

Autonome Mobilität im ländlichen Raum

Handlungsempfehlungen
für die Verwaltungsgemeinschaft
Mellrichstadt



Interdisziplinäres Projekt zur Mobilitätsforschung

Sommersemester 2019 – Wintersemester 2019/20

Stand 17.12.2019

Hochschule
für Technik
Stuttgart

Hochschule für Technik Stuttgart
Fakultät für Bauingenieurwesen, Bauphysik und Wirtschaft
Bachelor-Studiengänge Bauingenieurwesen
und Infrastrukturmanagement

Projektgruppe (Studierende):

**Bachelorstudiengang
Infrastrukturmanagement (ISM)
5./6. Semester**

Aaron Bock (ISM5)

Dennis Dreher (ISM6)

David Kötzer (ISM5)

Eva Maria Legner (ISM6)

Jens Müller (ISM5)

Britta Schober (ISM5)

Michael Schütz (ISM5)

Eric Seemann (ISM6)

Franziska Volkmer (ISM6)

Leander Wahlefeld (ISM6)

**Bachelorstudiengang
Bauingenieurwesen (BB)
6.Semester**

Matay Kaplan (BB6)

Franziska Lieb (BB6)

Lea Mueller (BB6)

Mark Neubauer (BB6)

Annika Lucia Spedicato (BB6)

Tim Weinrich (BB6)

Helen Weisser (BB6)

Marco Wiesenfarth (BB6)

Maurice Philippe Felix Würz (BB6)

Betreuer seitens der Hochschule:

Prof. Dr.-Ing. Lutz Gaspers (Projektleitung)

Prof. Dr.-Ing. Leyla Chakar

Robert Gandert (M.A.)

Hochschule für Technik Stuttgart

University of Applied Sciences

Schellingstraße 24

70174 Stuttgart

www.hft-stuttgart.de

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Problemstellung.....	1
1.1.1	Thema.....	1
1.1.2	Anlass.....	2
1.1.3	Motivation	2
1.1.4	Problemstellung	2
1.2	Zielsetzung.....	2
1.2.1	Zielsetzung.....	2
1.2.2	Adressaten.....	3
1.2.3	Schlüsselbegriffe	3
1.2.4	Leitfrage.....	4
1.2.5	Hypothesen und Prämissen	4
1.3	Vorgehensweise.....	5
1.3.1	Methoden und Ablauf – Vorarbeit.....	5
1.3.2	Methoden und Ablauf – Hauptarbeit.....	5
1.3.3	Voraussetzung	8
1.3.4	Hauptquellen.....	9
1.3.5	Stand der Technik.....	10
2	Durchführung des Projekts	11
2.1	Vorarbeiten.....	11
2.2	Hauptarbeiten.....	14
2.3	Mobilität im Freizeitsektor	16
2.3.1	Aktuelles Mobilitätsverhalten	16
2.3.2	Szenario Teilautonomes Fahren.....	18
2.3.3	Szenario Vollautonomes Fahren	20
2.3.4	Chancen, Risiken und Folgen.....	20
2.3.5	Unsere Handlungsempfehlungen.....	21
2.4	Mobilität im Ausbildungssektor	22
2.4.1	Aktuelles Mobilitätsverhalten	22
2.4.2	Szenario Teilautonomes Fahren.....	26
2.4.3	Szenario Vollautonomes Fahren	28

2.4.4	Chancen, Risiken und Folgen.....	28
2.4.5	Unsere Handlungsempfehlungen.....	30
2.5	Mobilität für berufliche Zwecke	31
2.5.1	Aktuelles Mobilitätsverhalten	31
2.5.2	Szenario Teilautonomes Fahren.....	34
2.5.3	Szenario Vollautonomes Fahren	35
2.5.4	Chancen, Risiken und Folgen.....	36
2.5.5	Unsere Handlungsempfehlungen.....	38
2.6	Mobilität für soziale Zwecke.....	39
2.6.1	Aktuelles Mobilitätsverhalten	39
2.6.2	Szenario Teilautonomes Fahren.....	44
2.6.3	Szenario Vollautonomes Fahren	46
2.6.4	Chancen, Risiken und Folgen.....	47
2.6.5	Unsere Handlungsempfehlungen.....	49
2.7	Mobilität für Einkaufszwecke	50
2.7.1	Aktuelles Mobilitätsverhalten	50
2.7.2	Szenario Teilautonomes Fahren.....	52
2.7.3	Szenario Vollautonomes Fahren	53
2.7.4	Chancen, Risiken und Folgen.....	55
2.7.5	Unsere Handlungsempfehlungen.....	56
2.8	Schlussarbeiten.....	58
3	Schlussbetrachtung.....	59
3.1	Zusammenfassung.....	59
3.1.1	Mobilität im Untersuchungsraum.....	59
3.1.2	Szenario Teilautonomes Fahren.....	60
3.1.3	Szenario Vollautonomes Fahren	61
3.1.4	Chancen, Risiken und Folgen.....	62
3.1.5	Unsere Handlungsempfehlungen.....	62
3.2	Fazit zur Attraktivitätssteigerung	65
3.3	Ausblick auf zukünftige Aufgaben	66
4	Literaturverzeichnis	67

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Dauer des Weges zu Freizeitaktivitäten	17
Abbildung 2: Nutzung Verkehrsmittel für Freizeitaktivitäten.....	17
Abbildung 3: SWOT Analyse zum Freizeitverkehr.....	20
Abbildung 4: Mobilitätsform des Schulwegs zur Grundschule	23
Abbildung 5: Mobilitätsform des Schulwegs zur Mittelschule	23
Abbildung 6: Zufriedenheit mit dem Schulweg an der Grundschule.....	24
Abbildung 7: Zufriedenheit mit dem Schulweg an der Mittelschule	24
Abbildung 8: Einstellung zu einem autonomen Bus in der Mittelschule.....	25
Abbildung 9: Einstellung zu einem autonomen Bus in der Grundschule.....	26
Abbildung 10: Fußweg zur Bushaltstelle; Mittelschule.....	27
Abbildung 11: Fußweg zur Bushaltestelle; Grundschule	27
Abbildung 12: SWOT-Analyse Ausbildung.....	28
Abbildung 13: Welcher Bedarfsgruppe gehören Sie an?	32
Abbildung 14: Wahl des Verkehrsmittels zur Arbeit.....	33
Abbildung 15: Zufriedenheit mit der Verkehrsmittelwahl.....	33
Abbildung 16: Dauer Arbeitsweg	33
Abbildung 17: Bereitschaft „Autonomes Fahren“ zu nutzen; Arbeit.....	34
Abbildung 18: SWOT-Analyse Berufsverkehr.....	37
Abbildung 19: Verteilung innerhalb der VG Mellrichstadt (erstellt nach Google Maps 2019)	39
Abbildung 20: Verkehrsmittelwahl - Soziales.....	40
Abbildung 21: Durchschnittliche Dauer - Soziales	40
Abbildung 22: Kombination von Fahrten mit unterschiedlichen Zielen	41
Abbildung 23: Altersverteilung Ärzte; Datengrundlage Kassenärztliche Vereinigung 2019 ...	42
Abbildung 24: Einwohnergewichtete Luftliniendistanz zum nächsten Hausarzt im Landkreis Rhön-Grabfeld (rot).....	43
Abbildung 25: SWOT-Analyse Soziales.....	47
Abbildung 26: Einkaufsverhalten Mellrichstadt.....	51
Abbildung 27: Zufriedenheit Einkaufsangebot Mellrichstadt.....	52
Abbildung 28: Ergebnisse Umfrage Lieferdienst.....	55
Abbildung 29: SWOT-Analyse Einkauf.....	56

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

1.1.1 Thema

Mellrichstadt liegt im Regierungsbezirk Unterfranken. Die Stadt gehört zum Landkreis Rhön-Grabfeld und grenzt im Norden und Osten an Thüringen. Die Kernstadt wird umrahmt von sechs Stadtteilen. Insgesamt leben in Mellrichstadt und seinen angrenzenden Stadtteilen ungefähr zehntausend Bürger (Mellrichstadt, 2019). Elf Kommunen haben sich 2014 zur Streutalallianz zusammengeschlossen. Alle Kommunen in der Allianz zählen zusammen ungefähr zwanzigtausend Bürger. Mellrichstadt ist eine dieser Kommunen. Mit gemeinsamer Kommunalpolitik sollen Rahmenbedingungen für die Entwicklung aller Kommunen der Allianz geschaffen werden (Streutalallianz, 2019).

Viele Regionen Deutschlands sind von Veränderungsprozessen betroffen. Diese Veränderungen betreffen die Bevölkerungsentwicklung, die Wirtschaft, die Wohnstandortkriterien und mehr (Schirmer und WGF, 2018). Zu beobachten sind Konzentrationstendenzen bei der örtlichen Versorgung (Schirmer und WGF, 2018). Diese und alle anderen Einflüsse stehen hierbei in Wechselwirkung miteinander.

Viele Städte und Gemeinden haben diese Zusammenhänge erkannt und möchten aktiv an den Veränderungsprozessen mitarbeiten (Schirmer und WGF, 2018). Hierbei spielen Verwaltungsreformen und neue Mobilitätskonzepte eine besondere Rolle. Die Stärkung der Attraktivität kleinerer Gemeinden und Städte im ländlichen Raum ist von herausragender Bedeutung für eine nachhaltige Raumentwicklung.

Mobilität ist ein wichtiger Bestandteil des Lebens. Das autonome Fahren ist ein großes Thema der Automobilindustrie geworden. Kraftfahrzeuge fahren ohne menschliche Einflussnahme zum angegebenen Zielort. Die Mobilität der heutigen Zeit wird dadurch überholt.

Durch die technische Fortentwicklung werden die Menschen flexibler. Das autonome Fahren kann helfen, Barrieren zu reduzieren und die Mobilitätsbedingungen in Folge besserer Mobilität zu steigern. Durch ‚Autonomes Fahren‘ werden Zugänge zu privaten oder öffentlichen Dienstleistungen vereinfacht. Wohnen im ländlichen Raum kann attraktiver und Mittelzentren im ländlichen Raum können gestärkt werden.

Die wirtschaftliche Situation in der Verwaltungsgemeinschaft Mellrichstadt und umgebender Gemeinden ist verglichen mit anderen ländlichen Gegenden solide. Dennoch kämpft man auch hier mit einem vergleichsweise starken Bevölkerungsrückgang und einem steigenden Altersdurchschnitt. Deshalb gerät Mobilität als Schlüsselthema der Raumentwicklung in den Blick (Schirmer und WGF, 2018).

1.1.2 Anlass

Die Stadt Mellrichstadt hat Beratungsbedarf zum Thema Mobilität. Mobilität im Zusammenhang mit dem Bevölkerungsrückgang und einem steigenden Altersdurchschnitt ist hierbei besonders wichtig. Interessant für die Stadt sind mögliche Auswirkungen einer Einführung neuer Mobilitätsformen im Zusammenhang mit dem ‚Autonomen Fahren‘.

1.1.3 Motivation

Die breite Einführung ‚Autonomen Fahrens‘ rückt aufgrund besser werdenden Fahrassistenzsystemen immer näher. Studierende der Hochschule für Technik Stuttgart (HFT Stuttgart) beschäftigt die Zukunft der Mobilität und deren Auswirkung auf etablierte Strukturen. Wie wirken sich Veränderungen der Mobilität auf ländliche Regionen aus? Auch dies ist eine Frage der Studierenden. Die Stadt Mellrichstadt bot eine Gelegenheit zur Untersuchung solcher Fragestellungen. Gleichzeitig besteht bei den Studierenden stets Interesse an zusätzlichen Erfahrungen in der berufsnahen Projekt- und Forschungsarbeit.

1.1.4 Problemstellung

Für die Stadt Mellrichstadt und die umgebenden Gemeinden sollten Einsatzmöglichkeiten des ‚Autonomen Fahrens‘ zur Steigerung der Attraktivität herausgearbeitet werden. Gelingen sollte eine Beratung verantwortlicher Personen im Hinblick auf diese Möglichkeiten und eine dazu passende Kommunalpolitik. Ob und wie die Technologie ‚Autonomes Fahren‘ zur Attraktivitätssteigerung von Mellrichstadt und den umgebenden Gemeinden beitragen kann, war das übergeordnete Hauptproblem des Projekts.

1.2 Zielsetzung

1.2.1 Zielsetzung

Zur Lösung des Problems sollten zunächst drei Zielsetzungen erreicht werden. Erstens sollten Informationen zur Mobilität in Mellrichstadt, den einzelnen Ortsteilen, den umgebenden Ortschaften sowie der Verwaltungsgemeinschaft (im Folgenden als Untersuchungsraum bezeichnet) bereitgestellt werden. Weitergehend sollten Informationen zur Akzeptanz der Technologie ‚Autonomes Fahren‘ und zur Akzeptanzsteigerung im Untersuchungsraum bereitgestellt werden.

Zweitens und als zentrale Zielsetzung sollten mögliche Mobilitätskonzepte unter Einbeziehung der Technologie ‚Autonomes Fahren‘ für den Untersuchungsraum entworfen und den verantwortlichen Personen bereitgestellt werden. Hierzu sollten spezifische Folgeabschätzungen mitgeliefert werden.

Drittens sollten umfassende Folgeabschätzungen bereitgestellt und hiernach begründete Handlungsempfehlungen für die Kommunalpolitik zur Gestaltung von Mobilität im Untersuchungsraum unter Einbeziehung der Technologie ‚Autonomes Fahren‘ gegeben werden.

1.2.2 Adressaten

Die bereitgestellten Informationen dieses Berichts sind zuallererst für verantwortliche Personen der Stadt Mellrichstadt und des ganzen Untersuchungsraums bestimmt. Der Bericht soll aber auch für interessierte Bürger des Untersuchungsraums und generell am Thema interessierte Personen lesbar und verständlich sein.

1.2.3 Schlüsselbegriffe

In diesem Bericht wird unter autonomer Mobilität meist die Bewegung mit autonom fahrenden Bussen und gemeinschaftlich genutzten und fahrenden Automobilen verstanden. Untergliedert wird dies in teil- und vollautonomes Fahren. ‚Autonomes Fahren‘ meint das selbständige und zielgerichtete Fahren eines Fahrzeugs im Verkehr.

Zur Beschreibung des ‚Autonomen Fahrens‘ werden fünf aufeinander aufbauende Stufen unterscheiden (BMW, 2019). Dabei werden die Stufen 1 bis 4 als teilautonomes Fahren verstanden und Stufe 5 als vollautonomes Fahren. Spätestens ab Stufe 5 wird eine für das autonome Fahren ausgelegte Infrastruktur von Bedeutung. Die genauere Klärung und Erklärung dieser Begriffe sollte und wurde Teil dieses Berichts.

Der Untersuchungsraum zählt zum sogenannten ländlichen Raum Deutschlands. Unter einem ländlichen Raum wird eine disperse Siedlungsstruktur verstanden (Danneberg et al. 2012). Der Begriff disperse Siedlungsstruktur definiert einen zerstreuten und damit verteilten Aufbau einer Siedlung in Bezug auf die lokalen Einrichtungen. Dieses Verständnis von ländlichem Raum sollte für das Projekt gelten.

Der ländliche Raum umfasst etwa 90 Prozent der Landesfläche Bayerns. Mobilitätsangebote gewährleisten die Daseinsvorsorge vor Ort sowie gleichwertige Lebensverhältnisse. Leitbild für alle Kommunen kann ein verlässliches Mobilitätsangebot aus Bahnen, Bussen und flexiblen ÖPNV-Formen in einem stündlichen Takt sein (MVBW, 2019).

Unter der Attraktivität einer Stadt soll eine anziehende Lebensqualität verstanden werden. Dies kann auch auf den vorliegenden Bericht übertragen und sehr verschieden definiert werden. Beispiele hierfür sind kurze Wege zur Arbeit sowie zur Versorgungsinfrastruktur, eine gute Autobahnanbindung und ÖPNV-Anbindung sowie eine gute Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum (Luschei und Strünck, 2017).

Durch Förderprogramme und interkommunale Entwicklungsstrategien wurden bereits neue Möglichkeiten zur Stärkung des ländlichen Raumes geschaffen. Diese Maßnahmen konnten in der Vergangenheit teilweise den strukturellen Rückgang verhindern beziehungsweise dämpfen. Heutzutage liegt der Fokus vorwiegend auf der Ausarbeitung neuartiger Konzepte auf Grundlage technologischer Entwicklungen. Der technologische Fortschritt bietet somit neue Werkzeuge für eine nachhaltige Raumentwicklung. Attraktivitätssteigerung einer Stadt meint zuallererst die Steigerung der Lebensqualität vor Ort (Luschei und Strünck, 2017).

Die Attraktivitätssteigerung oder Steigerung der Lebensqualität durch Mobilität in diesem Bericht sollte begrenzt und fokussiert sein auf die Anwendung der neuen und zukünftigen Technologie autonomes Fahren. Flexible und bezahlbare ÖPNV Angebote sollten außerdem in den Blick genommen werden, wenn es um Fragen der Steigerung der Lebensqualität gehen wird.

1.2.4 Leitfrage

Kann durch Gestaltung der Mobilität durch das autonome Fahren und Kommunalpolitik die Attraktivität der Stadt Mellrichstadt, deren Ortsteile und umgebende Ortschaften und die Verwaltungsgemeinschaft gesteigert werden? Dies war die Leitfrage dieses Projekts.

Hierbei stellte sich genauer die Frage: In welchen Bereichen der Mobilität kann ‚Autonomes Fahren‘ die Attraktivität des Untersuchungsraums besonders steigern?

Zuletzt stellte sich dann die Frage: welche Rahmenbedingungen müssen für die Attraktivitätssteigerung des Untersuchungsraums von der Kommunalpolitik hergestellt werden? Dies sind die Leitfrage und die beiden untergeordneten Fragestellungen des Projekts.

1.2.5 Hypothesen und Prämissen

Es wurde vermutet, dass sich die Attraktivität der Stadt Mellrichstadt und der Ortsteile sowie der umgebenden Ortschaften und der ganzen Verwaltungsgemeinschaft durchaus durch Gestaltung der Mobilität durch ‚Autonomes Fahren‘ und entsprechende Kommunalpolitik steigern lassen sollte. Unklar war, in welchen Bereichen und wie dies genau von Statten gehen könnte. Dabei wurde schon zum Zeitpunkt des Projektbeginns die Notwendigkeit eines geeigneten und aus den Möglichkeiten ausgewählten Modelprojektes angenommen.

1.3 Vorgehensweise

1.3.1 Methoden und Ablauf – Vorarbeit

Zur Einleitung von Arbeitsprozessen sollte für die Projektmitarbeiterinnen und Projektmitarbeiter ein Überblick über das Projekt hergestellt werden. Außerdem sollten mögliche Arbeitsschritte besprochen werden.

Zunächst sollten die Strukturdaten des Untersuchungsraumes betrachtet werden.

