb werden die folgenden Schlüsselrends durch die Megatrends und eigene Hypothesen vervollständigt.

Globale Megatrends

Megatrends umfassen Entwicklungen, die alle gesellschaftlichen Gruppen, räumliche und gesellschaftliche Ebenen betreffen. Die Unterscheidung fällt nur in der Intensität der Entwicklung und deren Zeitspanne. Sie verändern Kulturen und Lebensweisen langsam, aber grundlegend und umfassen dabei mehrere Jahrzehnte. (ÖROK 2009: 21; Zukunftsinstitut.de)

Folgend wird eine Auswahl der größten Megatrends aufgezeigt, deren Entwicklungen entscheidend für die Durchsetzung von autonomen Fahren im ländlichen Raum sein können.

Deren Relevanz in Bezug auf den Untersuchungsraum Deutschlandsberg wird graphisch dargestellt.

Bevölkerung und Gesellschaft

>> *Demographischer Wandel*

Einer der größten Trends der Gesellschaft ist der demographische Wandel, der zu einer Überalterung und Ausdünnung der Gesellschaft führt. Dieser Wandel wirkt sich auf die Produktion und den Konsum von Gütern aus. Unterschiedliche Bedürfnisse, Konsummuster, Freizeitaktivitäten und Anforderungen an den Staat, gehen mit diesem Trend einher. Besonders die alternde Gesellschaft in den industrialisierten Ländern, weist einen starken Bedarf an Leistungen im Gesundheits- und Sozialwesen auf. (Keuschnigg et al. 2013: 31) Auch Österreich ist von einer voranschreitenden Überalterung betroffen, die jedoch durch Zuwanderung aus dem Ausland eingedämmt werden kann. (ibid.)

>> *Silver Society*

Durch die steigende Lebenserwartung, tritt eine neue Gesellschaft der „fitten Alten“, auch Silver-Society genannt, auf. Typische Verhaltensrollen im Alter werden verworfen, Reisen und aktive Teilnahme am gesellschaftlichen Leben sind die Norm. (Zukunftsinstitut.de)

>> *Individualisierung und Differenzierung der Gesellschaft*

Die Individualisierung und Differenzierung der Gesellschaft fordert neue Formen der Arbeits-, Ausbildungs-, Konsum- und Mobilitätswelt. Durch den „Gender Shift“, der Wandel weg von der männerdominierten Welt, finden Veränderungen in der Berufs- und Alltagswelt statt. Neue

Familienmodelle und Arbeitsmärkte sowie Veränderungen in der Kinderbetreuung sind zu erwarten. (Zukunftsinstitut.de) Aufgrund der Individualisierung verändert sich auch das Konsumverhalten. Die Produktion entwirft kundenindividuellen Anfertigungen. „Rapid Manufacturing“ und 3D-Drucker befriedigen neuartige und individuelle Wünsche. (ibid.; Heß 2008: 4)

>> Wissensgesellschaft

Laut dem Zukunftsinstitut befindet sich unsere Gesellschaft im Wandel von der Industrie- zur Wissensgesellschaft. Dieser hat Einfluss auf unsere Lebens- und Arbeitswesen. „Die Grenzen zwischen Berufs- und Privatleben verschwimmen, und als Kreativarbeiter werden wir zunehmend selbstständig, auch wenn wir fest angestellt sind.“ (Zukunftsinstitut.de) Kapital und Rohstoffe werden durch Leistungen wie Wissen, Know-How und Kreativität verdrängt. Dadurch wird ein neues Arbeits- und Bildungssystem notwendig. (Heß 2008: 9)

>> Flexibilisierung der Arbeits- und Ausbildungswelt

Fixe Arbeitszeiten und -orte werden der Geschichte angehören. Durch neue Konsummuster sowie die Durchdringung von IKT in der Alltagswelt, werden Ausbildung und Arbeit flexibler und unabhängiger: Home Office, E-Learning und Co-Workingspaces ersetzen die Bürotürme der Städte. (Vgl. Heß et al. 2017: 25; 40) Neue Hierarchien in den Teamstrukturen und befristete Arbeitsverhältnisse, anstatt fester Angestellter, werden diesen Megatrend leiten. (Heß 2008: 9)

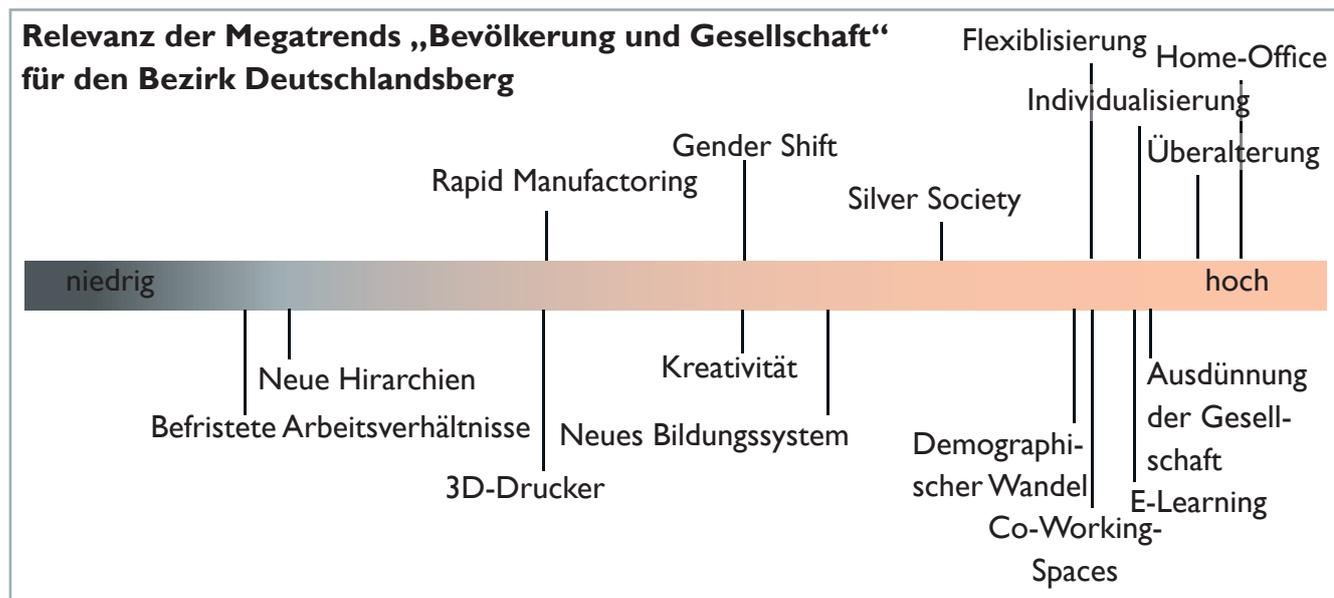


Abbildung 92: Relevanz des Megatrends „Bevölkerung und Gesellschaft“; eigene Abbildungen.

Für den Bezirk Deutschlandsberg werden aufgrund des ländlichen Charakters vor allem Entwicklungen wie Überalterung, Ausdünnung der Gesellschaft und Individualisierung von Relevanz sein. Der Trend der Flexibilisierung von Arbeits- und Ausbildungswelt, hat die Chance durch neue Arbeits- und Beschäftigungsmöglichkeiten den Bevölkerungsrückgang und den Brain Drain zu mindern.

Digitalisierung

>> Informations- und Kommunikationstechnologien

IKT durchdringen mittlerweile alle Lebens-, Gesellschafts- und Wirtschaftsbereiche. Sie tragen damit zu einer massiven Veränderung des Alltags bei. Im groben geht es bei IKT um die Übermittlung von Informationen, der Kommunikation, der Speicherung und Berechnung von Informationen. (wikipedia.org) Durch den Fortschritt bei IKT, entstehen vollkommen neue Einsatzbereiche und Disziplinen wie

Smart Grid, autonomes Fahren, Bioinformatik oder Open Innovation. (iktderzukunft.at) Der IKT Sektor erwirtschaftet jährlich ein enormens Marktvolumen von 660 Mrd. Euro. Das sind 5% des europäischen BIP. Auch in Österreich sind IKT laut dem BMVIT eines der wichtigsten Forschungsbereiche. (bmvit.gv.at)

>> Intelligente Umgebung

Der Megatrend der intelligenten Umgebung, auch „Ambient Intelligence“ genannt, beschreibt die Vernetzung elektronischer Systeme, in der Maschinen untereinander kommunizieren können. Die Systeme stellen sich automatisch und individuell auf den Nutzer ein und eröffnen dadurch eine enorme Veränderung in der Alltagswelt. Zukünftig wird in diesem Bereich vor allem das Thema Datenschutz eine besondere Rolle spielen. (Heß 2008: 23)

>> Die erweiterte Realität

Unsere Umwelt steht vor Veränderungen. „Augmented Reality“, also die erweiterte Realität, bezeichnet einen Mix aus realer und computergenerierter Wirklichkeit. (Lordick 2016) „Augmented Reality“ wird die Art zu Reisen, zu Arbeiten, Einzukaufen und zu Kommunizieren verändern. (Zukunftsinstitut.de)

Für den Bezirk Deutschlandsberg wird im Hinblick auf die Etablierung autonomer Verkehrssysteme die Entwicklung von MaaS und IKT eine wichtige Rolle spielen. „Ambient Intelligence“ wird die Vernetzung der Verkehrssysteme und Fahrzeuge untereinander revolutionieren und die Entwicklung von MaaS vorantreiben.

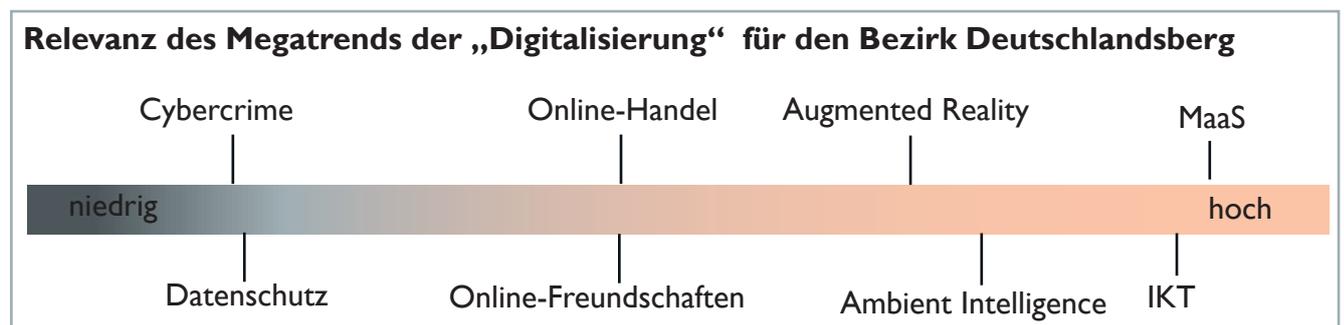


Abbildung 93: Relevanz des Megatrends „Digitalisierung“; eigene Abbildungen.

Industrie

>> Industrie 4.0

In der vierten industriellen Revolution (Industrie 4.0) dreht sich alles um Digitalisierung. 5G-Netze, IT-Security und eine Cloud, in der Innovation, Verträge und Know-How geteilt werden. Hochvernetzt werden Kunden, Partner und Lieferanten auf der ganzen Welt verstreut sein und trotzdem zu einem Ganzen verbunden sein. Die Art zu Arbeiten, Produzieren und zu Forschen wird dadurch revolutioniert. Das hat Auswirkungen auf den Bezirk Deutschlandsberg, der einen hohen Anteil an Industriefirmen aufweist. (Pohselt et al. 2018; Zukunftsinstitut.de)

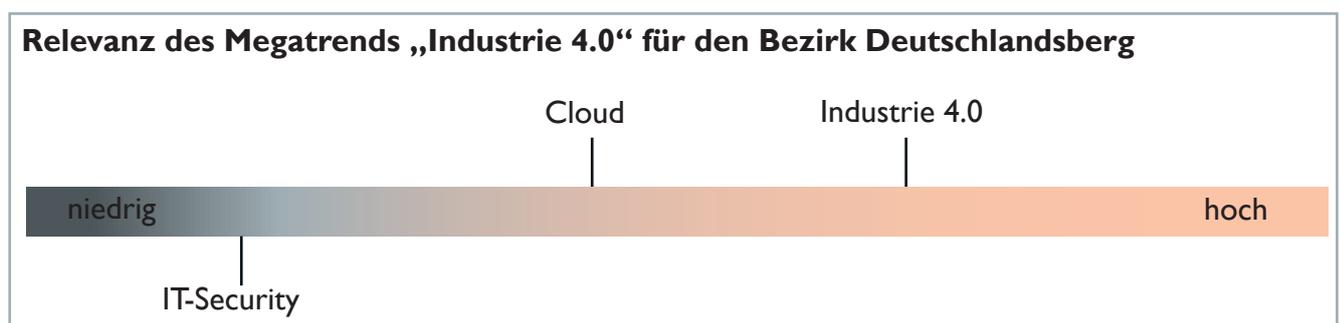


Abbildung 94: Relevanz des Megatrends „Industrie 4.0“; eigene Abbildungen.

Klima und Energie

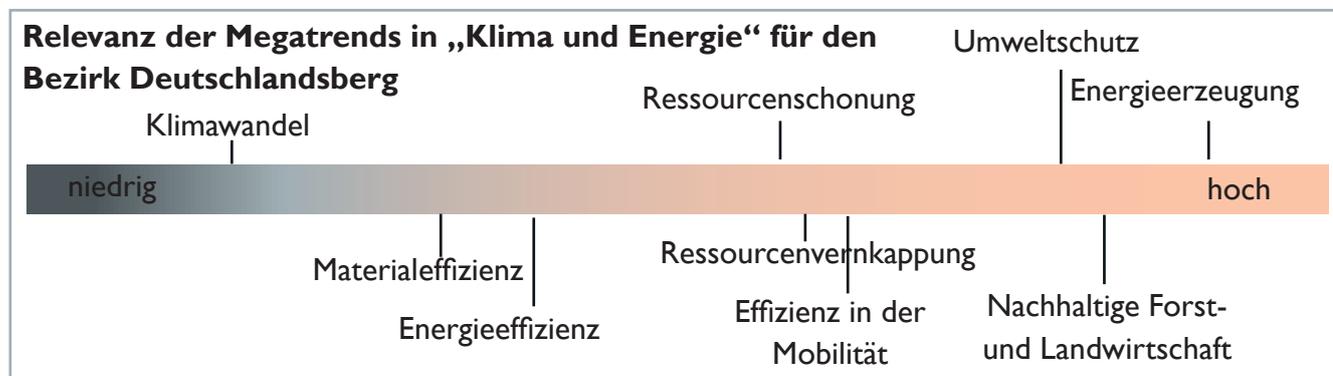
>> Energieeffizient und Ressourcenschonend

Durch die Folgen des Klimawandels und der weltweiten Ressourcenvernichtung, findet ein Umdenken in der Industriegesellschaft statt. Die Ressourcen- und Energieproduktivität muss gesteigert werden. Nachhaltige Technologien in der Energieerzeugung, der Mobilität und der Materialeffizienz werden vorangetrieben. (Heß 2008: 5)

>> Nachhaltige Land- und Forstwirtschaft

Die weltweite Entwaldung und die Intensivierung der Land- und Viehwirtschaft treiben die Treibhausgasemissionen in die Höhe und den Klimawandel voran. (Keutschnigg et al. 2013: 25) In hochindustrialisierten Ländern ist ein Wandel in Richtung nachhaltiger Forst- und Landwirtschaft sowie Ressourcenschonung und Umweltschutz zu erkennen.

Während der Klimawandel für den Bezirk Deutschlandsberg nur indirekte Auswirkungen hat, wird aufgrund des hohen Forstanteils im Bezirk die Relevanz der Energieerzeugung und der nachhaltigen Forstwirtschaft hoch eingeschätzt.



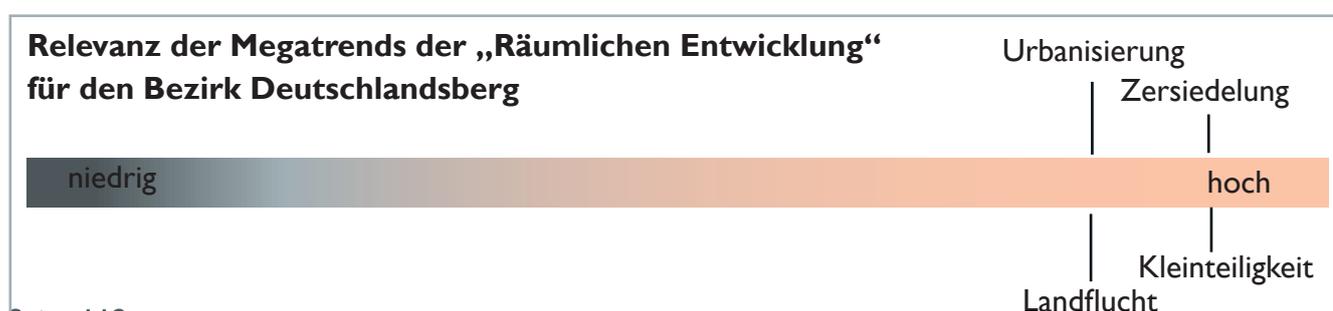
Räumliche Entwicklung

>> Landflucht und Urbanisierung

Prognosen zufolge werden 2050 70% der Weltbevölkerung in Städten leben. Hoch entwickelte Länder wie Österreich, weisen bereits heute einen hohen Grad an Urbanisierung auf, der sich in den nächsten Jahrzehnten fortsetzen wird. (Keutschnigg et al. 2013: 22) Die Wanderung der Bevölkerung von extrem peripheren Lagen in die Städte, aufgrund besserer Arbeits- und Ausbildungschancen, wird in den ländlichen Räumen Österreichs, wie auch im Bezirk Deutschlandsberg zu spüren sein.

>> Zersiedelung und Kleinteiligkeit

Durch den Megatrend der Digitalisierung und der Automatisierung könnte jedoch auch eine Trendumkehr stattfinden. Der Faktor Zeit in der Fortbewegung wird aufgehoben. (Heinrichs 2015: 11) Durch Internet, neue Waren- und Güterlogistik und MaaS kann jeder immer und überall Teilhaben. „Home Office“ und „E-Learning“ ermöglichen Ausbildung und Arbeit unabhängig des Wohnstandortes. Wohnen Nahe des Arbeitsortes ist nicht mehr notwendig, dadurch gewinnen periphere Standorte wieder an Attraktivität.



Mobilität

Die Fortschritte bei den IKT und der Wandel der Lebens- und Arbeitsstile verändert auch die Mobilität. „Orte verlieren ihre bindende Kraft, Heimat wird ein relativer Begriff, mobil sein wird zur kulturellen Pflicht.“(Zukunftsinstitut.de) Fahrzeuge werden zu neuen Arbeits- und Wohnräumen, Verkehrsknotenpunkte zu Konsum- und Aufenthaltszonen. (ibid.) Folgende Megatrends in der Mobilität werden durch die gleichzeitige Veränderung von Gesellschaft und dem technischen Fortschritt begünstigt:

>> *Sharing*

>> *E-Mobilität*

>> *Multimodalität / Intermodalität*

>> *Mobility as a Service*

>> *End-to-End-Tourismus*

>> *Vernetzter Gütertransport*

>> *Autonomes Fahren*

Sharing ist in der Gesellschaft angekommen: Die „Sharing Economy“ ist laut dem Zukunftsinstitut das Leitmotiv einer neuen Generation von KonsumentInnen. Das Konsumieren im Kollektiv, steht hier im Vordergrund. (zukunftsinstitut.de) Der „Sharing Mobility“ kommt dabei ein besonderer Stellenwert zu. Der Besitz eines eigenen PKW als Statussymbol tritt in den Hintergrund, während Carsharing sich zu einem globalen Geschäftsmodell etabliert. (BMVIT 2014: S.12f; MA 18 2015: 65)

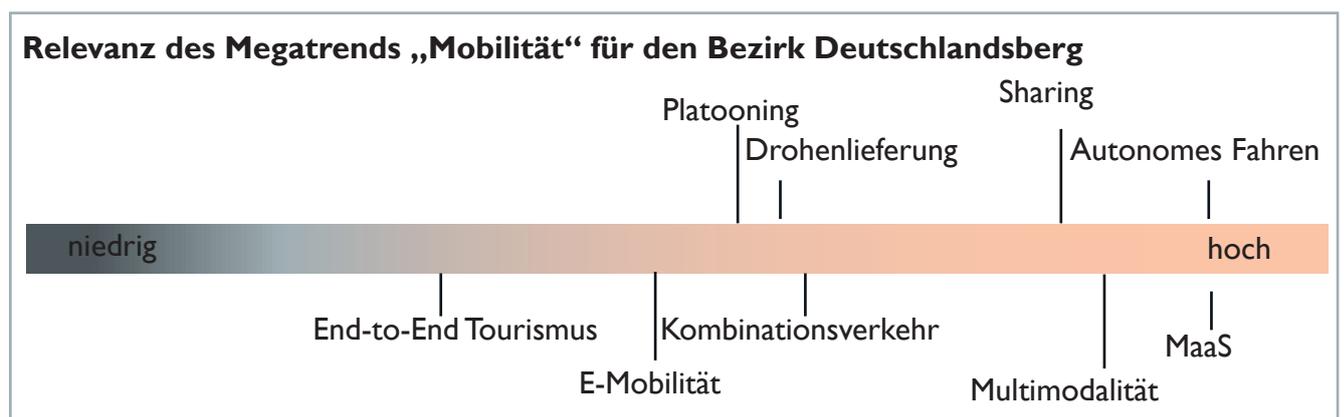
Die „E-Mobilität“ wird durch die Fortschritte in der Batterietechnologie sowie politischer Steuerung vorangetrieben. Dieselfahrverbote in Städten wie Stuttgart, Paris und München, zeigen bereits eine Wende in Richtung eines postfossilen Zeitalters. (Zeit Online 2016)

Durch die neuen Lebens- und Arbeitsstile und den Fortschritten bei MaaS und IKT, wird der ÖV individualisiert. Multimodales Verkehrshandeln durchdringt die Gesellschaft. (Seibt et al. 2011: 26) Bei Kurzreisen werden individuelle Mobilitätsmöglichkeiten über MaaS-Schnittstellen gebucht. Langes Auseinandersetzen mit der Verkehrsmittelwahl am Urlaubsort wird nicht mehr akzeptiert. (Zukunftsinstitut.de)

Auch der Warentransport wird revolutioniert. Über MaaS können Güter- und Personentransporte vernetzt werden. Drohnenlieferungen, Kombinationsverkehre, LKW-Platooning und Paketstationen gestalten den Warenverkehr effizienter und umweltfreundlicher.

Autonomes Fahren tritt als Lösungsmöglichkeit für globale Verkehrsprobleme in das Rampenlicht. Die fahrerlose Fortbewegung soll zukünftig Verkehrsprobleme wie Staus, Platzmangel und Luftverschmutzung in Städten sowie Erreichbarkeitsprobleme in ländlichen Räumen lösen. (Vgl. Brownell 2013; Loos 2016; mobileye.com; ITF 2015)

Die genannten Aspekte autonomes Fahren, Sharing, MaaS und Multimodalität weisen im Hinblick auf die ländliche Charakteristik Deutschlandsbergs und dessen enormes MIV-Aufkommen besonderen Forschungsbedarf auf. Diese Trends bergen die Chance das Verkehrssystem der Region nachhaltig zu verändern.



Zusammenfassend, nehmen vor allem Megatrends in den Bereichen Mobilität, räumliche Entwicklung, Bevölkerung und Gesellschaft großen Einfluss auf die Entwicklung des Bezirk Deutschlandsberg bis 2040.

Mit Hilfe von Prognosen und Entwicklungstrends, die in der Grundlagenforschung identifiziert wurden und den Megatrends, kann die Entwicklung des Bezirks Deutschlandsberg fortgeschrieben werden. Anzumerken ist, dass sich diese Prognosen und Megatrends räumlich und zeitlich in den Teilräumen des Bezirk Deutschlandsberg unterschiedlich auswirken.

Schlüsseltrends

Folglich werden für die Entwicklung des Bezirks Deutschlandsberg bis 2040 Hauptszenarien der Entwicklung angenommen. Diese Schlüsseltrends setzen sich aus den genannten möglichen Entwicklungen aus der Grundlagenforschung zum Bezirk Deutschlandsberg, aus den Zukunftsprognosen der ÖROK-Szenarien für 2030, den Trends zu Mobilitätsverhalten und den globalen Megatrends zusammen.

Entleerung der peripheren ländlichen Gebiete und bandartige Agglomerationen

Der Zuzug und die Verdichtung in den Agglomerationsräumen und den regionalen Zentren verstärkt sich auf Kosten der ländlichen Gebiete. In den ländlichen Regionen hingegen wird der Boden aufgrund des steigenden Bedarfs nach natürlichen Ressourcen knapp: Lebensmittel, Energiepflanzen, Holz, Wasser und mineralische Rohstoffe werden vermehrt abgebaut.

Die ländlichen Ortschaften im Einzugsbereich der Agglomerationen und regionalen Zentren werden zu Wohn- und Auspendlerorten durch den Verlust an lokalen Beschäftigungsmöglichkeiten. Wenige land- und forstwirtschaftliche Betriebe bewirtschaften die Flächen am Land. (ÖROK 2009: 35f.)

Im Tal herrscht großer Nutzungsdruck durch eine steigende Nachfrage nach Wohnbauland und

Gewerbe- und Industrieflächen. Dadurch ist ein Zusammenwachsen der Ortschaften, besonders im Laßnitztal kaum aufzuhalten. Eine bandartige Siedlungsstruktur, die durch Funktionstrennung und Nutzungsdruck geprägt ist, breitet sich aus und verdrängt zunehmend landwirtschaftliche Ausgleichsflächen.

Bevölkerungsrückgang und Überalterung

Insgesamt kann im Bezirk ein leichter Bevölkerungsrückgang verzeichnet werden.

In allen Teilraum-Szenarien, die auf den Bezirk Deutschlandsberg zutreffen zeigt sich, dass die Bevölkerung künftig mäßig stagnieren oder gleichbleiben wird. Aufgrund des Vergleichs mit anderen statistischen Datenbanken wird folglich jedoch von einer Abnahme der Bevölkerung von bis zu 0-3,7% bis 2040 ausgegangen. (ÖROK Regionalprognose, Gesamtbevölkerung zu Jahresanfang 2014 bis 2075) Abwanderung und der Abbau von Versorgungsinfrastruktur in den peripheren Regionen stellen regionalwirtschaftliche Probleme dar. (ÖROK 2009: 65ff.)

Die ÖROK Regionalprognosen lassen eine weitere demographische Ausdünnung und Überalterung sowohl auf österreichischer Ebene als auch im Bezirk Deutschlandsberg erkennen.

(Vgl. Abbildung 96) Während im Bezirk 2014 der Anteil der 0-19 Jährigen noch 19,2% betrug, wird er 2030 nur mehr auf 17,8% geschätzt. Der Anteil der über 65-jährigen wächst hingegen von 19,3% 2014 auf 27,2% 2030. Dieser enorme Anstieg kann in der Daseinsvorsorge, Alters- und Krankenpflege zukünftig eine große Herausforderung darstellen.

Während der Bezirk Deutschlandsberg schrumpft,

wachsen Graz und seine Umgebung enorm. Bis 2050 werden für Graz Bevölkerungszuwächse bis zu 20 Prozent prognostiziert, Graz-Umgebung soll sogar um 30% wachsen. (WKO Steiermark 2015)

	Prognosejahr Bevölkerung				Veränderung in % (2014=100)		
	2014	2020	2030	2040	2020	2030	2040
Österreich	8507786	8828106	9214311,29	9445166,04	103,8	108,3	111,0
Steiermark	1215246	1235343,5	1255091,4	1255088,2	101,7	103,3	103,3
West- und Südsteiermark	189839	190142,7	189657,6	187650,0	100,2	99,9	98,8
Bezirk Deutschlandsberg	60466	59991,3	59246,2	58226,0	99,2	98,0	96,3

Abbildung 95: Bevölkerungsentwicklung im Vergleich, Quelle: ÖROK-Regionalprognosen 2014 - Bevölkerung, Gebietsstand vor dem Inkrafttreten des Steiermärkischen Gemeindestrukturreformgesetzes (StGsrG), Eigene Bearbeitung.

Bevölkerungsentwicklung nach Altersklassen im Bezirk Deutschlandsberg							
2014				2030			
bis 19 Jahre	20 bis 64 Jahre	65 und mehr Jahre	85 und mehr Jahre	bis 19 Jahre	20 bis 64 Jahre	65 und mehr Jahre	85 und mehr Jahre
19,15	61,57	19,27	2,65	17,80	55,01	27,19	3,94

Abbildung 96: Bevölkerungsentwicklung nach Altersklassen im Bezirk Deutschlandsberg; Quelle: ÖROK-Regionalprognosen 2014 - Bevölkerung, Gebietsstand vor dem Inkrafttreten des Steiermärkischen Gemeindestrukturreformgesetzes (StGsrG), Eigene Bearbeitung.