Hiernach sollten fachbezogene Literatur zum ‚Autonomen Fahren‘ und ähnliche und vergleichbare Projekte betrachtet werden.

Die Mobilität im Untersuchungsraum ist vielschichtig. Zum Erfassen dieses Untersuchungsgegenstands sollte diese aufgeschlüsselt werden. Hierzu wurde die Mobilität anhand wesentlicher und verschiedener Zwecke von Mobilität eingeteilt. Durch das Aufschließen sollten einzelne Aspekte der Mobilität im Untersuchungsraum leichter fokussiert werden können.

Zur tiefergehenden Untersuchung der einzelnen Teilbereiche der Mobilität, geordnet nach Zwecken, sowie zur Arbeitsteilung und Arbeitsorganisation sollten Gruppen gebildet werden.

Die einzelnen Arbeitsgruppen sollten sich dann in regelmäßigen Abständen treffen. Hierbei sollte der Projektfortschritt abgeglichen und Differenzen der Gestaltung und mögliche Arbeitsschritte und Inhalte abgestimmt werden. In den Treffen sollten hierzu auch Präsentationen der einzelnen Arbeitsgruppen stattfinden.

Im April 2019 sollten die Projektmitarbeiter die Möglichkeit zum Kennenlernen der Stadt und der Region bekommen. Im persönlichen Austausch mit verantwortlichen und interessierten Personen des Untersuchungsraums sollten Anregungen für das Projekt gewonnen werden.

1.3.2 Methoden und Ablauf – Hauptarbeit

Nach diesen Vorarbeiten sollte ein Austausch mit den verantwortlichen Personen, den Initiatoren des Projekts und interessierten Bürgern des Untersuchungsraums stattfinden. Anregungen von diesen sollten ein Bild von deren Interessen wiedergeben. Hiermit sollte das allgemeine Projektziel um konkretere Aspekte ergänzt werden.

Hiernach sollten die einzelnen Arbeitsgruppen den Ist-Zustand der Mobilität im Hinblick auf die konkreten Projektziele ermitteln. Im Untersuchungsraum sollte eine sogenannte Sachstandsanalyse der Mobilität für alle späteren Arbeitsgruppen erfolgen. Bei der Ermittlung des Ist-Zustands sollte die Kernstadt mit rund 5.600 Einwohnern und die umliegenden Gemeinden mit weniger Einwohnern differenziert betrachtet werden. Aufgrund der großen Distanzen zwischen umliegenden Gemeinden und einzelnen Einrichtungen in der Kernstadt, sind Mobilitätsformen, wie das Gehen oder Radfahren in den umliegenden Gemeinden meist

ausgeschlossen. Eine Datenerhebung in Form einer Befragung sollte umgesetzt werden. Befragt werden sollten hierfür Bewohner und Gewerbetreibende sowie Personen des öffentlichen Dienstes des Untersuchungsraums gleichermaßen.

Gesammelt werden sollten Informationen zur Mobilität im Untersuchungsraum und zur Akzeptanz der Technologie Autonomes Fahren für deren Bereitstellung und zur Weiterarbeit. Aus den gesammelten Daten sollten sich die einzelnen Gruppen für sie relevante Daten herausuchen können. Hiernach sollten einzelne Arbeitsgruppen getrennt arbeiten. Dabei sollte jede Arbeitsgruppe einen Teilbereich der Mobilität, entsprechend dem Zweck und den konkreten Projektzielen, fokussieren können.

Zur weitergehenden Ermittlung des Ist-Zustands sollte jede Gruppe außerdem eigene Maßnahmen ergreifen. Dies sollten persönliche Gespräche einerseits und andererseits Verkehrszählungen und Beobachtungen im öffentlichen Verkehrsraum sein. Derart sollten qualitative und belastbare quantitative Daten zum jeweils relevanten Ist-Zustand gewonnen werden.

Ausgehend vom Ist-Zustand und konkreten Projektzielen sollten sogenannte Szenarien für den Untersuchungsraum entwickelt werden. Hierbei sollten mögliche Konzepte der Mobilität zum ‚Autonomen Fahren‘ im Untersuchungsraum entwickelt werden und spezifische Folgeabschätzungen absehbar werden. Der Fokus sollte dabei auf Mobilität, Mobilitätsangeboten und Mobilitätsformen, die durch Mitarbeit an den Veränderungsprozessen entstehen können, gelegt werden. Damit sind solche Angebote und Formen gemeint, die durch die politische Arbeit der verantwortlichen Personen im Untersuchungsraum gefördert werden können. Die Szenarien sollten als Soll-Zustände im Gegensatz zu Ist-Zuständen begriffen werden.

Ausgehend von den geleisteten Vorarbeiten und nach der Betrachtung der fachbezogenen Literatur zum ‚Autonomen Fahren‘ konnte eine wesentliche Unterscheidung vorgenommen werden. Das ‚Autonome Fahren‘ konnte in das teilautonome und das vollautonome Fahren differenziert werden. Hiervon ausgehend sollten von jeder Arbeitsgruppe zwei Szenarien für den Untersuchungsraum entwickelt werden.

Das erste Szenario sollte eine mittelfristige Zukunft mit einem teilautonomen Fahren im Untersuchungsraum beschreiben. Hierbei sollte die Nutzung der autonomen Mobilität nicht für die gesamte Bevölkerung angenommen werden. Es sollten also gewöhnliche und zugleich teilautonom fahrende Fahrzeuge auf den Straßen angenommen werden. Das Szenario sollte einen nur kurzen Zwischenschritt auf dem Weg zum vollautonomen Fahren beschreiben. Mit dem Szenario sollten mögliche und zielführende Mobilitätskonzepte im Rahmen teilautonomen Fahrens entworfen und beschrieben werden. Hierbei sollten spezifische Folgeabschätzungen Teil des ersten Szenarios werden können.

Das zweite Szenario sollte eine ferne Zukunft mit vollautonomem Fahren im Untersuchungsraum beschreiben. Dabei wird angenommen, dass sich das autonome Fahren

durchgesetzt hat und jeder Bürger auf diese Technologie zugreift. Dies setzt voraus, dass die gesamte Infrastruktur auf diese Mobilität angepasst ist. Besonders aus diesem Grund liegt das Szenario noch in der ferneren Zukunft. Über die technische Machbarkeit und die juristische Situation sollten sich die Arbeitsgruppen keine Gedanken machen, sondern lediglich die überschaubaren die Auswirkungen der Technologie darstellen. Zuletzt sollten dabei mögliche Mobilitätskonzepte im Rahmen teilautonomen Fahrens entworfen und beschrieben werden. Dabei sollten auch hier spezifische Folgeabschätzungen Teil des zweiten Szenarios werden. Für beide Szenarien sollte eine einwandfrei funktionierende Infrastruktur angenommen werden. Hierzu zählen ein gut ausgebautes 5G-Netz, ein Straßensystem, das den Anforderungen autonomer Fahrzeuge entspricht, sowie Fahrzeuge, die entsprechend der jeweiligen Entwicklungsstufen erprobt und zugelassen wurden. Für jeden Teilbereich der Mobilität entsprechend den fünf Zwecken sollten also jeweils zwei Szenarien von jeder Arbeitsgruppe erarbeitet werden.

Ausgehend von den entworfenen und beschriebenen Szenarien einer teilautonomen und vollautonomen Mobilität im Untersuchungsraum samt entsprechend entworfenen Mobilitätskonzepten als Mobilitätsangebote und Mobilitätsformen sowie spezifischen Folgeabschätzungen sollte eine Analyse der Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken der Entwürfe umgesetzt werden. Eine solche, sogenannte SWOT-Analyse beschreibt Stärken (*strengths*), Schwächen (*weaknesses*), Chancen (*opportunities*) und Risiken (*threats*) eines Sachstandes (Gabler, 2019). Damit sollten erweiterte Folgeabschätzungen und darüber hinaus Handlungsempfehlungen zur Gestaltung von Mobilität durch ‚Autonomes Fahren‘ im Untersuchungsraum bereitgestellt werden können. Zuletzt sollte die Analyse Möglichkeiten eröffnen, die Leitfrage zu beantworten: inwiefern durch die Gestaltung der Mobilität durch das autonome Fahren und Kommunalpolitik die Attraktivität des Untersuchungsraums gesteigert werden kann.

Nach den Ausarbeitungen der Ergebnisse der einzelnen Arbeitsgruppen sollten diese verantwortlichen Personen der Kommunalpolitik des Untersuchungsraums vorgestellt werden. Hiermit sollten Rückmeldungen für eine Abschlusspräsentation der Ergebnisse vor einem weiten Kreis von Personen aus dem Untersuchungsraum gesammelt werden. Dabei sollten auch Formen der Präsentation und Betonungen und letzte inhaltliche Fragen geklärt werden.

Zum vorläufigen Abschluss des Projekts sollte eine Präsentation in Mellrichstadt vor dem weiten Kreis aus verantwortlichen und interessierten Personen stattfinden. Damit sollte die übergeordnete Problemstellung bearbeitet beziehungsweise das gestellte Problem gelöst werden: Verantwortliche Personen der Stadt Mellrichstadt, der Ortsteile und umgebenden Ortschaften sollen im Hinblick auf Möglichkeiten der Attraktivitätssteigerung durch den Einsatz der Technologie ‚Autonomes Fahren‘ gelungen beraten werden. Eine Diskussion sollte daran anschließen und möglichst breite Beteiligung an der Sache und Interesse hervorrufen und zuletzt offene Fragen für die Anfertigung eines Berichts anzeigen.

Der vorliegende Abschlussbericht sollte zuletzt verfasst werden. Dieser soll als Schriftstück an die Initiatoren des Projekts übergeben werden. Damit werden die Projektmitarbeiter ihre Arbeit beenden. Die Beratung der Stadt Mellrichstadt soll damit im Dokument vollendet werden.

1.3.3 Voraussetzung

Die Projektarbeit sollte im Rahmen eines interdisziplinären Lehrprojekts der Hochschule für Technik Stuttgart stattfinden. Daran beteiligt werden sollten Studierende des Studiengangs Infrastrukturmanagement und des Studiengangs Bauingenieurwesen.

Studierende sollten unter Anleitung von Lehrenden möglichst berufsnahe Praxiserfahrungen sammeln. Dabei sollten aktiv neue Arbeitsweisen kennengelernt und Kompetenzen zur Anwendung von Methoden und Planung von Arbeitsprozessen erworben werden. Neben der Anwendung ingenieurtechnischen Fachwissens wurden eine methodisch-strukturierte Projektorganisation und -dokumentation verlangt.

An der Durchführung des Projektes sollten 19 Studierende der Fachrichtungen Infrastrukturmanagement und Bauingenieurwesen beteiligt werden. Die Betreuung der Studierenden sollte durch Prof. Dr.-Ing. Lutz Gaspers, Prof. Dr.-Ing. Leyla Chakar sowie Robert Gandert (M.A.) erfolgen.

Die Lehrveranstaltung sollte reguläre Projektarbeit um Aspekte sogenannter projekt- und problemorientierte Lehre (POL) ergänzen. Hierzu wurde das POL-Modell der Hochschule für Technik Stuttgart herangezogen (HFT, 2018). POL beschreibt Ansätze zur Konzipierung von Lehrveranstaltungen. Aufgegriffen werden sollen Gegebenheiten der Berufspraxis zum Lösen von Projektaufgaben oder Problemen (kontextbasiert). Studierende knüpfen an Vorwissen an und planen den eigenen Lernprozess (studierendenzentriert). Gelernt wird am transferierbarem Exempel (exemplarisch). Lernende handeln durch Recherchieren, Entscheiden, Durchführen, Dokumentieren und Beurteilen (handlungsorientiert). Ergänzend können mehrere Disziplinen im Arbeitsprozess wichtig werden (interdisziplinär). Zudem kann die Kommunikationsfähigkeit besonders gefordert sein (teamgesteuert). Problemorientiertes Lernen soll zu einem überprüfbaren Kompetenzgewinn beim Lernen führen. Projektorientiertes Lernen soll zu einem überprüfbaren Produkt oder Prozess führen.

Die Studierenden sollten sich bei der Bearbeitung der Projektaufgabe verschiedener Analyse- und Datenverarbeitungsmethoden bedienen, mit denen sie im Laufe des Studiums bereits Erfahrungen sammeln konnten. Hierzu zählt beispielsweise die sogenannte SWOT-Analyse, mit der Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken anschaulich gegenübergestellt werden, um eine Berücksichtigung aller Gesichtspunkte bei der Analyse sicherzustellen.

Des Weiteren wurde von den Studierenden erwartet, auch eigenständig weitere Methoden und Werkzeuge zur zielführenden Bearbeitung des Projektes zu finden. Vor allem in Bezug auf

die Datenerhebung sollten Wege gefunden werden, möglichst viele Daten in einem geringen Zeitraum zu erheben.

Die Studierenden sollten originär arbeiten. Entscheidungen über Betonung und Auswahl von Informationen sollten von den Studierenden getroffen werden. Alle Konzeptionen sollten vom Vorwissen der Studierenden und deren gesammelten Informationen ausgehen sowie von den Studierenden verantwortet werden. Die Ergebnisse sollten Ergebnisse Studierender werden.

Im Verlauf des Projektes sollten die Projektmitarbeiter in direktem Kontakt zu den Auftraggebern stehen können. Durch Termine und Gespräche im April 2019 sollten die Projektziele präzisiert und weitere Anregungen seitens der Initiatoren in den Projektablauf erarbeitet werden können. Präsentiert werden sollten die Ergebnisse im Juli 2019. Während der Präsentationen und den anschließenden Gesprächen sollten weitere Erkenntnisse gesammelt werden. Insgesamt sollten zwei Termine vor Ort zur Verfügung stehen.

1.3.4 Hauptquellen

Die Hauptquelle stellt das Integrierte Ländliches Entwicklungskonzept (ILEK) dar (Schirmer und WGF, 2018). Darin werden die Wirtschaft, das Wohnen, die allgemeine Daseinsvorsorge sowie die Kultur und einige zusätzlichen Punkte im Landkreis Rhön-Grabfeld beschrieben.

Schirmer Architekten und Stadtplaner / WGF Landschaft: Integriertes ländliches Entwicklungskonzept Streitalallianz (ILEK), Im Auftrag der Kommunen Bastheim, Stadt Fladungen, Hausen, Hendungen, Stadt Mellrichstadt, Nordheim v.d. Rhön, Oberstreu, Stadt Ostheim v.d. Rhön, Sondheim v.d. Rhön, Stockheim und Willmars. Würzburg/Nürnberg; 07/2018

Um die Technologie autonomes Fahren umfassend zu verstehen, wurde als Hauptquelle ein Bericht von BMW herangezogen. Darin werden 5 Entwicklungsstufen zum Erreichen der vollständigen Autonomie gelistet. Diese Stufeneinteilung ist für den Bericht ein Schlüsselbegriff.

Bayrische Motoren Werke (BMW): Die fünf Stufen bis zum autonomen Fahren. (www.bmw.com/de/automotive-life/autonomes-fahren.html, 06.11.2019)

Die Ergebnisse dieser Arbeit sollten nicht nur auf Literaturarbeit beruhen. Vielmehr sollten empirische Daten erhoben werden. Der Anspruch sollte und konnte allerdings nicht sein, statistisch repräsentative Daten für den Untersuchungsraum zu erheben. Erhobene qualitative und vor allem quantitative Daten sollten vielmehr heuristisches Instrument sein.

Bei der Auswertung der empirischen Daten sollten Forschungsarbeiten anderer Institute und Personengruppen herangezogen werden. Dies sollten wissenschaftlich-fundierte Forschungsergebnisse zu den Auswirkungen der Technologie ‚Autonomes Fahren‘ sein, um tragbare Aussagen über die projektzielbezogenen Szenarien treffen zu können. Genutzt wurde

Perret, Fischer und Frantz zu Herausforderungen automatisierten Fahrens für Städte und Regionen:

Perret, F.; Fischer, R.; Frantz, H.: Automatisiertes Fahren als Herausforderung für Städte und Regionen. TATuP Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis, v. 27, n. 2, 07/2018, S. 31-37

In dieser Arbeit sollten außerdem strukturelle Veränderungen in verschiedenen Stadien des technologischen Fortschritts analysiert und basierend hierauf Handlungsempfehlungen für das kommunale Verkehrsmanagement ermittelt werden. Dafür wurde Heinrichs zum Zusammenhang Autonomes Fahren und Stadtstruktur genutzt:

Heinrichs D.: Autonomes Fahren und Stadtstruktur. In: Maurer M., Gerdes J., Lenz B., Winner H. (Hrsg.): Autonomes Fahren. Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg, 2015, S. 233ff

1.3.5 Stand der Technik

Ein aktuelles Forschungsvorhaben, das die praktische Umsetzung und Einführung autonomer Verkehrssysteme untersucht, ist das Projekt NAF-Bus (Nachfragegesteuerter, autonom fahrender Bus) (BMVI, 2019). Das Projekt in Norddeutschland teilt sich in drei Stufen, bei denen zu jedem Nutzungsszenario Erkenntnisse zur Kontrollierbarkeit, zum Fahrerlebnis und zur Akzeptanz bei Nutzern und anderen Verkehrsteilnehmern gesammelt werden. Nach Einführung der ersten beiden Projektstufen, wird ab Ende 2019 das letzte Nutzungsszenario, also der Einsatz auf öffentlichen Straßen im Pendlerverkehr im ländlichen Raum (Landkreis Dithmarschen) umgesetzt (BMVI, 2019).

Dies zeigt, dass Entwicklung und Herstellung autonomer Fahrzeuge nach aktuellem Stand der Technik bereits machbar sind. Der störungsfreie und stabile Betrieb eines autonomen Verkehrsnetzes setzt allerdings eine zuverlässig funktionierende Infrastruktur voraus. Die Implementierung eines solchen Verkehrssystems ist nur bei simultanem Ausbau der Infrastruktur möglich. Dies sollte insbesondere bei der Erarbeitung von Konzepten der Mobilität zum ‚Autonomen Fahren‘ im Untersuchungsraum berücksichtigt werden. Aktuell ist der Ausbau der Informations- und Kommunikationsinfrastruktur vor allem im ländlichen Raum noch unzureichend.

2 Durchführung des Projekts

2.1 Vorarbeiten

Bei einem ersten Treffen im März 2019 wurden erste Informationen zum Projekt gewonnen. Dies geschah im Rahmen einer Videopräsentation, in welcher der Sachverhalt autonomes Fahren erläutert wurde. Dann wurde der Untersuchungsraum vorgestellt und auf die Problematik der Mobilität im ländlichen Raum verwiesen. Hierbei wurde eine grundsätzliche Zielsetzung des Projekts besprochen und erste Arbeitsschritte wurden geplant. Dabei wurden auch die Voraussetzungen der Projektarbeit berücksichtigt.