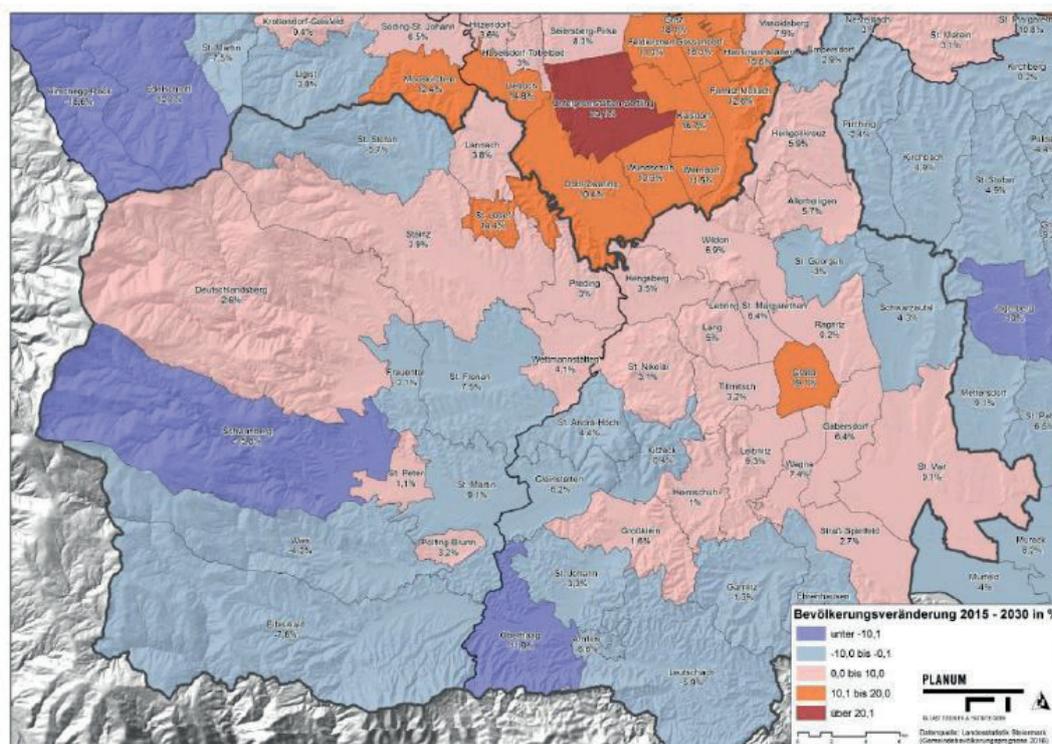


Abbildung 97: Bevölkerungsveränderung 2015-2030 in Prozent, Quelle: Steiermärkische Landesregierung 2016: 21.

Zentralisierung und Flexibilisierung

Durch die Ausdünnung und Überalterung der Gesellschaft sind weitere Schließungen, vor allem von Volks- und Hauptschulen sowie von anderweitigen sozialen Einrichtungen in den peripheren Ortschaften des Berg- und Hügellandes, anzunehmen. Die Versorgung mit sozialen Einrichtungen wird zentralisiert in den regionalen Zentren stattfinden, wo wiederum ein breites Angebot an unterschiedlichsten Einrichtungen vorhanden ist.

Während die Stadt Deutschlandsberg als regionales Zentrum die Grundversorgung für die Region bereithält, entwickelt sich Leibnitz zu einem wichtigen Hub, das unter Standortkonkurrenz um große Unternehmen, EinwohnerInnen und Kaufkraft wirbt. (ÖROK 2009: 65ff.) Aufgrund der schlechten Erschließung der zersiedelten Bergregionen und des Hügellandes sind Wanderungsbewegungen vor allem junger Familien und Jugendlicher in die regionalen und überregionalen Zentren zu erwarten. Neue Trends in der Ausbildungswelt wie E-Learning und Co-Working-Spaces schaffen jedoch neue Möglichkeiten.

In der Daseinsvorsorge werden mobile Ärzte, Pflegeheime, betreutes Wohnen und mobiles Pflegepersonal eine Rolle spielen. Während mobiles Pflegepersonal und Ärzte mit hohem Aufwand alle Raumtypen versorgen kann, werden Einrichtungen für betreutes Wohnen und Altersheime weiterhin in regionalen und überregionalen Zentren vorhanden sein.

Wirtschaftsentwicklung:

Standortkonkurrenz

Obwohl Deutschlandsberg gute Wirtschaftsdaten (nur 5,6% Arbeitslosenquote, hohes Durchschnittseinkommen, damit auch über dem Steiermarkschnitt) aufweist, gibt es auch hier Probleme durch Abwanderung in die Städte, zu wenige Lehrlinge und Fachpersonal, keine adäquate Kinderbetreuung etc.. Durch Förderungen in der Nahversorgung, Breitbandausbau und einem Regionalbonus soll der Abwanderung in die Ballungsgebiete entgegengewirkt werden. (WKO, Leitbildkonferenz Deutschlandsberg 2017) In Zukunft werden jedoch gerade kleine periphere Standorte an Bedeutung hinsichtlich Wirtschaft und Wertschöpfung verlieren, wachsende Standortkonkurrenz wird eine Herausforderung für die Regional- und Lokalpolitik sein. (ÖROK 2009: 155) Die konjunkturanfälligen Branchen und Betriebe in der Region der Südweststeiermark sind von Konkurrenzprobleme bedroht. Eine Wende hin zu F&E-Firmen, sowie einer Digitalisierung der Arbeitswelt, könnte der Region zu neuen Chancen verhelfen.

Für die Entwicklung der Region ist die Schaffung von langfristigen Arbeitsplätzen und der Erhalt der Gewerbe- und Industriebetriebe von maßgebend.

Energieproduktion und Nutzungsdruck

In allen ÖROK-Teilraum-Szenarien, die auf den Bezirk Deutschlandsberg zutreffen, wird vor allem der große Forstanteil als Chance für die Zukunft gesehen. Als Rohstofflieferant zur Energiegewinnung kommt es durch die große Nachfrage zu einer Intensivierung der Forstwirtschaft. Dies führt zwar zu Arbeitsplätzen in der Region, die Wertschöpfung kommt allerdings nur den Zentralräumen zugute. Die Intensivierung birgt auch ein großes Konfliktpotenzial mit dem Naturschutz, dem Tourismus und ökologische Probleme. (ÖROK 2009: 65ff.)

Da der Weinbau im Bezirk bereits ein Nischenprodukt darstellt, wird er in Zukunft in Bedrängnis kommen. Durch die vermehrte

Energiegewinnung aus Biomasse steigt die Forstwirtschaft zu einem wichtigen Sektor in der Region auf. Weingärten und Naturschutz werden zurückgedrängt, die land- und forstwirtschaftlichen Flächen werden aufgeforstet. Der Tourismus kommt durch die zunehmende Aufforstung in Bedrängnis. Typische, für den Tourismus wichtige Kulturlandschaften durch den Weinbau verschwinden. (ibid.)

Die Zahl der land- und forstwirtschaftlichen Betriebe wird weiter sinken, während die Flächen pro Betrieb wachsen. Einige Wenige werden den Großteil an land- und forstwirtschaftlichen Flächen besitzen. (ÖROK 2009: 35f.; Statistik Steiermark, Übersicht - Entwicklung Betriebe und Flächen 1999 - 2010 auf Bezirksebene)

Alternativtourismus und Nischenprodukte

Der Tourismus wird vorwiegend als Alternativtourismus oder als sanfter Tourismus stattfinden. Er wird jedoch keine Haupteinnahmequelle für die Region bieten. Nischenprodukte (Kernöl, Schilcher) ermöglichen eine kleine Einnahmequelle.

Für Tourismus- und Übernachtungszahlen in der Region wird keine Steigerung erwartet. (ÖROK 2009: 165ff.; Zukunftsinstitut.de)

Öffentliche und vernetzte Mobilität

Die Individualisierung der Gesellschaft, die Digitalisierung der Arbeits- und Ausbildungswelt und der demographische Wandel haben große Veränderungen hinsichtlich der Mobilitätsbedürfnisse zur Folge. Jeder möchte flexibel, mobil und unabhängig sein. Durch die Förderung multimodaler Schnittstellen, sowohl räumlich-baulicher als auch digitaler Tools, tritt der motorisierte Individualverkehr in den Hintergrund. Aufgrund der Durchdringung von IKT und MaaS in der Alltagswelt, wird der öffentliche Verkehr im Bezirk Deutschlandsberg forciert.

Vor allem junge Menschen schätzen die vielfältigen Mobilitätsalternativen des ÖV. Sie sind in einer digitalisierten Welt aufgewachsen. Autonome Fahrzeuge und multi- und intermodale Wege sind für sie kein Hindernis, sondern vielmehr eine Möglichkeit zu völliger Unabhängigkeit.

Die Entwicklung des autonomen Fahrens wird durch die Probleme von Luftverschmutzung, Erreichbarkeit, Barrierefreiheit, Überalterung und Individualisierung vor allem in den ländlichen Räumen politisch forciert. Durch die rasch voranschreitende Entwicklung von alternativen Antrieben, Informations- und Kommunikationstechnologien sind selbstfahrende Fahrzeuge alltagstauglich geworden.

Einheitliche Normen zu Datenschutz, Haftungsbestimmungen und Softwareprogrammen innerhalb der EU, ermöglichen eine Vernetzung aller Verkehrsmittel untereinander sowie mit den NutzerInnen. Autonome Fahrzeuge verschiedener Hersteller können durch gemeinsame Schnittstellen miteinander kommunizieren.

Zur Vereinfachung multimodaler Wege wurde innerhalb Österreichs eine digitale Plattform geschaffen, die Waren- und Personentransport vernetzt und über eine einheitliche BenutzerInnenoberfläche für alle zugänglich ist. Das System kombiniert Waren- und Personenverkehr effizient miteinander und kann somit optimale Routen zusammenstellen, die den motorisierten Individualverkehr durch

Sharing von Fahrzeugen verringern und den Warentransport durch bessere Auslastung und weniger Ausweichverkehr effizienter machen. Innerhalb Österreichs wurde ein einheitliches Tarifsystem für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel aller Art geschaffen.

Gemäß derzeitiger demographischer Entwicklungen sowie der Digitalisierung der Arbeitswelt, ist davon auszugehen, dass der PendlerInnenverkehr stagnieren wird. Zudem werden sich durch das voranschreitende Onlineshopping auch Einkaufswege verringern, Transportwege jedoch mehr werden. Zuwachs im Verkehrsaufkommen ist auch im Freizeit- und Tourismusverkehr zu erwarten, an dem die Generation der "fitten Alten" vermehrt teilnimmt. (Buhl et al. 2008: 115f.)

Digitalisierung und Flexibilisierung der Arbeits- und Ausbildungswelt

Durch die demographische Entwicklung im ländlichen Raum sowie die steigende Digitalisierung der Arbeitswelt (Home Office) und der Ausbildungswelt (E-Learning Classes) werden die Ausbildungs- und ArbeitspendlerInnen zurückgehen. Durch die Wanderung der Bevölkerung in die regionalen Zentren und Agglomerationsräume ist zudem eine Veränderung der Pendlerzeiten und -distanzen zu erwarten. Aufgrund der relativ guten öffentlichen Anbindung der regionalen Zentren und Agglomerationsräume kann ein Umdenken in der Nutzung des öffentlichen Verkehrs und eine Reduktion im MIV erreicht werden.

Setzen sich autonome Fahrzeuge als Teil des ÖV durch, kann eine Erhöhung der Pendlerdistanzen, durch größeren Komfort beim Pendeln und eine bessere Erreichbarkeit, erwartet werden. Durch die Flexibilisierung der Arbeitszeiten und die Digitalisierung der Arbeitswelt sind diese Pendlerwege jedoch unregelmäßig und unvorhersehbar. Pendelspitzenzeiten morgens und abends werden abflachen, der Pendlerverkehr verteilt sich unregelmäßig über den Tag und die Woche.

Zusammenfassend können folgende Entwicklungen im Bezirk Deutschlandsberg ausgemacht werden:

» Es ist mit einem Bevölkerungsrückgang zu rechnen, wobei dieser Trend in den Teilräumen unterschiedlich ausfällt.

» Die Überalterung und Entleerung in den peripheren Teilen des Bezirks schreitet voran.

» Durch neue Lebens- und Arbeitsstile sowie der Zentralisierung von Einrichtungen, ist eine Bevölkerungswanderung von den extrem peripheren Lagen in die regionalen Zentren zu erkennen.

» Die Nutzung des endogenen Potenzials der Forstwirtschaft führt zu Nutzungskonflikten mit dem Tourismus und dem Weinbau in der Region.

» Die Trends in der Flexibilisierung von Lebens- und Arbeitswelt schaffen neue Mobilitätsverhalten.

» Das autonome Fahren hat den Durchbruch geschafft. Autonome Fahrzeuge werden als Teil des ÖV vorwiegend im Zubringerverkehr eingesetzt, während die Bahn das Rückgrat bildet.

» Die Vernetzung der Verkehrssysteme und die Kombination von Waren- und Gütertransport minimieren das Verkehrsaufkommen nachhaltig.

Das Mobilitätsverhalten der Personas 2040

Die genannten Schlüsseltrends im Bezirk verlaufen nicht einheitlich, sondern sind räumlich und zeitlich differenziert zu betrachten. Die Schlüsseltrends werden daher auf die einzelnen Teilräume heruntergebrochen. Je Teilraum wird das Hauptszenario der Entwicklung beschrieben. Auf Basis dessen wird je Teilraum, mit Hilfe der Literaturrecherche aus Kapitel 3, ein neues Verkehrssystem mit autonomen Fahrzeugen entworfen. Es wird dabei auf die Konzeption der Fahrzeuge, des Betriebssystems, der Schnittstellen und auf die Bedürfnisse der identifizierten NutzerInnengruppen Bedacht genommen.

Folgend werden die identifizierten Personas (in „Mobilitätsmuster der Personas Heute“ auf Seite 90) in diese Teilräume und Verkehrssysteme des Jahres 2040 eingesetzt. Der Vergleich der Mobilitätsmuster Heute und 2040 soll Aufschluss über die Potenziale und Risiken autonomen Fahrens im ländlichen Raum und deren Einfluss auf das Mobilitätsverhalten verschiedener Personengruppen geben.

Im Zentrum

Die Entwicklung des Teilraums

Das regionale Zentrum Deutschlandsberg erlebt einen Aufschwung. Es herrscht reger Zuzug aus den entlegenen Teilen des Bezirks.

>> *Nachverdichtung und bandartige Agglomeration*

Der rasante Zuzug lässt die Wohnungs- und Grundstückspreise in die Höhe wachsen. Um der Zersiedelung an den Stadträndern, die durch die verbesserte Mobilität verstärkt wird, Einhalt zu gebieten, dürfen keine neuen Gebiete für den Einfamilienhausbau ausgewiesen werden. Die Stadt forciert verdichteten Wohnbau und Mehrfamilienhausbauten. Diese bieten Vorteile wie hauseigene Paketstationen, Gemeinschaftsräume, kurze Wege, Co-Workingspaces und Mobility-Sharingpoints (Leihstationen mit Fahrrädern, Pedelecs etc.). Trotzdem breitet sich die Stadt immer mehr in der Fläche aus. Einfamilienhäuser säumen den Stadtrand weit in die Wald- und Weinbauzonen auf den Hängen hinauf. Die letzten Weinbauflächen in Zentrumsnähe werden verbaut. Im Zentrum selbst wird intensiv

nachverdichtet. Vor allem die Bereiche rund um Bahnhöfe und höherrangige Mobility Points werden zu Hotspots im Zentrum. Mischnutzungen aus Wohnen, Arbeiten und Einkaufen beleben diese Quartiere.

Die im Tal befindlichen landwirtschaftlichen Flächen werden zunehmend zurückgedrängt. Deutschlandsberg verwächst mit seinen Nachbargemeinden im Osten zu einem bandartigen Siedlungsgefüge, in dem Nutzungskonkurrenz und Interessenskonflikte herrschen.

>> *Soziale und öffentliche Einrichtungen*

Die sozialen öffentlichen Einrichtungen im Zentrum sind größer und leistungsfähiger geworden. Es existiert ein vielseitiges Angebot an Ausbildungs- und Betreuungsmöglichkeiten. Durch die voranschreitende Überalterung der Bevölkerung wurden die vorhandenen Altersbetreuungseinrichtungen weiter ausgebaut. Zudem existiert ein mobiler Dienst, der die betagten Personen in den entlegenen Teilen des Bezirks bedient.



Abbildung 98: Die Veränderung des Teilraums; eigene Abbildung.

>> Forschungsintensive Betriebe und Flexibilisierung

Die Gewerbe- und Industriefirmen im Osten des Gemeindegebietes dehnen sich entlang des Tales aus und stoßen bereits mit den ersten Wohnsiedlungen der Nachbargemeinde zusammen. Durch die Forcierung von Co-Workingspaces im Zentrum, soll dieser Entwicklung Einhalt geboten werden. Der Wandel der Industrie zu forschungsintensiven Betrieben reduziert zudem den Bedarf an Flächen und zieht hochqualifizierte Arbeitskräfte an.

>> Florierende Stadtquartiere an den Mobility Points

Durch die verbesserte Vernetzung des Zentrums durch die Citycubes erleben die Geschäfte und die Gastronomie am Hauptplatz einen Aufschwung an Kaufkraft. Märkte, Cafe's und Geschäfte florieren. Die Innenstadt wird zum Treffpunkt für Jung und Alt. Rund um die Mobility Points bilden sich florierende Stadtquartiere, die durch eine ausgezeichnete Qualität an Frei- und Wohnräumen und einer hervorragenden Erreichbarkeit, trotz baulicher Dichte, geprägt sind.

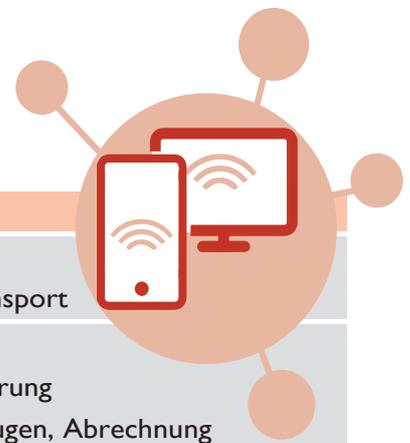
Diese Entwicklung geht zu Lasten der Gewerbegebiete an den Rändern der Stadt, die einen Schwund an Kaufkraft hinnehmen müssen. Dadurch ziehen immer mehr Handelsbetriebe in die Innenstadt und siedeln sich rund um die Mobility Points an, die eine hohe KundInnenfrequenz garantieren. Die einstigen Gewerbebetriebe an den Rändern der Stadt werden durch forschungsintensive Technologiebetriebe ersetzt.

>> Bahnhof Weststeiermark

Der Bahnhof Weststeiermark, der den Bezirk sowie das Zentrum an die Koralmbahn anbindet, stärkt Deutschlandsberg als Technologiestandort mit einem hohen Arbeitskräftepotenzial. Die Erreichbarkeit des Bahnhofs vom Zentrum wird über die Verlegung der S-Bahntrassen und dem Anschluss jener an den Bahnhof Weststeiermark garantiert.

Der Bahnhof bietet zudem Vorteile im Gütertransport, der nun auf die Schiene verlagert werden kann. Der Bahnhof Weststeiermark wird dadurch zu einem wichtigen Hub, an dem Nah- und Fernverkehr kreuzen. Über das S-Bahn- und Radwegenetz wird dieser in die Region eingebunden.

Das Verkehrssystem 2040



MOMU - <u>M</u> obilitätsapp <u>M</u> ultimodal	
Verkehrsmittel	Schnittstelle zwischen allen öffentlichen Verkehrsmitteln; Auch Kombination von Warentransport und Personentransport
Funktionen	Information über Mobilitätsmöglichkeiten, Routenplanung, Kombination von Fahrgastwünsche, Buchung und Reservierung von Fahrzeugen und Sitzplätzen, Anforderung von Fahrzeugen, Abrechnung
Geräte	App auf Smartphone oder Computer; Automaten bei Fahrradleihstationen, bei wichtigen sozialen und öffentlichen Einrichtungen und Haltestellen;
Zusatz	Assistenzsysteme für Kinder und betagte Personen; Erleichterte Bedienung, zusätzliche akustische oder visuelle Information zu Aus- und Einstieg, Linienwahl, Bahnsteig etc.
NutzerInnenprofil	Speicherung persönlicher Bedürfnisse (gesundheitliche Beeinträchtigung, Alter, etc.) und Abstimmung dieser auf Verkehrsmittelwahl;
	Hilfestellung bei Beeinträchtigungen durch akustische oder visuelle Information;

Abbildung 99: MOMU, eigene Abbildung.

Citycube	
Gefäßgröße	15 Sitzplätze
Zu- und Abgang	Mobility Points, soziale und öffentliche Einrichtungen; Basishaltestellen und Bedarfshaltestellen
Transport	Personentransport
Betriebsform	Sharing
	Fahrplanbindung Linienbetrieb mit Bedarfshaltestellen
Betriebszeiten	24h



Abbildung 100: Citycube; eigene Abbildung.

Das Verkehrssystem im Zentrum hat sich zugunsten des öffentlichen Verkehrs und der Sharingsysteme verändert. Motorisierter Individualverkehr konnte in der Zentrumszone von Deutschlandsberg verbannt werden. Die S-Bahn bildet das Rückgrat für die Wege in weiter entfernte und viel frequentierte Regionen und Städte, wie Graz, Leibnitz sowie entlang des Laßnitztales. Die Koralmbahn, mit dem Bahnhof Weststeiermark ermöglicht die Anbindung an höherrangige Schienenverbindungen nach Graz und Klagenfurt. Der Bahnhof Weststeiermark ist über eine Trassenverlegung der Lokalbahnen an das regionale Schienennetz angebunden.

Pirvate Autos exisiteren noch vereinzelt, Sharingwagen, die von Firmen oder Wohnhausanlagenbetreibern zur Verfügung gestellt werden, haben sich jedoch durchgesetzt. Diese werden meist für individuelle Reisen, wie Urlaubsfahrten oder Geschäftsreisen genutzt. Für tägliche Wege, zur Arbeit oder Ausbildung, hat sich der öffentliche Verkehr durchgesetzt. Die Kombination aus verschiedenen Verkehrsmitteln, abgestimmt auf die NutzerInnen und die Raumstruktur, ermöglichen eine rasche und effiziente Fortbewegung. Aufgrund dessen konnte der S-Bahntakt auf einen Halbstundentakt verkürzt werden, die

Anbindungen zwischen den teilregionalen und regionalen Zentren sowie nach Graz wurden beschleunigt. Zu Hauptverkehrszeiten verstärken Sprinter den Takt. Die Taktung verkürzt sich daher auf 15 Minuten. Die Bahnhöfe in den regionalen und teilregionalen Zentren wurden multimodal ausgestattet: Leihstationen für E-Bikes, Carsharingautos, Fahrräder und Lastenfahrräder wurden errichtet. Zudem befinden sich an diesen „Mobility Points“ Haltestellen für die autonomen Shuttledienste, die Citycubes, die innerhalb der Zentren operieren und für die autonome Bergtaxiflotte, die in den peripheren Teile des Bezirks fahren unternimmt.

Citycube

>> Das Fahrzeug

Das Zentrum wird durch autonome Kleinbusse, die sogenannten Citycubes, bedient, die dem Modell des autonomen schweizer Postbusses nachempfunden sind. (Vgl. Michel 2018)

Die Citycubes fassen 15 Fahrgäste und bewegen sich mit einer Geschwindigkeit von bis zu 40 km/h fort. Sie enthalten kleine Ladeflächen und Gepäckstauräume unterhalb der Sitze sowie im hinteren Fahrzeugteil. Um eine breite NutzerInnenakzeptanz und Barrierefreiheit zu gewährleisten, können die Citycubes bei Haltestellen einseitig abgesenkt werden und Rollstuhlrampen ausfahren.

Der Antrieb der Citycubes ist elektrisch. Sie können nachts, sowie an jeder fixen Haltestellen aufgeladen werden.

>> Zu- und Abgang

Die autonomen Citycubes bedienen Haltestellen mit einem Maximalabstand von 300 Metern und halten bei wichtigen Einrichtungen, wie Pflegeheimen, Kindergärten, Schulen, Apotheken, dem LKH Südweststeiermark und in der Einkaufsstraße entlang des Hauptplatzes. Entlang des Hauptplatzes ist eine hohe Dichte an Geschäften, Schulen und ärztlichen Diensten vorhanden. Hier ist die Bedienung mit den Citycubes sehr dicht, allerdings sind viele der vorhandenen Station Bedarfshaltestellen, um

keine Verspätungen zu erzeugen.

Zusätzlich den klassischen Haltestellen und den Bedarfshaltestellen existieren auch Ein- und Ausstiegsmöglichkeiten an den Mobility Points. Diese sind multimodal ausgestattet und erleichtern den Umstieg auf andere Verkehrsmittel. Je nach Priorität des Knotenpunkts besteht eine Ausstattung mit Leihrädern, Carsharingautos, einer S-Bahnhaltestelle etc.

>> Fahrplanbindung und Linienbetrieb

Die Citycubes verfolgen das Prinzip eines Rufbusses, der nach Fahrplan fährt und eine Basisroute mit Erweiterungsmöglichkeiten hat.

Die Route enthält fixe Haltestellen an den multimodalen Mobilitätsknotenpunkten sowie bei wichtigen sozialen Einrichtungen, wie Schulen, Kindergärten und dem LKH, diese Route stellt die Basisroute dar. Bei Angabe eines Fahrtwunsches zu oder von Bedarfshaltestellen wird die Route vergrößert und zusätzliche Haltestellen, die eine niedrigere Frequenz haben, wie z.B. Spezialärzte oder das Altersheim, angefahren. (Vgl. Abbildung 101) Die Fahrgäste können den Fahrtwunsch entweder über mobile Endgeräte oder in der Haltestelle direkt über MOMU bestellen.

>> Betriebsgebiet

Das Betriebsgebiet der Citycubes befindet sich innerhalb der dichter besiedelten Teile der Stadt Deutschlandsberg, der Zentrumszone sowie dem Industrie- und Gewerbegebiet von Deutschlandsberg. Während die Citycubes lediglich in der Zentrumszone verkehren, sind für Fahrten in die nahegelegenen Dörfer an den Hängen kleinere Fahrzeuge, die sogenannten „Bergtaxis“ mit sechs Sitzplätzen, tätig.

>> Die Routen

Innerhalb des Zentrums wird die „Stadtlinie“ des Citycubes geführt, die sich an den multimodalen Knotenpunkten mit anderen Verkehrsmitteln kreuzt und somit intermodale Wegeketten erleichtert. Die Linie weist ein sehr dichtes Netz an Haltestellen auf, jedoch auch eine große Anzahl an Bedarfshaltestellen, da die Einrichtungen im Zentrum sehr gedrängt situiert

sind. Die „Stadtlinie“ verbindet das Zentrum mit den umliegenden Wohnvierteln und wird daher häufig für Ausbildungs- und Einkaufswege genutzt. Die „Außenlinie“ des Citycubes führt vom Bahnhof im Zentrum ausgehend in Richtung der im Osten liegenden Gewerbe- und Industriegebiete. Sie zielt vor allem auf die in dieser Branche tätigen ArbeiterInnen ab. Beide Linien verkehren in beide Richtungen, um die Fahrzeiten der NutzerInnen zu verkürzen und die Akzeptanz zu erhöhen.