Wichtige Strukturdaten des Untersuchungsraums konnten dem Bericht der Streutalallianz entnommen werden (Schirmer und WGF, 2018). In einer weitergehenden und intensiven Recherche wurden Daten über die vorhandene Infrastruktur gesammelt. Maßgebende Quellen waren unter anderem das Landesamt für Statistik Bayern, das Bundesamt für Bau-, Stadt- und Raumforschung, die Stadtverwaltung Mellrichstadt sowie Google Maps. Wichtige demografische Kenndaten waren Bevölkerungszahl, Geburten- und Sterberaten, Altersentwicklung, Bevölkerungsdynamik sowie Bevölkerungsdichte in den jeweiligen Gemeinden und Ortsteilen. Zudem wurden geografische Kenndaten gesammelt, die Informationen über Siedlungsverteilung, Topografie und überörtlichen Bezüge (Naturräume, und so weiter) lieferten. Des Weiteren wurden die wirtschaftliche Lage, Arbeitslosenquote, Anzahl sozialversicherungspflichtig Beschäftigter sowie Prognosen zur Arbeitsmarktentwicklung berücksichtigt. Weitergehende Informationen über schulische und soziale Einrichtungen wurden angefragt. Bei der Recherche wurde der historische Kontext berücksichtigt. Veränderungen im ländlichen Raum sind auf den Strukturwandel in der Landwirtschaft zurückzuführen. Die Umwandlung von einer landwirtschaftlich geprägten zu einer dienstleistungsorientierten Gesellschaft verursachte eine Schwächung des ländlichen Raumes. Die Auswirkungen dieses sozioökonomischen Umbruchs spiegeln sich in den Strukturdaten des Untersuchungsraumes wieder. Anhand der gesammelten Strukturdaten wurde eine weiterführende, zielorientierte Projektplanung festgesetzt. Dabei hatten die Mitarbeitenden zudem die Möglichkeit, Ergebnisse und Anmerkungen untereinander auszutauschen.

Die genauere Betrachtung der technischen Spezifikationen ergab, dass autonom fahrende Fahrzeuge mittels bordeigener Sensoren und nachgeschalteter Software, sowie im Fahrzeug gespeichertem Kartenmaterial geführt werden. Hiermit wird die Umgebung des Fahrzeugs erfasst. Der Grad der Autonomie der Fahrzeuge wird in fünf Stufen untergliedert (BMW, 2019):

Stufe 1 beinhaltet das Fahren mit einem Fahrerassistenzsystem. Beispiele hierfür sind das Adaptive Cruise Control (ACC) und der Spurhalteassistent. Beide Systeme sind bereits am Markt eingeführt und etabliert.

Stufe 2 umfasst teilautomatisierte Systeme. Dazu gehören Technologien, wie Schlüsselparken, Parkmanöverassistent und Stauassistent.

Stufe 3 meint hochautomatisierte Systeme, wie das Staufolgefahren. Dies umfasst das selbstständige Beschleunigen, Bremsen und Lenken des Autos im Stau oder auf der Autobahn.

Stufe 4 beschreibt ein Fahren mit einzelnen vollautomatisierten Systemen. Fahrerloses Parken (sogenanntes Valet Parking) und das selbstständige Beschleunigen, Bremsen und Lenken des Autos in der Stadt sind Beispiele dafür.

Stufe 5 beschreibt das vollständig fahrerlose und autonome Fahren. Dieses ist nur mit entsprechend vollautonomen Fahrzeugen und einer hierfür ausgelegten Infrastruktur möglich.

Bei Stufe 0-4 behält der Fahrzeugführer in gewissem Maße die Kontrolle über sein Fahrzeug; in Stufe 5 hingegen wird der ehemalige Fahrzeuglenker zum Fahrgast und das Fahren bedarf keiner technischen Eingriffe mehr. Diese Unterscheidung erwies sich als wesentlich für die Projektarbeit, angesichts der erheblichen Differenz der Folgeabschätzungen zur Einführung des teilautonomen Fahrens im Gegensatz zur Einführung des vollautonomen Fahrens.

Durch Betrachtung und Analyse vergleichbarer Projekte über die Auswirkungen der Technologie autonomes Fahren wurden wichtige Erkenntnisse für die weiterführende Bearbeitung des Projekts gesammelt (BMVI, 2019). Die aus dieser fachspezifischen Literatur gewonnenen Erkenntnisse wurden in das Projekt aufgenommen.

Zur tiefergehenden Untersuchung einzelner Teilbereiche der Mobilität im Untersuchungsraum sollte Mobilität nach verschiedenen Zwecken eingeteilt werden. Dies waren zuletzt die Zwecke Freizeit, Ausbildung, Beruf, Soziales und Einkauf. Hierbei gelangten sogenannte verhaltenshomogene Gruppen von Personen in den Fokus. Dies waren zum Beispiel die Personen, die zum Zweck einer Ausbildung mobil sind. Diese Gruppe von Personen aus zumeist Schülern sollte sich entsprechend dem Zweck Ausbildung gleich oder homogen verhalten.

Hiervon ausgehend wurden Arbeitsgruppen gebildet, die die Mobilität der verhaltenshomogenen Gruppen und die entsprechenden Teilbereiche der Mobilität im Untersuchungsraum fokussiert untersuchten. Die Ergebnisse der einzelnen Arbeitsgruppen finden sich in den später im Bericht einzeln nachfolgenden fünf Kapiteln.

Die Arbeitsgruppe ‚**Freizeit**‘ setzte sich mit den diversen Freizeitangeboten im Untersuchungsraum und den damit verbundenen Wegebeziehungen auseinander. Dabei wurden unter anderem Sporteinrichtungen, Bars und weitere Treffpunkte untersucht.

Mitglieder dieser Arbeitsgruppe waren: Herr Eric Seemann, Herr Jens Müller, Frau Britta Schober, Herr Michael Schütz und Herr David Kötzer (Studiengang Infrastrukturmanagement).

Die Arbeitsgruppe ‚**Ausbildung**‘ untersuchte insbesondere die Interessensgruppe der Schülerinnen und Schüler und die damit verbundenen Schulwege und eingesetzte Verkehrsmittel. Mit einbezogenen Schulen waren die Malbach-Grundschule sowie die Udo-Lindenberg-Mittelschule in Mellrichstadt. Mitglieder dieser Arbeitsgruppe waren: Herr Marco Wiesenfahrt, Frau Lea Müller, Herr Mark Neubauer und Herr Maurice Würz (Studiengang Bauingenieurwesen).

Die Arbeitsgruppe ‚**Beruf**‘ befasste sich mit den erwerbstätigen Bewohnern des Untersuchungsraums und ihren täglichen Arbeitswegen. Diese Arbeitswege umfassen sowohl Pendlerwege nach Mellrichstadt und von Mellrichstadt weg. Mitglieder dieser Arbeitsgruppe waren: Frau Franziska Lieb, Frau Annika Spedicato, Frau Helen Weisser und Herr Tim Weinrich (Studiengang Bauingenieurwesen).

Die Arbeitsgruppe ‚**Soziales**‘ betrachtete das Verkehrsmuster von Personen, die beispielsweise Arztbesuche oder Behördengänge tätigen. Hierbei handelt es sich um unregelmäßige Verkehrsbewegungen. Mitglieder dieser Arbeitsgruppe waren: Herr Matay Kaplan (Studiengang Bauingenieurwesen) und Herr Aaron Bock (Studiengang Infrastrukturmanagement).

Die Arbeitsgruppe ‚**Einkauf**‘ schätzte Besorgungen des täglichen Lebens im Untersuchungsraum ab. Dazu zählen etwa Lebensmitteleinkäufe, Kleiderbeschaffungen oder Haushaltswaren. Mitglieder dieser Arbeitsgruppe waren: Frau Franziska Volkmer, Herr Dennis Dreher, Herr Leander Wahlefeld und Frau Eva Legner (Studiengang Infrastrukturmanagement).

Die Gruppen trafen sich in regelmäßigen Abständen, um den Projektfortschritt wie auch die Differenzen in Gestaltung und Inhalt abzugleichen. Hierfür wurden von den einzelnen Arbeitsgruppen Zwischenpräsentationen erstellt. Diese dienten dazu, gesammelte Ideen und Erkenntnisse aus dem Projektumfeld gegenseitig vorzutragen, um diese gemeinsam zu optimieren. Besonders viele Informationen wurden über Internetportale wie Google Maps und den Bericht zur Streutalallianz (Schirmer und WGF, 2018) gewonnen. Grundsätzlich galt es, die richtige Informationsbeschaffungsstrategie zu erarbeiten. Welche Möglichkeiten gibt es, um die aktuelle Mobilitätssituation zu verbessern? Auch solche Fragen wurden beantwortet. Für einen Fragebogen wurden passende Fragestellungen angedacht und formuliert, um aussagekräftige Statistiken zu erstellen. Das Vorgehen wurde definiert. Anhand der Zwischenpräsentationen wurde eine Endpräsentation vor Ort sowie der vorliegende Bericht geplant. Hierfür gesammelte Daten mussten ausgewertet und visuell übersichtlich dargestellt werden. Darüber hinaus musste eine aussagekräftige und ansprechende grafische Darstellung von gewonnenen Daten geplant werden. Diese wurden mit kurzen

Erläuterungstexten versehen. Hierbei wurde etwa auch ein einheitliches Layout für die Darstellung der SWOT-Analysen ausgearbeitet.

Vom 11. bis zum 13. April 2019 fand die Begehung des Untersuchungsraums statt. Hierbei hatten die Mitarbeitenden die Möglichkeit, den Untersuchungsraum und die Projektpartner, persönlich kennenzulernen.

Dafür wurden einzelnen Gruppen im Rahmen einer Stadtbegehung mit einer ortskundigen Person die wesentlichen Verkehrsinfrastrukturen gezeigt. Hierbei konnten erste Merkmale des Untersuchungsraums festgestellt werden. Dabei wurde auch festgelegt, an welchen Orten eine Datenerhebung sinnvoll erscheint. Hierbei spielten die Kneipen im Ortskern, Museen und die Sporteinrichtungen sowie die Schwimmhalle, Sportanlagen und das Fitnessstudio eine tragende Rolle. Wichtige Hinweise kamen dabei von ortsansässigen Bürgerinnen und Bürgern. Dabei fanden intensive Gespräche und Zwischenbesprechungen der Mitarbeitenden statt.

2.2 Hauptarbeiten

Im persönlichen Austausch mit verantwortlichen und interessierten Personen konnten Erkenntnisse über deren Anliegen und Interessen gewonnen werden. Besonders anhand von deren Aussagen wurden die Projektziele konkretisiert und durch Arbeitsgruppen jeweils einzeln formuliert. Hierbei wurden die Anliegen in die praktische Umsetzung der Untersuchung und Darstellung der Auswirkungen der Mobilität durch das autonome Fahren und einer angemessenen Kommunalpolitik in der Stadt Mellrichstadt, deren Ortsteile und umgebenden Ortschaften eingeplant.

Einzelne und besondere Anliegen der verantwortlichen Personen konnten hierüber bei der Projektarbeit berücksichtigt werden. In diesem Zusammenhang wurden Workshops vor Ort veranstaltet. Besonders in diesen fand ein offener Austausch mit allen Beteiligten statt.

Ausgehend von den Vorüberlegungen und den formulierten Projektzielen sowie deren Konkretisierungen und den Erfahrungen bei der Begehung des Untersuchungsraums, wurde eine vorgeplante Datenerhebung im Untersuchungsraum umgesetzt. Um ausreichende Informationen zu sammeln, wurde ein Fragebogen erstellt und an ausgesuchte Zielgruppen herausgegeben. Praktisch geschah dies kurz im Anschluss an die Begehung des Untersuchungsraums.

Zur Erhebung wurde vordem ein gemeinschaftlicher Fragebogen erstellt. Dieser enthielt für alle späteren Arbeitsgruppen nützliche Fragen. Hierzu wurde jedem Thema eine bestimmte Anzahl von Fragen eingeräumt. So wurde garantiert, dass jede Arbeitsgruppe spezielle Informationen abfragen konnte, die für die eigene Arbeit besonders wichtig werden würden. Insofern konnte jede Gruppe einen universellen Fragebogen verwenden, der anschließend trotzdem noch spezifischere Informationen zu jedem Thema erhob. Außerdem konnten so einheitlich soziodemographische Daten oder Stammdaten wie Alter und Wohnort der Befragten erhoben werden. Personen aller Altersgruppen wurden zur Gewinnung der

benötigten Informationen befragt. Bei einer Diskussion wurden Zwischenergebnisse aus den ersten Befragungen besprochen. Zudem wurde der Fragebogen für eine Umfrage online überarbeitet.

Zur Befragung wurde etwa eine Schulveranstaltung besucht und dort eine Umfrage durchgeführt. Außerdem befragte man bei einer nahen Schwimmhalle. Die Interviews wurden durch intensive persönliche Gespräche ergänzt. Diese fanden auch im Rahmen mehrerer Zwischenbesprechungen statt. Hierbei wurde ein Teil der Fragebögen durch die Befragenden vor Ort während Gesprächen ausgefüllt. Zusätzlich wurden ergänzende Fragen gestellt. Dies war der Fall, wenn eine Person Aussagen über ganze Personengruppen treffen konnte. Zum Beispiel konnte ein Trainer einer lokalen Sportmannschaft Informationen für das Mobilitätsverhalten der Sportler geben. Für eine Befragung online wurden QR-Codes mit zur Umfrage leitenden Links beispielsweise am Fitness-Studio ausgelegt. Um eine hohe Beteiligung zu generieren, positionierte man sich außerdem mit QR-Codes entlang der Einkaufsstraße im Zentrum von Mellrichstadt. Auf diese Weise wurde ein Teil der Fragebögen selbständig, im Rahmen von Interviews oder online durch einen bereitgestellten Link vor Ort ausgefüllt. Die Erkenntnisse wurden gesammelt und festgehalten. Nach dieser gemeinsamen Datenerhebung arbeiteten einzelne Arbeitsgruppen getrennt weiter.

2.3 Mobilität im Freizeitsektor

Autoren: Eric Seemann, Jens Müller, Britta Schober, Michael Schütz, David Kötzer

Lektorat: Tim Weinrich, Mark Neubauer, Helen Weisser

2.3.1 Aktuelles Mobilitätsverhalten

An dieser Stelle werden Informationen zur Mobilität im Untersuchungsraum zum Zweck der Freizeit dargestellt werden. Des Weiteren werden Informationen zur Akzeptanz des autonomen Fahrens im Hinblick auf Mobilität zu diesem Zweck bereitgestellt.

Die aktuelle Mobilität im Bereich Freizeit lässt sich durch die Umfrage gut analysieren. Ausgewählte Ergebnisse werden in den Grafiken dargestellt. Die meisten Menschen, die zu ihren Freizeitaktivitäten gelangen wollen, sind meist in sehr kurzer Zeit dort und nutzen vor allem den motorisierten Individualverkehr sowie das Fahrrad oder gehen den kurzen Weg zu Fuß. Es wurde festgestellt, dass die große Mehrheit selten länger als 30 Minuten zum Ort ihrer Freizeitaktivität benötigt. Die Mehrheit der Befragten gab an unter 10 Minuten unterwegs zu sein. 28 % gaben an, dass sie zwischen 10 und 20 Minuten für ihren Weg benötigen. Weitere 15 % sagten aus, dass sie zwischen 20 und 30 Minuten unterwegs seien. Die restlichen Befragten benötigen über 30 Minuten oder machten keine Angabe über die Zeit.

Gezeigt werden kann auch, mit welchem Verkehrsmittel die Strecken zu den Freizeitaktivitäten zurückgelegt werden. Der größte Teil der Befragten nannte hier den motorisierten Individualverkehr. Diese Angaben machten 47 % bei der Befragung. Einen großen Anteil stellen die Fahrradfahrer dar und die Personen, die zu Fuß gehen. Zusammen kommen die beiden Verkehrsarten auf 40 %, was bedeutet, dass die Wege im Untersuchungsraum sehr kurz und gut ausgebaut sind. Diese Aussage lässt sich dadurch untermauern, dass sehr viele Befragte angegeben hatten, in unter 10 Minuten an dem gewünschten Ort zu sein. Die weiteren Möglichkeiten, um zur Freizeitaktivität zu gelangen, nahmen einen geringen Anteil ein. Durch die gewünschte Flexibilität der Befragten stellte sich der ÖPNV als schlechte Alternative heraus.

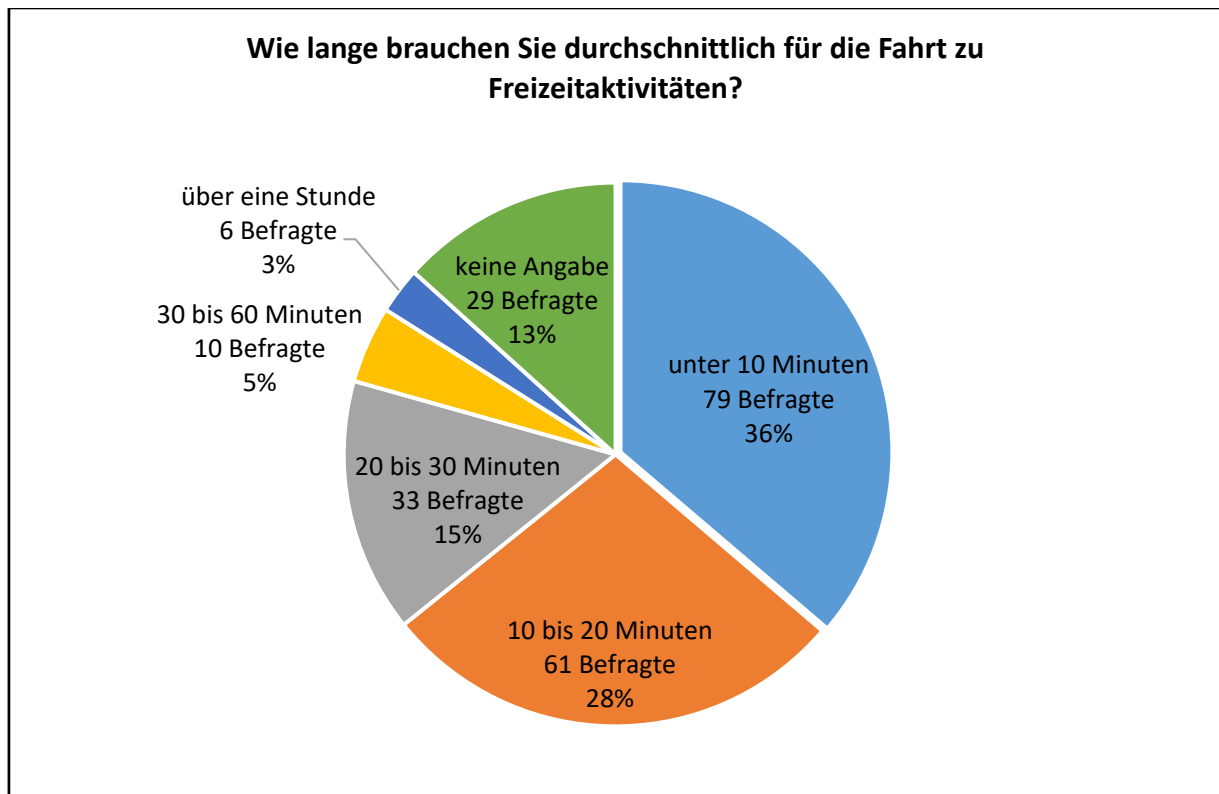


Abbildung 1: Dauer des Weges zu Freizeitaktivitäten

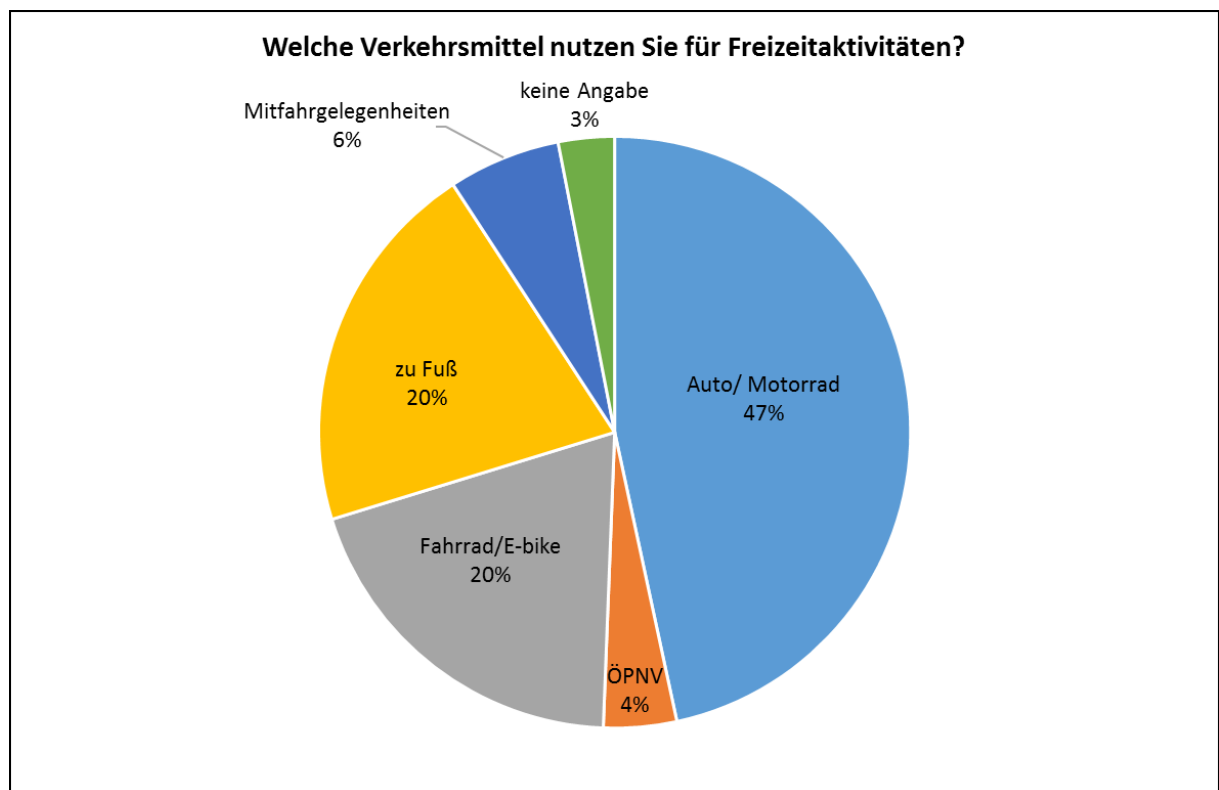


Abbildung 2: Nutzung Verkehrsmittel für Freizeitaktivitäten

Zusätzlich zu Fragebögen wurden mehrere Personen befragt, welche Aussagen zu größeren Personengruppen machen konnten. Befragt wurde zum Beispiel eine Wirtin einer lokalen Gaststätte zum Mobilitätsverhalten ihrer Kunden. Sie konnte darstellen, dass die Gaststätte hauptsächlich von Kunden besucht wird, welche zu Fuß unterwegs sind. Zwar gäbe es auch Gäste, die mit ihrem PKW kommen, doch das sei dies die Minderheit in Anbetracht der Tatsache, dass die meisten Gäste Alkohol konsumieren und auf das Anreisen im PKW verzichten. Auch befragt wurde ein Trainer einer jungen Sportmannschaft. Dieser konnte darstellen, dass die meisten Kinder von den Eltern mit Autos ins Training gebracht werden. Es sei außerdem normal, als Elternteil sich Zeit zu nehmen, sein Kind zum Training zu bringen. Außerdem hätten sich mehrere Eltern zu Fahrgemeinschaft zusammengeschlossen, um Fahrten zu minimieren.

In Bezug auf die Akzeptanz des autonomen Fahrens stellte sich eine zurückhaltende Reaktion dar, die mit dem Misstrauen in die Technik begründet wurde. Bei Gesprächen wurde Skepsis gegenüber neuen, autonomen Technologien offenbar. Weitergehend wurde klar, dass der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) in Mellrichstadt für Erwachsene Anwohner kaum eine Rolle spielt, da der ÖPNV nicht die gewünschte Flexibilität bietet. Grundsätzlich waren Befragte zwar zufrieden mit Routenführung und Preis des ÖPNV, doch käme dieser viel zu selten, um eine echte Alternative darzustellen. Dies ist aber durchaus nachzuvollziehen, da der Bus wohl sehr viele Leerfahrten hätte, würde er öfter fahren. Dies wäre nicht wirtschaftlich.

Es ergeben sich nur zwei Gründe, warum eine Person nicht das Auto benutzt, um die Freizeitaktivitäten zu erreichen. Zum einen, weil die Person noch kein Auto fahren darf. Hierfür haben die Bewohner von Mellrichstadt jedoch die Lösung gefunden, Fahrgemeinschaften durch die Eltern zu bilden. Zum anderen, weil die Person kein Auto mehr fahren darf, weil sie Alkohol konsumiert hat, aber hierfür rufen die Anwohner, laut eigener Aussage ein Taxi oder bestimmen zu Beginn des Abends einen Fahrer, welcher an dem Abend keinen Alkohol trinkt. Ein wesentlicher Einblick in die Möglichkeiten der Technologie ‚Autonomes Fahren‘ war nicht feststellbar.

2.3.2 Szenario Teilautonomes Fahren

Zur Bereitstellung von Konzepten der Mobilität zum „Autonomen Fahren“ wurden Szenarien und Folgeabschätzungen erörtert. Das Szenario „Teilautonomes Fahren“ beschreibt die kurzfristige Umsetzung von Mobilitätskonzepten für die autonomen Fortbewegungsmöglichkeiten (Stufe 1-4). Dieses versteht sich als Zwischenschritt zum letztlich folgenden vollautonomen Fahren (Stufe 5). Hierbei wurden verschiedene Mobilitätskonzepte erarbeitet. Dabei wurden Sport, Nachtleben, Kultur und Sonstiges, wenn möglich, einzeln berücksichtigt.

Mobilitätszentrale

Die Mobilitätszentrale regelt und leitet verschiedene Mobilitätsangebote, wie beispielsweise Busse, Bahn, Taxi, Mitfahrgelegenheiten, über eine Homepage, Telefon oder eine App (Applikationsanwendung). Die Mobilitätszentrale weist Nutzer und Anbieter nach Zielort und Zeit zu und kann somit mehrere Personengruppen an das gewünschte Ziel transportieren. Hierfür wird unter anderem ermittelt, wo sich die Personen befinden, wodurch dann die jeweiligen Transportmöglichkeiten angezeigt werden. Diese Art der Mobilität würde sich bei Freizeitaktivitäten wie Sport, Shopping, Kultur und Nachtleben anbieten.

Am Beispiel Sport lässt sich dies erläutern: Eine jüngere sportbegeisterte Gruppe möchte nach dem Training noch etwas zusammen unternehmen. Sie entschließen sich nach dem Sport noch in die Stadt zu gehen, um dort gemeinsam zu essen. Für die Anfahrt zum Sport haben sie den öffentlichen Bus in Anspruch genommen, da dieser sich für die Anfahrt optimal angeboten hat. Nach dem Training stellen sie fest, dass kein öffentlicher Bus mehr verkehrt und sie müssen sich aus diesem Grund eine andere Möglichkeit suchen, wie sie noch in die Stadt gelangen.

Dienst für Vereine

Als Fortsetzung am Beispiel Sport konnten folgende Annahmen gemacht werden: Um das bestmögliche Angebot für die Fahrt in die Stadt in Anspruch nehmen zu können, benutzen Vereinsmitglieder die App, die alle Mobilitätsmöglichkeiten gesammelt anbietet. Sie geben in der App an, dass sie ab jetzt eine Mitfahrgelegenheit in die Stadt zu einem Restaurant benötigen. Die App prüft aufgrund dieser Anfrage das momentane Angebot und bietet der Gruppe an, das vom Schwimmbad kommende Fahrzeug zu nutzen, der für eine Abholung einer anderen Zielperson in die Stadt fährt. Die Mobilitätszentrale gibt aufgrund dieser Angaben der Sportgruppe dem Fahrer die Information, die Zielgruppe mitzunehmen und berechnet die Kosten für die Anfahrt damit die Kunden wissen was sie diese Fahrt kosten wird.

Dynamischer Fuhrpark

Weiter konnte am Beispiel angenommen werden: Ein Sportverein stellt durch seinen eigenen Fuhrpark die Möglichkeit, seine Vereinsmitglieder zu bestimmten Trainingszeiten oder Veranstaltungen an Sammelstellen abzuholen und zum Training zu fahren. Der Verein stellt für seine Vereinsmitglieder somit einen Fahrdienst zu Verfügung. Die Kosten für den Transport und die Fahrzeuge werden durch die jährlichen Vereinsmitgliedsbeiträge gedeckt und bezahlt. Die Fahrzeuge werden von Vereinsmitgliedern des Vereins gefahren. Um für das Fahren der Fahrzeuge berechtigt zu sein, sind Schulungen notwendig. Der Fokus des Angebots richtet sich an den jeweiligen Bedarf einer Gemeinde und gilt nicht für Fahrten außerhalb der Gemeinde. Dies lässt sich auch an einem angenommenen Fußballverein erläutern. Die C-Jugend eines Fußballvereins hat dienstags und donnerstags immer um 17:30 Uhr bis 19:30 Uhr Training. Ein Vereinsmitglied holt die Kinder Zuhause oder an einem Sammelpunkt ab und fährt diese ins Training oder zu Turnieren. Im Anschluss an die Sportveranstaltung werden die Kinder wieder von einem der Vereinsmitglieder nach Hause gefahren.

2.3.3 Szenario Vollautonomes Fahren

Das Szenario beschreibt die langfristige Umsetzung des „Autonomen Fahrens“ (Stufe 5). In diesem Szenario wird davon ausgegangen, dass alle im Szenario „Teilautonomes Fahren“ angewandten Möglichkeiten durch den Einsatz vollautonomer Fortbewegungsmittel ergänzt werden. Für diese Art der Fortbewegung muss das aktuelle Straßen- und Wegenetz optimiert und angepasst werden, damit „Vollautonomes Fahren“ verwirklicht werden kann.

Am Beispiel Sport lässt sich Folgendes annehmen: Eine Altherrenmannschaft hat nach dem wöchentlichen Training eine kleine Vereinsfeier. Nach dem Konsum von Alkohol bestellt sich die Mannschaft auf eine festgelegte Zeit einen autonomen Bus, damit das eigene Auto stehen gelassen werden kann. Dieser Bus wird über eine zentrale Leitstelle beziehungsweise eine App bestellt. Der autonome Bus holt seine Kunden direkt am Vereinsgelände ab und fährt diese nach Hause. Das Szenario „Vollautonomes Fahren“ hätte zur Folge, dass die Bürger des Untersuchungsraums weitaus flexibler wären. Die Personen sind nicht mehr auf den eigenen Pkw angewiesen. Der autonome Bus fährt auch zu später Stunde. Dies wirkt sich positiv auf die Freizeit Aktivitäten in den Abendstunden aus.

2.3.4 Chancen, Risiken und Folgen

Ausgehend von den Vorarbeiten lässt sich eine Analyse der Stärken und Schwächen sowie der Möglichkeiten und Risiken umsetzen. Die folgende Grafik zeigt die Ergebnisse der Analyse. Hierbei können auch Folgeabschätzungen im Hinblick auf den Einsatz der Technologie „Autonomes Fahren“ formuliert werden.

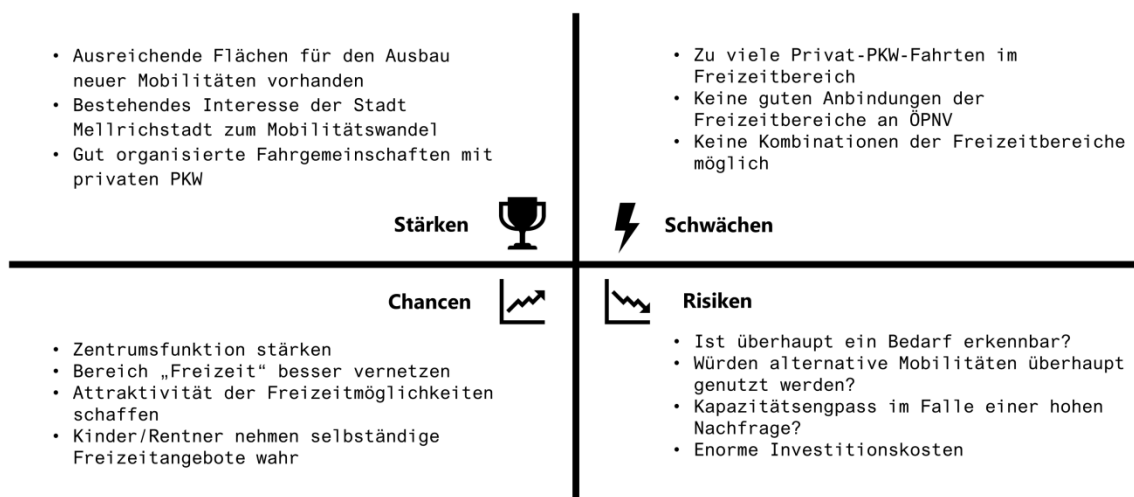


Abbildung 3: SWOT Analyse zum Freizeitverkehr

Der Untersuchungsraum hat im Bereich Freizeit ein Entwicklungspotenzial. Zurzeit ist es unpraktisch oder unmöglich mit dem ÖPNV zu freizeithlichen Aktivitäten zu gelangen. Durch die Einführung autonomer Kleinbusse können vor allem Personengruppen, die keinen eigenen Pkw besitzen, selbstständig an Freizeitangeboten teilnehmen. Hier wäre der Einsatz der Technologie sinnvoll. Es stellt sich jedoch die Frage, ob hierfür tatsächlich ein Bedarf besteht. Es ist fragwürdig, ob die neue Mobilität überhaupt und tatsächlich genutzt würde. Es könnten enorme Investitionskosten für Konzepte anfallen, die sich dann nicht rentieren könnten.

2.3.5 Unsere Handlungsempfehlungen

Zuletzt sollen Handlungsempfehlungen ausgesprochen werden.

Es scheint, dass der Verkehr zu Freizeitaktivitäten sehr gut funktioniert und nicht verbessert werden muss. Zusammenfassend lässt sich zur Mobilität der Freizeit im Kern des Untersuchungsraums sagen, dass eine Erweiterung des aktuellen Mobilitätsangebotes, um autonomes Fahren unter den aktuellen Umständen wirtschaftlich und technisch wenig Sinn ergibt, da die Bewohner in der jetzigen Situation in der Lage sind, ihre Freizeitaktivitäten durch ihr eigenes Kraftfahrzeug oder Fahrrad zu erreichen. Lediglich wenige Schüler und ältere Personen würden im Moment von einem autonomen Verkehrssystem profitieren.

Die im Szenario „Teilautonomes Fahren“ beschriebenen Systeme mit einem Autonomisierungsgrad von maximal Stufe 4 werden die Situation in und um Mellrichstadt, bezogen auf den Freizeitverkehr, nicht verändern. Der Grund ist, dass die Personengruppen, die aktuell noch Verbesserungen benötigen, nicht davon profitieren würden, da hier weiterhin die Voraussetzung bestünde, ein Kfz führen zu dürfen.

Handlungsempfehlung werden für das Szenario „Vollautonomes Fahren“ ausgesprochen, da dieses eine enorme Verbesserung für die Mobilität der Freizeit in der Region darstellt. Durch das vorgestellte Mobilitätskonzept würde es allen Personengruppen jederzeit und in jeder Situation möglich sein auf dieses zurückzugreifen; es gibt keine Einschränkung, wie beispielsweise das Nichtbesitzen einer Fahrerlaubnis. Das sorgt dafür, dass die aktuell benachteiligten Personen dieselben Möglichkeiten haben, Freizeitaktivitäten zu nutzen, wie andere Personengruppen.

2.4 Mobilität im Bildungssektor

Autoren: Lea Müller, Marc Neubauer, Marco Wiesenfarth, Maurice Würz

Lektorat: Lea Müller, Marco Wiesenfarth, Maurice Würz

2.4.1 Aktuelles Mobilitätsverhalten

An dieser Stelle werden Informationen zum Schulverkehr im Untersuchungsraum dargestellt. Des Weiteren werden Informationen zur Akzeptanz des autonomen Fahrens in Hinblick auf Mobilität zu diesem Zweck bereitgestellt.

Die Bedarfsgruppe der Schülerinnen und Schüler wurde im Rahmen einer Begehung des Untersuchungsraums persönlich befragt. Darüber hinaus wurde eine Onlineumfrage zur weiteren Datenerfassung erstellt und den Schulen online zu Verfügung gestellt. Bei den erzielten Ergebnissen galt es zu berücksichtigen, dass die Umfrage durch die Malbach-Grundschule sowie die Udo-Lindenberg-Mittelschule in Mellrichstadt beantwortet wurden. Die Ignaz-Reder-Realschule und das Martin-Pollich-Gymnasium hatten bei dieser Umfrage auf eigenen Wunsch nicht teilgenommen. Aufgrund dieser Tatsache konnten das Gymnasium sowie die Realschule als weiterführende Schularten in der nachfolgenden Analyse nicht berücksichtigt werden.

An dieser Stelle spricht die Projektgruppe ihren Dank an die Rektorin Frau Bach-Schleicher (Malbach- Grundschule) und den Rektor Herrn Libischer (Udo-Lindenberg-Mittelschule) aus. Durch sie konnte eine repräsentative Anzahl an Schülerinnen und Schüler, die die Umfrage beantwortet haben, erzielt werden.