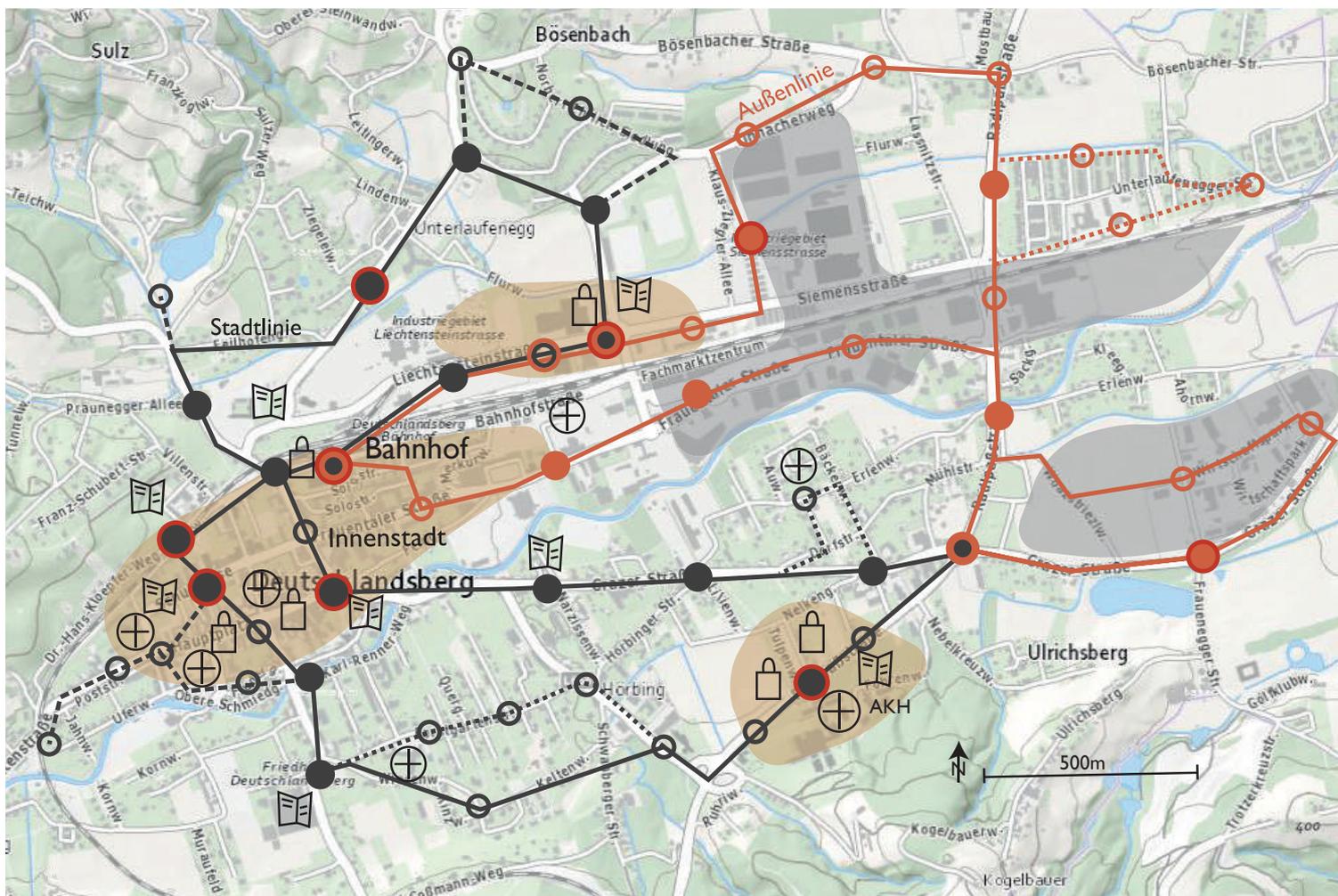
>> Betriebszeiten

Die Citycubes fahren zu Tageszeiten von 5-22 Uhr. Danach werden aufgrund geringer Nachfrage

alle Fahrten von den Bergtaxis übernommen. Da diese nachts ebenfalls eine geringere Auslastung aufweisen, können diese die Fahrten im Zentrum übernehmen. Zu Nachtzeiten werden die Citycubes gewartet und aufgeladen.

>> Taktung

Zu Tageszeiten verkehren beide Citycubelinien im 15-Minuten-Takt. Jede Route hat eine Länge von ca. 6-7 Kilometern. Gemäß der Annahme, dass sich die Citycubes durchschnittlich mit 30km/h fortbewegen und nicht an jeder Haltestelle stoppen, ist es möglich, dass jede Route in eine Richtung nur von einem Fahrzeug bedient wird.



Linien Citycube*:

- Basisroute
- - - - Erweiterung der Route bei Bedarf
- Basishaltestellen
- Bedarfshaltestellen
- Mobility Points
- Doppelhaltestelle

Auswahl wichtiger Einrichtungen**:

- Bereiche mit Einkaufsmöglichkeiten
- Schulen, Kinderbetreuungseinrichtungen
- Gesundheitseinrichtungen (Ärzte, Pflegeheime)

Verdichtete Stadtquartiere

Technologieparks

Abbildung 101: Linienführung der Citycubes im Stadtgebiet von Deutschlandsberg; Quelle: basemap.at; Digitaler Atlas Steiermark, eigene Abbildung.

** Die Symbole geben keine exakte Verortung der Einrichtungen an. Das Symbol definiert einen Bereich in dem sich mehrere der dargestellten Einrichtungen befinden. Die Auswahl der Einrichtungen richtet sich nach den häufigsten täglichen Wegezielen. Die Darstellung beschreibt die vorhandenen Einrichtungen 2040.

* Fahrt der Linien in beide Richtungen.

>> *Zustieg*

An den fixen Haltestellen entlang der Basisroute halten die Citycubes bei einem Ein- oder Ausstiegswunsch, der durch Knopfdruck innerhalb des Citycubes oder an der Haltestelle bekanntgegeben wird. Bei den Bedarfshaltestellen muss über Knopfdruck an der Haltestelle direkt oder über eine App bekannt gegeben werden, dass ein Bedarf zum Einstieg besteht. Der Citycube ändert seine Route dann ab, um den Fahrgast bei der Bedarfshaltestelle aufzunehmen.

>> *Preismodell*

Die Bezahlung erfolgt über einen einheitlichen Tarif, der über das NutzerInnenprofil der Mobilitätsapp MOMU abgebucht wird. Dieses System registriert den Ein- und Ausstieg des Fahrgastes durch Interaktion mit dem Citycube automatisch und berechnet somit den Fahrpreis.

>> *Straßenraum und Verkehrsflächen*

Durch die Verbannung des Individualverkehrs innerhalb der Zentrumszone und dem effizienteren Warenverkehr, konnte der Straßenraum neu strukturiert werden. Parkplätze wurden zu Grünflächen, Plätzen und Schanigärten umfunktioniert, die Straße zugunsten des FußgängerInnen- und RadfahrerInnenverkehrs ausgestaltet. Auf breiten Straßenzügen und in den Flaniermeilen wurden Begegnungszonen eingerichtet. FußgängerInnen, RadfahrerInnen und autonomen Fahrzeuge sind demnach gleichberechtigte VerkehrsteilnehmerInnen. Auf den Hauptverkehrsstraßen wurden, um den Verkehrsfluss nicht zu beeinträchtigen, breite Gehwege für Fußgängerinnen errichtet. Der motorisierte Verkehr auf Tempo 30 beschränkt. Die Citycubes und die Bergtaxis verkehren gemeinsam mit den RadfahrerInnen, aufgrund des nahezu gleichem Tempos, auf einer Spur in der Mitte der Fahrbahn.

MOMU - Mobilitätsapp Multimodal

Die gesamte Organisation des Güter- und Personentransports im Bezirk findet über eine gemeinsame Schnittstelle statt.

MOMU, die Mobilitätsapp Multimodal, verwandelt den öffentlichen Verkehr damit in eine Dienstleistung, die von jedem jederzeit in Anspruch genommen werden kann. Im Personenverkehr können die NutzerInnen Informationen über ihre Mobilitätsmöglichkeiten, Fahrtrouten, Buchungen, Reservierungen sammeln und die Bezahlung mit MOMU durchführen. Die App bildet ein Netzwerk aus allen Verkehrsmitteln: Motorisiert und nicht-motorisiert, Sondertransporte, Sharingwagen, Leihfahrräder uvm. und vernetzt diese zu einem einzigen System. Somit findet eine enorme Vereinfachung in der Nutzung des öffentlichen Verkehrs und des Umweltverbundes statt. Zugangsbarrieren und Hemmnisse werden abgebaut.

Die App speichert die Mobilitätsmuster und persönlichen Bedürfnisse (gesundheitliche Beeinträchtigung, Alter, Ziele, etc.) der NutzerInnen und kann somit eine optimale Abstimmung der Verkehrsmittel treffen.

Zudem bietet die App Hilfestellungen durch akustische und visuelle Informationen für Kinder und betagte Personen.

Mobility Points

Die „Mobility Points“ sind multimodale Knotenpunkte, die je nach umgebender Nutzung und Priorität mit verschiedenen Fortbewegungsmitteln ausgestattet sind. Die Bahnhöfe entlang der S-Bahn sowie der Bahnhof Weststeiermark haben dabei die höchste Priorität und demnach die umfangreichste Ausstattung. Neben der Anbindung an die regionalen Bahnlinien ist am Bahnhof Weststeiermark auch die Anbindung an internationale Züge gegeben. Zusätzlich sind die Mobility Points mit Anbindungen an regionale öffentliche Verkehrsmittel, wie den Bergtaxis, mit E-Tankstellen, Carsharingparkplätzen, Fahrradverleihsystemen uvm. ausgestattet. Mobility Points niedrigeren Ranges, wie beispielsweise jene in den Gewerbe- und Industriegebieten, sind mit Haltestellen für Citycubes und Radverleihsystemen bestückt.

Mobilitätsmuster der Personas 2040

Folgend werden die Personas des Teilraums „Im Zentrum“ in die neue Umwelt und das neue Verkehrssystem im Jahr 2040 eingesetzt und deren Veränderungen im Mobilitätsverhalten untersucht.

Frederike - Erwerbstätige Mutter

Frederike bewältigt ihren Arbeitsweg zu Fuß. Sollte sie am Nachhauseweg einen größeren Einkauf beim Supermarkt machen, kann sie sich an der dortigen Fahrradleihstation ein Lastenfahrrad ausleihen oder den Einkauf mit Hilfe der Citycubes transportieren. Das Lastenfahrrad kann sie danach an der Leihstation in der Nähe ihres Hauses wieder zurückgeben. Aufgrund der bergigen Umgebung gibt es bei den Lastenfahrrädern die Möglichkeit einen E-Motor zur Unterstützung zuzuschalten. Den Akku dafür hat Frederike stets in ihrer Handtasche bei sich. Aufgrund neuer Technologien ist dieser so klein und handlich, dass er nicht ins Gewicht fällt. Zu den wöchentlichen Treffen mit Freundinnen fährt Frederike nun mit den Bergtaxis, die sie auch in die entlegensten Winkel des Bezirks bringen. Das MOMU koordiniert die verschiedenen



„Für jede Situation habe ich nun ein geeignetes Verkehrsmittel, besitzen muss ich davon keines.“

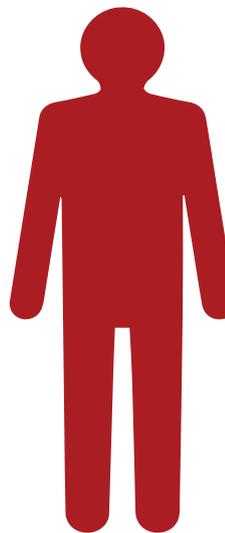
Abbildung 102: Frederike 2040; eigene Abbildung.

Fahrtwünsche und kombiniert Personen mit gleichen oder ähnlichen Fahrtrichtungen oder -zielen. Frederike muss sich daher nicht mit ihren Freundinnen zusammenschließen, um eine Mitfahrgelegenheit zu bekommen, da die App das für sie erledigt.

Franz - Erwerbstätiger Vater

Durch die digitalisierte Umwelt muss Franz nur selten auf Geschäftsreise in das Ausland fahren. Die meisten geschäftlichen Gespräche erledigt er über Videochats, die Testpakete für Kunden werden über Paketdrohnen oder Kombinationsverkehre ausgeliefert. Sollte Franz trotzdem ins Ausland verreisen müssen, stehen in der Firma Sharingwagen zur Verfügung oder er lässt sich von MOMU eine Reisevariante vorschlagen und buchen.

Franz arbeitet auch von zu Hause aus oder er nutzt einen der Co-Workingspaces, die in den Gebäuden der öffentlichen Hand untergebracht sind. Aufgrund dessen besitzt Franz keinen Firmenwagen. Den Weg nach Lannach in die Firma erledigt er öffentlich mit der S-Bahn. Durch den Halbstundentakt bzw. Viertelstundentakt zu Hauptverkehrszeiten ist Franz extrem flexibel,



„Lange Autofahrten sind Geschichte. Heute kann ich von überall arbeiten. Sollte ich doch einmal verreisen müssen, kann ich dazu verschiedenste öffentliche und vernetzte Angebote nutzen.“

Abbildung 103: Franz 2040; eigene Abbildung.

was seine Arbeitszeiten angeht. Die Wege von und zum Bahnhof erledigt Franz zu Fuß oder mit dem Fahrrad, welche er an beliebigen Leihstationen entlehnen und auch zurückgeben kann.

Florian - Oberstufenschüler

Florian fährt mit dem Rad zur Schule. Bei Schlechtwetter, nachts oder im Winter kann er mit den Citycubes fahren. Unternehmungen mit Freunden erledigt Florian zu Fuß oder mit dem Rad. Für Wege nach Graz oder Leibnitz nutzen er und seine Freunde die S-Bahn und die öffentlichen Verkehrsmittel in den Zentren.

Florian ist durch die Vernetzung der Verkehrsmittel noch flexibler als früher. Die Verkehrsmittel wählt er abhängig von Tages- und Jahreszeit unterschiedlich.



„Ich wohne gerne in der Stadt. Durch die Vernetzung aller Verkehrsmittel komme ich zu jeder Tages- und Jahreszeit trocken an mein Ziel.“

Abbildung 104: Florian 2040; eigene Abbildung.

Valentina - Volksschülerin

Valentina geht zu Fuß zur Schule. Meist trifft sie sich mit den Nachbarskindern und sie meistern den Schulweg gemeinsam. Valentina hat auch die Möglichkeit sich morgens an den Fahrradschwarm anzuhängen, der täglich zur gleichen Uhrzeit eine fixe Route bis zur Volksschule fährt. Damit nutzt sie den Schutz der Gruppe und lernt gleichzeitig mit Verkehrssituationen zwischen FahrradfahrerInnen, FußgängerInnen und autonomen Fahrzeugen umzugehen. Zu Freunden in der Umgebung wird Valentina meist von jemandem aus ihrer Familie begleitet oder sie nutzt den Dienst der Citycubes. Die Mobilitätsapp



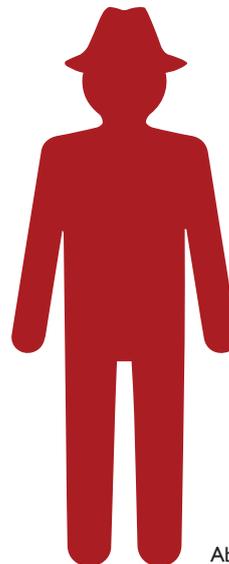
„In der Gruppe habe ich keine Angst mehr auf meinem Schulweg. Zudem lerne ich durch den Fahrradschwarm richtig mit Verkehrssituationen umzugehen.“

Abbildung 105: Valentina 2040; eigene Abbildung.

MOMU hilft Valentina bei den Haltestellen in die richtige Linie ein- und aussteigen.

Viktor - Pensionist

Viktor ist aufgrund der automatisierten Verkehrssysteme flexibel und unabhängig. Er schätzt die vielen Möglichkeiten multimodaler Wege. Wenn er unterwegs ist, kann er sich am Hinweg ein Rad ausleihen. Ist das Wetter beim Heimweg schlecht oder er ist erschöpft, kann er mit dem Citycube nach Hause fahren. Viktor ist somit sehr flexibel und kann ungehindert seinen Hobbys nachgehen.



„Durch die Vernetzung und die autonomen Fahrzeuge genieße ich noch mehr Flexibilität und Unabhängigkeit im Alter.“

Abbildung 106: Viktor 2040; eigene Abbildung.



„Im Zentrum“ - Multimodal und vernetzt

Durch die städtischen Verhältnisse sind die BewohnerInnen „Im Zentrum“ an die Nutzung unterschiedlicher Verkehrsmittel gewöhnt. Aufgrund der dichten Siedlungsstruktur und der Dichte an Einrichtungen sind viele Wege zu Fuß bewältigbar. Für längere Strecken bildet der hochrangige öffentliche Verkehr, die S-Bahn, das Rückgrat. Die multimodalen Knotenpunkte bei Bahnhöfen und wichtigen öffentlichen Einrichtungen zeigen neue Möglichkeiten in der Mobilität auf, die neben dem Vorteil der Umweltfreundlichkeit auch effizientere Wege kreieren.

Vorteile durch die Automatisierung des Verkehrssystems, ergeben sich durch die Schnittstelle aller Verkehrssysteme und Modi zu einem Gesamtsystem, welches multimodale Verkehrswege erleichtert und alternative Möglichkeiten der Fortbewegung aufzeigt. Vor allem bei den Freizeitwegen profitiert das Zentrum von dem Mix an verschiedensten Verkehrsmittelanangeboten, die beliebig kombiniert werden können.

Durch neue Mobilitätskonzepte, wie Fahrradschwärme sowie der Digitalisierung von Lebens- und Arbeitswelt, wird der motorisierte Individualverkehr zurückgedrängt, der PKW-Besitz ist eine Seltenheit geworden. Nur mehr 5% der täglichen Wegetappen werden als PKW-FahrerIn mit einem privaten PKW zurückgelegt. Diese Wege werden meist von der älteren Generation getätigt. 8% der täglichen Wegetappen fallen auf Carsharing zurück. Unternehmen bieten ihren Mitarbeitern diese als Dienstwagen an. Zudem werden Carsharingwagen für Freizeit Zwecke und dienstliche Fahrten verwendet.

Von der Einrichtung der autonomen Citycubes profitiert vor allem die ältere Bevölkerung, deren tägliche Wege dadurch massiv erleichtert werden. Für Personen die in ihrer Mobilität nicht eingeschränkt sind, sind nicht-motorisierte Verkehrsmittel meist eine effizientere Alternative der Fortbewegung zu den Citycubes.



Abbildung 107: Multimodal und vernetzt; eigene Abbildung.

Der Modal Split im Zentrum hat sich massiv zugunsten des öffentlichen Verkehrs als auch in Richtung Sharing verändert. Während der Individualverkehr zurückgedrängt wird, nimmt der ÖV nun 45% der täglichen Wegetappen ein. (Vgl. Abbildung 108) Es kann davon ausgegangen werden, dass durch die verbesserte Mobilität innerhalb des Zentrums, durch die Citycubes, nun vermehrt kurze Wege motorisiert zurückgelegt werden. Der FußgängerInnenverkehr stagniert daher vor allem bei Personengruppen höheren Alters, da viele Wege durch die Citycubes vereinfacht werden. Dabei findet nicht nur eine Verlagerung von Fußwegen zu den Citycubes statt. Es ist auch davon auszugehen, dass insgesamt mehr Wege getätigt werden, die früher aufgrund des Aufwandes nicht getätigt wurden. Insgesamt wird der Anteil der Citycubes an den täglichen Wegetappen auf 15% geschätzt. Die Citycubes dienen dabei als Zubringer zum höherrangigen ÖV als auch als Fortbewegungsmittel zu wichtigen Einrichtungen im Ort.

Durch die Leihfahrradsysteme und die verbesserte Infrastruktur steigt der Radanteil auf 17% an, der auch als Last- und Firstmile Variante an Zuspruch gewinnt. Der Sharinganteil insgesamt wird 2040 bei etwa 20% der täglichen Wegeanteile liegen.

„Im Zentrum“ ist der Wandel hin zu automatisierten Verkehrssystemen auch im Stadtbild und im Straßenraum sichtbar. Parkplätze und breite Trassen für den motorisierten Verkehr entfallen. Der Straßenraum kann zu Gunsten von FußgängerInnen und RadfahrerInnen umgestaltet werden. Dies begünstigt wiederum den Umweltverbund.

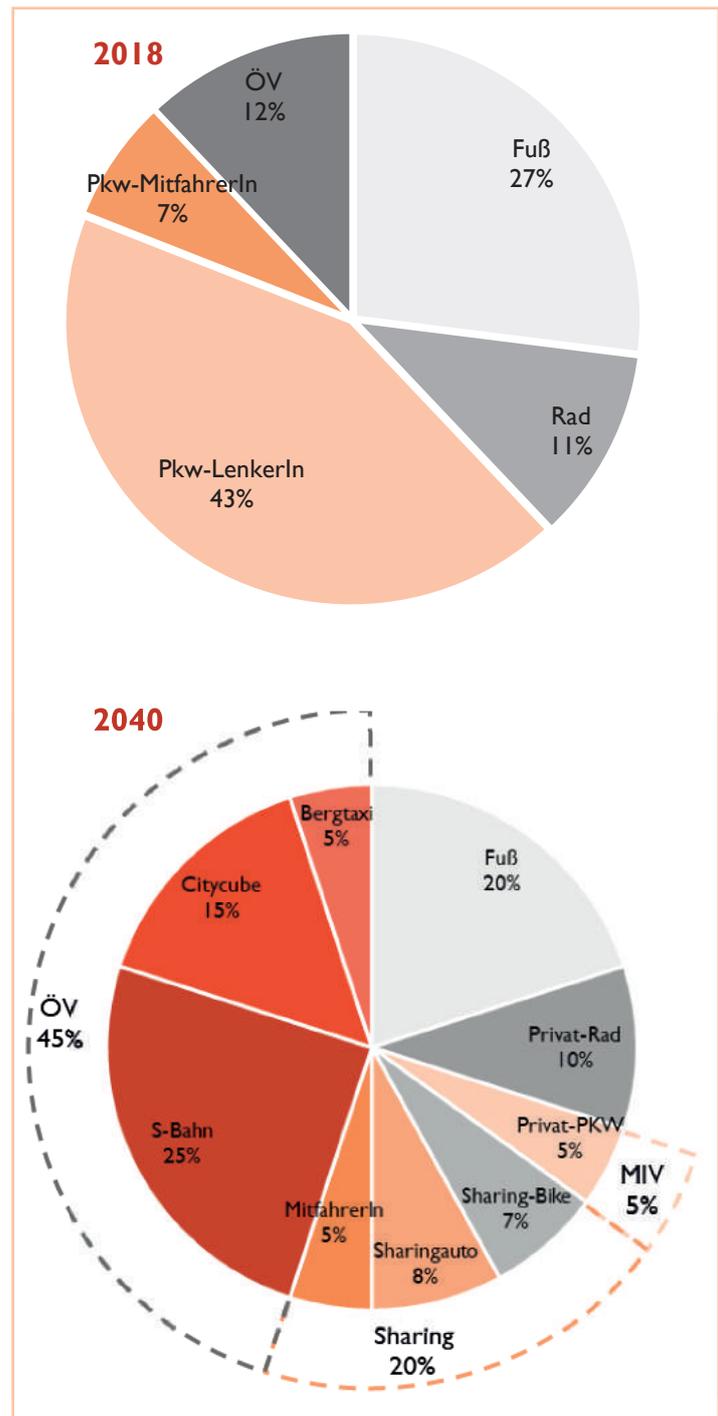


Abbildung 108: Modal Split „Im Zentrum“ nach Anzahl der Wegetappen von Personen, Im Vergleich 2018-2040; eigene Abbildung, eigene Berechnungen.

Schornsteine in Sicht

Die Entwicklung des Teilraums

Die teilregionalen Zentren im Bezirk Deutschlandsberg haben eine ähnliche Entwicklung wie die Stadt Deutschlandsberg durchgemacht.

>> *Zuzug belebt die Ortschaften*

Zuzug von den peripheren Gebieten und dadurch florierende öffentliche und soziale Einrichtungen beleben die Ortschaften in den Tallagen. Aufgrund der steigenden Grundstückspreise und Wohnungspreise im Zentrum boomen die teilregionalen Zentren, da hier der Wohnraum noch billiger ist und man sich den immer noch vorherrschenden Traum vom Einfamilienhaus im Grünen verwirklichen kann. Die voranschreitende Zersiedelung jedoch zwingt die Kommunen zu einer strikteren Handhabung von Bauland. Die Neuausweisung von Einfamilienhausgebieten wird gestoppt und regionale Siedlungsgrenzen an den Hängen definiert.

>> *Verdichtung an den ÖV-Knotenpunkten*

An den Bahnhöfen und Mobility Points wird qualitativer, leistbarer Wohnraum geschaffen, der kurze Wege und eine gute Ausstattung mit Mobilitätsalternativen bietet. Die verdichteten

Wohngebiete werben mit einem engmaschigen Netz an Fahrradleihstationen, gemeinschaftlichen Sharing-PKWs, hauseigenen Paketstationen uvm. Rund um die Mobility Points entstehen dadurch qualitative Wohnquartiere, die die Zersiedelung eindämmen.

>> *Nutzungskonflikte durch bandartige Agglomerationen*

In diesem Teilraum kommt es vermehrt zu Nutzungskonflikten durch die Ausbreitung von Wohnungs- und Gewerbebau in dem, durch die Tallage, begrenzten Siedlungsraum. Die Wohnbauten auf den Südhängen verdichten sich und verdrängen damit den Weinbau, der eine wichtige touristische Grundlage für die Region bietet. Gewerbe und Industrie breiten sich im Tal aus und verdrängen Acker- und Wohnungsbau. Die flächige Ausbreitung im Tal führt dazu, dass ein Zusammenwachsen mit den Nachbargemeinden unvermeidbar scheint. Es entstehen bandartige Agglomerationen in denen Nutzungskonkurrenz herrscht.

Die Gemeinden forcieren daher interkommunale Betriebs- und Wohngebiete und eine Verlagerung der Betriebsschwerpunkte in Richtung F&E. Dies



Abbildung 109: Die Entwicklung des Teilraums; eigene Abbildung.

dämmt zwar die Nutzungskonflikte ein, führt jedoch zu einer Funktionstrennung und damit einhergehenden langen Wegen.

>> Ansiedlung von forschungs- und innovationsintensiven Betrieben

Die Kleinunternehmen in der Region sichern nach wie vor einen großen Teil der Arbeitsplätze, unterliegen jedoch einem harten Konkurrenzkampf. Der Bezirk Deutschlandsberg verfolgt daher eine endogene Strategie, die Innovation und Vernetzung fördert. Durch diese sollen die konjunkturanfälligen Betriebe der Sachgüterproduktion langfristig reduziert werden. Es wird ein Schwerpunkt auf Forschung und Entwicklung sowie auf innovative Technologiebetriebe gesetzt. Diese bieten Arbeitsplätze für höherqualifizierte Arbeitskräfte und können den Brain Drain in der Region minimieren. Zudem benötigen diese Firmen weitaus weniger Flächen, wodurch die enorme Ausdehnung von Gewerbe und Industrie in den Talräumen eingedämmt wird.

>> Flexibilisierung und Digitalisierung in der Arbeitswelt

Neue Arbeitsstrukturen sowie die Forcierung von Co-Workingspaces und dem Home Office reduzieren den PendlerInnenverkehr. Arbeitsplätze werden von verschiedenen Firmen in den Co-Workingspaces angemietet. Diese befinden sich in den kleinregionalen Zentren. Dadurch sind die Betriebe in der Region und deren MitarbeiterInnen in einer Community vernetzt. Es entsteht ein regionaler Wissenspool, der die Innovation vorantreibt.

>> Intelligenter und vernetzter Güterverkehr

Die Lieferung von Waren in die Ortszentren erfolgt über LKW-Platooning. Durch intelligente Vernetzung können über diese LKW Waren verschiedener Hersteller oder Geschäfte geliefert werden, wodurch eine bessere Ausnutzung der LKW und weniger Verkehr auf den Hauptstraßen entsteht. Durch den Wandel des Teilraums von der Sachgüterproduktion zu einem Innovations- und Wissenstandort, minimiert sich der Güterverkehr. Aufgrund der Anbindung des Bezirks an die Koralmbahn wird der Güterverkehr zunehmend auf die Schiene verlagert. Das verringert das Verkehrsaufkommen zusätzlich. Der Aus- und Neubau von höherrangigen Straßentrassen wird daher gestoppt. Stattdessen wird vermehrt in den Ausbau der Schieneninfrastruktur und dem öffentlichen Verkehr investiert.

>> Nicht-motorisierte Verkehrsmittel etablieren sich

Die Verdichtung und Beschleunigung der S-Bahn sowie die multimodalen ÖV-Knotenpunkte verbessern die Erreichbarkeit, Eigenständigkeit und Flexibilität. Innerorts haben sich nicht-motorisierte alternative Fortbewegungsmittel durchgesetzt, die zu einer enormen Verringerung des Verkehrs und einer Neuverteilung des Straßenraums beitragen. Kurze Wege und zentral gelegene Einrichtungen fördern den NMIV und beleben die Ortszentren.

Der Straßenraum kann aufgrund der Minimierung des Güterverkehrs und des MIV neu verteilt werden. Aufenthaltsräume und breite Wege für FußgängerInnen und RadfahrerInnen werden geschaffen.

Das Verkehrssystem 2040

Leihfahrradsystem Bike&Share	
Fahrzeuge	Fahrräder, Lastenfahrräder, Dreiräder, Tandemfahrräder, Kinderfahrräder; Elektroantrieb kann zugeschaltet werden
Zu- und Abgang	Verkehrsknotenpunkte, soziale und öffentliche Einrichtungen, Firmengelände
Transport	Personentransport; Transport von Kindern und Einkäufen mit Lastenfahrrädern oder Dreirädern
Betriebsform	Sharing
	Flächenbetrieb engmaschig
Betriebszeiten	24h

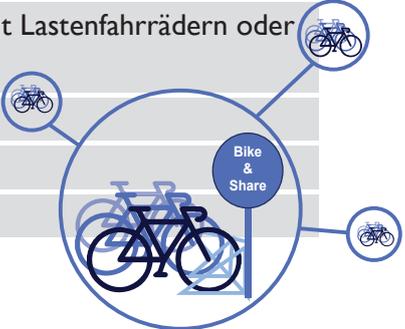


Abbildung 110: Leihfahrradsystem Bike&Share; eigene Abbildung.

In den gewerbe- und industriegeprägten teilregionalen Zentren haben sich nicht motorisierte Alternativen wie Fahrräder, Lastenfahrräder und Pedelecs, durchgesetzt. Eine sehr gute Dichte an Entlehnstationen, zentral gelegene Einrichtungen und Arbeitsplätze und dadurch kurze Wege, fördern diesen Trend.

Ein Linienverkehr ist aufgrund der Anbindung an die S-Bahn, entlang der Täler, nicht notwendig. Für den Betrieb von Linienverkehr innerhalb der Gemeinden ist die Nachfrage zu gering. Die Nutzung der Bergtaxis innerhalb der teilregionalen Zentren ist möglich, wird jedoch eher von betagten Personen oder bei Großeinkäufen genutzt. Zudem unterliegt diese Beförderung einer höheren Tarifklasse.

Für die Fahrten in die regionalen Zentren, in die Stadt Deutschlandsberg, nach Graz oder Leibnitz sowie entlang der Täler, hat sich die S-Bahn als schnelles und bequemes Verkehrsmittel durchgesetzt. Der Halbstundentakt, der zu Hauptverkehrszeiten durch Sprinter verstärkt wird, garantiert Flexibilität.

Die Anbindung an die Koralmbahn durch den Bahnhof Weststeiermark sichert eine hochrangige Verbindung in Richtung Graz, Wien, Klagenfurt und in das benachbarte Ausland. Sie schafft Vorteile im Personen- und Güterverkehr.

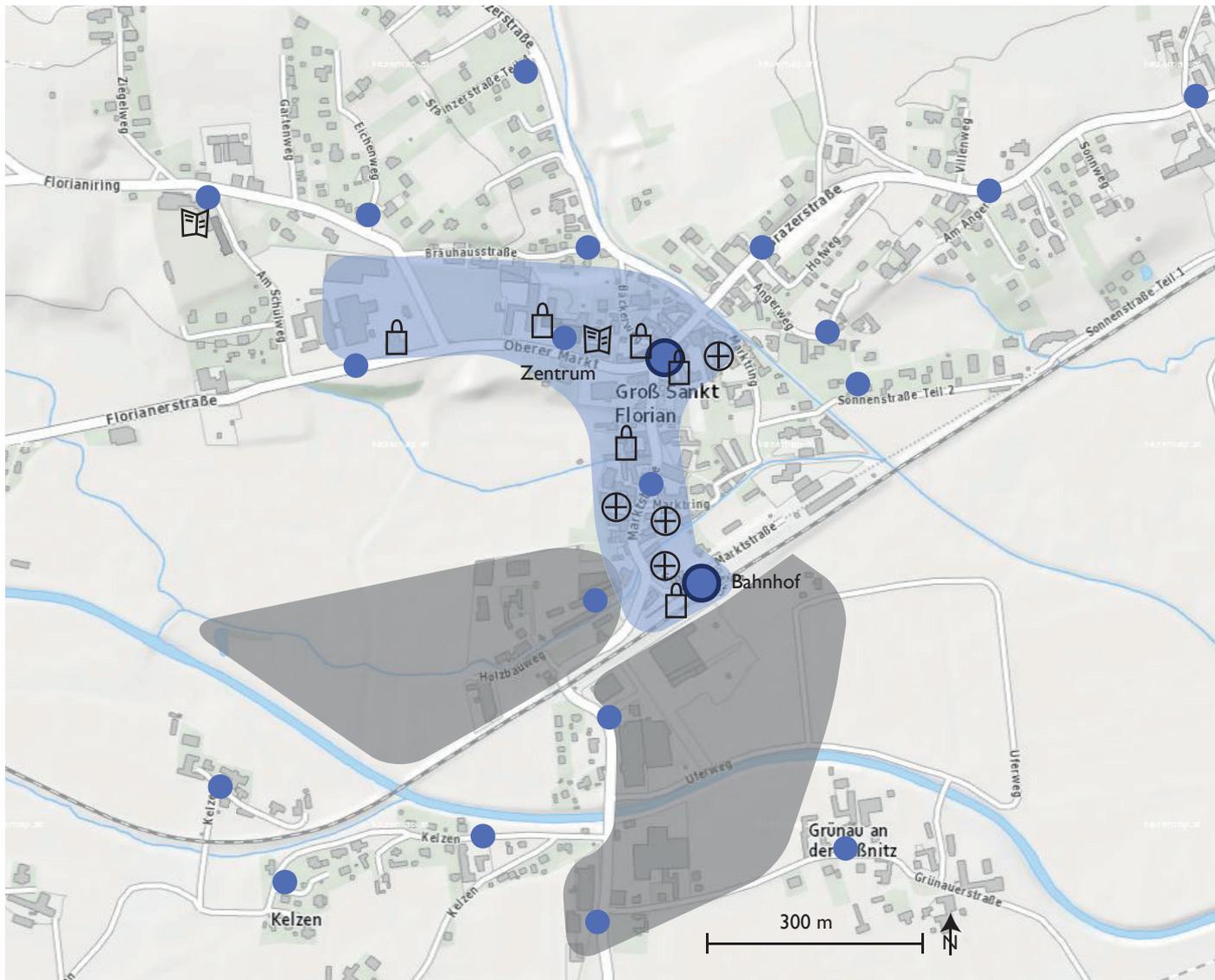
Bike&Share

>> Sharing

Das Leihradsystem „Bike&Share“ baut darauf auf, immer und überall das passende Fahrzeug für den passenden Wegezweck sowie für den Transport zur Verfügung zu stellen. Die Anschaffung verschiedenster Fahrräder ist für den Einzelnen teuer und unflexibel. Als Sharingsystem jedoch, ergeben sich Vorteile der Kostenersparnis bei der Anschaffung und Wartung und Flexibilität durch verschiedene Fahrradvarianten.

>> Zu- und Abgang

Die Bike&Share Leihstationen, die vor wichtigen öffentlichen und sozialen Einrichtungen, wie Schulen, Ärzten und auch an den Bahnhöfen, errichtet wurden, garantieren ein schnelles und effizientes Ausborgen. An den Mobility Points, die in den Ortszentren und an den Bahnhöfen eingerichtet wurden, kann durch die multimodalen Verkehrsangebote ein schnelles und flexibles Umsteigen garantiert werden. Je nach Fahrgastfrequenz, Funktion, umgebende Nutzungen und Lage des Knotenpunktes, ist die Ausstattung unterschiedlich. An Schulen und Kindergärten sind zusätzlich zu klassischen Fahrrädern auch Tandemfahrräder und Kinderfahrräder vorhanden, bei Supermärkten werden verstärkt Lastenfahrräder angeboten.



- Mobility Point
- Bike&Share Station
- Verdichtetes Ortszentrum
- Technologieparks
- Einkaufsmöglichkeiten
- Schulen, Kinderbetreuungseinrichtungen
- +

 Gesundheitseinrichtungen (Ärzte, Pflegeheime)

Abbildung 111: Bike&Share-Leihfahrradstationennetz und räumliche Entwicklung am Beispiel des Ortes Groß St. Florian; Quelle: basemap.at, Digitaler Atlas Steiermark; eigene Abbildung.

** Die Symbole geben keine exakte Verortung der Einrichtungen an. Das Symbol definiert einen Bereich indem sich mehrere der dargestellten Einrichtungen befinden. Die Auswahl der Einrichtungen richtet sich nach den häufigsten täglichen Wegezielen. Die Darstellung beschreibt die vorhandenen Einrichtungen 2040.

>> *Betriebsform*

Die Leihstationen sind in einem engmaschigen Netz angeordnet mit einer maximalen Entfernung von 300 Metern. In den verdichteten Ortszentren ist die Ausstattung mit Leihstationen noch dichter. Die Anzahl der zur Verfügung stehenden Fahrräder sowie das Modell der Fahrräder, richtet sich nach den umgebenden Nutzungen und der Nachfrage.

>> *Relokalisierung*

Die Relokalisierung der Fahrräder erfolgt zum Großteil selbstständig durch die NutzerInnen. Durch Anreize, wie Freiminuten und Bonuspunkte bei MOMU, werden die NutzerInnen bei Bedarf aufgefordert, bestimmte Fahrzeuge zu relokalisieren. Sollte demnach eine NutzerIn zum Einkaufen mit einem normalen Fahrrad fahren wollen, so schlägt MOMU beispielsweise vor, stattdessen ein Lastenfahrrad von dieser Leihstation zum Supermarkt zu verwenden. Für diesen Zusatzaufwand erhält sie im Ausgleich 10 Freiminuten, bei der nächsten Fahrt.

Zusätzlich existieren autonome Roboter, die die Fahrräder relokalisieren und für Wartungsarbeiten in die Werkstatt bringen.

>> *Die Fahrräder*

Um betagten Personen in der hügeligen Umgebung die Fahrt mit dem Fahrrad zu erleichtern, gibt es bei nahezu allen Rädern die Möglichkeit einen Elektromotor zuzuschalten. Der Akku ist genormt und durch technische Fortschritte in der Batterieentwicklung leicht und handlich. Er wird von der Person zu Hause aufgeladen und beim nächsten Ausflug mit dem Fahrrad anmontiert, bei der Rückgabe wieder heruntergenommen und in der Jackentasche verstaut.

Zudem existieren für Kinder und betagte Personen, denen die Fahrt auf den Fahrrädern zu unsicher ist als auch für Großeinkäufe moderne Dreiräder. Sie sind stabiler zu fahren und größere Waren können aufgrund der breiteren Achse besser aufgeladen werden. Lastenfahrräder erleichtern den Transport von Waren und Einkäufen.

>> *Betriebszeiten*

Die Leihstationen stehen 24 Stunden zu jeder Jahreszeit zur Verfügung und sind nach einer einmaligen Registrierung im MOMU für jeden zugänglich.

>> *Kommunikation: Leihrad und NutzerIn*

Die Buchung der Fahrräder erfolgt über das Smartphone oder die Automaten, die an jeder Leihstation vorhanden sind. Das Mobilitätsapp MOMU ist Teil dieser Schnittstelle zwischen allen öffentlichen und privaten Verkehrsanbietern. Es erledigt sowohl das Planen der Fahrroute als auch die Buchung und Abrechnung.

>> *Preismodell*

Über einen einheitlichen Tarif aller AnbieterInnen wird der Betrag über das NutzerInnenprofil von MOMU abgebucht, wobei für unterschiedliche Verkehrsmittel unterschiedliche Tarife vorliegen. Bike&Share hat dabei den günstigsten Tarif zu verbuchen. Zudem können in MOMU Bonuspunkte und Freiminuten gesammelt werden, durch Aktionen die das System begünstigen, wie beispielsweise die Relokalisation von Fahrzeugen.

>> *Straßenraum und Verkehrsflächen*

Aufgrund des geringen Kfz-Aufkommens, durch das vernetzte Verkehrssystem, das einen enorm hohen Anteil an nicht motorisiertem Alltagsverkehr aufweist und die Reduktion des Güterverkehrs, konnte viel Straßenraum neu verteilt werden. Die Verkehrswege in den Teilregionen "Schornsteine in Sicht" wurden komplett umgestaltet. Breite Wege für FußgängerInnen und RadfahrerInnen prägen das Bild. Es wurde ein durchgängiges Radwegenetz geschaffen, das nicht nur für den Tourismus, sondern auch für den Alltagsverkehr attraktive und sichere Wege bietet. Zwischen den Ortschaften, in die Zentren und zu wichtigen Hubs wie dem Bahnhof Weststeiermark wurden breite Radwegetrassen angelegt, die den Radverkehr weiter stärken sollen.

Grünräume und öffentliche Plätze finden sich dort, wo einst Parkplätze die Wege säumten.

Mobilitätsmuster der Personas 2040

Martina - Erwerbstätige Mutter

Martina, geht zu Fuß zur Arbeit im Ort. Ihr Büro wurde durch die neue Offensive des Bezirks in eines der Co-Working-Zentren verlegt. Martina kann sich dort mit KollegInnen und MitarbeiterInnen anderer Firmen austauschen. Die Flexibilisierung der Arbeitszeiten bringt Martina zusätzliche Vorteile. Sie kann die Kinderbetreuung zu Hause nun besser auf die Arbeitsschichten ihres Mannes abstimmen.

Die Kinder muss Martina durch die neuen Mobilitätsmöglichkeiten nicht mehr von der Schule abholen. Durch die Fahrradschwärme können diese selbstständig zur Schule fahren und Martina muss sich nicht um die Sicherheit am Schulweg sorgen. Einmal im Monat begleitet Martina freiwillig, als Betreuerin, einen Fahrradschwarm in ihrer Umgebung zur Schule. Einkäufe erledigt Martina nach der Arbeit. Aufgrund der Zentralisierung der Einrichtungen, liegen ihr Arbeitsplatz und der Supermarkt nahe beieinander. Für den Transport der Einkäufe leiht sich Martina ein Fahrrad mit Gepäckträger oder ein Lastenfahrrad an der Entlehnstation aus. Das



„Keine Einkäufe mehr schleppen. Kein ewiges Herumtelefonieren, um eine Mitfahrgelegenheit zu bekommen. Für jede Situation habe ich nun das optimale Verkehrsmittel zur Verfügung.“

Abbildung I 12: Martina2040; eigene Abbildung.

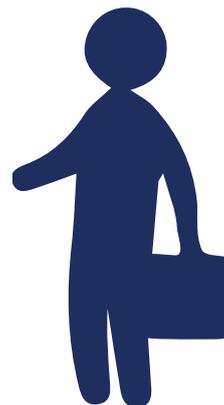
Fahrrad gibt sie an der Entlehnstation in ihrer Straße wieder zurück. Für Martina ist das neue Leihfarradsystem Bike&Share eine wunderbare Alternative zum Schleppen der Einkäufe oder der PKW-Nutzung auf kurzen Wegen.

Martinas Heurigenrunde mit ihren Freundinnen bewältigt sie multimodal. Je nach Entfernung und Lage des Heurigen fährt Martina entweder mit dem Rad, der S-Bahn oder einem Bergtaxi. Die Mobilitätsapp MOMU plant für sie die beste und günstigste Route. Das mühsame Organisieren von Mitfahrgelegenheiten ist nicht mehr notwendig.

Erich - Erwerbstätiger Vater

Für Erich, den Familienvater, sind die neue Vertaktung der S-Bahn, die Anbindung an die Koralmbahn sowie die durchgehenden Betriebszeiten eine wesentliche Erleichterung bei seinem Arbeitsweg. Er kann zu jeder Schicht im AKH Graz mit der S-Bahn fahren und muss sich nach der Schicht nicht stressen, um zum Bahnhof zu gelangen. Zu Hauptverkehrszeiten ist die S-Bahn zusätzlich durch Sprinter verstärkt worden, zudem kann er seinen Arbeitsweg nun auch über die Koralmbahn zurücklegen. In Graz wurde der öffentliche Verkehr ausgebaut und die Taktungen verbessert. Verpasst er die S-Bahn, hat Erich keine langen Wartezeiten mehr.

Die Wochenendausflüge, die die Familie früher mit dem eigenen PKW unternommen hat, werden jetzt per Rad oder mit den Bergtaxis



„Endlich keine Hetzerei mehr zum Zug. Durch die Vernetzung und neue Vertaktung der Verkehrsmittel, ist mein Arbeitsweg wesentlich flexibler geworden.“

Abbildung I 13: Erich 2040; eigene Abbildung.

zurückgelegt. Da Maria im Ort arbeitet, Arnold nun multimodal und selbständig unterwegs ist und Erich den PKW für die Arbeitswege nicht mehr braucht, hat die Familie ihren eigenen PKW verkauft. Aufgrund der verbesserten Bedingungen in der Mobilität ist er nutzlos geworden. Das neue Verkehrssystem bietet der Familie mehr Sicherheit und Flexibilität, zudem hält es fit und gesund.

Anna und Sophie - Oberstufen- und Volksschülerinnen

Anna und Sophie fahren morgens per Rad zur Schule. Von den Verkehrsunternehmen wurde gemeinsam mit den Eltern der Schulkinder ein Fahrradschwarmkonzept ausgearbeitet. Jeden Morgen zur selben Zeit, fahren die Schulkinder auf verschiedenen Routen in Schwärmen mit dem Rad zur Schule, an die sich jeder anhängen kann. Zur Sicherheit wird jeder Schwarm von einer freiwilligen Betreuungsperson, meist einem Elternteil oder einem Lehrer, begleitet. Die Kinder genießen dadurch den Schutz der Gruppe und haben gleichzeitig Spaß an der Bewegung. Sie lernen spielerisch wichtige Verhaltensregeln im Umgang mit anderen FahrradfahrerInnen, FußgängerInnen und autonomen Fahrzeugen. Während Sophie ein eigenes Kinderfahrrad besitzt, kann Anna sich bereits ein Jugendfahrrad



„Durch die neue Gestaltung der Fuß- und Radwege und die Mobilitätsangebote macht der Schulweg nun Spaß, ob per Fahrradschwarm oder zu Fuß.“

Abbildung 114: Anna und Sophie 2040; eigene Abbildung.

an einem der Entlehnstationen ausborgen. Dieses gibt sie dann vor der Schule zurück und kann sich zu Schullende wieder ein neues Fahrrad ausborgen. Anna schätzt die Fahrradschwärme, wodurch ihre kleine Schwester und sie nun selbstständig zur Schule fahren können.

Arnold - Pensionist

Den monatlichen Weg ins LKH Weststeiermark erledigt Arnold via S-Bahn und mit den Citycubes. Die S-Bahn fährt halbstündlich, zu Hauptverkehrszeiten sogar viertelstündlich, weswegen sich Arnold nicht mehr stressen muss. Die neuen Züge der S-Bahnen sind barrierefrei und über akustische und visuelle Informationen findet Arnold sich leicht zurecht. Sein Smartphone, das speziell auf betagte Personen ausgerichtet ist, erinnert Arnold zudem, wenn es Zeit ist auszusteigen. Das Smartphone plant über die Mobilitätsapp MOMU die Route für Arnold. Am Bahnhof in Deutschlandsberg weist es ihm den Weg zu dem richtigen Citycube, mit dem er zum LKH fährt.

Arnold genießt das multimodale Verkehrssystem. Mit dem Mobilitätsapp fühlt er sich nicht mehr unsicher, was Aussteigen, Bahnsteige und Buslinien betrifft. Er ist immer bestens über seine Mobilitätsmöglichkeiten informiert. Zudem



„Seit der Vernetzung des Verkehrssystem über die Mobilitätsapp bin ich nun auch gern öffentlich unterwegs. Das Um-, Aus- und Einsteigen ist unkompliziert, selbst für mein Alter.“

Abbildung 115: Arnold 2040; eigene Abbildung.

braucht er kein Bargeld mehr mitzuführen. Das neue System erlaubt ihm Flexibilität und Unabhängigkeit trotz seines Alters. Weite Strecken sind nun keine Belastung mehr für Arnold.

Für kurze Strecken leiht Arnold sich ein Fahrrad. Ist er erschöpft leistet er sich ein Bergtaxi, das in zuverlässig zu Hause absetzt.

“Schornsteine in Sicht” - Nicht-motorisiert mobil in jeder Lebensphase

Das Use-Case der teilregionalen Zentren “Schornsteine in Sicht” zeigt deutlich, dass nicht in allen Typen ländlicher Räume autonome motorisierte Fahrzeuge die beste Variante zur Verbesserung der Mobilität darstellen. Die vorherrschende Siedlungsdichte sowie die Bevölkerungsentwicklung, können durch autonome motorisierte Systeme nicht effizient unterstützt werden. Die Siedlungskerne sind zu klein, die Bevölkerung zu gering um Linienverkehr zuzulassen. Durch On-Demand Systeme würden viele kurze motorisierte Wege konstruiert werden, die aus Bequemlichkeit, nicht jedoch aus Effizienzgründen oder Notwendigkeit gefordert werden.

Aufgrund der guten öffentlichen Erschließung durch die S-Bahn sowie der vorherrschenden

Siedlungsstruktur ist die innerörtliche Erschließung mit nicht-motorisierten Verkehrsmitteln die beste Wahl. Die Wege innerhalb dieser Teilräume sind für motorisierte Systeme zu kurz, für viele Fußwege zu lang, nicht motorisierte Verkehrsmittel wie Fahrräder, E-Bikes und Dreiräder stellen daher eine optimale Variante für alle Altersklassen und Milieus dar.

Automatisierte und motorisierte Verkehrssysteme dienen vor allem Freizeit Zwecken in die entlegenen Regionen des Bezirks und der Beförderung mobilitätseingeschränkter Personen und kommen damit auf einen Wegetappenanteil von 2%.

Durch neue Technologien bei E-Bikes und Akkus sowie durch neue Mobilitätskonzepte wie Fahrradschwärme, wird mehr Flexibilität



Abbildung I 16: Nicht-motorisiert mobil in jeder Lebensphase; eigene Abbildung.

und Unabhängigkeit erreicht, wovon besonders betagte Personen und Kinder profitieren.

Der Modal Split in dem Teilraum „Schorensteine in Sicht“ verändert sich daher zugunsten des ÖV sowie der nicht-motorisierten Verkehrsmittel.

Durch die Verringerung des PendlerInnenverkehrs durch die Digitalisierung der Arbeitswelt werden die Wege als PKW-FahrerIn, aber auch jene als MitfahrerIn, weniger.

Innerhalb des Teilraums werden die Wege vom PKW und den Fußwegen zu den Radwegen verlagert. Das Rad dient einerseits als Zubringer zum höherrangigen ÖV, als Fortbewegungsmittel zur Arbeit und zur Ausbildung und auch als Transportmittel für Einkäufe und Freizeitwege. Der Anteil der Wegetappen mit Bike&Share-Fahrzeugen und privaten Rädern kommt daher auf 47%. (Vgl. Abbildung 117) Dieser enorm hohe Wert ist auf die große Anzahl intermodaler Wege zurückzuführen in denen das Rad als Zubringer zum höherrangigen ÖV dient. Zudem ist der Anstieg bei den Radwegen auch auf die Mobilisierung älterer Personen und Kinder im Radverkehr zurückzuführen. Viele dieser Wege wurden früher nicht getätigt, zu Fuß oder als PKW-MitfahrerIn unternommen. 2040 können auch diese Personengruppen selbstständig mit dem Rad unterwegs sein. Neue Mobilitätskonzepte, der Ausbau des Radwegenetzes und der Fortschritt in der Antriebstechnologie von E-Rädern beschleunigen diesen Umstieg.

Dreiräder und E-Bikes werden vorwiegend von älteren Personen genutzt, die Lastenfahrräder für Wegetappen zum Einkaufen.

Der PKW wird nur mehr selten als Individualfahrzeug benützt. Der Besitz ist enorm zurückgegangen. Die Wegetappen als PKW-FahrerIn mit einem privaten PKW liegen nur mehr bei 3%. Der restliche PKW-Anteil von 11% des Modal Split ist auf Carsharingautos, die für dienstliche Reisen und Freizeitaktivitäten verwendet werden und PKW-MitfahrerInnen, zurückzuführen.

Der Modal Split 2040 nach Wegetappen ergibt sich demnach wie folgt:

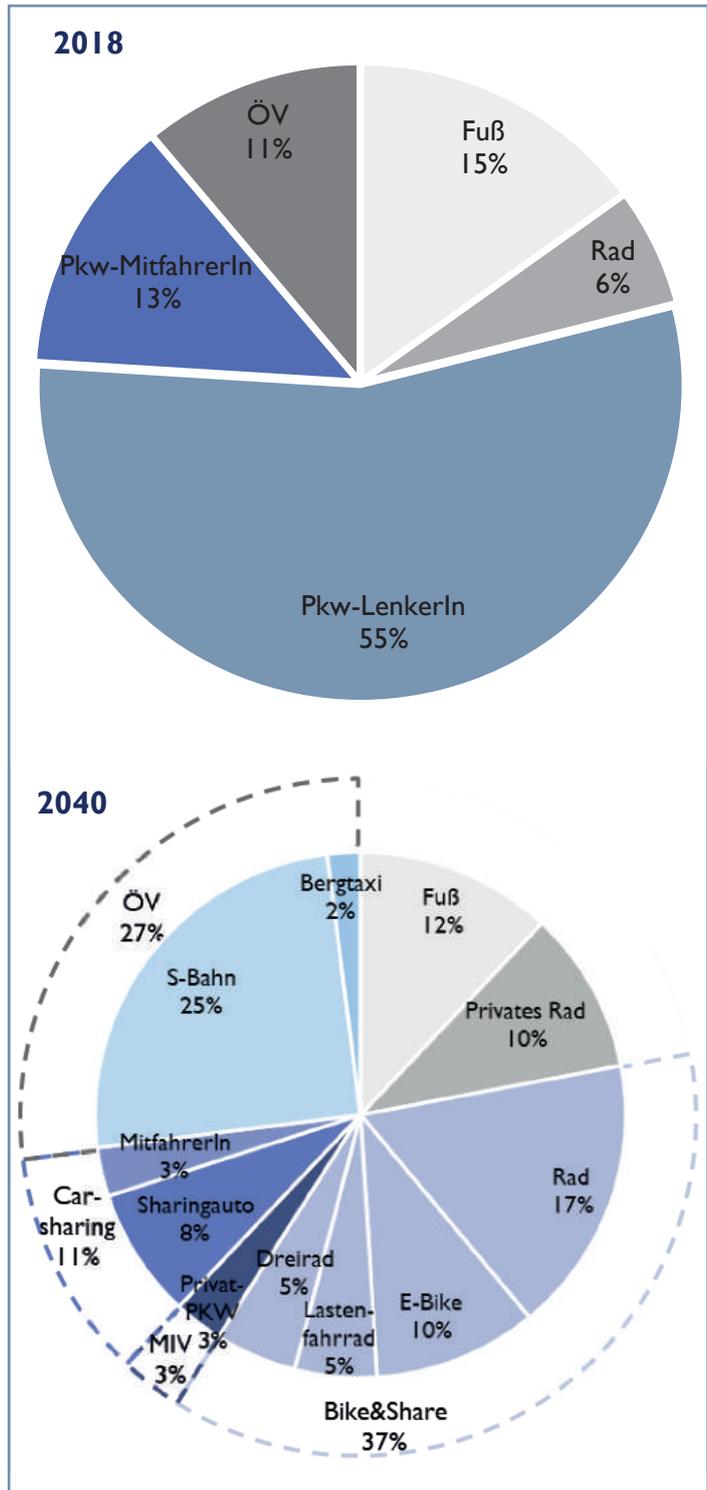


Abbildung 117: Modal Split „Schorensteine in Sicht“ nach Wegetappen von Personen, im Vergleich 2018-2040.; eigene Abbildung, eigene Berechnungen.

Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg

Die Entwicklung des Teilraums

>> Bevölkerungsrückgang und Überalterung

Der einst fehlende ÖPNV, die schlechte Versorgung mit Einrichtungen des täglichen Bedarfs und die zahlreichen Hol- und Bringwege von Familien mit Kindern haben viele dazu bewegt, aus dem Teilraum „Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg“ wegzuziehen. Sie sind aus den entlegenen Dörfern in die regionalen Zentren und Nebenzentren gezogen. Die peripheren Teile des Bezirks Deutschlandsberg sind dadurch ausgedünnt. Überalterung und fehlende Daseinsvorsorge verschlechtern die Lebensqualität enorm.

>> Zentralisierung von Einrichtungen

Von der Zentralisierung öffentlicher Einrichtungen sind vor allem Volksschulen und Kindergärten in der ländlich dispers geprägten Teilregion betroffen, deren Betrieb nicht zuletzt wegen Mangel an Kindern nicht mehr rentabel ist.

>> Digitalisierung von Arbeit und Ausbildung

Einige der nun leerstehenden Gebäude wurden zu Co-Workingspaces und E-Learning-Zentren umgebaut. Durch die Digitalisierung der Arbeits- und Ausbildungswelt konnte zumindest ein Teil der Bevölkerung in den entlegenen Teilen des Bezirks gehalten werden.

>> Erhalt der Dorfstrukturen und Stopp der Zersiedelung

Das vorhandene Bauland muss strikt gehandhabt werden, um wiederum eine Stadtflucht zu vermeiden. Die Digitalisierung sowie die autonome Flotte haben diesen Teilraum für jene, die Ruhe und Idylle suchen wieder attraktiv gemacht. Die Gemeinden reagieren darauf mit einem Stopp an Baulandneuausweisungen und einem Verbot von Bauten im Grünland. Die vorhandenen Dörfer und Siedlungen werden erhalten und geringfügig mit Einfamilienhausbauten erweitert. Der Bau von vereinzelter Hofstellen und Einfamilienhäusern in dezentraler Lage ist nicht mehr möglich. Bestehende Gebäude dürfen erhalten werden.



>> *Intensivierung der Forstwirtschaft und Energieproduktion*

In der Land- und Forstwirtschaft erlebt der Bezirk eine Produktionssteigerung und Intensivierung. Die meisten Familien mit nur wenigen Waldflächen haben diese verpachtet oder verkauft. Die Pflege der Wälder war zu aufwendig und gefährlich, der Gewinn bei so kleinen Mengen an Holz unrentabel. Die kleinstrukturierten Wälder wurden von wenigen großen Firmen und Bauern aufgekauft, die damit ein lukratives Geschäft in der Energieproduktion aufgebaut haben. Die endogenen Potenziale des Aufschwungs der Energieproduktion durch nachwachsende Rohstoffe kommen jedoch nur wenigen großen Grundbesitzern zu Gute. Die Waldarbeiten werden großteils maschinell und automatisiert durchgeführt. Die vorhandenen Arbeitsplätze durch die intensivierte Forstwirtschaft sind dadurch gering.

Die Forstwirtschaft profitiert von der Anbindung an den TEN-V-Korridor wodurch die Rohstoffe auf Schiene verladen und transportiert werden können.

>> *Weinbau und Tourismus als Nischenprodukt*

Die Landschaft wird zunehmend von Wäldern und nicht-landwirtschaftlichen Gebäuden überformt. Weinbau und Tourismus werden in den Hintergrund gedrängt und lediglich als Nischenprodukt im Nebenerwerb geführt.