Angesichts der hohen Teilnehmerzahl konnten die Ergebnisse als repräsentativ angesehen werden. Im Falle der Grundschule nahmen knapp 70 % aller Schülerinnen und Schüler an der Umfrage teil. Dabei beantworteten jedoch nur die Schülerinnen und Schüler der dritten und vierten Klasse die Umfrage. An der Mittelschule konnten knapp 30 % der Schülerinnen und Schüler erreicht werden. Anbei ist zu erwähnen, dass bei der Umfrage der Kindergarten als frühpädagogische Bildungseinrichtung eher peripher betrachtet worden ist und aufgrund dessen in dieser Sparte der Ausbildung auf eine umfangreiche Ausarbeitung verzichtet wurde. Mittels der persönlich und schriftlich durchgeführten Umfrage wurde ermittelt, mit welchem Verkehrsmittel die Schülerinnen und Schüler in die Schule kommen. Außerdem machten sie Angaben zur Zufriedenheit der Bewältigung ihres Schulwegs. In der nachfolgenden Grafik sind die verwendeten Verkehrsmittel der Grundschülerinnen und Grundschulern dargestellt.

Wie kommst du meistens in die Schule ?

Einzelwahl, geantwortet 155x, unbeantwortet 0x

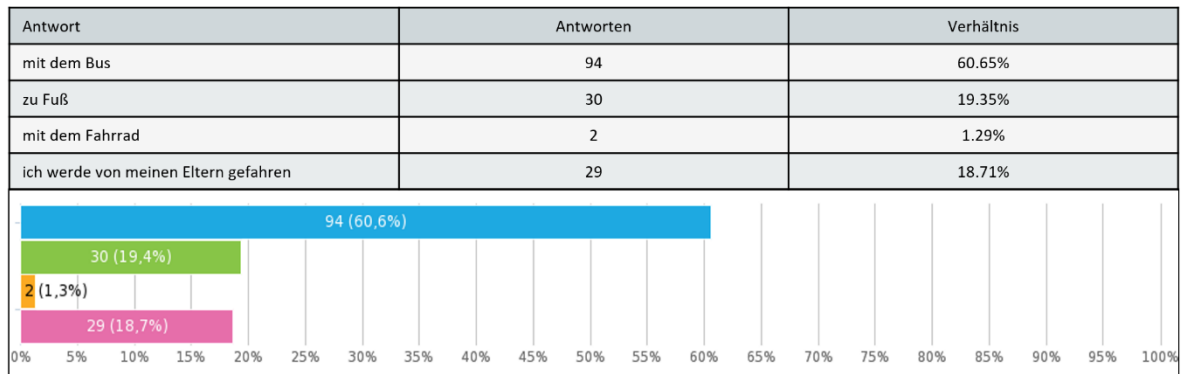


Abbildung 4: Mobilitätsform des Schulwegs zur Grundschule

Die Umfrage spiegelte die Beobachtung vor Ort sowie der direkten Befragungen auf dem Pausenhof gut wieder. Der Schulbus war für 60 % aller Schülerinnen und Schüler das bevorzugte Verkehrsmittel. Dies untermauerte die Wichtigkeit eines gut ausgebauten und funktionierenden Schulbusnetzes. Dabei war zu berücksichtigen, dass knapp 20 % der Schülerinnen und Schüler zu Fuß in die Schule gehen. Aus diesem Grund wurde auch eine Betrachtung der Schulwege nicht vernachlässigt. Bei dieser Untersuchung wurde jedoch nur dem motorisierten Schülerverkehr durch Busse eingegangen.

Wie kommst du meistens in die Schule ?

Einzelwahl, geantwortet 103x, unbeantwortet 0x

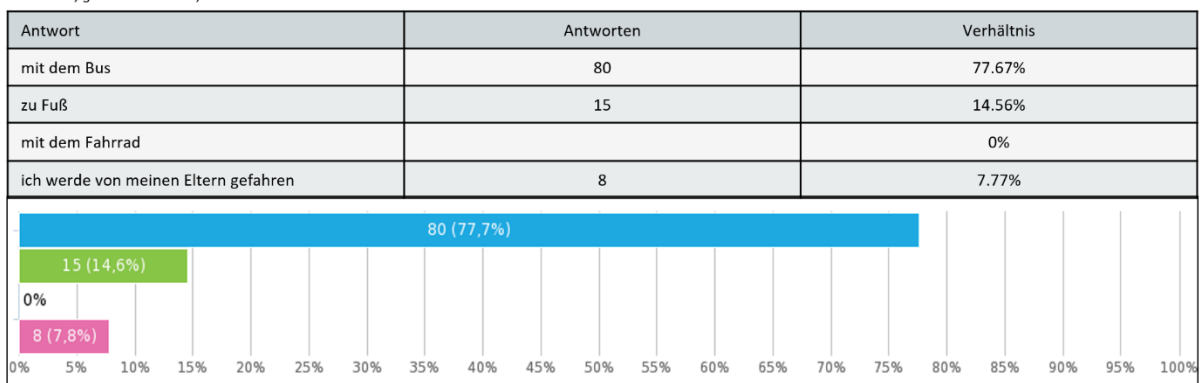


Abbildung 5: Mobilitätsform des Schulwegs zur Mittelschule

Die Umfrage ergab, dass über 75 % der Schülerinnen und Schüler mit dem Bus auf den Schulberg zur jeweiligen Bildungseinrichtung fahren. Bei der Mittelschule wurde eine noch höhere Wichtigkeit des Bussystems festgestellt. Die hohe Anzahl an Schülerinnen und Schüler, welche mit dem Bus in die Schule fahren, konnte auf das Preismodell zurückgeführt werden.

Die Schülerinnen und Schüler der Satellitengemeinden können das Schulbusangebot kostenfrei nutzen. Außerdem gilt dieses Angebot für die Schülerinnen und Schüler, welche in Mellrichstadt außerhalb der ehemaligen Stadtmauer wohnen. Nur die, die im Ortskern von Mellrichstadt wohnen, müssen ein Beförderungsentgelt leisten.

Des Weiteren wurde eine weitere Umfrage in Bezug auf die Zufriedenheit des Schulweges generiert. Auf Basis der Ergebnisse konnte eine Entwicklungsmöglichkeit des Busnetzes entwickelt werden.

Bist du zufrieden mit deinem Schulweg?

Einzelwahl, geantwortet 94x, unbeantwortet 0x

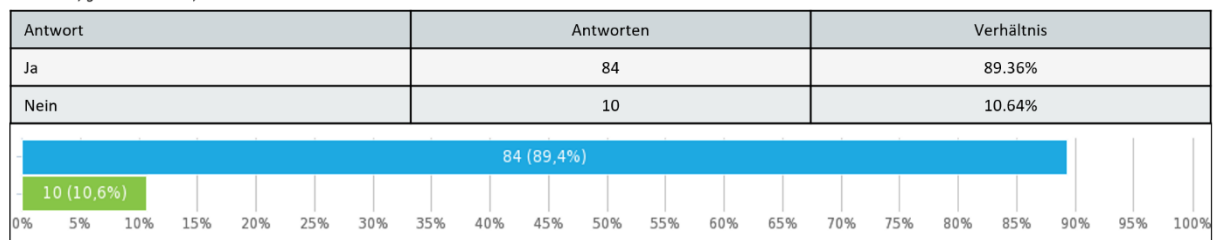


Abbildung 6: Zufriedenheit mit dem Schulweg an der Grundschule

In der Grafik wird abgebildet, dass knapp 90 % der Schülerinnen und Schüler der Grundschule mit dem aktuellen Bussystem zufrieden sind. Auch die Fahrgastkapazitäten der eingesetzten Busse zur Grundschule sind laut Umfrage sehr wirtschaftlich bemessen. Lediglich 60 % der Schülerinnen und Schüler finden den Bus überfüllt. Diesen Wert gilt es jedoch separat zu bewerten, da die Umfrage in der Grundschule durchgeführt wurden und die kindlichen Einschätzungen kritisch betrachtet werden müssen, da sie die maximale Besetzung eines Busses eventuell nicht objektiv einschätzen können.

Bist du zufrieden mit deinem Schulweg?

Einzelwahl, geantwortet 80x, unbeantwortet 0x

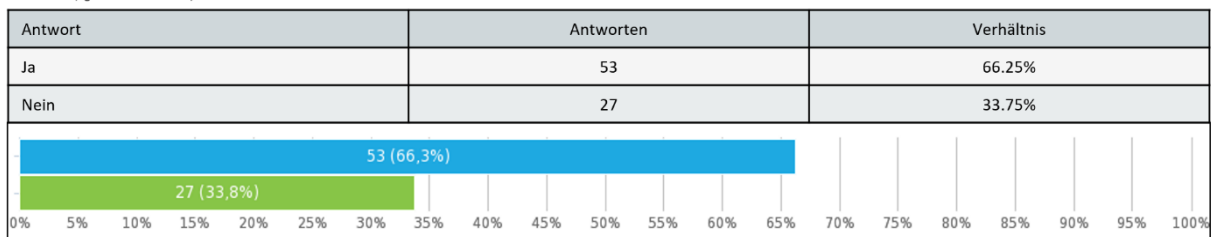


Abbildung 7: Zufriedenheit mit dem Schulweg an der Mittelschule

Die Schülerinnen und Schüler der Mittelschule sind im Gegensatz zu den Grundschulern unzufriedener mit dem aktuellen Bussystem. Sie haben mehrheitlich angegeben, dass die Schulbusse stark überfüllt waren und deshalb Schülerinnen und Schüler teilweise an der Bushaltestelle stehen bleiben mussten.

Ein weiterer Betrachtungspunkt bestand darin, durch die Befragung die Pünktlichkeit der Busse zu untersuchen. Dabei wurde ermittelt, dass knapp über die Hälfte der Grundschulinnen und Grundschüler die Pünktlichkeit des Schulbusses am Morgen sehr gut findet. Für die Fahrten am Nachmittag ergaben sich keine eindeutigen Tendenzen in Bezug auf die Pünktlichkeit. Die Anzahl der Stimmen von „sehr pünktlich“ bis „sehr spät“ stehen in einem beinahe gleich starken Verhältnis. Daraus kann schlussgefolgert werden, dass einige Buslinien wohl auch nachmittags ihren Fahrplan halten können, wobei andere Linien dabei wohl Probleme haben. Bei der Mittelschule hatte sich kaum einen Unterschied zwischen der Pünktlichkeit am Morgen beziehungsweise am Nachmittag herausgestellt. Ebenfalls lag eine Stimmungsverteilung der Schülerinnen und Schüler über die gesamten Beantwortungsmöglichkeiten vor. Um das Interesse der Schülerinnen und Schüler an einer autonomen Buslinie zu erkunden, wurden sie persönlich beziehungsweise schriftlich befragt. Für die Grundschüler wurden die Fragen für ein grundschulgerechtes Verständnis umformuliert, sodass auch diese Altersgruppe die Aufgabenstellung versteht und ihre Meinung kundtun kann.

Würdest du mit einem autonomen Bus zur Schule fahren

Einzelwahl, geantwortet 80x, unbeantwortet 23x

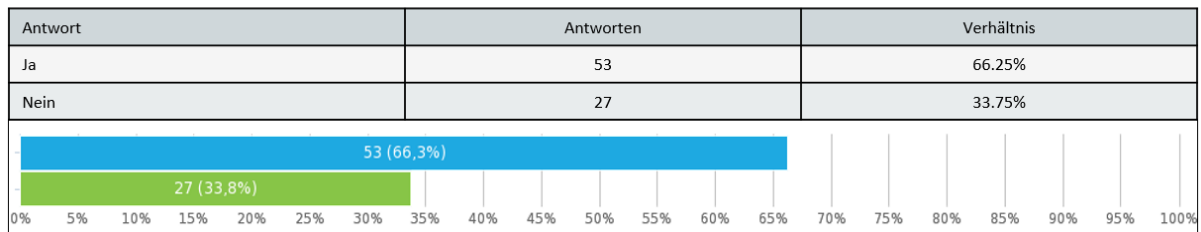


Abbildung 8: Einstellung zu einem autonomen Bus in der Mittelschule

Das Ergebnis zeigt, dass in der Mittelschule jeder dritte Schüler ungern mit einem autonomen Bus in die Schule fahren würde. Die Gründe dafür können vielfältig sein. Dabei spielen Punkte wie z. B. die fehlende Ansprechperson bei Fragen und Problemen, das Misstrauen gegenüber der Technik oder auch der persönliche Kontakt zu einer Aufsichtsperson ausschlaggebende Rolle. Ein wesentlich stärker ausgeprägtes Ablehnungsverhalten gegenüber autonomen Bussen zeigt sich bei den Schülerinnen und Schülern der Grundschule.

Würdest du mit einem Bus fahren, der ohne Busfahrer fahren kann?

Einzelwahl, geantwortet 94x, unbeantwortet 61x

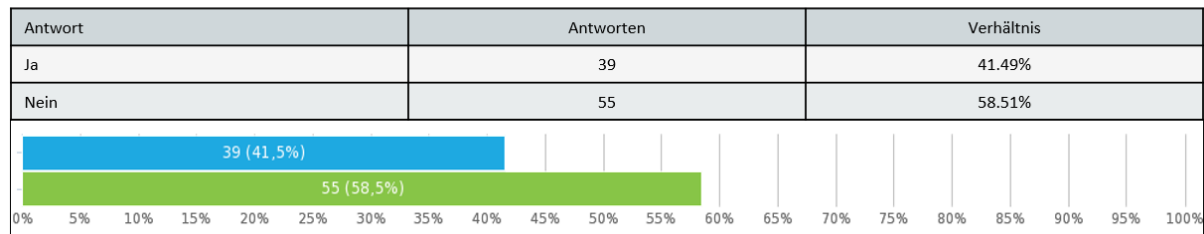


Abbildung 9: Einstellung zu einem autonomen Bus in der Grundschule

Hier lässt sich sogar erkennen, dass sich die Mehrheit eine Busfahrt ohne den dazugehörigen Busfahrer nicht vorstellen kann. Dabei kann unter anderem der soziale Kontakt zum Busfahrer eine noch größere Rolle als bei der Mittelschule spielen. Bei Beobachtungen und Befragungen auf dem Schulhof der Grundschule konnten ermittelt werden, dass die Schülerinnen und Schüler ihren Busfahrer allesamt beim Namen kannten. Auch die jeweiligen Charaktere der Fahrer konnten die Schülerinnen und Schüler genau beschreiben. Im Folgenden wurden, der bisherigen Analyse und Literaturangaben basierend, zwei mögliche Szenarien erstellt.

2.4.2 Szenario Teilautonomes Fahren

Jetzt werden mögliche Mobilitätskonzepte unter Einbeziehung der Technologie ‚Autonomes Fahren‘ für den Untersuchungsraum entworfen. Diese sollen mit diesem Bericht den verantwortlichen Personen bereitgestellt werden. Hierzu werden spezifische Folgeabschätzungen mitgeliefert.

Das erste Szenario beschreibt eine mittelfristige Zukunft mit einem teilautonomen Fahren im Untersuchungsraum. Dabei soll der Übergang der aktuellen Situation zum „vollautonomen Fahren“ abgebildet werden. Es wird relativ lange dauern, bis ein signifikanter Anteil der Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen automatisiert fahren werden, selbst wenn die Fahrzeuge ab 2020 serienmäßig zum Verkauf stehen würden. So hat es in der Vergangenheit 15 bis 20 Jahre gedauert, bis ABS oder ESP in allen Fahrzeugen als Serienausstattung oder als Extraausstattung vorhanden war (Bosch, 2019). Da sich die Fahrzeuge in einem 20 Jahres Rhythmus weitgehend erneuern, ist nicht davon auszugehen, dass in naher Zukunft alle Fahrzeuge vollkommen autonom fahren werden (Maurer et al., 2015).

Es kann dadurch eine teilweise Autonomie angenommen werden. Dabei wird der ÖPNV durch autonome Fahrzeuge unterstützt, wobei die bestehenden Fahrzeuge des Busunternehmens nach wie vor die Hauptaufgaben übernehmen. Aus der aktuellen Fahrzeugentwicklung würde eine Großzahl von autonomen Fahrzeugen benötigt werden, um die Kapazitäten, welche der aktuelle Bus abwickeln kann, zu befördern.

Dabei kann es ein Vorteil sein, dass die Fahrgastzellengrößen der aktuellen und in naher Zukunft verfügbaren Fahrzeuge, eher klein sind im Gegensatz zu fahrerbetriebenen Bussen. Diese kleineren Fahrzeuge können auf Abruf des Busfahrers zusätzlich an die Schule fahren, um nicht mitgenommene Schülerinnen und Schüler nach Hause zu befördern. In den Umfragen konnte des Öfteren gelesen werden, dass an manchen Tagen einige Schülerinnen und Schüler nicht mit dem Bus fahren konnten, da dieser überfüllt war. Auch eine Anpassung auf flexible Zeiten des Unterrichts, wie der Entfall der letzten Stunde, kann damit flexibler und lange Wartezeiten vermieden werden. Außerdem hat die Umfrage gezeigt, dass rund 80 % der Schülerinnen und Schüler auf einen Rufbus insgesamt 15 min. warten würden.

Auf die Privatfahrzeuge kann in dieser Arbeit nicht vollständig eingegangen werden, da hierzu die Erhebungsdaten fehlen. Im Rahmen dieser Arbeit wurde sich nur dem Schülerverkehr gewidmet und die Bereitschaft der Eltern zum „Autonomen Fahren“ wurde nicht speziell hinterfragt. Durch die Umfrage konnte ermittelt werden, dass nur rund 40 % der Schülerinnen und Schüler aus der Grundschule dazu bereit sind, mit einem autonomen Bus zu fahren. Interessant ist dabei, dass die Akzeptanz auch einen Rückschluss auf das Alter der Befragten zulässt. So haben die Schülerinnen und Schüler der Mittelschule gegensätzlich abgestimmt. Hier haben rund 60 % der Schülerinnen und Schüler für einen autonomen Bus gestimmt. Die Umfrageergebnisse an den Schulen haben ergeben, dass knapp über 70 % der Befragten der Mittelschule nur einen Fußweg zur Bushaltestelle von weniger als 5 Minuten haben.

Wie lange läufst du zu deiner Bushaltestelle?

Einzelwahl, geantwortet 80x, unbeantwortet 23x

Antwort	Antworten	Verhältnis
0-5 Minuten	57	71.25%
5-10 Minuten	18	22.5%
10-15 Minuten	5	6.25%

Abbildung 10: Fußweg zur Bushaltestelle; Mittelschule

An der Grundschule hat die Befragung ergeben, dass die Schülerinnen und Schüler wohl noch näher an den Bushaltestellen wohnen.

Wie lange läufst du zu deiner Bushaltestelle?

Einzelwahl, geantwortet 94x, unbeantwortet 61x

Antwort	Antworten	Verhältnis
0-5 Minuten	78	82.98%
5-10 Minuten	14	14.89%
10-15 Minuten	2	2.13%

Abbildung 11: Fußweg zur Bushaltestelle; Grundschule

Abschließend kann das Szenario für eine Zwischenlösung für die nächsten 15 bis 20 Jahre gesehen werden. Dabei können frühzeitig Probleme und Schwachstellen festgestellt und in der Zukunft verbessert werden. Die Privatfahrzeuge werden weiterhin von Personen gefahren und auch die großen Busse werden weiterhin mit Busfahrern besetzt sein.