Das Verkehrssystem 2040

Aufgrund der besonders zersiedelten Siedlungsstruktur, der dünnen Bevölkerungsdichte und der bergigen Umgebung, ist in diesem Teilraum die Etablierung eines autonomen Verkehrssystems besonders schwierig. Um Flexibilität und Erreichbarkeit zu garantieren, wurde daher eine bedarfsgesteuerte autonome Taxiflotte eingerichtet.

Bergtaxi

Das vorherrschende Transportmittel in den peripheren Teilräumen des Bezirks ist das Bergtaxi: Eine Flotte von Kleinfahrzeugen, die individuell und flexibel reagieren und nach Bedarf über MOMU gebucht werden können.

>> *Das Fahrzeug*

Die autonome Bergtaxi-Flotte besteht aus Kleinfahrzeugen mit 6 Sitzplätzen. Bei Bedarf können bis zu vier Sitzplätze zu einer Ladefläche umfunktioniert werden, um Rollstuhlfahrer, Einkäufe, Fahrräder oder Pakete zu transportieren. Die Bergtaxis sind mit einer ausfahrbaren Laderampe für Rollstuhlfahrer ausgestattet und besitzen einen erleichterten Einstieg für ältere Personen.

Die Auswahl eher kleiner Gefäßgrößen ist auf die zersiedelten Siedlungsstrukturen auf den Hügeln und Berghängen zurückzuführen. Die Streusiedlungen weisen eine geringe Bevölkerungsdichte auf, mit kleineren

Bergtaxi-Flotte	
Gefäßgröße	6 Sitzplätze bzw. 2 Sitzplätze und Ladeflächen
Zu- und Abgang	Tür-zu-Tür / Tür-zu-Mobility Point (Zentrum)
Transport	Personentransport oder Kombinationsverkehr
Betriebsform	Sharing
	On-Demand
	Flächenbetrieb
Betriebszeiten	24h



Abbildung 119: Bergtaxi-Flotte, eigene Abbildung.

Gefäßgrößen sind daher eine bessere Auslastung, mehr Flexibilität sowie individuellere Ein- und Ausstiege gewährleistet.

Die Verkehrswege auf den teilweise steilen Berghängen sind schmal und Ausweichmöglichkeiten selten. Bei Schneelage treten erschwerte Bedingungen durch schlechte Straßenverhältnisse auf. Mit kleinen Fahrzeugen ist ein Vorankommen auf den schmalen und kurvigen Straßen von Vorteil, sie sind wendiger und können leichter Ausweichen.

Der Antrieb der Bergtaxis wird je nach fortschreitender Entwicklung entweder elektrisch, mit Ethanol oder Wasserstoff sein. Das eher kleine Betriebsgebiet und geringe Entfernungen stellen keine hohen Ansprüche, lediglich die hügelig-bergige Topographie erfordert eine gute Antriebsleistung.

>> Zu- und Abgang

Aufgrund der zersiedelten Lage der Weiler und Häuser auf den Hängen und im Bergland, wären fixe Haltestellen aufgrund langer Zugangswege nicht effizient. Da die Weiler und Gehöfte meist direkt an den Verkehrswegen liegen, ist eine Beförderung von und zur Haustüre wesentlich effizienter. Tür-zu-Tür Beförderungen erhöhen die NutzerInnenakzeptanz und ermöglichen auch mobilitätseingeschränkten älteren Personen eine flexible und unabhängige Fortbewegung.

Um im Zentrum ein Verkehrschaos zu vermeiden, halten die Bergtaxis an vorgegebenen Haltepunkten im Zentrum und an den Mobility Points, die kurze Abstände aufweisen und bei wichtigen öffentlichen und sozialen Einrichtungen liegen. Bei betagten Personen kann bei geringer

Auslastung eine Tür-zu-Tür Beförderung auch innerhalb des Zentrums erfolgen. Diese unterliegt jedoch einer höheren Tarifklasse.

Die räumliche Schnittstelle mit dem höherrangigen (fahrplangebundenen) ÖPNV entsteht durch die multimodalen Knotenpunkte, den Mobility Points, in den regionalen und teilregionalen Zentren, durch die das Umsteigen auf andere Verkehrsmittel vereinfacht wird.

>> Bedarfsverkehr

Die Bergtaxis folgen keinem Fahrplan sondern fungieren On-Demand. Aufgrund der dispersen Siedlungsstruktur und der Tür-zu-Tür Beförderung, wäre ein Regelverkehr nicht effizient.

>> Betriebsgebiet, Betriebsform

Der Betrieb der Bergtaxis erfolgt je nach Betreiber innerhalb eines abgegrenzten Gebietes, beispielsweise innerhalb des Bezirks Deutschlandsberg, oder innerhalb eines Gemeindeverbands, wobei topologische und geografische Gemeinsamkeiten sowie Erreichbarkeiten eine Rolle spielen.

Sie werden im Flächenbetrieb geführt. Ein Linien- oder Richtungsbetrieb ist aufgrund der Bevölkerungs- und Siedlungsdichte als auch der hügeligen Topographie unwirtschaftlich.

>> Betriebszeiten

Wegen der fehlenden Notwendigkeit eines Personals in den Fahrzeugen, ist es kein Problem, die Betriebszeit 24 Stunden aufrecht zu erhalten. Ist nachts wenig Betrieb, kann ein Großteil der Kleinfahrzeuge in Wartung gehen, während einige

wenige auf Abruf stehen.

Zwischen 22-5 Uhr übernehmen die Bergtaxis auch Fahrten innerhalb des regionalen Zentrums, da sich aufgrund geringer Auslastung, der Betrieb der Citycubes nicht rentiert. Tagsüber (5-22 Uhr) ist es nicht möglich, Fahrten mit dem Bergtaxi, mit Ausgangspunkt und Ziel innerhalb des Zentrums zu buchen. Aus Bequemlichkeitsgründen der NutzerInnen, würde das den innerstädtischen Verkehr verstärken.

>> Kommunikation: Bergtaxi und NutzerIn

Allgemein besteht eine Schnittstelle über die Mobilitätsapp MOMU zwischen allen Mobilitätsmöglichkeiten, sei es Bahn, Bergtaxi oder Leihfahrrad. Das System sucht je nach Fahrtwunsch die beste Variante für den Fahrgast, auch die Bezahlung erfolgt über einen einheitlichen Tarif, der über das NutzerInnenprofil abgebucht wird. Bei einer Fahrt mit den Bergtaxis schlägt MOMU die bestmögliche Variante für die gewünschte Route vor und kombiniert dabei die Fahrtwünsche mehrerer NutzerInnen, die sich ein Bergtaxi teilen.

Damit die Bergtaxis in den teilregionalen Zentren, aufgrund von Bequemlichkeitsgründen nicht zum Hauptverkehrsmittel werden, unterliegen Fahrten mit Ausgangspunkt und Ziel innerhalb der teilregionalen Zentren einer höheren Tarifklasse,

als Fahrten von den "Bergdörfern" in die Täler.

>> Sharing, Kombinationsverkehr

Die Bergtaxis sind eine Sharingflotte. Über MOMU werden Fahrtwünsche mit ähnlichen Ausgangs- und Zielpunkten kombiniert, um das Verkehrsaufkommen zu verringern.

Bei geringer Auslastung der Bergtaxis findet ein Kombinationstransport statt, bei dem die Bergtaxis auch für den Post-, Einkaufs- und Pakettransport zuständig sind. Die Fahrtwünsche des Fahrgastes und der Pakete werden dabei von dem gemeinsamen System kombiniert. Die Sitze werden teilweise umgelegt. Die Pakete werden dann bei Paketstationen von Siedlungen oder Wohnhausanlagen, bei Lebensmitteltransporten auch an der Haustüre direkt abgegeben. Dadurch werden Leerfahrten, die vor allem morgens und abends durch den einseitigen PendlerInnenverkehr entstehen, vermieden.

>> Betreiber

Die Bergtaxi-Flotten können sowohl von der Gemeinde als auch von einem Verkehrsunternehmen betrieben werden. In beiden Fällen bestehen vor allem Vorteile durch die Einsparungen an Personalkosten durch die Abwesenheit eines Fahrpersonals.

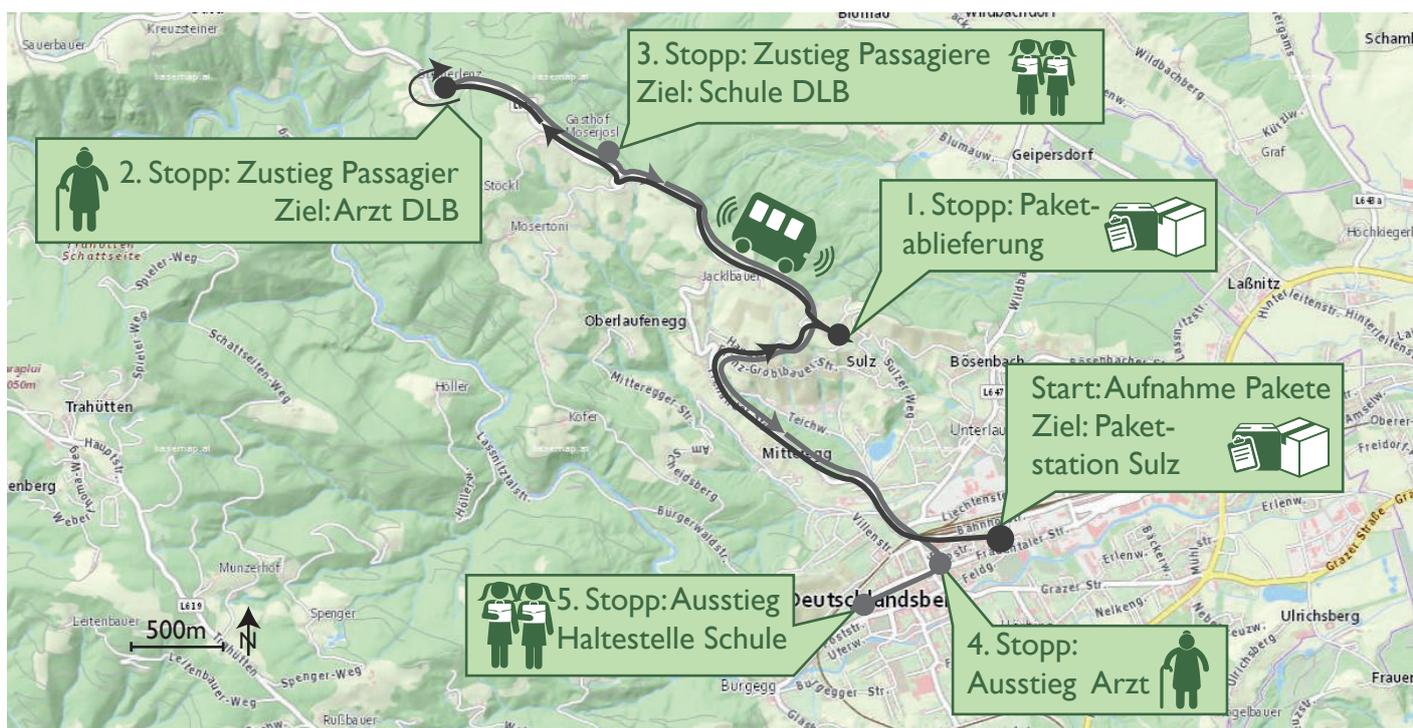


Abbildung 120: Beispiel einer Route eines Bergtaxis im Kombinationstransport, Quelle: basemap.at; eigene Abbildung.

Mobilitätsmuster der Personas 2040

Maria - Erwerbstätige Mutter

Maria hat durch die verbesserte Mobilität mit autonomen Fahrzeugen nun deutlich weniger Wege zurückzulegen, die Hol- und Bringwege sind komplett entfallen. Ihre Kinder können nun selbstständig von und zur Schule fahren, Großmutter Rosa alleine zum Arzt. Aufgrund der neuen Mobilitätsmöglichkeiten besitzt die Familie keine eigenen PKW mehr.

In die Arbeit fährt Maria nur mehr einmal die Woche. Diesen Weg legt sie mit einem Bergtaxi zurück. Die restlichen Tage arbeitet Maria von zu Hause aus. Die Digitalisierung hat das Bankenwesen revolutioniert, der Großteil der Bevölkerung erledigt alles über Internet-Banking. Nur für Großinvestitionen oder Anlegergespräche hat Marias Bankstelle noch einmal wöchentlich oder nach terminlicher Vereinbarung geöffnet. Aufgrund des Home Offices sowie der



„Endlich keinen mehr herumchauffieren. Endlich auf niemanden mehr Rücksicht nehmen. Endlich Zeit für meine eigenen Interessen.“

Abbildung 121: Maria 2040; eigene Abbildung.

Zusammenlegung der Volksschulen in die regionalen Zentren, kann Maria einer Vollzeitbeschäftigung nachgehen. Die Kinderbetreuung in den regionalen Zentren ist bestens ausgebaut, zudem können ihre beiden Kinder ihre Ausbildungs- und Freizeitwege eigenständig und ohne ihre Hilfe zurücklegen.

Peter - Erwerbstätiger Vater

Peter arbeitet hin und wieder von zu Hause aus. Da er jedoch an wichtigen Projekten auf der Universität mitwirkt, arbeitet er häufig dort, um sich mit Kollegen zu beratschlagen. Peter hat nun die Möglichkeit mit dem autonomen Bergtaxi von zu Hause zum Bahnhof Deutschlandsberg gebracht zu werden. Von dort kann er mit der halbstündig, zu Spitzenzeiten viertelstündig, verkehrenden S-Bahn weiter nach Graz und von dort weiter mit der autonomen Straßenbahn fahren. Trotzdem benötigt er noch immer drei verschiedene Verkehrsmittel, um sein Ziel zu erreichen. Durch die besser aufeinander abgestimmten und vernetzten Verkehrsmittel ist Peter jedoch wesentlich flexibler und schneller. Das Umsteigen ist mühelos und während der Fahrt kann Peter sich in die Arbeit des Tages einlesen oder eine kurze Pause machen. Da Michael nun auch selbstständig zur Schule oder zu Freunden fährt, muss er seine Arbeitszeit und



„Ich bin stets intermodal unterwegs. Durch die Vernetzung der Verkehrsmittel ist das Umsteigen kein Aufwand, ich bin flexibel und schnell am Ziel.“

Abbildung 122: Peter 2040; eigene Abbildung.

Freizeit nicht mehr danach ausrichten. Er kann seinen Job flexibel organisieren. Freizeitwege, die Peter früher zu Fuß unternommen hätte, erledigt er jetzt zunehmend mit den Bergtaxis. Er lässt sich von den autonomen Fahrzeugen zum Heurigen oder zu Freunden bringen. Zu Fuß geht Peter dadurch kaum mehr, die Bergtaxis bieten enormen Komfort.

Theresa und Michael - Volksschülerin und Oberstufenschüler

Theresa und Michael genießen die Flexibilität und Unabhängigkeit, die sich durch die autonomen Fahrzeuge sowie multimodalen Möglichkeiten ergeben.

Sie sind in der digitalisierten Welt aufgewachsen. Es ist ihnen ein Leichtes ihre Mobilitätsmöglichkeiten über ein App abzurufen und die für sie beste Variante auszuwählen. Beide sind multimodal unterwegs, die Verwendung verschiedenster Verkehrsmittel stört sie nicht.

Therasas Volksschule wurde zu einem Co-Working-and-Learningcenter umfunktioniert: Lehrpersonal gibt es nur mehr in den Schulzentren, in den regionalen Zentren wie Deutschlandsberg sowie in den größeren teilregionalen Zentren. Dreimal wöchentlich muss Theresa in das Schulzentrum nach Deutschlandsberg, um dort unterrichtet zu werden. Die restlichen zwei Tage kann sie zur Schule fahren oder sie wird über E-Learning-Classes im Co-Working-and-Learning-Zentrum unterrichtet.

Morgens fahren Michael und Theresa mit einem Bergtaxi nach Deutschlandsberg. Über die Mobilitätsapp buchen sie eine Fahrt um kurz nach 7 Uhr, um pünktlich um 7:45 Uhr in der Schule zu sein. Das App schlägt ihnen eine Variante vor, bei der sie noch zwei Kinder aus dem nächsten Ort aufsammeln, um dann gemeinsam in das Schulzentrum gebracht zu werden.



„Durch die Digitalisierung der Ausbildungswelt sowie die Automatisierung der Mobilität, können wir Freunde und Schule unabhängig unserer Eltern besuchen.“

Abbildung 123: Theresa und Michael 2040; eigene Abbildung.

Nachmittags bleibt Theresa in der Nachmittagsbetreuung der Schule, damit ihre Mutter ungehindert ihrer Arbeit nachgehen kann. Abends fährt sie, mit eventuell anderen NutzerInnen, die ein ähnliches Fahrtziel haben, wieder nach Hause.

Michael fährt weiterhin jeden Tag nach Deutschlandsberg zur Schule. In seinem Alter ist Unabhängigkeit von den Eltern und eine freie Freizeitgestaltung viel wert. Michael schätzt daher die neue Art der Mobilität sehr, mit Hilfe der er seine Eltern nicht belasten muss. Möchte er nach der Schule oder am Wochenende seine Freunde besuchen, kann er sich über die Mobilitätsapp ganz leicht eine Mitfahrgelegenheit suchen, sei es ein autonomes Shuttle, die S-Bahn oder ein Bergtaxi. Sein Moped, das er früher ohnehin nur selten nutzte, ist nicht mehr notwendig.

Rosa - Pensionistin

Rosa ist meist den ganzen Tag über zu Hause. Benötigt sie Medikamente oder Einkäufe, kann sie diese über die Online-Apotheke bzw. den Online-Handel bestellen. Geliefert werden die Pakete über die Bergtaxis, die zu Zeiten schlechter Auslastung auch Paketdienste übernehmen, oder über Drohnen. Eine Plattform, die mit der Mobilitätsapp MOMU in Verbindung steht, koordiniert die Verteilung der Pakete auf das geeignete Verkehrsmedium und die Route.

Wenn Rosa ihren Arzt in Deutschlandsberg aufsucht oder sich mit Freunden trifft, fährt sie mit einem Bergtaxi dorthin. Da Rosa keine langen Strecken mehr zu Fuß zurücklegen kann, erleichtert die Tür-zu-Tür Beförderung den Weg immens. Viele Wege und Treffen, die sie früher gemieden hat, da sie extra gebracht werden musste oder lange Fußwege zu bewältigen hatte, sind nun kein Problem mehr. Durch die Tür-zu-Tür Beförderung erspart Rosa sich die Zu- und



„Selbst im Alter bin ich noch flexibel und unabhängig und das ganz ohne eigenen PKW.“

Abbildung 124: Rosa 2040; eigene Abbildung.

Abwege von den Haltestellen zu ihrem Ziel sowie das Schleppen der Einkäufe.

Rosa fühlt sich durch die neuen Mobilitätsmöglichkeiten unabhängiger und fällt ihrer Tochter und dem Schwiegersohn nicht zur Last. Das Smartphone mit MOMU, ist leicht zu bedienen und Rosa kann dadurch all ihre Unternehmungen selbstständig koordinieren.

“Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg” - Mehr Unabhängigkeit für mehr Lebensqualität

Die periphere Lage des Wohnortes stellt mobilitätsbezogen eine Herausforderung dar. Durch das vernetzte, autonome und multimodale Verkehrssystem hat diese Teilregion jedoch wieder stark an Lebensqualität gewonnen. Die Hol- und Bringwege und Probleme mit schlechten Straßenverhältnissen fallen durch das neue autonome Bergtaxi-System weg. Durch den Kombinationstransport von Waren und Personen kann eine verbesserte Auslastung der Taxiflotten und eine Minderung des Verkehrswegeaufkommens erreicht werden. Die Daseinsvorsorge im ländlichen Raum wird enorm verbessert. Die autonomen Flotten sowie die Vernetzung von Warentransport und Personenmobilität, ermöglichen älteren Personen viele Wege und Erledigungen nun selbstständig durchzuführen. Einkäufe und Medikamente werden geliefert, der Weg zum Arzt erfolgt ohne fremde Hilfe. Auch Kinder und Jugendliche, die früher geholt und gebracht werden mussten, können ihre Ausbildungs- und Freizeitwege nun selbstständig zurücklegen.

Durch die Digitalisierung der Arbeits- und Ausbildungswelt verringern sich die PendlerInnenwege und -zeiten sowie das Verkehrsaufkommen in den dispersen Siedlungseinheiten. Vieles kann nun von zu Hause erledigt werden. Die Fahrt ins Büro oder die Ausbildungsstätte ist nicht immer notwendig. Durch die Flexibilisierung der Arbeitswelt werden Spitzenzeiten in der Mobilität abgeflacht und dadurch eine bessere Auslastung der Flotte erreicht.

Der gesteigerte Komfort durch das neue

Bergtaxi-System bedingt jedoch auch, dass vermehrt Wege zurückgelegt werden, die früher zu Fuß oder gar nicht getätigt wurden. Es ist daher mit einer Verschiebung von Fußwegen zum öffentlichen Verkehr zu rechnen. Der ÖV kommt nun auf einen Wegeetappenanteil von 65%, wovon der Großteil von Bergtaxis übernommen wird. 55% der Wegeanteile werden mit Bergtaxis zurückgelegt, diese fungieren als Zubringer zum höherrangigen ÖV in die Zentren und als Sharingtaxi zu den sozialen und öffentlichen Einrichtungen in den Tallagen. Die S-Bahn hält einen Anteil von 10% der Wegeetappen.



Abbildung 125: Mehr Auslastung durch intelligente Vernetzung; eigene Abbildung.

Aufgrund der Tür-zu-Tür Bedienung der Bergtaxis sind keine Zu- und Abwege zu Haltestellen notwendig. Zudem bedingt der Komfort durch die Bergtaxis einen Umstieg der FußgängerInnen auf die bequemere öffentliche motorisierte Alternative. Der Anteil der Fußwegeetappen verringert sich bis 2040 daher auf 4%.

Der private PKW konnte in diesem Teilraum aufgrund der extrem peripheren Lage noch nicht soweit verdrängt werden, wie in anderen Teilräumen. Viele Familien besitzen trotz der multimodalen Möglichkeiten noch einen eigenen PKW. Meist wird jener nur mehr für Großeinkäufe und außerordentliche Fahrten, wie Urlaube und dienstliche Reisen verwendet. Einige wenige verwenden diese noch für Ausbildungs- und Arbeitswege und in der Landwirtschaft. Die Wegeetappen als PKW-FahrerInnen mit einem privaten PKW kommen daher auf 22%.

Der Motorisierungsgrad hat sich demnach auch in diesem Teilraum reduziert, jedoch nicht so drastisch, wie in den anderen Teilräumen.

Durch den gesteigerten Komfort der Bergtaxis, konnten viele Wege auf den ÖV umgelenkt werden. Dadurch wurden jedoch auch Fußwege verringert und das Gesamtwegeaufkommen erhöht.

Der Anteil der Sharingwagen ist in diesem Teilraum niedriger als im restlichen Bezirk und liegt bei etwa 3%. Aufgrund der dispersen Siedlungsstruktur ist ein Free-Floating-System kaum möglich. Sharingwagen werden demnach nur von jenen benutzt, die diese für dienstliche Wege zur Verfügung gestellt bekommen. Sharing allgemein ist in diesem Teilraum ein großes Thema, da auch die Bergtaxis geteilt werden, sollte die App MOMU eine Konvergenz von Fahrtwünschen feststellen. Zählt man die Anteile der Bergtaxis, Carsharingwagen und PKW-MitfahrerInnen zusammen, kann daher von einem Sharinganteil bis zu 40% ausgegangen werden.

Aufgrund der gesteigerten Anzahl an multimodalen Wegen, ist die Differenzierung des Modal Split nach Hauptverkehrsmittel irreführend. Daher wird folgend nach Wegeetappen kategorisiert.

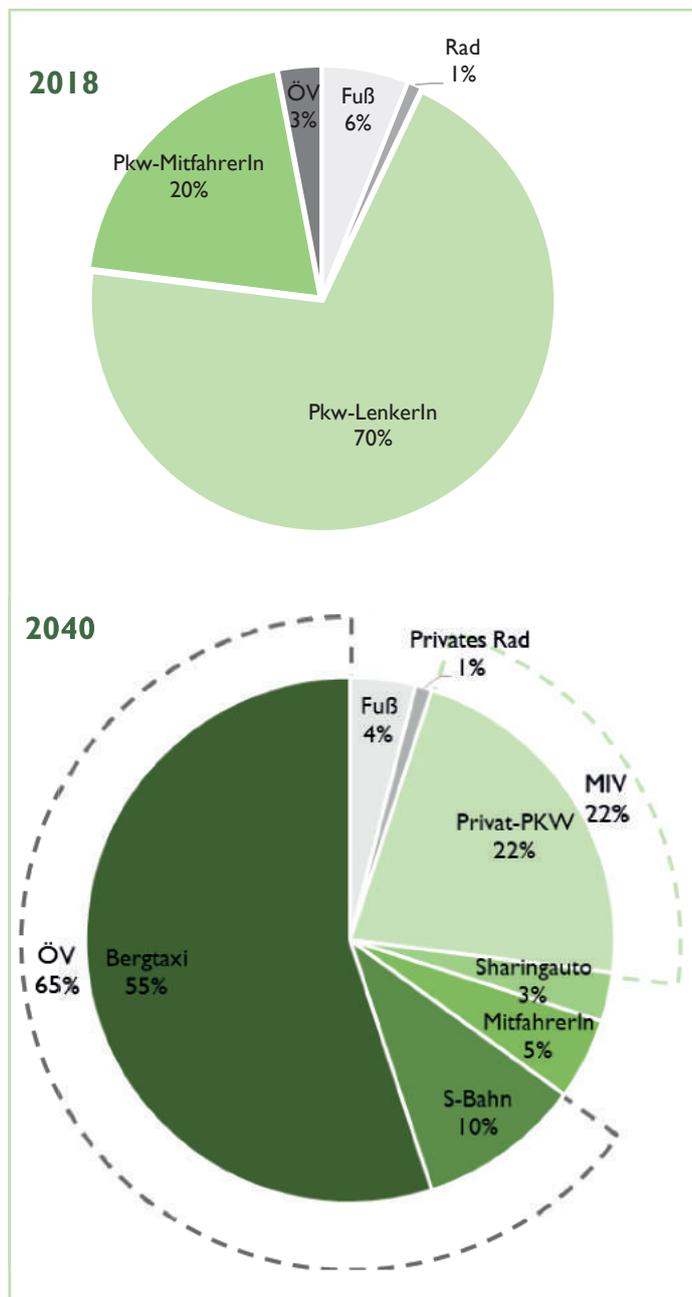


Abbildung 126: Modal Split „Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg“ nach Wegeetappen von Personen, im Vergleich 2018-2040; eigene Abbildung, eigene Berechnungen.

Vergleich der Ergebnisse in den Teilräumen 2040

Im Zentrum - Multimodal und vernetzt

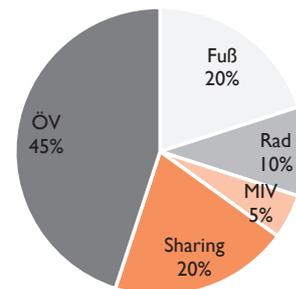
Verkehrssystem:

- » Citycube im Linienverkehr
- » Vernetzung aller Verkehrsmittel
- » Fahrplanbindung
- » Linienbetrieb
- » Multimodale Knotenpunkte



Mobilitätsverhalten:

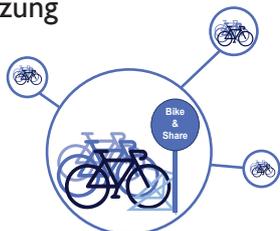
- » Rückgrat durch den hochrangigen ÖV
- » Vorteile durch die autonomen Citycubes v.a. für betagte Personen
- » Steigerung des NMIV durch Leihradsysteme
- » Steigerung multimodaler Wege
- » Multi- und intermodale Verkehrsverhalten
- » Selbständigkeit von Kindern, Jugendlichen und betagten Personen



Schornsteine in Sicht - Nicht-motorisiert mobil in jeder Lebensphase

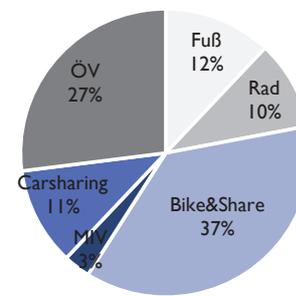
Verkehrssystem:

- » Leihfarradsystem Bike& Share
- » Sharing
- » Neue Mobilitätskonzepte
- » Multimodale Knotenpunkte
- » Vernetzung



Mobilitätsverhalten:

- » Rückgrat durch den hochrangigen ÖV
- » Neue Mobilitätskonzepte fördern die Selbstständigkeit von Kindern und Jugendlichen
- » Angepasste Mobilitätsvarianten für jede Altersklasse
- » Enormer Anstieg des Radverkehrs



Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg - Mehr Unabhängigkeit für mehr Lebensqualität

Verkehrssystem:

- » Bedarfsgesteuerte Bergtaxiflotte
- » Flächenbetrieb
- » Sharing
- » On-Demand
- » Tür-zu-Tür Beförderung
- » Kombinationstransport



Mobilitätsverhalten:

- » Enormer Anstieg des ÖV-Anteils
- » Lösung des First- und Lastmileproblems
- » Wegfall von Hol- und Bringwegen
- » Selbstständigkeit und Unabhängigkeit einst mobilitätseingeschränkter Personengruppen

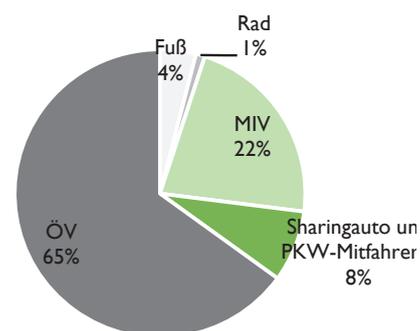


Abbildung 127: Zusammenfassung und Vergleich der Ergebnisse aus den Teilräumen; eigene Abbildungen 2040, eigene Berechnungen.

Verkehrsplanerische Maßnahmen

Zur Umsetzung der gewünschten Ziele im Modal Split und dem Verkehrsverhalten sind Maßnahmen notwendig, die durch Ver- und Gebote sowie Anreize zur Zielerreichung beitragen.

Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Minimierung des privaten MIV-Aufkommens und dem Umstieg auf alternative Verkehrsmittel, wie autonome Bergtaxis, Citycubes oder auf das Rad.

Aufgrund unterschiedlicher Ausprägungen der Räume im Bezirk Deutschlandsberg, werden die Maßnahmen differenziert nach den Teilräumen betrachtet.

Zur Zielerreichung sind neben Maßnahmen die den Verkehr direkt betreffen auch Maßnahmen zu definieren, die durch die Veränderung der Raumstrukturen einen Wandel im Mobilitätsverhalten herbeiführen.

	"Im Zentrum"
	"Schornsteine in Sicht"
	"Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg"

Förderung des FußgängerInnen- und RadfahrerInnenverkehrs			
Ausbau und Errichtung von Fahrradleihstationen "Bike&Share" in einem engmaschigen Netz von 300 Metern			
Umgestaltung der Straßenzüge zugunsten des FußgängerInnen- und RadfahrerInnenverkehrs			
Verbesserung der Verkehrssicherheit durch eindeutige Rad- und FußgängerInnenführungen			
Intelligente Ampelschaltung zur Förderung des Verkehrsflusses für RadfahrerInnen und FußgängerInnen			
Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte, wie Fahrradschwärme, in Zusammenarbeit mit Schulen und Betrieben zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und Erleichterung der täglichen Mobilität			
Förderung von E-Bikes und anderen umweltfreundlichen Mobilitätsalternativen			
Förderung von Lastenfahrrädern im Rahmen von Bike&Share			

Ausweitung und Verbesserung des ÖV Angebots		
Ausweitung des S-Bahnangebots auf der Schiene auf einen Halbstundentakt und einer 24h Bedienung		
Errichtung barrierefreier Zu- und Abgänge an Haltestellen und Bahnhöfen		
Verdichtung der Citycubehaltestellen innerhalb des Zentrums auf 300 Meter und Anbindung wichtiger öffentlicher und sozialer Einrichtungen		
Anbindung an den Bahnhof Weststeiermark durch attraktive S-Bahn- und Radwegeverbindungen		

Abbildung 128: Verkehrsplanerische Maßnahmen; Quelle: Weimar, MA18 2015, Hörl 2017, Nikowitz 2017, Eigene Abbildungen.

Errichtung eines öffentlichen Verkehrssystems für Alle			
24-Stunden Bedienung durch den ÖV	Orange	Blue	Green
Einrichtung der bedarfsorientierten autonomen "Bergtaxis" in den peripheren Gebieten			Green
Einsatz von barrierefreien Fahrzeugen	Orange		Green
Einsatz der liniengebundenen Citycubes als Stadtbusse im 15-Minuten-Takt	Orange		
Erleichterung des Zugangs zum ÖV durch intermodale Schnittstellen und einer benutzerInnenfreundlichen Oberfläche durch die App MOMU	Orange	Blue	Green
Visuelle und akustische Hilfestellungen in den autonomen Verkehrsmitteln und an den Mobility Points für Kinder, betagte Personen und mobilitätseingeschränkte Personen	Orange	Blue	Green
Förderung multi- und intermodaler Verkehrsverhalten			
Errichtung eines einheitlichen Systems über die App MOMU zum Abrufen von Informationen über Mobilitätsmöglichkeiten, Fahrtrouten, für Buchungen, Reservierungen und Bezahlung	Orange	Blue	Green
Weiterentwicklung und Förderung einer Schnittstelle zwischen allen Verkehrsmitteln	Orange	Blue	Green
Ausbau der multimodalen Verkehrsknotenpunkte "Mobility Points" zur Vernetzung aller Verkehrsmittel	Orange	Blue	Green
Bewusstseinsbildung			
Mobilitätsmanagement und bewusstseinbildende Maßnahmen in Schulen und Betrieben	Orange	Blue	Green
Förderung kurzer Wege			
Förderung einer Funktionsmischung in den Stadtteilen	Orange	Blue	
Errichtung von Co-Workingspaces in zentraler Lage	Orange	Blue	
Förderung einer Nachverdichtung und Innenentwicklung im Bereich der "Mobility Points"	Orange	Blue	
Stopp der Ausweisung von Einfamilienhausgebieten	Orange	Blue	
Förderung von qualitativem verdichteten Wohnbau und Mehrfamilienhausbauten	Orange	Blue	
Forcierung interkommunaler Betriebs- und Wohngebiete	Orange	Blue	

Abbildung 129: Verkehrsplanerische Maßnahmen; Quelle: Weimar, MA18 2015, Hörl 2017, Nikowitz 2017, Eigene Abbildungen.

Effizienzsteigerung im Warentransport

Fahrtenkontingentierung für den Güter- und Warentransport	Orange	Blau	
Errichtung zentraler Paketstationen	Orange	Blau	Grün
Forcierung neuer Formen der Warenezustellung wie Drohnenlieferung und Kofferraumzustellung	Orange	Blau	Grün
Vernetzung des öffentlichen Personenverkehrs mit dem Güterverkehr und Einrichtung eines Kombinationstransportes			Grün

Ausbau der Informations- und Kommunikationsinfrastruktur

Aufbau einer umfassenden digitalen Infrastruktur entlang der Verkehrsstrassen (Unfallmanagement, Verkehrsinformationssystem, Verkehrskontroll- und Überwachung, Fiberoptic-Netzwerk, etc.)	Orange	Blau	Grün
Digitalisierung des Straßenverkehrsnetzes (Verkehrszeichenkataster, Unfallhäufungspunkte, hochgenaue Straßenkarte, etc.)	Orange	Blau	Grün
Vernetzung von Verkehrsmitteln, Güter- und Personentransport	Orange	Blau	Grün

Abbildung 131: Verkehrsplanerische Maßnahmen; Quelle: Weimar, MA18 2015, Hörl 2017, Nikowitz 2017, Eigene Abbildungen.

Die genannten Maßnahmen begünstigen die Entwicklung der Teilräume in Richtung einer umweltfreundlicheren und effizienteren Mobilität und fördern die Benützung des ÖV. Für die Umsetzung der Maßnahmen ist die öffentlichen Hand zuständig. Aufgrund der Kompetenzverteilung in Österreich, die einen eigenen Wirkungsbereich vieler Aufgaben für die Gemeinden vorsieht, wird für die Umsetzung der Maßnahmen häufig eine Kooperation verschiedener Gebietskörperschaften notwendig sein. Während beispielsweise die Landesstraßeninfrastruktur dem Land Steiermark obliegt, liegen jene Maßnahmen, die den Wohnbau betreffen großteils im Wirkungsbereich der Gemeinden selbst. Eine Kooperation der AkteurInnen ist daher in vielen Bereichen unabdingbar, um die Mobilität in Richtung autonomes Fahren und einer umweltfreundlicheren Fortbewegung zu lenken.

6 Schlussfolgerung

Zusammenfassung der Forschungsergebnisse

>> *Mobilitätsverhalten im ländlichen Raum*

Der ländliche Raum ist vielseitig und kann keineswegs als eine homogene Einheit definiert werden. Unterschiedliche topologische, ökologische, technische und soziale Ausprägungen schaffen differenzierte Mobilitätsmuster und -bedürfnisse der ansässigen Bevölkerung. Vor allem Personen, deren Alltag durch gesundheitliche Einschränkungen, hohes Alter oder durch das Fehlen eines Führerscheins beeinträchtigt ist, bekommen diese Unterschiede zu spüren. Sie sind in ihrer Mobilität weniger flexibel und häufig auf andere Personen angewiesen. Dies wiederum beeinflusst auch das Mobilitätsverhalten der Personen im Familien- oder Freundeskreis durch zusätzliche Hol- und Bringwege, Einkäufe und andere Erledigungen.

Eine regelmäßige Taktung öffentlicher Verkehrsmittel, ein Anschluss an den höherrangigen ÖV sowie die bestehende Straßeninfrastruktur sind zudem einflussnehmende Faktoren auf das Mobilitätsverhalten. Je geringer die Erschließung und Taktung des ÖV und je besser die Straßeninfrastruktur, desto eher werden die Wege mittels PKW zurückgelegt. Gerade in peripheren Räumen ist eine zunehmende Ausdünnung des ÖPNV zu vernehmen, lediglich der SchülerInnenverkehr wird aufrechterhalten. Dies bedeutet in ländlichen Regionen häufig eine Notwendigkeit von zwei PKW pro Familienhaushalt. Eine schlechte Erreichbarkeit mittels ÖV geht wiederum zu Lasten jener Personengruppen, die keinen PKW besitzen oder nicht (mehr) fähig sind einen PKW zu steuern. Dies führt in dispers besiedelten Räumen, die keine oder kaum eine Erschließung mittels ÖV aufweisen, zu einer Abhängigkeit dieser Personengruppen von jenen mit Führerschein und /oder PKW.

In, durch den ÖV gut erschlossenen regionalen Zentren, ist ein multimodales und selbstständiges Mobilitätsverhalten innerhalb von Familien zu beobachten. Kinder und betagte Personen können

ihren Alltag selbstständig organisieren. Für Eltern bedeutet dies weitaus weniger werktägliche Wege, vor allem im Hol- und Bringverkehr, und weitaus weniger Wege mittels PKW.

>> *Die Veränderung des Mobilitätsverhaltens durch autonome Verkehrssysteme*

Durch die Implementierung autonomer Fahrzeuge als Teil des ÖV, sind Veränderungen im Mobilitätsverhalten vor allem in den besonders dispers besiedelten ländlichen Gebieten, die sich in dem Raumtyp „Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg“ widerspiegeln, festzustellen. Der Anteil des öffentlichen Verkehrs am Modal Split nach Wegeetappen erhöht sich von 3% auf 65%, während der Anteil des privaten PKW auf 22% sinkt. Diese Entwicklung ist vor allem auf den gesteigerten Komfort und die effizienteren Wege durch die Bergtaxis zurückzuführen, welche 55% der täglichen Wegeetappen am Modal Split einnehmen. Neben dem Wegfall klassischer Hol- und Bringwege der Aufsichtspersonen, können die Wege individueller und flexibler gestaltet werden. Vor allem mobilitätseingeschränkte Personen, wie betagte Personen und Kinder, profitieren enorm. Durch die verbesserte Mobilität werden jedoch vermehrt Wege zurückgelegt, die ohne autonome Fahrzeuge nicht getätigt werden würden. Dies betrifft vor allem die Freizeitwege von Kindern, Jugendlichen und betagten Personen, die mangels Führerscheinbesitz und ÖV-Anschluss nicht möglich waren. Durch die Beförderung mit autonomen Fahrzeugen sind jene Wege unkomplizierter geworden, ein Holen und Bringen ist nicht mehr notwendig.

In dem Teilraum „Schornsteine in Sicht“ fallen die Veränderungen im Mobilitätsverhalten durch autonome Fahrzeuge weitaus geringer aus. Lediglich Wege in die peripheren Teile des Bezirks werden mit den Bergtaxis zurückgelegt. Die Förderung des nicht-motorisierten Verkehrs in dem Raumtyp „Schornsteine in Sicht“, bietet eine umweltfreundliche und flexible Alternative

zum herkömmlichen MIV und unterstützt durch ihre Vielseitigkeit jede Altersklasse. In diesem Teilraum ist daher eine enorme Steigerung des Radverkehrs zu vernehmen, der von 6% 2018 auf 47% 2040 steigt. Das implementierte Bike&Share System hält dabei einen Anteil von 37% des Modal Split nach Wegetappen. Neben Freizeitwegen werden durch die enorme Flexibilität des Systems nun auch Ausbildungs-,Arbeits- und Einkaufswegen im Ort und in die Nachbargemeinden per Rad zurückgelegt. Diese relativ kurzen Wege wurden 2018 meist mit dem PKW bewältigt. Die Vernetzung aller Verkehrsmittel über eine einheitliche Schnittstelle vereinfacht zudem inter- und multimodale Wege und erhöht dem ÖV-Anteil des Modal Split nach Wegetappen auf 27% 2040. Der private PKW wird als tägliches Verkehrsmittel komplett verdrängt.

„Im Zentrum“ profitiert die Bevölkerung von der Vernetzung aller Verkehrsmittel. Die Wege werden komfortabler, umweltfreundlicher und sicherer. Aufgrund der Umgestaltung des Straßenraums zugunsten des nicht-motorisierten Verkehrs werden Fahrradfahren und zu Fuß gehen bequeme und schnelle Alternativen. Neue Mobilitätskonzepte und die Digitalisierung der Lebens- und Arbeitswelt beeinflussen zudem das Mobilitätsverhalten positiv. Die Wege werden kürzer und mit nicht-motorisierten Verkehrsmitteln zurückgelegt. Die eingesetzten autonomen Citycubes, die im Linienverkehr geführt werden, kommen vor allem betagten Personen zu Gute. Aus Bequemlichkeitsgründen werden jedoch auch zunehmend Fußwege auf die Citycubes verlagert. Jene kommen daher auf einen Wegetappenanteil von 15%. Der ÖV-Anteil steigt durch die verbesserte Vernetzung, die Implementierung der Citycubes und der Anbindung an die Koralmbahn auf 45%. Dies ergibt eine Steigerung von 33% verglichen mit dem Jahr 2018.

Insgesamt kann demnach gesagt werden, dass nicht nur die Implementierung von autonomen

Fahrzeugen, sondern speziell die Attraktivierung von Fuß- und Radwegen sowie die Vernetzung aller Verkehrsmittel zu einer positiven Veränderung im Mobilitätsverhalten beitragen.



„Selbst im Alter bin ich noch flexibel und unabhängig und das ganz ohne eigenen PKW.“

„Durch die Umgestaltung der Fuß- und Radwege macht der Schulweg nun Spaß, ob per Fahrradschwarm oder zu Fuß.“



„Für jede Situation habe ich nun ein geeignetes Verkehrsmittel, besitzen muss ich davon keines.“

Abbildung | 32: Fazit:Veränderung des Mobilitätsverhaltens, eigene Abbildung.

Heute

2040

Im Zentrum

Verkehrschao und Boom des MIV

- » ÖV spielt eine untergeordnete Rolle
- » Hoher Anteil an Fuß- und Radwegen
- » v.a. bei der innerörtlichen Erreichbarkeit herrscht Selbstständigkeit und Unabhängigkeit
- » Hohes Verkehrsaufkommen beeinträchtigt das Sicherheitsgefühl der FußgängerInnen und RadfahrerInnen negativ

Multimodal und vernetzt

- » S-Bahn als Rückgrat des Verkehrssystems, Citycubes im Stadtverkehr
- » Steigerung der Fuß- und Radwege durch Leihfahrradsysteme und Zentralisierung von Einrichtungen und Arbeitsplätzen
- » Selbstständigkeit und Unabhängigkeit aller Personengruppen auch auf Wegen außerhalb des Ortes
- » Multimodale Mobilitätsverhalten
- » Verbesserung der Verkehrssicherheit und Minderung des Kfz-Aufkommens

Schornsteine in Sicht

Hohes Verkehrsaufkommen trotz kurzer Wege

- » ÖV spielt eine untergeordnete Rolle
- » Hoher Anteil an Fußwegen innerorts
- » Viele kurze Wege werden mit dem PKW zurückgelegt
- » Ziele außerhalb des Ortsgebietes werden großteils mit dem PKW zurückgelegt

Nicht-motorisiert in jeder Lebensphase

- » S-Bahn als Rückgrat des Verkehrssystems
- » Sehr hoher Anteil an Radwegen, Fußgängerwege gehen leicht zurück
- » Kurze Wege werden per Rad und zu Fuß zurückgelegt
- » Weiter entfernte Ziele werden per ÖV in intermodalen Wegeketten bewältigt

Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg

Unselbstständig und PKW-abhängig

- » Kaum Wege mit dem ÖV aufgrund fehlender Verbindungen
- » Dominanz des PKW als alleiniges Verkehrsmittel
- » Hoher Anteil an Hol- und Bringwegen
- » Unselbstständigkeit und Abhängigkeit mobilitätseingeschränkter Personengruppen

Mehr Unabhängigkeit für mehr Lebensqualität

- » ÖV wird zum Hauptverkehrsmittel
- » PKW-Nutzung geht stark zurück
- » Hol- und Bringwege entfallen aufgrund des autonomen Bedarfsverkehrs
- » Steigerung der täglichen Wege aufgrund der verbesserten Erreichbarkeit
- » Selbstständigkeit und Unabhängigkeit aller Personengruppen

Abbildung 133: Fazit: Gegenüberstellung des Mobilitätsverhaltens Heute und 2040, eigene Abbildung.

>> *Einflussfaktoren auf das Verkehrsverhalten*

Es wird somit deutlich, dass lediglich die Implementierung autonomer Fahrzeuge als Teil des ÖV nicht ausreicht, um eine ökonomischere und ökologischere Mobilität für Alle zu fördern. Der wichtigste Schritt zur Entwicklung in Richtung Sharing, multimodale Verkehrswege und autonome Verkehrssysteme, ist die Vernetzung der NutzerInnen und der Verkehrssysteme über eine gemeinsame Schnittstelle. Je einfacher der Zugang zu diesen Systemen ist, desto eher werden sie genutzt. Eine einfach zu bedienende BenutzerInnenoberfläche, einheitliche Tarif- und Zahlungssysteme und eine korrekte Informationsweitergabe, müssen die ersten Schritte in Richtung einer effizienten Wende in der Mobilität sein. Durch die Steigerung multimodaler Knotenpunkte mit einer Vielfalt an Sharing- und Leihsystemen für unterschiedliche Verkehrsmittel (Rad, E-Bike, Sharingauto, Bahn etc.) werden intermodale Wege vereinfacht und vermehrt getätigt. Die verschiedenen Möglichkeiten an Verkehrsmitteln sprechen eine breite Masse an Personen an, Sharing wird kein Nischenmarkt mehr bleiben. Wie in den Use-Cases demonstriert, können den NutzerInnen durch die Vernetzung der Mobilitätsmöglichkeiten neue Wege der Mobilität aufgezeigt werden, die sie aufgrund des Organisationsaufwandes bis dato nicht in Anspruch genommen hätten. Durch das Vernetzungstool "MOMU", das eine Variante von Mobility as a Service darlegt, wird die aufwändige Organisation von Sharing und intermodalen Wegen erleichtert. Derzeit ist die Organisation dieser Fortbewegungsmethode eines der größten Hindernisse bei der Nutzung.

>> *Autonome Fahrzeuge als Teil des öffentlichen Verkehrssystems*

Der Einsatz und die Integration autonomer Fahrzeuge in das Verkehrssystem können vielseitig ausfallen. Neben dem völligen Ersatz des derzeitigen MIV und ÖV durch autonome Fahrzeuge, bis hin zu autonomen Fahrzeugen, die nur im Zubringerverkehr fungieren, gibt es in der Literatur verschiedenste Varianten, die

diskutiert werden. Anhand der Literatur sowie den Use-Cases konnten folglich autonome Fahrzeuge als Teil des ÖV, als die effizienteste und ökonomischste Variante der Mobilität im ländlichen Raum Österreichs, erfasst werden. Während der höherrangige schienengebundene ÖV als Rückgrat und Massentransportmittel in der Verteilung zwischen Städten und im Fernverkehr fungiert, dienen autonome Taxiflotten, vor allem in dünner besiedelten ländlichen Räumen, der Feinverteilung und der Überwindung der ersten und letzten Meile zum Hochleistungs-ÖV.

Auf gut frequentierten Buslinien ländlicher Räume, bevorzugt in Tallagen mit kompakteren Siedlungsstrukturen, ist der Ersatz von Bus und Tramlinien durch Fahrzeuge mit autonomer Steuerung möglich. Neben Kosteneinsparungen für die Kommunen, können autonome Fahrzeuge als Teil des ÖV bedarfsorientiert zu jeder Tages- und Nachtzeit operieren und dabei auf das Mobilitätsverhalten der NutzerInnen eingehen. Dies fördert durch den besseren Zubringerverkehr und die Bedarfssteuerung intermodale und multimodale Wege. Der ÖV rückt als tägliches Verkehrsmittel in den Vordergrund.

Das private autonome Fahrzeug ist als "Horrorvision" zu betrachten. Neben einem vermehrten Aufkommen von Individualverkehr durch einen erleichterten Zugang, greifen diese autonomen Fahrzeuge die Marktposition des klassischen ÖV an und können zum Tod des FußgängerInnenverkehrs führen. Nur als Teil des ÖV können autonome Fahrzeuge Raumökonomie, Energieeffizienz, eine ökologischere Mobilität und mehr soziale Teilhabe garantieren. (Vgl. VDV 2015: 11 ff., Nikowitz 2017) Insgesamt ist die Vernetzung auf BetreiberInnen sowie NutzerInnenbasis aller Verkehrsmittel das oberste Ziel, um eine effiziente und ökologische Mobilität für Alle zu erreichen.

>> *Autonomes Fahren in verschiedenen Typen ländlichen Raums*

Die Anforderungen an autonome Fahrzeuge und Verkehrssysteme sind vielseitig. Neben dem

Wunsch nach Unabhängigkeit und Flexibilität sollen diese neuen Technologien auch eine bessere Erreichbarkeit und Barrierefreiheit garantieren, das Gesamtverkehrsaufkommen verringern, Verkehrsprobleme in großen Städten lösen usw. Doch zeigt sich, dass unterschiedliche Ausprägungen ländlicher Räume unterschiedliche Mobilitätsbedürfnisse und -muster erzeugen, die nicht durch ein einheitliches Verkehrssystem gelöst werden können. Vielmehr gilt es, die mobilitätsbeeinflussenden Faktoren zu identifizieren, die den speziellen Raumtyp prägen:

- » Bevölkerungsdichte,
- » Siedlungsdichte,
- » Siedlungsgröße,
- » Topographie,
- » der Altersdurchschnitt der Bevölkerung,
- » der Lebensstil,
- » die Familienverhältnisse,
- » die derzeitige Erreichbarkeit und Versorgung mittels (höherrangigem) ÖV.

Erst durch genaue Analyse aller Faktoren kann die Planung eines effizienten, autonomen Verkehrssystems durchgeführt werden.

Die Betriebsart, der Zu- und Abgang, Flächen- oder Richtungsbetrieb, die Betriebszeiten, der Antrieb, das NutzerInnensystem, die Barrierefreiheit und die Vernetzung mit anderen Verkehrsmitteln - das gesamte Verkehrssystem, muss auf diese Faktoren abgestimmt sein, um eine effiziente Beförderung zu garantieren.

Die Umsetzung autonomer Verkehrssysteme aus der Literatur in die Use-Cases gibt Aufschluss, in welchen Typen ländlichen Raums eine Verbesserung der Mobilität erreicht werden kann und wie die autonomen Fahrzeuge in den unterschiedlichen Raumtypen operieren können. Mit Hilfe der Use-Cases wurden Varianten autonomer Fahrzeuge als Teil des ÖV untersucht. Aufgrund der eben genannten Faktoren, die sich in jedem Teilraum des ländlichen Raums Österreichs unterschiedlich ausprägen, kann keine einheitliche Lösung des Einsatzes autonomen Fahrens im ländlichen Raum identifiziert werden. Die Teilräume der Use-Cases spiegeln jedoch

typische Herausforderungen und Probleme im ländlichen Raum Österreichs wider. Für jene wurden Lösungen durch autonome Fahrzeuge als Teil des ÖV veranschaulicht.

In den regionalen Zentren, die sich in der folgenden Arbeit in dem Teilraum „Im Zentrum“ widerspiegeln, werden autonome Verkehrssysteme den bestehenden niederrangigen ÖPNV ersetzen. Autonome Shuttlebusse, die im Linienverkehr mit Basis- und Bedarfshaltestellen verkehren, werden anstatt der bestehenden Linienbusse den innerstädtischen Verkehr regeln. Kurze Wege werden zu Fuß oder per Rad zurückgelegt, multimodale Knotenpunkte erleichtern den Umstieg und fördern inter- und multimodale Mobilitätsverhalten. Die Bahn bildet das Rückgrat als Massentransportmittel zwischen Städten und im Fernverkehr. Im innerstädtischen Bereich findet eine massive Umgestaltung des Straßenraums zugunsten des nicht-motorisierten Verkehrs statt. Mobilitätsknotenpunkte boomen als Wohn-, Arbeits- und Freizeitraum.

In besonders ländlich und dispers besiedelten Räumen, die sich in der folgenden Arbeit in dem Teilraum „Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg“ wiederfinden, bedingen autonome On-Demand Taxiflotten mit Sharingoption den Umstieg der BewohnerInnen auf den ÖPNV. Aufgrund der dispersen Siedlungsstruktur und der niedrigen Bevölkerungsdichte wird eine Flächenbedienung mit Tür-zu-Tür Beförderung als effizienteste Variante erkannt. Die autonomen Bergtaxi-Flotten als Teil des ÖV erreichen den Wegfall klassischer Hol- und Bringwege, die vor allem bei Familien mit Kindern anfallen. Zudem kann ein Großteil der Probleme durch den Wegfall an Daseinsvorsorge ausgemerzt werden. Die Mobilität von Kindern, Jugendlichen und betagten Personen, die durch die Dominanz des PKW stark eingeschränkt war, verändert sich in Richtung Selbstständigkeit und Unabhängigkeit und schafft somit eine neue Art von Lebensqualität. Der Modal Split verändert sich enorm zugunsten des öffentlichen Verkehrs, abseits des MIV.

Autonome, motorisierte Fahrzeuge können jedoch nicht als Allheilmittel jeglicher Mobilitätsprobleme gesehen werden. In bestimmten Teilräumen, die sich in der folgenden Arbeit in "Schornsteine in Sicht" widerspiegeln, ist die Versorgung mittels nicht-motorisierter Mobilitätsalternativen effizienter. Motorisierte, autonome Verkehrsmittel würden innerorts aus Bequemlichkeitsgründen mehr Verkehr generieren als notwendig. Das Bike&Share Radleihsystem mit den engmaschigen Leihstationen und der Ausbau des Radwegenetzes schaffen ein Angebot für alle Altersklassen und Wegezwecke.

>> *Veränderungen in der Raumstruktur*

Die verbesserten Angebote im öffentlichen Verkehr durch autonome Fahrzeuge bringen auch eine Veränderung der Raumstruktur mit sich.

„Im Zentrum“ findet eine Verdichtung um die multimodalen Mobilitätsknotenpunkte statt. Die hervorragende Anbindung an den öffentlichen Verkehr treibt die Entwicklung dieser Stadtquartiere in Richtung funktionsgemischter, florierender Wohn- und Arbeitsviertel voran. Durch den Zuzug aus den peripheren Orten der Region wächst das „Zentrum“ jedoch stark und breitet sich entlang des Tales aus, wo es mit den ersten Nachbargemeinden zusammenstößt.

Die teilregionalen Zentren „Schornsteine in Sicht“ erfahren ebenfalls einen Zuzug durch die guten Arbeits- und Wohnbedingungen, wodurch der Wohnraum knapp wird. Hier findet ebenfalls eine bauliche Verdichtung rund um die Mobility Points statt, was die Ortskerne belebt. Die Einkaufsmöglichkeiten verlagern sich dadurch von den Gewerbegebieten in die Ortszentren.

In den peripheren und zersiedelten Teilen des Bezirks, die sich in dieser Arbeit in dem Teilraum „Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg“ widerspiegeln, wird Bauland strikt gehandhabt. Aufgrund der bedarfsgesteuerten ÖV-Anbindung durch die Bergtaxis ist das Wohnen fernab der Zentren wieder attraktiv geworden. Trends in der Digitalisierung der Arbeitswelt gestalten zudem das Wohnen in peripheren Räumen bequemer. Um einer Stadtflucht und weiteren Zersiedelung

Einhalt zu gebieten, dürfen die bestehenden Siedlungseinheiten und Dorfstrukturen erhalten werden. Neubauten außerhalb von Siedlungseinheiten sind jedoch nicht zulässig.

Eine Verbesserung der Personenmobilität durch autonome Fahrzeuge kann folglich vor allem in sehr dispers besiedelten Teilen des ländlichen Raums Österreichs erreicht werden. Autonome Taxiflotten als Teil des ÖPNV führen hier zu einer Verbesserung in der Erreichbarkeit, der Barrierefreiheit und eröffnen auch Personengruppen, die einst von unabhängiger individueller Mobilität ausgeschlossen waren, die Möglichkeiten zur selbstständigen Organisation ihres Alltags.