2.4.3 Szenario Vollautonomes Fahren

Das zweite Szenario beschreibt eine ferne Zukunft mit vollautonomem Fahren im Untersuchungsraum. Dabei wird angenommen, dass sich das autonome Fahren durchgesetzt hat und jeder Bürger auf diese Technologie zugreift. Dabei wird das Busnetz weiter ausgebaut und mit autonomen Bussen besetzt. Dazu kann der Weg zu den Haltestellen noch stärker minimiert werden, wenn zusätzliche Haltestellen eingerichtet werden. Dieses Szenario beinhaltet ebenfalls, dass jeder Bewohner/jede Bewohnerin einen Zugang zu vollautonomen Fahrzeugen hat. Es wird mit hoher Sicherheit auch weiter die Privatfahrzeuge geben, wie sie heute schon zu sehen sind. Dennoch bedarf es einem gut ausgebauten Carsharing-Netz, damit auch Personen, welche kein eigenes Fahrzeug besitzen, Zugang zu autonomen Fahrzeugen bekommen. Für Personengruppen mit dem gleichen Ziel, wie beispielsweise Schüler und Schülerinnen, ist es auch in Zukunft noch sinnvoll, einen ÖPNV zu betreiben.

2.4.4 Chancen, Risiken und Folgen

An dieser Stelle werden im Zusammenhang mit der sogenannten SWOT-Analyse umfassende Folgenabschätzungen bereitgestellt. Hiernach werden begründete Handlungsempfehlungen für die Kommunalpolitik zur Gestaltung von Mobilität im Untersuchungsraum unter Einbeziehung der Technologie Autonomes Fahren gegeben werden.



Abbildung 12: SWOT-Analyse Ausbildung

Das System des vollautonomen Fahrens beinhaltet folgende **Schwächen**: Es entstehen Kosten für den Bau von zusätzlichen Bushaltestellen und Ladestationen der Busse, damit diese nicht immer zurück zum Unternehmen fahren muss, um den Akku aufzuladen. Besonders bei Grundschulern und Grundschülerinnen fehlt ein eventueller Ansprechpartner im Bus, wenn die Schülerinnen und Schüler noch nicht voll mit dem Bussystem vertraut sind. Auch eine Aufsichtsperson im Bus fällt somit weg, was die Gefahr birgt, dass die Innenausstattung im Laufe der Zeit durch Vandalismus beschädigt wird. Der "ländliche Charme" geht verloren, Mellrichstadt wird urbanisiert. Es entsteht ein hoher Verkehr durch zusätzliche Leerfahrten der Fahrzeuge. Dem vorausgesetzt ist die Annahme, dass die Vorzüge des autonomen Fahrzeugs voll ausgereizt werden und es mit dem eigenen Fahrzeug ein Kiss-and-Ride System geben wird (Kübel, 2018). Hierbei bleiben die Fahrzeuge nicht an ihrem Zielort stehen, sondern fahren ggf. wieder nach Hause für das nächste Familienmitglied.

Aber durch die Autonomie der Fahrzeuge ergeben sich auch viele **Stärken**, welche im Folgenden beschrieben werden: Es werden weniger Parkplätze benötigt, da wie bei den Chancen erwähnt, das Familienfahrzeug mehr bewegt wird und somit nicht über einen längeren Zeitraum stehen bleibt. Bei einem Stundenausfall können auf schnellem Wege zusätzliche Buskapazitäten angefordert werden beziehungsweise Fahrzeuge, welche auf Abruf bereitstehen. Die Schulwege verkürzen sich, da es mehrere kleinere Busse geben wird und damit ein neues Netz aufgebaut werden kann. Der Kostenfaktor des Busfahrers/ der Busfahrerinnen entfällt und dadurch ist der Unterschied der großen Fahrzeuge und den Kleineren aus finanzieller Sicht marginal klein. Die Busse können flexibler eingesetzt werden, weshalb auch Einzelfahrten verringert werden.

Des Weiteren werden die **Risiken** beleuchtet: Der Abbau von Arbeitsplätzen, da keine Busfahrer/innen mehr benötigt werden ist ein Risiko. Es kann auch passieren, dass die Bevölkerung sich gegen die Autonomie wehrt und kein Interesse an der neuen Technik zeigt. Damit wären dann alle Anstrengungen und Investitionen hinfällig. Ein Risiko ist auch die allgemeine Entwicklung der Autonomie. Vor allem ältere Personen haben ein gewisses Misstrauen gegenüber der neuen Technologie. Sie fordern zuerst eine längere Testphase, bevor die Autonomie vollkommen eingeführt wird. Wenn jeder sein eigenes, selbstfahrendes Fahrzeug besitzt, kann die Ausnutzung des ÖPNV verringert werden. Somit würde der ÖPNV in seiner heutigen Form, selbst mit autonomen Bussen, nicht mehr stattfinden.

Durch die vollkommene Einführung der Autonomie entstehen jedoch auch **Chancen**, welchem sich folgendermaßen entwickeln können: Die Selbstständigkeit der Kinder steigt, da sie, egal ob mit einem privaten, autonomen Fahrzeug oder mit dem ÖPNV flexibler in ihrer Freizeitgestaltung sind. Die Eltern können ihre Kinder mit dem ÖPNV oder dem eigenen autonomen Fahrzeug in die Schule schicken und müssen es nicht mehr selbst in die Schule fahren. Die Landflucht kann minimiert werden, der ländliche Raum kann durch solche autonomen Fahrzeuge sogar noch zusätzliche Zuzüge gewinnen. Die Eltern werden zeitlich entlastet, da sie keine Fahrten für ihre Kinder mehr machen müssen. Außerdem wird somit

das Familienfahrzeug, wie es heute stark verbreitet ist, stärker ausgenutzt. Durch den höheren Ausnutzungsgrad kann auch die Fahrzeuganzahl pro Haushalt gesenkt werden.

2.4.5 Unsere Handlungsempfehlungen

Nachfolgend werden Handlungsempfehlungen für den Schülerverkehr anhand der beiden Szenarien gegeben.

Abschließend kann gesagt werden, dass das autonome Fahren für den Schulverkehr zwar von Bedeutung ist, aber kein ausschlaggebender Punkt für die Einführung des „Autonomen Fahrens“ als Mobilitätskonzept sein sollte. Die autonomen Fahrzeuge eignen sich perfekt als Ergänzungseinheit für den bestehenden Busverkehr, falls die Schülerinnen und Schüler einen unplanmäßigen Stundenausfall oder Ähnliches haben. Ein weiterer Vorteil wird darin gesehen, dass die Zahl der Schülerinnen und Schüler, die von ihren Eltern in die Schule gefahren werden, gesenkt werden könnte. Aktuell werden in der Grundschule rund 20 % und in der Mittelschule rund 8 % der Schülerinnen und Schüler von den Eltern in die Schule gefahren. Des Weiteren laufen rund 20 % der Schülerinnen und Schüler aus der Grundschule und 15 % aus der Mittelschule in die Schule. Weitere Umfragen haben gezeigt, dass von dieser Gruppe insgesamt rund 65 % trotzdem in die Schule laufen würden, falls mehr Schulbusse fahren würden. Angesichts des funktionierenden Schulbussystems sollen die autonomen Busse das bestehende System in naher Zukunft unterstützen und Schwachstellen minimieren.

Außerdem kann das Busnetz durch autonome Busse schülerfreundlicher werden. Dazu gehört ebenfalls die Pünktlichkeit im Hinblick auf den morgendlichen Schulbeginn sowie das Schulklima. Die Pünktlichkeit kann durch eine Erhöhung der Fahrzeuge, die jeweils weniger Bushaltestellen anfahren, erreicht werden. Bevor die vollständige Einführung einer autonomen Buslinie bevorsteht und dafür erhebliche Investitionskosten fließen, sollten die Gesichtspunkte im Hinblick auf die allgemeine Akzeptanz zum „Autonomen Fahren“ nochmals berücksichtigt und überprüft werden. Außerdem sollte in naher Zukunft an den Bushaltestellen sowie an den Fahrzeiten der Busse gearbeitet werden. Durch Vorarbeiten, die einerseits zur Akzeptanzfindung und andererseits als Vorbereitung für eine längerfristige Zukunft dienen, kann das vollautonome Fahren ohne erhebliche Schwierigkeiten und leistungsstark eingeführt werden.

Die mangelnde Akzeptanz und das geringe Interesse am autonomen Fahren und der Technologie kann am Alter der Befragten liegen oder an ihrem persönlichen Wissenstand über diese Mobilitätsform. Bevor jedoch eine vollständige Einführung einer autonomen Buslinie bevorsteht, sollten diese Gesichtspunkte im Hinblick auf die Akzeptanz hinterfragt und überprüft werden, bevor erhebliche Investitionssummen in die neue Mobilitätsform fließen würden.

2.5 Mobilität für berufliche Zwecke

Autoren: Franziska Lieb, Annika Spedicato, Tim Weinrich, Helen Weisser

Lektorat: Franziska Lieb, Annika Spedicato

Zum Zwecke der Datenerhebung wurde an einem Arbeitstag, stichprobenartig im Zeitraum zwischen 6 und 19 Uhr, das Pendelverhalten untersucht. Durch einen Fragebogen gewonnene Daten konnte die Situation genauer analysiert werden. Dabei wurden unter anderem folgende Fragestellungen beantwortet: „Wie legen Sie den Weg vom Wohnort zur Arbeitsstelle zurück?“ und „Wie zufrieden sind Sie mit der Wahl des genutzten Verkehrsmittels?“. Auch die Akzeptanz des „Autonomen Fahrens“ wurde erfragt.

Zusätzlich wurden in diesem Bericht mögliche Zukunftsaussichten ausgearbeitet, um die spezifischen Auswirkungen des „Autonomen Fahrens“ für die Erwerbstätigen aufzeigen. Beispiele hierfür waren autonome Buslinien bzw. Shuttle-Services.

2.5.1 Aktuelles Mobilitätsverhalten

Nachfolgend wird das Mobilitätsverhalten der Personengruppe der Erwerbstätigen im Untersuchungsraum dargestellt. Des Weiteren werden Informationen zur Akzeptanz des autonomen Fahrens im Hinblick auf die Mobilität dieser Personengruppe bereitgestellt.

In Bezug auf die Bedarfsgruppe der Berufspendler beziehungsweise der Erwerbstätigen sind folgende Eckdaten des Untersuchungsraumes von Bedeutung: In Mellrichstadt sind zwei größere Firmen angesiedelt, welche ein großes Arbeitsplatzangebot aufweisen, die Firma „Reich GmbH“ und „LISI Automotive“. Berufstätige aus Mellrichstadt sind oft außerhalb des Untersuchungsraumes angestellt. So wurden mit unter die Städte Schweinfurt und Fulda genannt. Des Weiteren gaben 21,97% der in Mellrichstadt befragten Personen Bad Neustadt an der Saale als ihren Arbeitsort an. 58% der Befragten waren erwerbstätig (s. Abbildung 13). Viele Umfrageteilnehmer, circa 70 Personen, waren Angestellte der Firma Reich, da diese direkt um Teilnahme an der Umfrage gebeten wurde. Auch der Wohnort wurde oft mit Mellrichstadt benannt (60 Antworten). Wenige Antworten kommen aus den umliegenden Satellitendörfern, damit wurden auch diese Erwerbstätigen erfasst. Die größte Entfernung, die ein Teilnehmer bezüglich des täglichen Pendelweges angab, war die Fahrt von Mellrichstadt nach Fulda.

Welcher Bedarfsgruppe gehören Sie an?

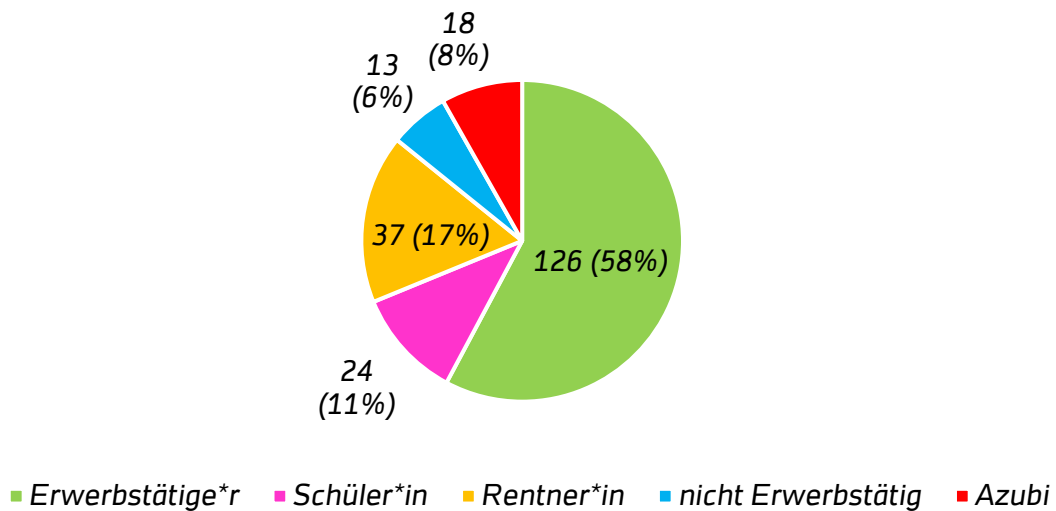


Abbildung 13: Welcher Bedarfsgruppe gehören Sie an?

Von den insgesamt 218 Umfrageteilnehmern sind 126 Erwerbstätige (circa 58%, (s. Abbildung 13: Bedarfsgruppe). Die nachfolgenden Diagramme beziehen sich ausschließlich auf die Angaben der Erwerbstätigen. Mit einer Gesamtzahl von mehr als 100 Teilnehmer können die Umfrageergebnisse als eine solide Grundlage für einen Meinungsquerschnitt der Berufstätigen angesehen werden. Aus der folgenden Abbildung 14, welche die Verkehrsmittelwahl darstellt, ist zu erkennen, dass 109 Personen zum Auto greifen, wenn es um den Arbeitsweg geht. Nur vier Leute (2,5%) geben an, mit dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) zur Arbeit zu fahren. Das Fahrrad und zu Fuß wurde zusammen mit 26,3% auf den zweiten Platz der Verkehrsmittelwahl gesetzt. Das Verkehrsmittel der Wahl ist eindeutig der PKW/das Motorrad. 66,9% der Befragten gaben an, ihren Arbeitsweg so zu bewältigen.

Wahl des Verkehrsmittel für den Arbeitsweg

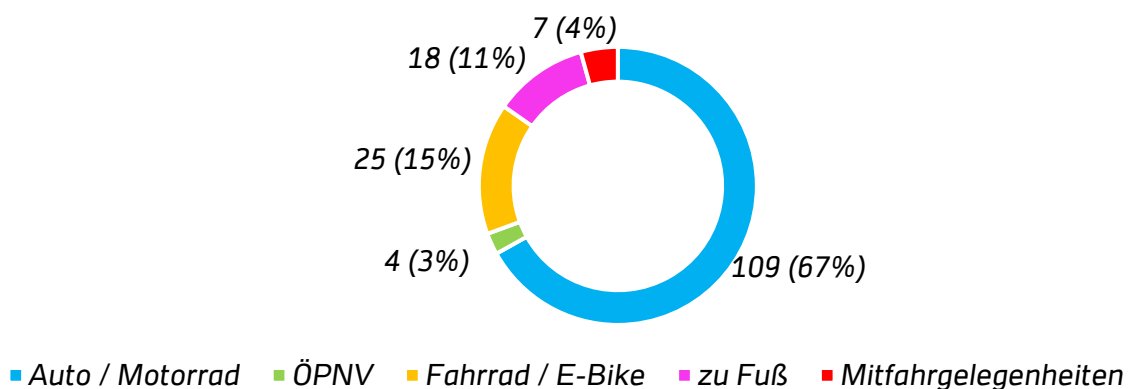


Abbildung 14: Wahl des Verkehrsmittels zur Arbeit

Ob diese Art der Mobilität als zufriedenstellend angesehen wird, zeigt die Abbildung 15. Diese stellt die Zufriedenheit über die Verkehrsmittelwahl dar. Fast 86 % (106 Personen) sind bislang mit ihrem Arbeitsweg und der damit auch größtenteils verbundenen Nutzung eines Pkws zufrieden. Nur circa 13 % würden ihren Weg gerne mit anderen Verkehrsmitteln zurücklegen.

Zufriedenheit mit der Wahl des Verkehrsmittels

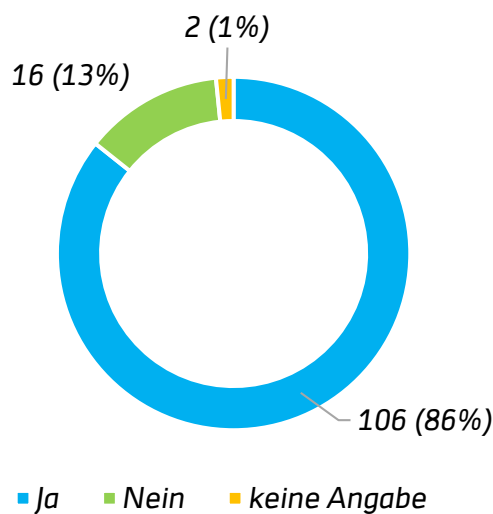


Abbildung 15: Zufriedenheit mit der Verkehrsmittelwahl

In persönlichen Gesprächen mit den Berufstätigen wurde unter den Autofahrern oft folgendes Argument angeführt: „So komme ich schnell und flexibel an mein Ziel.“ Hier wurde sehr oft die vollste Zufriedenheit für diese Verkehrsmittelwahl bestätigt. Oft waren viele Passanten auch bereit, dennoch den ÖPNV für die ein oder andere Strecke und eventuell für den Arbeitsweg zu nutzen. Eine Bedingung hierfür sollte jedoch sein, dass die Busse öfter fahren und die Passagiere damit flexibler sind.

Den Angaben (Abbildung 16: Dauer Arbeitsweg) zufolge brauchen nur knapp 9 % länger als 30 Minuten zu ihrer Arbeitsstelle, sodass hier Potenzial für das „autonome Fahren“ vorhanden ist. Im Bundesdurchschnitt werden für den Arbeitsweg circa 45-60 Min. pro Tag benötigt.

Antwort	unter 10 Minuten	10 bis 20 Minuten	20 bis 30 Minuten	30 bis 60 Minuten	über eine Stunde	keine Angabe
Zur Arbeit	63 (28,9 %)	51 (23,4 %)	31 (14,2 %)	12 (5,5 %)	3 (1,4 %)	58 (26,6 %)

Abbildung 16: Dauer Arbeitsweg

Die Bereitschaft der Befragten, einen autonomen Kleinbus für den Weg zur Arbeit zu nutzen, ist mit 5,6/10 Sternen auf einem relativ neutralen Niveau. Die Erwerbstätigen in und um Mellrichstadt sowie die befragten Pendler sind somit weder eindeutig überzeugt von der Idee des „Autonomen Fahrens“, noch sind sie völlig abgeneigt.