Gemeinsam mit der Etablierung einer Vernetzungsplattform aller Verkehrsmittel und der Förderung des FußgängerInnen- und RadfahrerInnenverkehrs kann autonomes Fahren im ländlichen Raum dazu beitragen die Mobilität umweltbewusster, effizienter und ökonomischer zu gestalten.

Übertragbarkeit der Ergebnisse

Der ländliche Raum Österreichs ist hinsichtlich Siedlungsstruktur, Bevölkerungsdichte, Topographie, Erreichbarkeit, Daseinsvorsorge uvm. sehr unterschiedlich. Es gibt daher keine „One-for-All“-Mobilitätslösung. Dies wird auch anhand dieser Arbeit und seiner unterschiedlichen Verkehrssysteme in den Teilräumen im Jahr 2040 verdeutlicht. Trotzdem weisen die Ergebnisse einen gewissen Grad an Übertragbarkeit auf. Die Differenzierung der Teilräume zeigt auf, welche Maßnahmen bei bestimmten Ausprägungen des Teilraums getroffen und welche Systeme autonomer Fahrzeuge eingesetzt werden können. Die Differenzierung der Teilräume kann anhand genannter Kriterien, wie Siedlungsdichte, Erreichbarkeit regionaler Zentren etc. nachvollzogen werden. Mit Hilfe dieser Kriterien kann ein Vergleich hinsichtlich anderer Regionen und Bezirke stattfinden. Die Ergebnisse können sodann in Abstimmung mit den regionalen oder teilregionalen Besonderheiten übertragen werden.

Die Personas wiederum garantieren die Übertragbarkeit der Ergebnisse bestimmter Alters- und Personengruppen. Diese fünf Personas können in jeden identifizierten Teilraum eingesetzt werden, deren Mobilitätsmuster überprüft und veranschaulicht. Somit kann ein Vergleich zwischen verschiedenen Teilräumen und den Mobilitätsverhalten der darin lebenden Bevölkerung stattfinden.

Grenzen und Ausblick

In dieser Arbeit konnten nicht alle Aspekte des autonomen Fahrens im ländlichen Raum betrachtet werden. Zudem haben die verwendeten Methoden hinsichtlich ihres Prognosecharakters Grenzen. Welche Aspekte noch von besonderem Forschungsbedarf wären sowie welche methodischen Schritte noch möglich sind, um eine Vertiefung dieser Arbeit zu erreichen, soll folglich kurz aufgezeigt werden.

>> *Methodische Grenzen*

Die dargestellten Use-Cases geben mögliche Entwicklungspfade des ländlichen Raums und des autonomen Fahrens an. Sie sind jedoch nicht als Prognose zu verstehen, sondern sollen vielmehr die Möglichkeiten des Einsatzes autonomer Fahrzeuge im ländlichen Raum aufzeigen und Diskussionen anregen. (Ahrend et al. 2011: 11 f.)

Bei den identifizierten Mega- und Schlüsselrends wird von kontinuierlichen Entwicklungen bis 2040 ausgegangen. Unvorhersehbare externe Ereignisse, wie die Erreichung des Peak-Oil oder Kriege, können nicht prognostiziert werden und wurden daher ausgeklammert.

Die Personas waren eine geeignete Methode, um den Fokus auf bestimmte Gruppen von Personen, in diesem Fall eine fünfköpfige Familie und dessen tägliche Mobilitätsverhalten, zu lenken. Hypothesen bezüglich der Veränderung des Mobilitätsverhaltens durch autonome Fahrzeuge und Verkehrssysteme konnten somit überprüft werden. Aufgrund des Umfangs konnten jedoch nur einige der identifizierten Personengruppen veranschaulicht werden. Vorausblickend wären noch weitere Personengruppen, wie Studierende, Landwirte, Lehrlinge, Personen mit niedrigem Bildungsstand, Personen mit geringem Einkommen, „PKW-als-Statussymbol“-Fahrer, sowie mobile Einsatz- und Botendienstangestellte (Polizei, Rettung, mobile Krankenbetreuung, Post- und Paketdienste) zu untersuchen, um die Planung von autonomen Verkehrssystemen und

deren Nachfrage vertiefen zu können.

Das Mobilitätsverhalten der Personas wurde anhand statistischer Daten ausgewertet und auf den Bezirk sowie die Teilräume heruntergebrochen. Diese Daten sind jedoch nur Schätzungen. Zur exakten Quantifizierung des Modal Split, des Verkehrsaufkommens, des Motorisierungsgrads und des Verkehrsverhaltens müssten Verkehrserhebungen und eine Nachfragemodellierung durchgeführt werden. Basierend darauf könnte eine bezirksübergreifende Angebotsplanung stattfinden. Diese Methoden würden den Rahmen dieser Arbeit finanziell und zeitlich jedoch sprengen.

>> Weiterer Forschungsbedarf - Ausblick

Finanzielle Aspekte, die Errichtung und Anschaffung autonomer Fahrzeuge und multimodaler Verkehrssysteme betreffend, wurden ausgeklammert. Entsprechend der Marktdurchdringung und der Preisentwicklung autonomer Fahrzeuge sowie dem Fortschritt bei den Antriebstechnologien, sind die finanziellen Aspekte derzeit noch kaum abschätzbar. Für Gemeinden und Regionen in ländlichen Räumen wird dieser Aspekt zukünftig von besonderer Relevanz sein. Derzeit ist besonders in peripheren, ländlichen Räumen der ÖPNV kaum finanzierbar. (Seibt et al 2011: 9; Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2017: 5) Es stellt sich daher die Frage, ob autonome Fahrzeuge durch die Einsparungen an Fahr- und Betreuungspersonal eine Alternative darstellen würden.

Inwiefern sich neue Mobilitätskonzepte wie Sharing, MaaS und autonomes Fahren durchsetzen, hängt nicht nur von technischen Lösungen, sondern auch von der politischen Steuerung sowie Anreizsystemen ab. Die Einführung autonomer Fahrzeuge könnte negative Effekte wie Zersiedelung und die massive Steigerung des täglichen Verkehrsaufkommens herbeiführen. Diese Folgen müssen durch adäquate politische Steuerungs- und Anreizsysteme verhindert werden. Wie diese Systeme eingreifen könnten, bleibt zu klären.

Durch den Einsatz autonomer Fahrzeuge im

ländlichen Raum, ist eine Veränderung hinsichtlich der Bevölkerungs- und der Siedlungsstruktur anzunehmen. Diese Aspekte wurden in der Arbeit mehrmals beleuchtet und Hypothesen aufgestellt. Es bleibt zu klären, ob durch autonome Fahrzeuge als Teil des ÖV, eine vermehrte Stadtfucht auftritt und das Wohnen am Land dadurch wieder attraktiver wird. Durch die Angebotsveränderung des ÖV könnte auch eine Veränderung in der Altersstruktur stattfinden, die durch die Digitalisierung und Flexibilisierung der Arbeits- und Ausbildungswelt vorangetrieben wird. Periphere, ländliche Räume könnten auch für junge Familien, die nicht landwirtschaftlich tätig sind, wieder an Zuspruch gewinnen.

Verzeichnisse

Abbildungsverzeichnis

Titelblatt: Eigene Abbildung

Abbildung 1: Abbildung: Bevölkerungsverteilung in Österreich gemäß OECD Klassifizierung; Quelle: Dax et al. 2008: 6. / Seite 24

Abbildung 2: Abbildung: Stadt-Land-Typologie der Europäischen Kommission nach NUTS 3-Regionen; Quelle: Hasenegger 2013:56. / Seite 24

Abbildung 3: Klassifizierung Österreichs gemäß der Urban-Rural-Typologie (große Karte), Typisierung nach Tourismusgemeinden (kleine Karte rechts); Quelle: Statistik Austria 2016 :13, 14. / Seite 25

Abbildung 4: Siedlungsstruktur in Österreich; Quelle: Linzer 2016 [2]: 5. Dorferneuerung und ländliche Entwicklungsplanung, Linzer, 2016, VO-Unterlagen 2. Block Teil I, S.5. / Seite 26

Abbildung 5: Bundesweite ÖV-Mindeststandards; Quelle: Plattform Raumordnung & Verkehr 2015: 22. / Seite 30

Abbildung 6: Bevölkerung Österreichs mit besonderem Bedarf an Mikro-ÖV-Systemen; Quelle: Plattform Raumordnung & Verkehr, 2016: 43; eigene Bearbeitung. / Seite 30

Abbildung 7: Anteil an Wegen je Hauptverkehrsmittel (Modal Split) nach Raumtypen der Bezirke, Quelle: BMVIT 2013: 56; eigene Bearbeitung. / Seite 31

Abbildung 8: Abgrenzung Mikro-ÖV und konventioneller ÖV, Quelle: eigene Abbildung; nach Wels-Hiller 2017. / Seite 37

Abbildung 9: Unterscheidungskriterien Mobilitätskonzepte; Quelle: BMVIT 2009: 6. / Seite 38

Abbildung 10: Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos in Österreich von 2008 bis 2016, Quelle: statista.com, eigene Bearbeitung. / Seite 42

Abbildung 11: Stufen autonomen Fahrens; Quellen: Nikowitz 2017; Loos 2016: 20; Beitz 2016: 7f.; Eigene Abbildung. / Seite 44

Abbildung 12: Smart Para-Transit System, Brownell 2013: 68. / Seite 47

Abbildung 13: Forschungsprojekte zu autonomen Fahren in Österreich; Eigene Abbildung / Seite 53

Abbildung 14: Autonome Fahrzeuge für den ländlichen Raum; eigene Abbildung. / Seite 54

Abbildung 15: Gemeinden und Katastralgemeinden im Bezirk Deutschlandsberg, Quelle: BEV, Data.gv.at, eigene Abbildung. / Seite 61

Abbildung 17: Funktionale Trennung nach Wirtschaftsfaktoren; Quelle: Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2001: 3. / Seite 62

Abbildung 16: Landbedeckung; Quelle: BEV, eigene Abbildung. / Seite 62

Abbildung 18: Zentrenstruktur, Zentrale Orte; Quelle: BEV, Data.gv.at; eigene Abbildung. / Seite 63

Abbildung 19: Legende Gliederung des Bezirks, eigene Abbildung. / Seite 64

Abbildung 20: Fusionskarte Regionsprofil; Quelle: BEV, Data.gv.at, eigene Abbildung; / Seite 65

Abbildung 21: Demographische Entwicklung in der Südweststeiermark, Quelle: Amt der steiermärkischen Landesregierung 2016 [2]: 32, eigene Bearbeitung. / Seite 66

Abbildung 22: Bevölkerung des Bezirk Deutschlandsberg nach Gemeinden 2015-2030; Quelle: Steiermärkische Landesregierung 2016: 19 (zitiert aus ÖROK-Regionalprognose 2015, Landesstatistik Steiermark), eigene Bearbeitung. / Seite 67

Abbildung 23: Beschäftigte und Arbeitsstätten in der Südweststeiermark, Quelle: Amt der steiermärkischen Landesregierung 2016 [2]: 34. / Seite 69

Abbildung 24: Land- und Forstwirtschaftliche Betriebe in der Steiermark; Quelle: LK Steiermark 2016. / Seite 69

Abbildung 25: Entwicklung der Tourismusnchtigungen im Bezirk Deutschlandsberg, Quelle: Joanneum Research 2017: 23. / Seite 70

Abbildung 26: Höherrangige steirische Straßenachsen, Quelle: Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2008: 23 / Seite 71

Abbildung 27: Motorisierungsgrad im Bezirk Deutschlandsberg, dem Land Steiermark und Österreich, Quelle: Verein Energieregion Schilcherland 2012: 18, eigene Bearbeitung. / Seite 71

Abbildung 28: Modal Split, Vergleich der Bundesländer, Quelle: BMVIT et al. 2016: 78., eigene Bearbeitung. / Seite 72

Abbildung 31: Die wichtigsten Straßenverbindung mit ÖV-Anteil anhand räumlicher Funktionen, Quelle: Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2009: 8. (*aufgrund regionaler Sichtweise sind die Autobahnen nicht als so wichtig dargestellt, wie sie für den internat. Verkehr sein mögen) / Seite 73

Abbildung 29: Zentralräume und Entwicklungsachsen, Hauptverkehrslinien; Quelle: REPRO Südweststeiermark 2016 [2]: 4. / Seite 73

Abbildung 30: Straßenkategorisierung Bezirk Deutschlandsberg gemäß Landesverkehrskonzept, Quelle: Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2009: 11. / Seite 73

Abbildung 32: ÖV-Kategorien im Bezirk Deutschlandsberg; Quelle: Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2009: 12. / Seite 74

Abbildung 33: S-Bahnnetz Großraum Graz und steirischer Zentralraum; Quelle: www.verkehr.steiermark.at. / Seite 76

Abbildung 34: Ausbauplan Hauptnetz Nahverkehr Steiermark, Stand 2016, Quelle: Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2017: 9 / Seite 77

Abbildung 36: Konzept zum First- und Lastmile-Verkehr; eigene Abbildung. / Seite 79

Abbildung 35: Multimodale Wege und Mobilitätsknotenpunkte; eigene Abbildung. / Seite 79

Abbildung 37: Mikro-ÖV im Bezirk Deutschlandsberg und dem Großraum Graz; eigene Abbildung / Seite 80

Abbildung 38: AuspendlerInnenquote Bezirk Deutschlandsberg; Quelle: www.oerok-atlas.at. / Seite 80

Abbildung 39: EinpendlerInnenquote Bezirk Deutschlandsberg; Quelle: www.oerok-atlas.at. / Seite 80

Abbildung 40: AuspendlerInnen Deutschlandsberg, Graz und Leibnitz gemäß abgestimmter Erwerbsstatistik 2013, Quelle: Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2016: 29. / Seite 81

Abbildung 41: EinpendlerInnen Deutschlandsberg, Graz und Leibnitz gemäß abgestimmter Erwerbsstatistik 2013, Quelle: Amt d. Steiermärkischen Landesregierung 2016: 29. / Seite 81

Abbildung 42: Typisierung der Personas, eigene Abbildung / Seite 87

Abbildung 43: Einteilung des Bezirks Deutschlandsberg in Raumtypen; Quelle: BEV, Data.gv.at; eigene Abbildung. / Seite 88

Abbildung 44: Hauptplatz Deutschlandsberg; eigene Abbildung. / Seite 89

Abbildung 47: Raumtyp „Im Zentrum“; eigene Abbildung. / Seite 89

Abbildung 45: Gewerbegebiet, Frauentalerstraße; Deutschlandsberg; eigene Abbildung. / Seite 89

Abbildung 46: Siedlungsgebiet Deutschlandsberg; eigene Abbildung. / Seite 89

Abbildung 48: Tägliche Fortbewegungsmittel „Im Zentrum“; eigene Abbildung. / Seite 90

Abbildung 50: Frederikes wöchentliche Wege je Wegzweck (werktags); Quelle: Google Maps, VOR A nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen / Seite 91

Abbildung 49: Familienmutter Frederike; eigene Abbildung. / Seite 91

Abbildung 52: Franz' Dauer der Wegeoption (in h) morgens; Quelle: Google Maps, VOR A nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen. / Seite 92

- Abbildung 51: Familienvater Franz; eigene Abbildung. / Seite 92
- Abbildung 55: Florian: Dauer der Wegeooption (in h) morgens; Quelle: Google Maps, VOR A nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen. / Seite 93
- Abbildung 53: Valentina; eigene Abbildung. / Seite 93
- Abbildung 54: Sohn Florian; eigene Abbildung. / Seite 93
- Abbildung 56: Großvater Viktor; eigene Abbildung. / Seite 94
- Abbildung 57: vermuteter derzeitiger Modal Split „Im Zentrum“ nach Anzahl der Wegetappen von Personen; Quelle: BMVIT et al. 2016 [2]; eigene Berechnungen; eigene Abbildung. / Seite 95
- Abbildung 58: Zentrum Stainz; eigene Abbildung. / Seite 96
- Abbildung 59: Gewerbegebiet Frauental; eigene Abbildung. / Seite 96
- Abbildung 64: Raumtyp „Schornsteine in Sicht“ eigene Abbildung. / Seite 96
- Abbildung 60: Wohngebiet in Hanglage, Lannach; eigene Abbildung. / Seite 96
- Abbildung 61: Gewerbegebiet Lannach; eigene Abbildung. / Seite 96
- Abbildung 62: Wohngebiet, Lannach; eigene Abbildung. / Seite 96
- Abbildung 63: Gewerbegebiet Stainz; eigene Abbildung. / Seite 96
- Abbildung 65: Tägliche Fortbewegungsmittel „Schornsteine in Sicht“; eigene Abbildung. / Seite 97
- Abbildung 66: Familienmutter Martina; eigene Abbildung. / Seite 97
- Abbildung 67: Martinas wöchentliche Wege je Wegzweck (werktags); Quelle: Google Maps, VOR A nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen / Seite 97
- Abbildung 69: Erichs Mobilitätsoptionen nach Arbeitsschichten; Quelle: Google Maps, VOR A nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen. / Seite 98
- Abbildung 68: Familienvater Erich; eigene Abbildung. / Seite 98
- Abbildung 72: Arnolds Mobilitätsoptionen zum LKH Südweststeiermark (Zeitangaben in h); Quelle: Google Maps, VOR A nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen. / Seite 99
- Abbildung 70: Anna und Sophie; eigene Abbildung. / Seite 99
- Abbildung 71: Opa Arnold eigene Abbildung. / Seite 99
- Abbildung 73: vermuteter derzeitiger Modal Split „Schornsteine in Sicht“ nach Wegetappen von Personen; Quelle: BMVIT et al. 2016 [2]; eigene Berechnungen; eigene Abbildung. / Seite 100
- Abbildung 74: St.Stefan ob Stainz; eigene Abbildung. / Seite 101
- Abbildung 77: Tomberg (Gemeinde Stainz); eigene Abbildung. / Seite 101
- Abbildung 80: Raumtyp „Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg“; eigene Abbildung. / Seite 101
- Abbildung 75: Frauengraben (Gemeinde Lannach); eigene Abbildung. / Seite 101
- Abbildung 78: Oberlaufenegg (Gemeinde Deutschlandsberg); eigene Abbildung. / Seite 101
- Abbildung 76: Schlieb (Gemeinde St. Stefan ob Stainz); eigene Abbildung. / Seite 101
- Abbildung 79: Freiland bei Deutschlandsberg (Gemeinde Deutschlandsberg); eigene Abbildung. / Seite 101
- Abbildung 83: Marias wöchentliche Wege je Wegzweck (werktags); Quelle: Google Maps, VOR A nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen / Seite 102
- Abbildung 81: Tägliche Fortbewegungsmittel „Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg; eigenen Abbildung. / Seite 102
- Abbildung 82: Familienmutter Maria; eigene Abbildung. / Seite 102
- Abbildung 85: Peters Mobilitätsoptionen zur TU Graz morgens (Zeitangaben in Stunden); Quelle: Google Maps, VOR A nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen. / Seite 103
- Abbildung 84: Familienvater Peter; eigene Abbildung. / Seite 103
- Abbildung 87: Michaels Mobilitätsoptionen zur Schule morgens (Zeitangaben in Stunden); Quelle: Google Maps, VOR A nach B Routenplaner; eigene Abbildung, eigene Berechnungen. / Seite 104

Abbildung 86: Sohn Michael; eigene Abbildung. / Seite 104

Abbildung 88: Tochter Theresa; eigene Abbildung. / Seite 105

Abbildung 89: Großmutter Rosa; eigene Abbildung. / Seite 105

Abbildung 90: Vermuteter derzeitiger Modal Split „Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg“ nach Wegetappen von Personen; Quelle: BMVIT et al. 2016 [2]; eigene Berechnungen; eigene Abbildung. / Seite 106

Abbildung 91: Zusammenfassung und Vergleich der Ergebnisse aus den Teilräumen; eigene Abbildungen, eigene Berechnungen. / Seite 107

Abbildung 92: Relevanz des Megatrends „Bevölkerung und Gesellschaft“; eigene Abbildungen. / Seite 110

Abbildung 93: Relevanz des Megatrends „Digitalisierung“; eigene Abbildungen. / Seite 111

Abbildung 94: Relevanz des Megatrends „Industrie 4.0“; eigene Abbildungen. / Seite 111

Abbildung 95: Bevölkerungsentwicklung im Vergleich, Quelle: ÖROK-Regionalprognosen 2014 - Bevölkerung, Gebietsstand vor dem Inkrafttreten des Steiermärkischen Gemeindestrukturreformgesetzes (StGsrG), Eigene Bearbeitung. / Seite 115

Abbildung 96: Bevölkerungsentwicklung nach Altersklassen im Bezirk Deutschlandsberg; Quelle: ÖROK-Regionalprognosen 2014 - Bevölkerung, Gebietsstand vor dem Inkrafttreten des Steiermärkischen Gemeindestrukturreformgesetzes (StGsrG), Eigene Bearbeitung. / Seite 115

Abbildung 97: Bevölkerungsveränderung 2015-2030 in Prozent, Quelle: Steiermärkische Landesregierung 2016: 21. / Seite 115

Abbildung 98: Die Veränderung des Teilraums; eigene Abbildung. / Seite 120

Abbildung 99: MOMU, eigene Abbildung. / Seite 122

Abbildung 100: Citycube; eigene Abbildung. / Seite 122

Abbildung 101: Linienführung der Citycubes im Stadtgebiet von Deutschlandsberg; Quelle: basemap.at; Digitaler Atlas Steiermark, eigene Abbildung. / Seite 124

Abbildung 102: Frederike 2040; eigene Abbildung. / Seite 126

Abbildung 103: Franz 2040; eigene Abbildung. / Seite 126

Abbildung 104: Florian 2040; eigene Abbildung. / Seite 127

Abbildung 105: Valentina 2040; eigene Abbildung. / Seite 127

Abbildung 106: Viktor 2040; eigene Abbildung. / Seite 127

Abbildung 107: Multimodal und vernetzt; eigene Abbildung. / Seite 128

Abbildung 108: Modal Split „Im Zentrum“ nach Anzahl der Wegetappen von Personen, Im Vergleich 2018-2040; eigene Abbildung, eigene Berechnungen. / Seite 129

Abbildung 109: Die Entwicklung des Teilraums; eigene Abbildung. / Seite 130

Abbildung 110: Leihfahrradsystem Bike&Share; eigene Abbildung. / Seite 132

Abbildung 111: Bike&Share-Leihfahrradstationennetz und räumliche Entwicklung am Beispiel des Ortes Groß St. Florian; Quelle: basemap.at, Digitaler Atlas Steiermark; eigene Abbildung. / Seite 133

Abbildung 112: Martina 2040; eigene Abbildung. / Seite 135

Abbildung 113: Erich 2040; eigene Abbildung. / Seite 135

Abbildung 114: Anna und Sophie 2040; eigene Abbildung. / Seite 136

Abbildung 115: Arnold 2040; eigene Abbildung. / Seite 136

Abbildung 116: Nicht-motorisiert mobil in jeder Lebensphase; eigene Abbildung. / Seite 137

Abbildung 117: Modal Split „Schornsteine in Sicht“ nach Wegetappen von Personen, im Vergleich 2018-2040.; eigene Abbildung, eigene Berechnungen. / Seite 138

Abbildung 118: Die Entwicklung des Teilraums; eigene Abbildung. / Seite 140

Abbildung 119: Bergtaxi-Flotte, eigene Abbildung. / Seite 142

Abbildung 120: Beispiel einer Route eines Bergtaxis im Kombinationstransport, Quelle: basemap.at; eigene Abbildung. / Seite 143

Abbildung 121: Maria 2040; eigene Abbildung. / Seite 144

Abbildung 122: Peter 2040; eigene Abbildung. / Seite 144

Abbildung 123: Theresa und Michael 2040; eigene Abbildung. / Seite 145

Abbildung 124: Rosa 2040; eigene Abbildung. / Seite 146

Abbildung 125: Mehr Auslastung durch intelligente Vernetzung; eigene Abbildung. / Seite 147

Abbildung 126: Modal Split „Allein zwischen Wald, Wiese und Weinberg“ nach Wegetappen von Personen, im Vergleich 2018-2040; eigene Abbildung, eigene Berechnungen. / Seite 148

Abbildung 127: Zusammenfassung und Vergleich der Ergebnisse aus den Teilräumen; eigene Abbildungen 2040, eigene Berechnungen. / Seite 149

Abbildung 128: Verkehrsplanerische Maßnahmen; Quelle: Weimar, MA18 2015, Hörl 2017, Nikowitz 2017, Eigene Abbildungen. / Seite 150

Abbildung 129: Verkehrsplanerische Maßnahmen; Quelle: Weimar, MA18 2015, Hörl 2017, Nikowitz 2017, Eigene Abbildungen. / Seite 151

Abbildung 130: Verkehrsplanerische Maßnahmen; Quelle: Weimar, MA18 2015, Hörl 2017, Nikowitz 2017, Eigene Abbildungen. / Seite 152

Abbildung 131: Verkehrsplanerische Maßnahmen; Quelle: Weimar, MA18 2015, Hörl 2017, Nikowitz 2017, Eigene Abbildungen. / Seite 153

Abbildung 132: Fazit: Veränderung des Mobilitätsverhaltens, eigene Abbildung. / Seite 157

Abbildung 133: Fazit: Gegenüberstellung des Mobilitätsverhaltens Heute und 2040, eigene Abbildung. / Seite 158

Abkürzungsverzeichnis

AHS ...Allgemeine höherbildende Schule

AVS ...Autonome Verkehrssysteme

BHS ... Berufsbildende höhere Schule

BIP ... Bruttoinlandsprodukt

Brain Drain ... bezeichnet die Abwanderung hoch qualifizierter Arbeitskräfte aus einer Region

Door-to-Door Beförderung / Tür-zu-Tür Beförderung ... Die Beförderung von Personen oder Gütern von und bis zur Haustüre; es sind keine Haltestellen notwendig

HVZ ... Hauptverkehrszeiten

IKT ... Informations- und Kommunikationstechnologien

Car2X Kommunikation ... bezeichnet die Kommunikation zwischen dem Fahrzeug und seiner Umwelt (andere VerkehrsteilnehmerInnen und der Infrastruktur)

Car2Car Kommunikation ... bezeichnet den Austausch von Information und Daten zwischen Fahrzeugen um frühzeitig vor Gefahren warnen zu können

F&E ... Forschung und Entwicklung

MaaS ... Mobility as a Service (Englisch), entspricht dem Ausdruck Mobilität als Dienstleistung

MIV ... Motorisierter Individualverkehr

NMIV ... Nicht-motorisierter Individualverkehr

NMS ... Neue Mittelschule

On-Demand ... Nach Bedarf

ÖV ... Öffentlicher Verkehr

ÖPNV ... Öffentlicher Personennahverkehr

VS ... Volksschule

Literaturverzeichnis

Fachliteratur

Ahrend, C., 2011: E-Mobility 2025, Szenarien für die Region Berlin, Szenarienreport, Technische Universität Berlin, Fakultät Verkehrs- und Maschinensysteme, Berlin.

ADAC e.V. [Hrsg.], Zukunftsinstitut GmbH, 2017: Die Evolution der Mobilität.

Amt der Steiermärkischen Landesregierung [Hrsg.], 2001: Regionales Verkehrskonzept Deutschlandsberg - Hauptergebnisse.

Amt der Steiermärkischen Landesregierung [Hrsg.], 2008: Das Steirische Gesamtverkehrskonzept 2008+.

Amt der Steiermärkischen Landesregierung [Hrsg.], 2009: Evaluierung Regionales Verkehrskonzept Deutschlandsberg - Hauptergebnisse.

Amt der Steiermärkischen Landesregierung [Hrsg.], 2016: Regionaler Mobilitätsplan Südweststeiermark - Endbericht Langfassung November 2016.

Amt der Steiermärkischen Landesregierung, 2016 [2]: Regionales Entwicklungsprogramm für die Region Südweststeiermark, LGBl. 88/2016.

Beiker, S., 2015: Einführungsszenarien für höhergradig automatisierte Straßenfahrzeuge. In: Maurer et al. 2015. Autonomes Fahren - Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte, Springer Open Verlag, S. 197 - 2018.

Beitz, L., 2016: Sustainable Mobility in Rural Areas based on Autonomous Vehicles and Mobility On-Demand, A Pre-feasibility Study for Lower Austria, Master Thesis, TU Wien.

Belk, R., 2007: Why Not Share Rather Than Own? The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science, 611 (1), S. 126-140.“

BMVIT [Hrsg.], 2009: Erfolgsmodell Gmoabus - Autofreie Mobilität in kleinen Gemeinden.

BMVIT [Hrsg.], 2016 [2]: Automatisiert - Vernetzt - Mobil, Aktionsplan Automatisiertes Fahren.

BMVIT [Hrsg.], 2016: ShareWay – Wege zur Weiterentwicklung von Shared Mobility zur dritten Generation, Ergebnisbericht Projekt, Mobilität der Zukunft, Ausschreibung 2014, Wien.

BMVIT [Hrsg.], 2017 [2]: Übersicht Rahmenplanprojekte ÖBB und ASFINAG 2017-2022 Österreich.

BMVIT, 2013: Ausbauplan Bundesverkehrsinfrastruktur - Klug investieren, verantwortungsvoll sparen.

BMVIT, ASFINAG, ÖBB, Land Burgenland, Land Niederösterreich, Land Steiermark, Land Tirol, 2016: Österreich unterwegs 2013/2014, Ergebnisbericht zur österreichweiten Mobilitätserhebung “Österreich unterwegs 2013/2014”, Wien.

Brownell, 2013: Shared Autonomous Taxi Networks: An Analysis of Transportation Demand in NJ and a 21st Century, Solution for Congestion.

Buhl, T., Hutchison, S., Perrig-Chiello, P., Widmer, P., 2008: Mobilitätsmuster zukünftiger Rentnerinnen und Rentner: eine Herausforderung für das Verkehrssystem 2030?.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Berlin
Referat G 30 [Hrsg.], 2016: Integrierte Mobilitätskonzepte zur Einbindung unterschiedlicher Mobilitätsformen in ländlichen Räumen, BMVI-Online-Publikation Nr. 04/2016.

Cyganski, R., 2015: Autonome Fahrzeuge und autonomes Fahren aus Sicht der Nachfragemodellierung. In: Maurer et al. 2015. Autonomes Fahren - Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte, Springer Open Verlag, S. 241 - 264.

- Dangschat, J., 2018: Automatisierter Verkehr - Was kommt da auf uns zu?, Aus: Z Politikwiss, Springer Verlag, S. 493-507.
- Dax, T., Favry, E., Fidschuster, L., Oedl-Wieser, T., Pfefferkorn, W., 2008: Periphere ländliche Räume, Thesenpapier im Auftrag der ÖROK.
- DLR (Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt), 2017: Automatisiertes Fahren im Personen- und Güterverkehr; Auswirkungen auf den Modal-Split, das Verkehrssystem und Siedlungsstrukturen; Im Auftrag von e-mobil BW GmbH.
- Groß, S. (1998): Mobilitätsverhalten von Jugendlichen, Diplomarbeit, Diplomica Verlag.
- Heinrichs, D., 2015: Autonomes Fahren und Stadtstruktur. In: Maurer et al. 2015. Autonomes Fahren - Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte, Springer Open Verlag, S. 219 - 240.
- Heß, A., Polst, S., 2017: Mobilität und Digitalisierung: Vier Zukunftsszenarien, Bertelsmann Stiftung.
- Heß, W., 2008: Ein Blick in die Zukunft - acht Megatrends, die Wirtschaft und Gesellschaft verändern, Working Paper, Allinaz Dresdner Economic Research, Nr. 103.
- International Transport Forum (ITF), 2015: Urban Mobility System Upgrade, How shared self-driving cars could change city traffic, Paris.
- Jacoby, C., Braun, N., 2016: Neue Mobilitätsformen und -technologien: Merkmale und Potenziale für eine nachhaltige Raumentwicklung, Hannover: Econstor Verlag.
- Keuschnigg, C., Ecker, B., Gassler, H., Hofer, H., Koch, S., Kuschej, H., Lassnigg, L., Reiner, C., Sellner, R., Skriner, E., Vogtenhuber, S., 2013: Vision Österreich 2050, Vorsprung durch Bildung, Innovation und Wandel, Projektbericht, Institut für Höhere Studien (IHS), Wien.
- Lenz, B., Fraedrich, E., 2015: Neue Mobilitätskonzepte und autonomes Fahren: Potenziale der Veränderung. In: Maurer et al. 2015. Autonomes Fahren - Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte, Springer Open Verlag, S. 175 - 196.
- Loos, P., N., 2016: Vergleichende wirtschaftliche Bewertung des Einsatzes konventioneller und selbstfahrender Fahrzeugeinheiten im ÖPNV, Bachelorarbeit, TU Braunschweig.
- MA 18 [Hrsg.], 2014: STEP 2025 - Stadtentwicklungsplan Wien, S. 105-111, Wien.
- MA 18 [Hrsg.], 2015: STEP 2025 - Fachkonzept Mobilität, Wien.
- Maurer, M., Gerdes, C., Lenz, B., Winner, H., [Hrsg.] 2015: Autonomes Fahren - Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte, Springer Open Verlag.
- ÖBB Infrastruktur AG [Hrsg.], IBV-Fallast, 2016: Bahnhof Weststeiermark - Abschätzung Fahrgastaufkommen, Endbericht.
- ÖROK, 2008: Szenarien der Raumentwicklung Österreichs 2030, Materialband, Schriftenreihe Nr. 176/1, Wien.
- ÖROK, 2009: Szenarien der Raumentwicklung Österreichs 2030, Regionale Herausforderungen & Handlungsstrategien, Schriftenreihe 176/2, Wien.
- ÖROK, 2015: 14. Raumordnungsbericht, Analysen und Berichte zur räumlichen Entwicklung Österreichs 2012-2014.
- Pavone, M., 2015: Autonomous Mobility-on-Demand Systems for Future Urban Mobility. In: Maurer et al. 2015. Autonomes Fahren - Technische, rechtliche und gesellschaftliche Aspekte, Springer Open Verlag, S. 399 - 418.
- Plattform Raumordnung & Verkehr, 2015: Bericht der ÖREK-Partnerschaft zu Siedlungsentwicklung und ÖV-Erschließung, Endgültige Fassung.
- R+T Topp, Huber-Erler, Hagedorn, Verkehr 2000, Ahner + Münch, 2008: Verkehrsentwicklungsplan Fortschreibung 2008, Weimar Kulturstadt Europas.
- Schneider, K., M., 2006: Gesamtprojekt Koralmobilität - Verkehrliche Grundlagen und Realisierungsstand, <http://www.styria-mobile.at/home/media/pdf/KAB-01.pdf>, 15.04.2018.

Seibt, C., Loibl, W., Maierbrugger, G., 2011: mobility_techrends, Schlüsseltechnologien für die Mobilität 2030, Endbericht, Forschungsförderprogramm Intelligente Verkehrssysteme und Services plus, ways2go - Erste Ausschreibung.

Statistik Austria, 2016 [2]: Kurzbeschreibung internationaler Verfahren zur Klassifikation von Stadt und Land.

Statistik Austria, 2016: Urban-Rural-Typologie.

STS, verkehrplus, 2016: Mikro-ÖV Strategie Steiermark, Im Auftrag von: Steiermärkische Landesregierung, Graz.

Tamme, O., Bundesanstalt für Bergbauernfragen [Hrsg.], 2015: Mobilität im ländlichen Raum, Eine Bestandsaufnahme, Facts & Features 53.

VDV, 2015: Zukunftsszenarien autonomer Fahrzeuge, Chancen und Risiken für Verkehrsunternehmen, Positionspapier November 2015.

Verein Energieregion Schilcherland, 2012: Smart Satellite City Deutschlandsberg, Smart Energy Demo - FIT for SET I. Ausschreibung, Blue Globe Report 14/2012.

Webseiten

ALP.lab - Austrian Vehicle Proving Region for Autonomous Driving: <http://www.alp-lab.at/>, 28.03.2018.

Avenue21: <http://avenue21.city/>, 29.04.2018.

Basemap.at: [https://www.basemap.at/application/index.html#%22center%22:\[1445590,6059660\],%22zoom%22:8,%22rotation%22:0,%22layers%22:%2210000000%22](https://www.basemap.at/application/index.html#%22center%22:[1445590,6059660],%22zoom%22:8,%22rotation%22:0,%22layers%22:%2210000000%22), 01.06.2018.

Bedarfsverkehr.at: Innovative Mobilitätsangebote im ländlichen Raum, <https://www.bedarfsverkehr.at/content/Hauptseite>, 15.04.2018.

bmvit.gv.at: Informations- und Kommunikationstechnologien, <https://www.bmvit.gv.at/innovation/ikt/index.html>, 13.05.2018.

Citybike Wien: citybikewien.at/, 28.04.2018.

Connected automated driving europe: <https://connectedautomateddriving.eu>, 31.03.2018.

Die Südsteirische Weinstraße: WEINmobil, <http://www.suedsteirischeweinstrasse.at/erlebnis-weinstrasse/weinmobil/>, 15.04.2018.

Digibus.at: <https://www.digibus.at/>, 05.05.2018.

Digitaler Atlas Steiermark: [http://gis2.stmk.gv.at/atlas/\(S\(50sszgm22i5uilq0cmua30e\)\)/init.aspx?Karte=basis_gdi&cms=da](http://gis2.stmk.gv.at/atlas/(S(50sszgm22i5uilq0cmua30e))/init.aspx?Karte=basis_gdi&cms=da), 01.06.2018.

Google Maps: maps.google.com, 05.05.2018.

iktderzukunft.at: <https://iktderzukunft.at/de/>, 13.05.2018.

Land Steiermark: S-Bahnliniennetz; <http://www.verkehr.steiermark.at/cms/ziel/26284405/DE/>, 04.05.2015.

Lokal-express.at: <http://lokal-express.at/infos.html>, 25.11.2017.

MaaS4EU: <http://www.maas4eu.eu/>, 10.05.2018.

Marktgemeinde Eibiswald: Der Eibiswalder Sammelbus, https://www.eibiswald.gv.at/detail/aktuell/detail/News/der-eibiswalder-sammelbus-1.html#/?_k=jbieua, 15.04.2018.

Mobileye.com: <https://www.mobileye.com/future-of-mobility/>, 05.05.2018.

ÖBB Infrastruktur AG, 2018: Koralmbahn, <http://infrastruktur.oebb.at/de/projekte-fuer-oesterreich/bahnstrecken/suedstrecke-wien-villach/koralmbahn>, 15.04.2018.

oBike: www.o.bike/, 28.04.2018

Ofo: www.ofo.com/de/de/, 28.04.2018.

ÖROK-Atlas: <https://www.oerok-atlas.at/>, 11.05.2018.

Regionalmanagement Südweststeiermark, 2016: MOBIL Südwest - die flächendeckende Mobilitätsversorgung <http://www.eu-regionalmanagement.at/mobil-suedwest-43-gemeinden-suchen-um-betriebsfoerderung-an/>, 15.04.2018.

REV - Regionaler Entwicklungsverband Mürzzuschlag: Mikro-ÖV-Projekt "Mürz-Mobil", http://www.rev.co.at/mikro_muerzmobil.htm, 15.04.2018.

Stadtgemeinde Leibnitz: LeibnitzMOBIL, <http://www.leibnitz.at/buergerservice/leibnitzmobil/>, 15.04.2018.

Stadtrad Innsbruck: stadtrad.ivb.at/, 28.04.2018.

tim-graz.at: TIM - täglich.intelligent.mobil, <https://www.tim-graz.at/>, 15.04.2018.

VDA, 2016: Automatisiertes und vernetztes Fahren, Fortschritt automatisiertes Fahren, <https://www.vda.de/de/themen/innovation-und-technik/automatisiertes-fahren/automatisiertes-fahren.html>, 26.5.2017.

verbundlinie.at: <https://www.verbundlinie.at/>, 15.04.2018.

Verein Marke Schilcherland: <http://www.schilcherland.at/>, 20.04.2018.

VOR A nach B Routenplaner: https://anachb.vor.at/bin/query.exe/dn?L=vs_voranachb, 15.04.2018.

Waymo: <https://waymo.com/>, 28.03.2018.

WienZWA - Zukunft wird automatisiert: <http://wienzwa.at/en>, 29.04.2018.

Wikipedia.org: Informations- und Kommunikationstechnik, https://de.wikipedia.org/wiki/Informations-_und_Kommunikationstechnik, 13.05.2018.

Zukunftsinstitut.de: <https://www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrends/>, 12.05.2018.

Artikel, Zeitschriften

Azade, T., 2016: Fahrerlos ins Dilemma, Aus: science.ORF.at (online); <http://science.orf.at/stories/2781929/>, 13.04.2018.

Botsman, R. (2013): The Sharing Economy Lacks A Shared Definition, Aus: Fast Company (online), www.fastcoexist.com/3022028/the-sharing-economy-lacks-a-shared-definition, abgerufen am 26.03.2018.

Deutscher Bundestag [Hrsg.]: Straßenverkehrsgesetz für automatisiertes Fahren geändert, Aus: Bundestag.de (online), <https://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2017/kw13-de-automatisiertes-fahren/499928>, 05.05.2018.

Don Dahlmann [Hrsg.], 2018: Jeder redet über das autonome Fahren, aber was bedeutet das eigentlich? Wie weit sind wir noch vom selbstfahrenden Auto entfernt und welche Hürden warten noch?, <http://www.dondahlmann.de/?p=24974>, 10.07.2017.

Eckl-Dorna, W., 2018: Kampf der Systeme bei autonomen Autos verschärft sich, Aus: Manager Magazin (online), <http://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/studie-autonomes-fahren-deutsche-us-autobauer-rangeln-um-ansatz-a-1187122-4.html>, 12.04.2018.

EPOMM (European Plattform on Mobility Management), 2017: The Role of Mobility as a Service in Mobility Management, Aus: EPOMM (online); http://www.epomm.eu/newsletter/v2/eupdate.php?nl=1217_2&lan=en, 10.05.2018.

Futurezone Hrsg.], 2017: Autonomes Fahren: Startschuss für steirisches ALPlab, Aus: Futurezone (online), <https://futurezone.at/science/autonomes-fahren-startschuss-fuer-steirisches-alp-lab/287.709.230>; 28.03.2018.

Golem.de [Hrsg.], 2017: Uber will mit 24.000 Volvo autonom Taxi fahren, Aus: Golem.de (online), <https://www.golem.de/news/riesenbestellung-uber-will-mit-24-000-volvo-autonom-taxi-fahren-1711-131246.html>, 12.04.2018.

Graf, A., 2017: Regeln für Roboterautos: Gesetze für autonomes Fahren fehlen, Aus: Heise online, <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Regeln-fuer-Roboterautos-Gesetze-fuer-autonomes-Fahren-fehlen-2445012.html>, 12.04.2018.

Hartelt, S., 2017: Der Unterschied zwischen Automatisierung und Autonomisierung, Medium (online); <https://medium.com/@stefanhartelt/der-unterschied-zwischen-automatisierung-und-autonomisierung-ddf0bc0a6815>, 02.04.2018.

Herger, M., 2017: SB Drive zeigt autonomen Bus für ländlichen Raum, Aus: Der letzte Führerscheinneuling ... (online), <https://derletztzufuehrerscheinneuling.com/2017/03/26/sb-drive-zeigt-autonomen-bus-fuer-laendlichen-raum/>, 28.03.2018.

Hoadley, S., 2017: Mobility as a Service: Implications for urban and regional transport, Discussion paper offering the perspective of Polis member cities and regions on Mobility as a Service (MaaS), im Auftrag von Polis Traffic Efficiency & Mobility Working Group, Brüssel.

Huber, T., 2017: Zukunft wird heute gemacht!, Autonomes Fahren im Straßenpersonenverkehr - Autonom mobil im ländlichen Raum, Pilotprojekt Bad Birnbach, DB Region Bus, Region Bayern, https://www.oberfranken.de/wAssets/docs/dialogreihe/23/170628_Fachforum-Oberfranken_drive_Bad-Birnbach.pdf, 28.03.2018.

Javornik, M., 2017: Mobility-as-a-Service schafft Platz in der City; Aus: BigData Insider (online), <https://www.bigdata-insider.de/mobility-as-a-service-schafft-platz-in-der-city-a-648025/>, 10.05.2018.

Lordick, M., 2016: Augmented Reality: Die erweiterte Welt, Aus: Zukunftsinstitut.de (online), <https://www.zukunftsinstitut.de/artikel/augmented-reality-die-erweiterte-welt/>, 21.05.2018.

Michel, J., 2018: Der Mobilitätsmarkt wächst zusammen und ist deshalb als Ganzes zu betrachten, Aus: PostAuto (online), <https://www.postauto.ch/de/smartshuttle-projekt>, 28.03.2018.

Neumüller, H., 2016: Zentralraum wird Testgebiet für autonomes Fahren, Aus: ÖÖNachrichten (online); <http://www.nachrichten.at/nachrichten/wirtschaft/Zentralraum-wird-Testgebiet-fuer-autonomes-Fahren;art15,2420619>, 31.03.2018.

Nikodem, T., 2017: Selbstfahrende Autos - die aktuelle Gesetzeslage, Aus: Trend.at (online), <https://www.trend.at/branchen/rechtsschutz/selbstfahrende-autos-gesetzeslage-8258667>, 08.04.2018.

ÖAMTC, 2017: Mineralölsteuer - die MöSt wird bei jedem getankten Liter fällig. <https://www.oeamtc.at/thema/verkehr/mineraloelsteuer-17914742>, 21.10.2017.

ORF Kärnten, 2016: Koralmbahn: Spatenstich für letzte Tunnel, Aus: ORF Kärnten (online), <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://kaernten.orf.at/news/stories/2798667/>, 08.04.2018.

Pankratz, K., 2017: Autonomes Fahren: ÖPNV-On-Demand in Schleswig-Holstein, Aus: Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (online), Pressemeldung Nr. 258/2017, <http://www.uni-kiel.de/pressemeldungen/?pmid=2017-258-autonomes-fahren>, 28.03.2018.

Pohselt, D., Weber, R., 2018: Das sind die 10 IT-Megatrends für 2018; Aus: Industrie Magazin (online), <https://industriemagazin.at/a/das-sind-die-10-it-megatrends-fuer>, 12.05.2018.

Purba, N., 2017: Mobility as a Service – infographic; Aus: InMotion (online), <https://www.inmotionventures.com/mobility-as-a-service-infographic/>, 10.05.2018.

Rosenfeld, D., 2016: Mobileye, BMW und Intel bringen selbstfahrende Autos bis 2021 auf die Straßen, Aus: Mobileye (online); <http://www.mobileye.com/de-de/mobileye-bmw-und-intel-bringen-selbstfahrende-autos-bis-2021-auf-die-strasen/>, 28.03.2018.

Ruep, S., 2016: Der selbstfahrende Bus als kleiner Fahrgastzulieferer, Aus: Der Standard Online, <https://derstandard.at/2000049621093/Der-selbstfahrende-Bus-als-kleiner-Fahrgastzulieferer>, 28.03.2018.

Sempelman, P., 2017: Selbstfahrende Autos: Die Zukunft hat begonnen, Aus: Trend (online); <https://www.trend.at/branchen/auto-mobilitaet/selbstfahrende-autos-zukunft-8416741>, 13.04.2018.

Stadt Wien: Selbstfahrender Bus in Aspern, Webseite der Stadt Wien (online); <https://www.wien.gv.at/verkehr/oeffentlich/selbstfahrender-bus.html>, 28.03.2018.

- statista.com, 2018: Anzahl der Neuzulassungen von Elektroautos in Österreich von 2008 bis 2017, <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/285808/umfrage/neuzulassungen-von-elektroautos-in-oesterreich/>, 20.04.2018.
- Stefan, L., 2018: Autonomes Fahren: USA führt im fahrerlosen Wettrennen; Aus: Der Standard (online), <https://derstandard.at/2000075142006/Autonomes-Fahren-USA-fuehrt-im-fahrerlosen-Wettrennen>, 12.04.2018.
- Steinschaden, J., 2018: Mobility as a Service: Großes Marktpotenzial für Alternativen zum PKW-Kauf; Aus: Trending Topics (online), <https://www.trendingtopics.at/mobility-as-a-service-grosses-marktpotenzial-fuer-alternativen-zum-pkw-kauf/>, 10.05.2018.
- Suppan, E., [Hrsg.] 2017: CityRadeln 2017, 10 Jahre S-Bahn-Tour; Aus: Drehscheibe (online), Das PR- und Mitarbeitermagazin der Graz-Köflacher Bahn und Busbetriebe GmbH, Ausgabe 78.
- VCÖ [Hrsg.], 2016: Jede 5. Autofahrt in Österreich ist kürzer als zweieinhalb Kilometer; <https://www.vcoe.at/news/details/vcoe-jede-5-autofahrt-in-oesterreich-ist-kuerzer-als-zweieinhalb-kilometer>, 15.10.2017.
- VCÖ, (o.J.): VCÖ-Mobilitätspreis für „Mit E-Bike zur S-Bahn“ und Lastenrad Graz; Aus: VCÖ - Mobilität der Zukunft (online), <https://www.vcoe.at/projekte/mobilitaetspreis-steiermark>, 15.04.2018.
- VCÖ, 2017: Ausstieg aus fossiler Energie beschleunigen; <https://www.vcoe.at/news/details/vcoe-heuer-schlechte-luftqualitaet-in-oesterreich-graz-hoechste-feinstaubbelastung-in-tirol-hoechste-stickstoffdioxid-belastung>, 26.10.2017
- VDA [Hrsg.], 2015: Automatisierung, Von Fahrerassistenzsystemen zum automatisierten Fahren, VDA Magazin, <https://www.vda.de/de/themen/innovation-und-technik/automatisiertes-fahren/automatisiertes-fahren.html>, 08.04.2018.
- Vienna Online [Hrsg.], 2016: Erste Tests in Österreich: Selbstfahrende Autos in der Steiermark unterwegs, <http://www.vienna.at/erste-tests-in-oesterreich-selbstfahrende-autos-in-der-steiermark-unterwegs/5069414>, 28.03.2018.
- Wiener Linien, 2018: Wien bekommt eine fahrerlose Autobuslinie; Wiener Linien (online); <https://www.wienerlinien.at/eportal3/ep/bvContentView.do?contentTypeld=1001&contentId=1801722&programId=74577&channelId=-47186>, 28.03.2018.
- Zeit Online, 2016: Wettlauf um die Batterie, <http://www.zeit.de/mobilitaet/2016-10/elektroautos-batterie-hersteller-reichweite>, 28.10.2017.

Beiträge aus Universitätsvorlesungen und Podiumsdiskussionen

- Hörl, B., 2017: Verkehr im alpinen Raum; 3. Vorlesung am 23.03.2017, Im Rahmen der Vorlesung Alpine Raumentwicklung und Infrastrukturplanung, Technische Universität Wien.
- Linzer, H., 2016 : Funktionswandel im ländlichen Raum; Teil I: Flur-, Siedlungs- und Hofformen in Österreich; I. Vorlesungseinheit der Vorlesung 280.332 Dorferneuerung und ländliche Entwicklungsplanung, TU Wien, Institut für örtliche Raumplanung.
- Linzer, H., 2016 [2]: Dörfer, Siedlungs- und Bauformen im Ländlichen Raum; Teil I: Flur-, Siedlungs- und Hofformen in Österreich; 2. Vorlesungseinheit der Vorlesung 280.332 Dorferneuerung und ländliche Entwicklungsplanung, TU Wien, Institut für örtliche Raumplanung.
- Manderscheid, K., 2018: Selbstfahrende Zukunft? Visionen von Mobilität, Stadt und Gesellschaft; Vortrag am 05.03.2018 im Rahmen der Veranstaltungsreihe Zukunft Stadt 2017/18, Kolloquium zur Praxis der Stadtentwicklung, TU Wien.
- Nikowitz, M., 2017: Automatisiertes Fahren als ubiquitäre Mobilitätslösung?, Vorlesung am 11.10.2017, BMVIT, Im Rahmen der Ringvorlesung Öffentlicher Verkehr, Technische Universität Wien.
- Podiumsdiskussion im Rahmen der Vienna Biennale 2017: Roboter. Arbeit. Unsere Zukunft, zum Thema: Was kommt da auf uns zu? Selbstfahrende Fahrzeuge im Raum der Stadt, Sprecher: Russ, Klein, Parkhurst, Schechter, Timmeren, Mitteregger; Wien am 27.06.2017.
- Rosinak&Parnter, 2016: Bundesweite ÖV-Standards im Regionalverkehr, ÖGV-Forum März 2016, Präsentationsfolien zum ÖVG-Forum 3. März 2016 (online); http://www.rosinak.co.at/sites/default/files/uploads/downloads_news/bundesweite_oev_standards_im_regionalverkehr_20160125.pdf, 05.05.2018.

Wels-Hiller, S., 2017: Mikro-ÖV: Wie viel Flexibilität ist erlaubt?; Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Abteilung Gesamtverkehrsangelegenheiten; Vortrag im Rahmen der Ringvorlesung Öffentlicher Verkehr, TU Wien, WS 2017.

Weninger, A., 2017: Von der intermodalen Schnittstelle zum multimodalen Mobilitätsknoten, Vorlesung am 8.11.2017, Im Rahmen der Ringvorlesung Öffentlicher Verkehr, Technische Universität Wien.

Statistiken, Datensätze

BMVIT, ASFINAG, ÖBB, Land Burgenland, Land Niederösterreich, Land Steiermark, Land Tirol, 2016 [2]: Österreich unterwegs 2013/2014, Datensätze zur österreichweiten Mobilitätsenerhebung "Österreich unterwegs 2013/2014".

Joanneum Research, 2017: Wirtschaftsprofil Deutschlandsberg B603, Wirtschaftspolitisches Berichts- und Informationssystem Steiermark, http://dev.wibis-steiermark.at/fileadmin/user_upload/wibis_steiermark/regionsprofile/2017-04/B603_PROFIL_2_Daten_27.04.2017.pdf, 05.05.2018.

Landwirtschaftskammer Steiermark, 2016: Die steirische Landwirtschaft in Zahlen 2016.

ÖROK: ÖROK Regionalprognose - Bevölkerung, <http://www.oerok.gv.at/index.php?id=1152>, 18.02.18.

ÖROK: ÖROK-Prognose 2014: Gesamtbevölkerung zu Jahresanfang 2014 bis 2075, <https://www.oerok.gv.at/index.php?id=1152>, 18.02.18.

Statistik Austria, 2017: Umweltbedingungen, Umweltverhalten 2015, Ergebnisse des Mikrozensus; Im Auftrag des BMLFUW.

Statistik Steiermark, 2013: Land- und Forstwirtschaft: Agrarstrukturerhebung 2010, Heft 2/2013, http://www.statistik.steiermark.at/cms/dokumente/11682776_103036101/d198312b/Heft%202-2013%20Agrarstrukturerhebung%20Publikation.pdf.

Statistik Steiermark, 2017: Steiermark - Wirtschaft und Konjunktur 2015/16, Heft 7/2017. http://www.statistik.steiermark.at/cms/dokumente/10833985_103036137/2fda1374/Heft%207-2017%20Wirtschaft%20und%20Konjunktur%202015-16.pdf

Statistik Steiermark: Betriebe und Flächen 1999-2013, http://www.statistik.steiermark.at/cms/dokumente/11682776_103036101/8d06d01f/1-Betriebe-Fl%C3%A4chen-13.pdf, 06.02.18.

Statistik Steiermark: Schulen nach Politischen Bezirken und Schultypen im Schuljahr 2016/17, http://www.statistik.steiermark.at/cms/dokumente/11681245_103034796/b18dd47b/Schulen%20politische%20Bezirke%202006-07%20bis%202016-17.pdf, 18.02.18.

Statistik Steiermark: Schülerinnen und Schüler nach Politischen Bezirken und Schultypen im Schuljahr 2016/17, http://www.statistik.steiermark.at/cms/dokumente/11681245_103034796/eb9e8d3f/Sch%C3%BClerinnen%20und%20Sch%C3%BCler%20politische%20Bezirke%202006-07%20bis%202016-17.pdf, 18.02.18.

Statistik Steiermark: Übersicht - Entwicklung Betriebe und Flächen 1999 - 2010 auf Bezirksebene, http://www.statistik.steiermark.at/cms/dokumente/11682776_103036101/09903a86/AST%201999%202010%20Vergleich%20Betriebe%20und%20Fl%C3%A4chen%20%C3%9Cbersicht.pdf, 06.02.18.

Statistik Steiermark: Weinernte nach Weinbaugebieten 2004-2016, http://www.statistik.steiermark.at/cms/dokumente/11682776_103036101/2897e5cc/7-Weinernte-ZR-Grafiken-2004-2016.pdf, 06.02.18.

WKO (o.J.): Steiermark: Die wirtschaftliche Entwicklung der NUTS-3-Regionen 1995-2015. http://www.statistik.steiermark.at/cms/dokumente/10833985_103036137/cf65e631/Steiermark%20-%20Die%20wirtschaftliche%20Entwicklung%20der%20NUTS%203-Regionen%20von%201995%20bis%202015.pdf

WKO 2014: Wirtschaftsdaten auf Bezirksebene, http://wko.at/statistik/bezirksdaten/Bezirksbrosch%C3%BCre_2014.pdf.

WKO Steiermark, 2015: Mobilitätsoffensive für den steirischen Zentralraum, Aus: WKO (online), <https://stmk.wirtschaftszeit.at/wirtschaftsnews-detail/browse/5/article/mobilitaetsoffensive-fuer-den-steirischen-zentralraum>, 14.04.2018.

WKO: Leitbildkonferenz Deutschlandsberg 2017, <https://www.wko.at/service/stmk/regionalstellen/leitbetriebekonferenz-dl.html>, 06.02.2017.

Geodaten

Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV): http://www.bev.gv.at/portal/page?_pageid=713,1941225&_dad=portal&_schema=PORTAL, 05.05.2018.

Data.gv.at: Datenauftritt - Umweltbundesamt GmbH, <https://www.data.gv.at/auftritte/?organisation=umweltbundesamt&tagFilter=CORINE%20Land%20Cover>, 17.05.2018.

Data.gv.at: Datenauftritt - Land Steiermark, <https://www.data.gv.at/auftritte/?organisation=land-steiermark>, 05.05.2018.