Abbildung 17: Bereitschaft „Autonomes Fahren“ zu nutzen; Arbeit

Das bisherige Busangebot wurde als pünktlich und mit gut erreichbaren Haltestellen beschrieben. Zudem wurde aber auch erwähnt, dass die Busse zu selten am Tag fahren und der Weg zum Ziel zu lange dauert. Auf die Chancen und Risiken des „Autonomen Fahrens“ für die Bedarfsgruppe Berufsverkehr sowie auf die beiden Szenarien (Level 1-4 und Level 5) wird im Folgenden auch mithilfe einer SWOT-Analyse näher eingegangen. Abschließend erfolgt in der Zusammenfassung ein Blick in die Zukunft.

2.5.2 Szenario Teilautonomes Fahren

An dieser Stelle werden Mobilitätskonzepte für den Untersuchungsraum unter Einbeziehung der Technologie „Autonomes Fahren“ entworfen, die anschließend als Basis für eine spezifische Folgenabschätzung dienen.

Schon heute bieten viele Neuwagen Fahrassistenzsysteme, die den Autonomiestufen 1 bis 2 entsprechen, an, die uns das Fahren erleichtern sollen. Somit beschreibt das Szenario 1 den wandelnden Prozess vom „teilautonomen Fahren“ zum „vollautonomen Fahren“.

Welche Auswirkungen hat die Teilautonomisierung der Kraftfahrzeuge damit auf die Gruppe der Berufstätigen? Ein Beispiel für die Auswirkungen ist, dass sich der Fahrer während der Fahrt vorübergehend anderen Tätigkeiten widmen kann. Dies wird durch eine Kombination von Spurhalteassistent, automatischen Abstandsregeltempomat und weiteren Assistenten ermöglicht, die Level 3 entsprechen (Perret et al., 2018). Für Berufspendler kann sich dadurch eine Zeitersparnis und Entlastung ergeben, da auf dem Weg zur Arbeitsstelle bereits mit der Arbeit begonnen (Telefonate, E-Mail) oder morgendlichen Tätigkeiten, wie Zeitunglesen oder Kaffeetrinken nachgegangen werden kann. Der Arbeitsweg stellt nicht mehr zwangsweise einen Zeitverlust dar. Eine große Entfernung von Arbeits- und Wohnort ist somit kein Hindernis mehr für die effiziente Nutzung der Arbeitszeit. Für die Verwaltungsgemeinschaft Mellrichstadt und den ländlichen Raum im Allgemeinen bedeutet dies eine Steigerung der Attraktivität für Berufstätige als Wohnort. Allerdings sind auch gewisse rechtliche Hindernisse zu beachten, die bereits vor der Einführung des automatisierten Fahrens in Level 3 beseitigt werden müssen.

Arbeitszeit: Wann beginnt und endet die Arbeitszeit, wenn ein Teil der Arbeit bereits auf dem Weg ins Büro oder auf dem Heimweg erledigt wird? Wie wird diese Arbeitszeit erfasst?

Mobiltelefon am Steuer: Das Level 3 (Hochautomatisiertes Fahren) ermöglicht das Ausführen anderer Tätigkeiten dann, wenn das Fahrzeug auf bestimmten Streckenabschnitten selbstständig fährt. Darf der Fahrer, der in diesem Moment vorübergehend zum Passagier wird, sein Mobiltelefon benutzen?

„Die Vorteile von automatisierten Fahrzeugen wie Sicherheits-, Effizienz-, Zeit- und Komfortgewinne stellen sich nicht von selbst ein“ (Perret et al., 2018). Eine wichtige Vorbereitungsmaßnahme, die vor Einführung des „Autonomen Fahrens“ in Level 5 getroffen werden muss, ist beispielsweise der Ausbau der (Daten-)Infrastruktur (Perret et al., 2018). Nutzungsangebote von an Bedeutung gewinnenden Mobilitätsformen, wie Car-Sharing oder Sammeltaxis, müssen flächendeckend vorhanden sein, nicht nur im städtischen Raum.

2.5.3 Szenario Vollautonomes Fahren

Nachfolgend werden weitere Mobilitätskonzepte für den Untersuchungsraum entworfen, die auf Basis vollautonomer Fahrzeuge beruhen. Anschließend wird für diese spezifische Untersuchungssituation eine Folgenabschätzung durchgeführt.

Ein Szenario in ferner Zukunft beschreibt einen Zustand, bei dem das „Autonome Fahren“ auf Level 5 fester Bestandteil unseres täglichen Lebens ist. Zu diesem Zeitpunkt ist der Umstieg von den herkömmlichen Fortbewegungsmitteln, wie wir sie heute kennen, auf das autonome Fahren vollständig vollzogen. Unser Verständnis für Mobilität hat sich damit einhergehend radikal verändert. Aufgrund der häufigen Fortbewegung im Alltag, insbesondere für den Arbeitsweg, ist dies ein sehr wichtiger Punkt für alle Berufspendler. Denn vor allem für Menschen, die täglich große Distanzen zurücklegen müssen, ist der Komfort von besonderer Bedeutung. Genau diese Menschen sind eine der maßgebenden Zielgruppen in Bezug auf die Technologie des „Autonomen Fahrens“. Die Wahrnehmung der Fahrzeit wird durch den Ansatz, sich nicht mehr auf das Fahren, auf Haltestellen oder Mitmenschen konzentrieren zu müssen, deutlich aufbereitet. Das „Autonome Fahren“ ermöglicht es, die Fahrzeiten effektiv zu nutzen und den Fokus auf diverse andere gewünschte Tätigkeiten zu legen. Sei es nur zum Lesen, zum Telefonieren, oder auch um bereits den Arbeitsweg als Arbeitszeit zu nutzen. Somit beschreibt das folgende Zitat die zukünftige Situation sehr gut: „Das automatisierte Fahren hat das Potenzial, unsere alltägliche Mobilität grundlegend zu verändern“ (Perret et al., 2018).

Gerade für den Berufsverkehr bietet das autonome Fahren verschiedenste Möglichkeiten der Kombination der PKW-Nutzung und der Nutzung des ÖPNV. Mögliche Potenziale wären hierbei: Car-Sharing Angebote können effektiver und einfacher genutzt werden; Sammeltaxis können attraktiver gestaltet werden (Pooling); der ÖPNV kann neue Möglichkeiten schaffen,

mitunter den Abholservice zuhause und regelmäßiger, flexiblere Fahrzeiten; die verschiedensten ÖPNV- Möglichkeiten können Transporte von Kindern ersetzen und berufstätige Eltern, im Zeitmanagement erleichtern; der eigene PKW kann zu einem Arbeitsplatz werden.

All diese Möglichkeiten und noch viele mehr können somit die neue Verkehrsmittelwahl der Berufstätigen beeinflussen. Welche Auswirkungen hat das „Autonome Fahren“ der Kraftfahrzeuge damit auf die Gruppe der Berufstätigen? Wenn wir von dem Zustand ausgehen, dass das autonome Fahren auf Level 5 komplett in unseren Alltag integriert ist, sind die möglichen Auswirkungen in Bezug auf die Personengruppe der Berufspendler vielseitig. Zur Veranschaulichung werden nachfolgende Beispiele aufgeführt:

Die Arbeit beginnt bereits auf dem Arbeitsweg, dies führt zu einer optimierten Zeitnutzung für Berufstätige. Die Anzahl der PKWs auf der Straße wird durch verschiedenste Möglichkeiten des Pendelns (siehe oben) stark vermindert. Zusätzlich bieten sich durch die verminderte Anzahl von PKW bisherige Parkplatzflächen zur Neugestaltung an. Die Entstehung von Ausgleichsflächen für Naherholung, kleine „Erholungsanlagen“ für die größeren Firmen in und um Mellrichstadt und zusätzliche Grünflächen für Flora und Fauna ist möglich. Damit ist auch ökologisch betrachtet „Autonomes Fahren“ eine absolute Optimierung, wenn der Verkehrsfluss minimiert wird.

Das Ziel des „Autonomen Fahrens“ ist es, das Wohnen auf dem Land sowie das Arbeiten in der Stadt zu vereinen. Damit dies möglich ist, muss auf ein möglichst hohes Maß an Komfort für den Arbeitsweg der Berufspendler geachtet werden. Für das erfolgreiche Gelingen des Vorhabens müssen etwa Satellitengemeinden im Untersuchungsraum besser erschlossen werden.

2.5.4 Chancen, Risiken und Folgen

Zum Zwecke der Ausarbeitung von Handlungsempfehlungen werden die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken in einer SWOT-Analyse dargestellt. Darauf aufbauend wird eine umfassende Folgenabschätzung durchgeführt.

In Abbildung 18 werden Zusammenhänge verschiedener Faktoren durch gleichartige Symbole veranschaulicht. Beispielsweise können gewisse Schwachpunkte aus einer anderen Perspektive auch als Chancen wahrgenommen werden.



Abbildung 18: SWOT-Analyse Berufsverkehr

Die Interpretation der SWOT-Analyse ergab Folgendes: Mellrichstadt hat durch die, trotz ländlicher Lage vorhandene, direkte Anbindung an die Bundesautobahn A71 große Vorteile gegenüber anderen Gemeinden. Weiter bietet Mellrichstadt ein sehr attraktives Stadtbild. Durch das große Arbeitsplatzangebot ist Mellrichstadt ein wichtiger wirtschaftlicher Standort in der Region. Mit diesen Stärken können Chancen für junge Familien entstehen, die ein ländliches Lebensumfeld, mit einer guten Infrastruktur verbinden möchten. Problematisch ist, dass es in Mellrichstadt derzeit nur ein sehr schwaches Angebot des öffentlichen Personennahverkehrs gibt. Dieses Problem betrifft vorwiegend die Satellitengemeinden, daher sind die Einwohner dort aktuell auf einen eigenen PKW angewiesen. Mit dem Level 5 „Autonomen Fahren“ könnte der ÖPNV jedoch stark verbessert werden.

Da im ländlichen und vor allem im innerstädtischen Raum ein erhöhtes Risiko für Konflikte beim Fahren herrscht, ist die verkehrliche Situation dort um einiges komplexer wie zum Beispiel auf Autobahnen. Damit ist es dort aufwendiger, „Autonomes Fahren“ zu etablieren. Der Umstieg auf „Autonomes Fahren“ kann sehr lange dauern. Unter der Bevölkerung Mellrichstadts herrscht keine besonders stark ausgeprägte Offenheit gegenüber den neuen Techniken. Diese Skepsis kann bei Einführung des „Autonomen Fahrens“ in der Stadt zu finanziellen Risiken führen. Beispielsweise könnte das Angebot des autonomen Kleinbusses nicht angenommen werden. Jedoch muss beachtet werden, dass durch das Angebot des autonomen Kleinbusses die Flexibilität steigt, was wiederum dazu führen könnte, dass das Angebot eine neue Nachfrage schafft (gerade in den umliegenden Siedlungen). Somit lässt sich zusammenfassen, dass mit einer erhöhten Flexibilität viele Menschen vom Auto auf die Kleinbusse umsteigen könnten.

2.5.5 Unsere Handlungsempfehlungen

Abschließend werden, basierend auf die oben beschriebene Untersuchung, Handlungsempfehlungen für die Kommunalpolitik ausgearbeitet. Die Auswirkungen des „Autonomen Fahrens“ auf Mellrichstadt und seine Berufspendler wird hierbei fokussiert.

Wie bereits bei der Analyse des Ist-Zustandes erwähnt, ist der Großteil der Berufstätigen zufrieden mit der Wahl des eigenen PKW als Verkehrsmittel. Vor allem im ländlichen Raum sollte diese Fokussierung auf den Individualverkehr berücksichtigt werden, um bei der Verkehrsplanung nicht am Willen der Bevölkerung vorbei zu planen.

Anhand von Umfragen wurde erhoben, dass die Bevölkerung dem ‚Autonomen Fahren‘ eher neutral gegenübersteht. Da in Mellrichstadt vieles fußläufig zu erreichen ist, wird sich in der Mobilität der Stadtbevölkerung nicht viel ändern. Die Bewohner der Satellitendörfer könnten sich durch autonome Kleinbusse jedoch viel flexibler bewegen, als mit dem aktuellen ÖPNV System, da diese genau auf ihre Anforderungen zugeschnitten werden können. Die Auswirkung des „Autonomen Fahrens“ im Rahmen der Flexibilität auf die Gruppe der Berufstätigen ist nicht sehr groß, da diese Gruppe derzeit schon durch den eigenen PKW sehr flexibel und mobil ist. Jedoch ist festzustellen, dass durch die Option des Arbeitens auf dem Arbeitsweg die Problematik des langen Arbeitsweges an Bedeutung verliert. Dies fördert den Zuzug aufs Land und in die Satellitendörfer. Durch diese verkehrstechnischen Verbesserungen schaffen die Gemeinden des Untersuchungsraumes Anreize für junge Erwachsene und Familien.

Die Integration des „Autonomen Fahrens“ in den ländlichen Raum ist ebenfalls ein Handlungsfeld. Der Aufwand, der zur Einführung autonomer Individualverkehrskonzepte betrieben werden muss, wird im ländlichen Raum durch die komplexe verkehrliche Situation deutlich erhöht. Empfehlenswert ist daher die Nutzung eines Kleinbussystems, das die Störanfälligkeit des Systems durch Reduzierung der Einflussfaktoren minimiert. Ein erweitertes ÖPNV-Netz ist eine erste Möglichkeit, dass mehr Leute auf den ÖPNV umsteigen und somit ohne eigenes Kfz mobiler sind. Dies kann durch ein autonomes Bus-Shuttle erfolgen. Ein signifikanter Effekt im Hinblick auf die Bedarfsgruppe der Berufstätigen wird allerdings erst bei höherem Komfort und mindestens gleicher Flexibilität gegenüber dem PKW erkennbar sein. Bei der Einführung dieses Verkehrssystems sollten Vorbehalte in der Bevölkerung berücksichtigt und bei der Verkehrsplanung miteinbezogen werden.

2.6 Mobilität für soziale Zwecke

Autoren: Aaron Bock, Matay Kaplan

Lektorat: Matay Kaplan

2.6.1 Aktuelles Mobilitätsverhalten

In diesem Abschnitt werden Informationen zur Mobilität, um die Leistungen sozialer Einrichtungen im Untersuchungsraum in Anspruch zu nehmen, dargestellt. Des Weiteren werden Informationen zur Akzeptanz des autonomen Fahrens im Hinblick auf Mobilität zu diesem Zweck bereitgestellt.

Die verhaltenshomogene Gruppe Soziales enthält diejenigen Personen, die beispielsweise Arztbesuche oder Behördengänge tätigen. Deren Verkehrsmuster oder deren Verkehrsbewegungen, finden nicht regelmäßig statt, sondern nur gelegentlich und in einem unregelmäßigen Intervall. Da diese Gruppe der Verkehrsnutzung sehr weit ausgelegt werden kann, konzentriert sich diese Untersuchung auf die Bereiche medizinische Versorgung, behördliche Erledigungen sowie Post- und Finanzdienstleistungen.

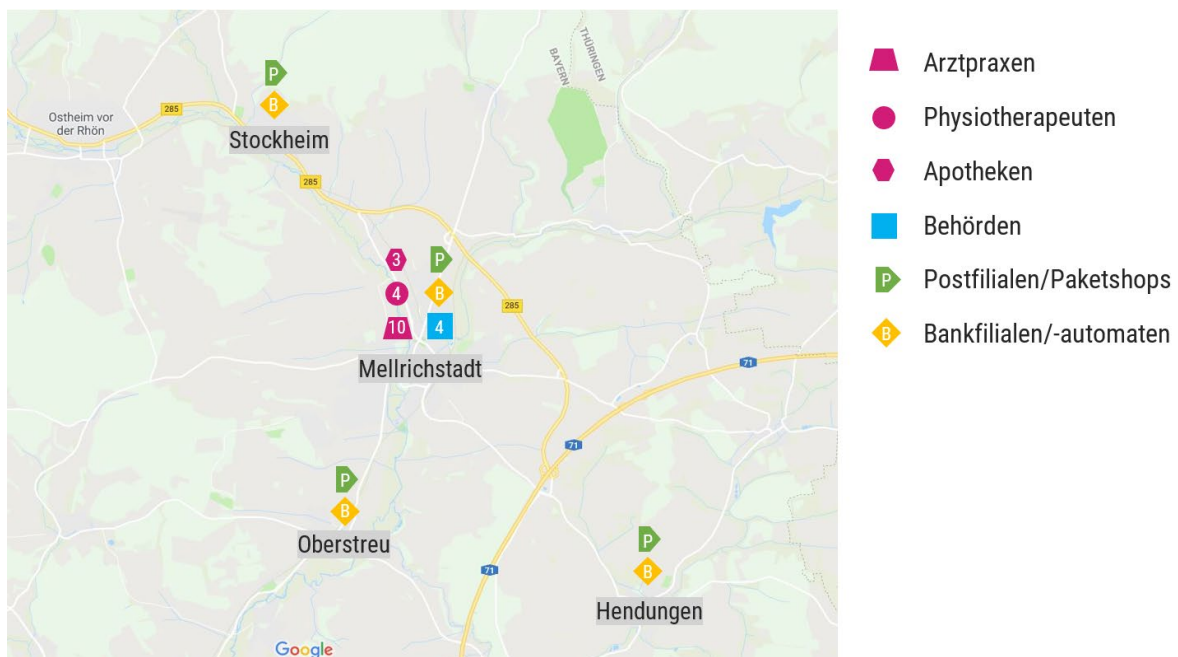


Abbildung 19: Verteilung innerhalb der VG Mellrichstadt (erstellt nach Google Maps 2019)

Der Bereich der medizinischen Versorgung umfasst neben diversen Arztpraxen auch Apotheken, Physiotherapeuten und Geschäftsstellen von Krankenkassen. Behördliche Erledigungen umfassen das Bürgeramt, die Verwaltungsgemeinschaft Mellrichstadt, eine

Außenstelle des Amtsgerichts sowie die Dienststelle der Kfz-Zulassungsbehörde des Landkreises Rhön-Grabfeld. Alle Behörden befinden sich im Alten Schloss in Mellrichstadts Innenstadt. Post- und Finanzdienstleistungen beziehen sich auf Postfilialen, Paketshops, Einwurfbriefkästen sowie Bankfilialen und Geldautomaten. Die genannten Orte sind folgend in einer Karte dargestellt.

Die Ergebnisse der Befragung zeigen durchgehend eine starke Dominanz des motorisierten Individualverkehrs (MIV). Auffällig im Hinblick auf den Bereich des Sozialen ist neben einer starken Nutzung des Autos auch die relativ häufige Wahl der fußläufigen Fortbewegung. Im Gegensatz dazu nimmt der ÖPNV eine eher untergeordnete Rolle ein.

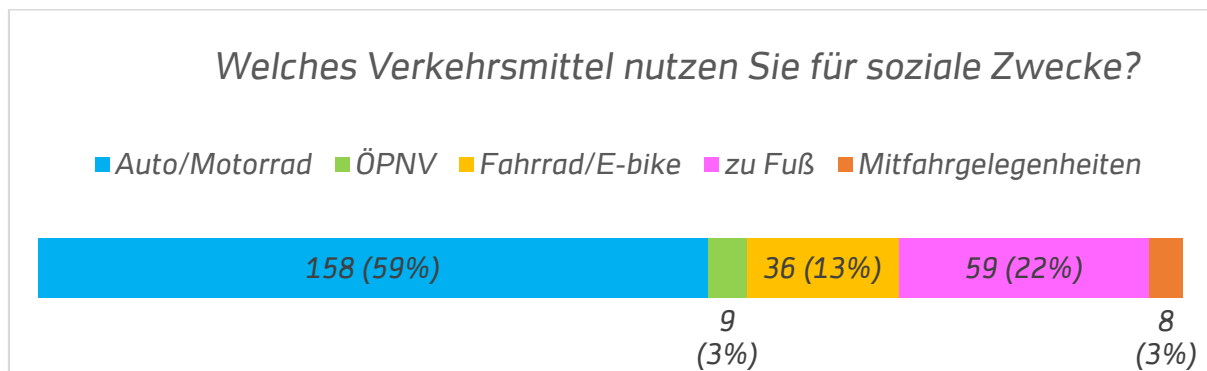


Abbildung 20: Verkehrsmittelwahl - Soziales

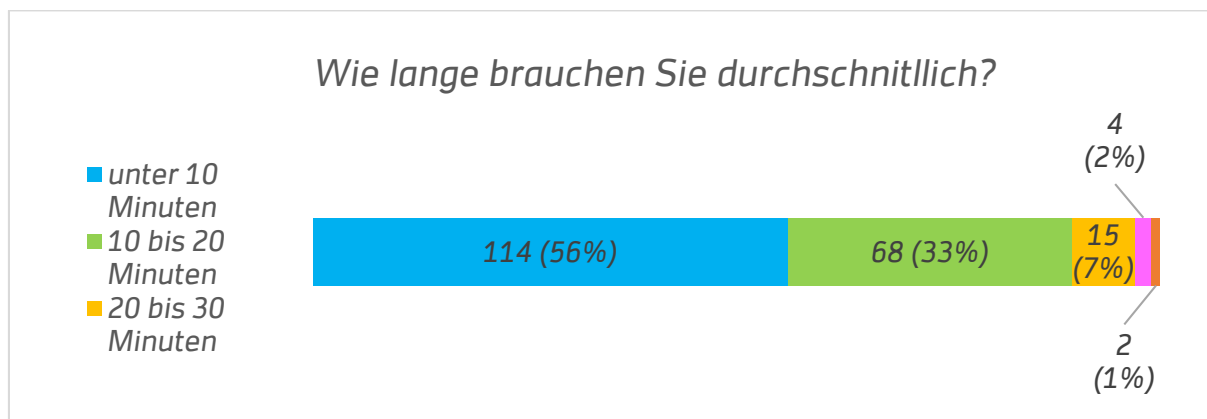


Abbildung 21: Durchschnittliche Dauer - Soziales

Die durchschnittliche Fahrtdauer liegt unter 20 Minuten. Die Hälfte der Befragten gab an, in weniger als 10 Minuten einen Arzt, eine Apotheke oder Sonstiges erreichen zu können. In seltenen Fällen dauert die Fahrt länger als 20 Minuten.

Ein Großteil der Befragten gab zudem an, Fahrten zu den oben genannten Zielen zu kombinieren. Termingebundene Verkehrsbewegungen, wie zum Beispiel zum Arzt, werden außerordentlich oft mit weniger zeitkritischen Verkehrsbewegungen zusammengefasst. Der Hauptgrund für dieses Verkehrsverhalten ist die Zeitersparnis. Die allgemein starke Präsenz des MIV führt in diesem Fall dazu, dass Ziele, die normalerweise fußläufig zu erreichen sind mit dem Pkw angefahren werden.

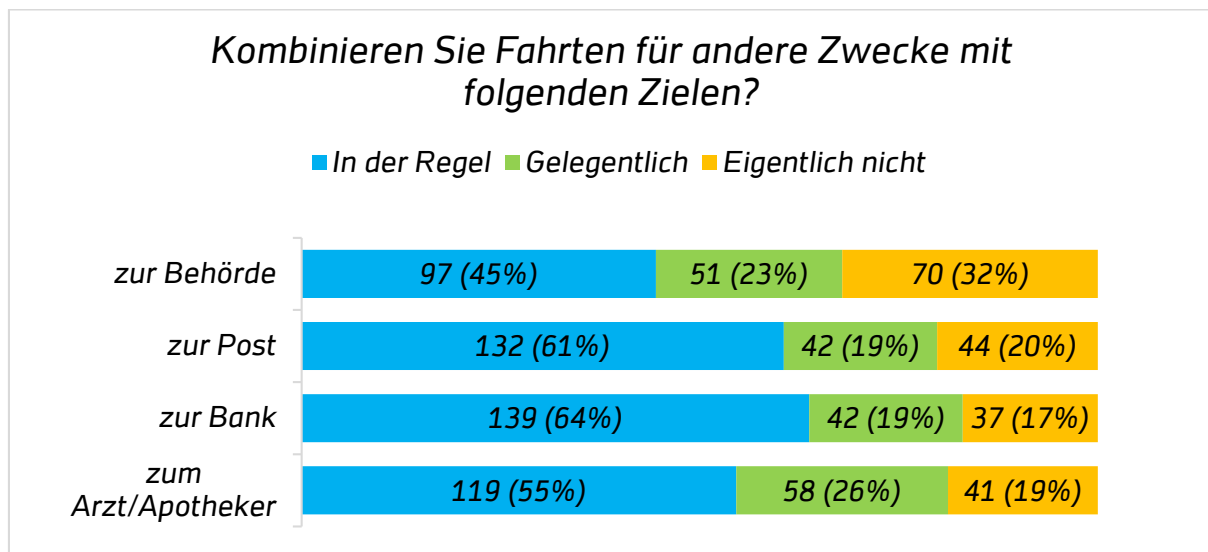


Abbildung 22: Kombination von Fahrten mit unterschiedlichen Zielen

Die relativ kurzen Fahrten kombiniert mit relativ häufiger fußläufiger Fortbewegung, deuten auf eine gute Erreichbarkeit der medizinischen Versorgungseinrichtungen sowie der Post-, Finanz- und Verwaltungsdienstleistungen hin. Durch die zentrale Lage der jeweiligen Einrichtungen in einer Kleinstadt wie Mellrichstadt wird bereits ein Großteil der ortsansässigen Bevölkerung abgedeckt. Der Bedarf an einer besseren Anbindung besteht somit vorwiegend in den äußeren Stadtteilen und den umliegenden Gemeinden. In diesen Gebieten bieten sich neben dem Personenkraftwagen (Pkw) kaum Alternativen. Insbesondere der öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) besitzt hier ein massives Ausbaupotenzial. Unter Berücksichtigung einer häufig vorkommenden beschränkten Fahrtüchtigkeit vor oder nach Arztbesuchen, wäre die Nutzung des ÖPNV vor allem für diesen Bereich ideal. Die geringe Bedeutung des ÖPNV, wie in der Befragung festgestellt, ist ein weiteres Indiz für ein mangelndes Angebot an geeigneten Verbindungen. Die gesellschaftlichen Herausforderungen, die auf Grundlage der Ist-Analyse ermittelt wurden, werden im Folgenden in Bezug auf die einzelnen Bereiche erläutert.

Medizinische Versorgung

In Anbetracht des demografischen Wandels, dem auch die Verwaltungsgemeinschaft Mellrichstadt unterliegt, entsteht ein Spannungsfeld zwischen einer alternden Bevölkerung mit höherem Bedarf an medizinischer Versorgung und einer rückläufigen Zahl an Haus- und Fachärzten, vor allem im ländlichen Raum.

Aktuelle Zahlen der Kassenärztlichen Vereinigung Bayern (KVB) zeigen noch eine rechnerische Überversorgung an Ärzten in Mellrichstadt. Im Zuge der Bedarfsplanung der KVB wurde ein Versorgungsgrad von 126,1 % festgestellt (Stand Februar 2019). Unter Berücksichtigung der Altersverteilung im Planungsbereich Mellrichstadt besteht dennoch Handlungsbedarf. Wie in der nachfolgenden Abbildung zu erkennen ist, sind nahezu drei Viertel der Ärzte über 60 Jahre alt und somit kurz vor Eintritt in den Ruhestand. In näherer Zukunft droht daher möglicherweise ein Versorgungsnotstand.

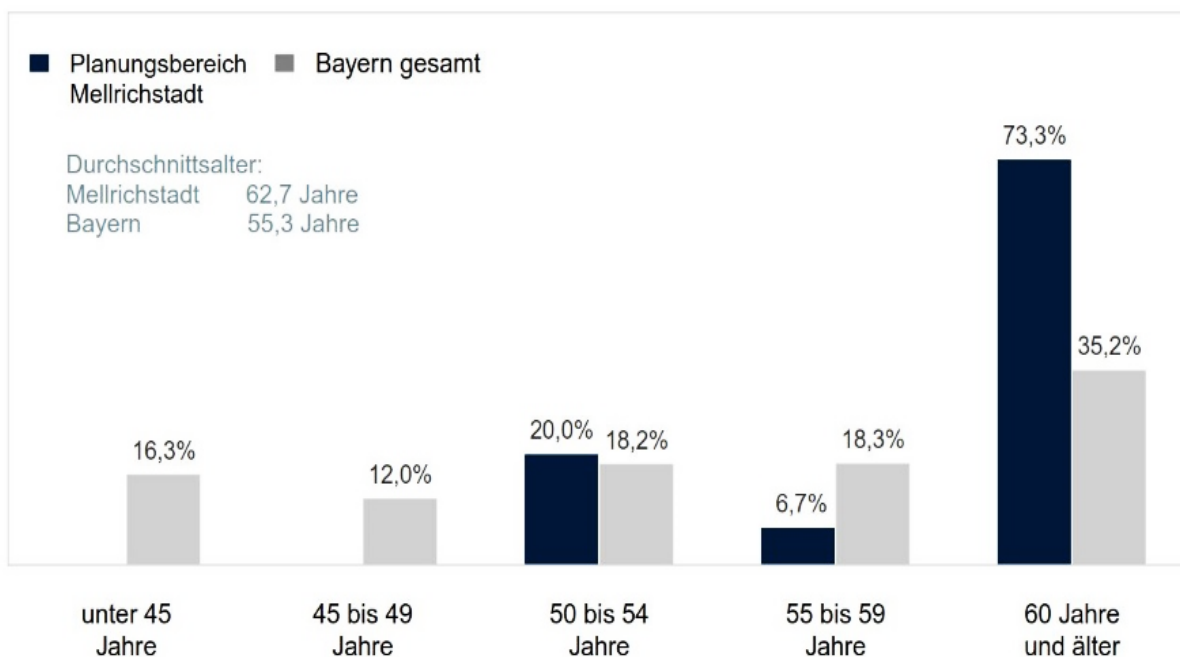


Abbildung 23: Altersverteilung Ärzte; Datengrundlage Kassenärztliche Vereinigung 2019

Hinzu kommt, dass der Versorgungsgrad nur die Relation der maximal zu versorgenden Patienten zu den tatsächlich vorhandenen wiedergibt. Die Entfernung und die Erreichbarkeit aus Sicht der Patienten werden hier nicht berücksichtigt.

Im Zuge der laufenden Raumbewertung des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), wurde für den Landkreis Rhön-Grabfeld eine durchschnittliche Entfernung zum nächsten Hausarzt (inkl. Kinderärzten) von circa 2,3 km ermittelt. Verglichen mit den umliegenden Landkreisen sind somit deutlich längere Wege zurückzulegen.

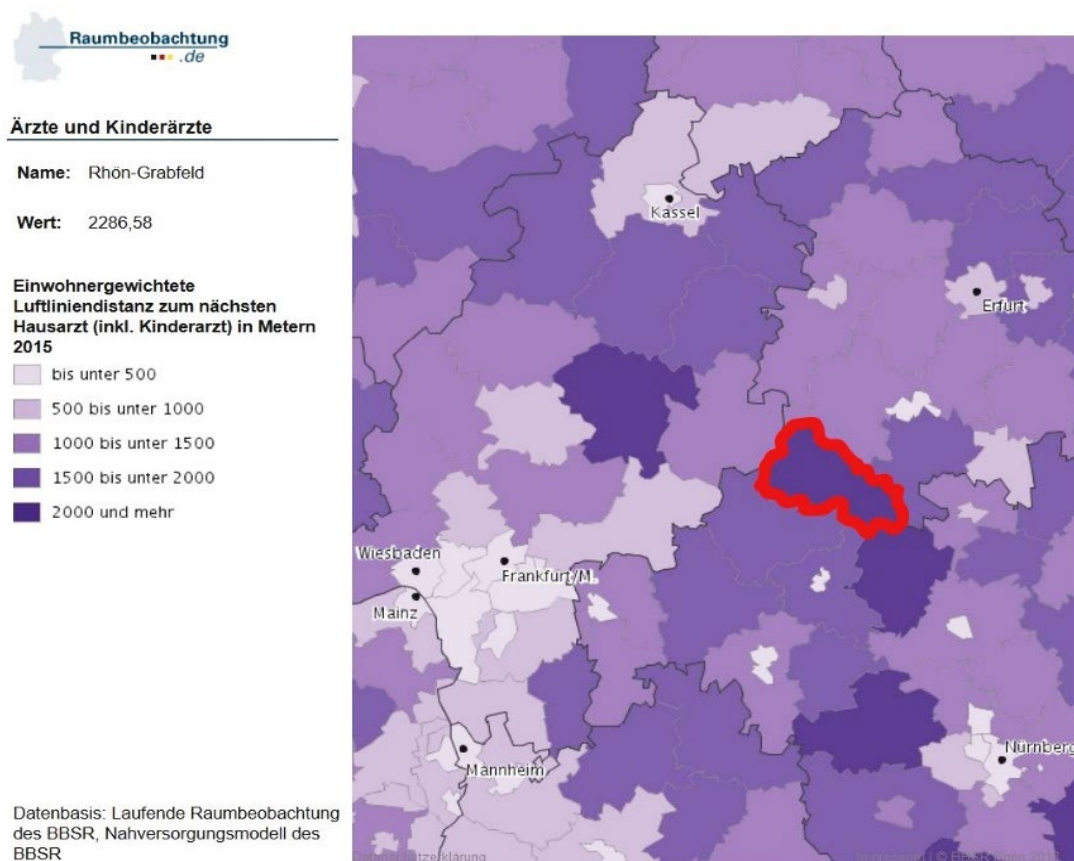


Abbildung 24: Einwohnergewichtete Luftliniendistanz zum nächsten Hausarzt im Landkreis Rhön-Grabfeld (rot)

Aufgrund der Siedlungsstruktur des definierten Untersuchungsraumes sind kurze Wege und eine gute Erreichbarkeit außerhalb der Innenstadt schwer zu gewährleisten. Dies ist allerdings vor allem für eine alternde Bevölkerung wichtig, da ab einem bestimmten Alter keine selbstständige Mobilität mehr möglich ist. Diese Probleme sind heute schon in den äußeren Stadtbezirken und den kleineren Gemeinden der Verwaltungsgemeinschaft zu beobachten. Gerade in diesen Gebieten steigt mit dem Alter die Abhängigkeit von den Angehörigen, die jedoch immer öfter aus diesen Gemeinden wegziehen.

Der Untersuchungsraum hat also eine rechnerisch gute medizinische Versorgung, die jedoch aufgrund einer zerstreuten Siedlungsstruktur und einer alternden Bevölkerung nicht allgemein zugänglich ist. In näherer Zukunft ist daher mit einer deutlichen Prekarisierung der medizinischen Versorgung zu rechnen.

Behördliche Erledigungen

Der Kern des Untersuchungsraums, die Stadt Mellrichstadt, musste in der Vergangenheit einen deutlichen behördlichen Bedeutungsverlust hinnehmen. Insbesondere die bayerische Gebietsreform der 70- und 80-Jahre führte dazu, dass der vormals eigenständige Landkreis

Mellrichstadt Teil des heutigen Landkreises Rhön-Grabfeld wurde. Dies führte dazu, dass behördliche Anlaufstellen (z.B. das Finanzamt) nach Neustadt an der Saale verlegt wurden und die Wege dorthin entsprechend länger wurden. Die umliegenden Gemeinden Hendungen, Oberstreu und Stockheim schlossen sich mit Mellrichstadt zur "Verwaltungsgemeinschaft Mellrichstadt" zusammen, um Verwaltungsaufgaben zentral in Mellrichstadt zu erledigen. Dies führte zur heutigen Situation, in der Mellrichstadt für verschiedene Belange der Bürgerinnen und Bürger von Hendungen, Oberstreu und Stockheim eine wichtige Anlaufstelle ist. In Mellrichstadt befinden sich zudem eine Außenstelle der Kfz-Zulassungsstelle des Landkreises und ein Dienstgebäude des Amtsgerichtes. Das Einzugsgebiet dieser Institutionen erstreckt sich über die Verwaltungsgemeinschaft hinaus.

Zusammenfassend sind die Entfernungen, die für behördliche Erledigungen zurückgelegt werden müssen, aufgrund der zentralisierten Verwaltungsstruktur recht weit. In Anbetracht der seltenen Frequentierung dieser Örtlichkeiten und der gebündelten Lage in Mellrichstadt, ist die Anbindung nicht weiter problematisch.

Post- und Finanzdienstleistungen

Die lokale Erreichbarkeit von Post- und Finanzdienstleistungen war in der Vergangenheit eine grundlegende Voraussetzung zur Gewährleistung von Kommunikation und Handel innerhalb der Bevölkerung. Durch die Digitalisierung dieser Dienstleistungen verliert die örtliche Präsenz jedoch immer mehr an Bedeutung. In der Verwaltungsgemeinschaft Mellrichstadt ist der Zugang zu Poststellen und Bankfilialen dennoch ausreichend vorhanden. Größere Gemeinden besitzen eigene Paketshops sowie Post- und Bankfilialen. In den kleineren Gemeinden und Stadtteilen sind Einwurfbriefkästen immer und Geldautomaten oft vorhanden. Der private Post- und Geldverkehr ist somit gut ausgebaut. Seit den letzten Jahrzehnten nimmt der online Handel einen immer größeren Teil des Verkehrsvolumens in Anspruch. Die zerstreute Siedlungsstruktur hat weite Wege und relativ lange Auslieferungsfahrten pro Empfänger zur Folge. Gerade in diesem Bereich besteht daher massives Ausbaupotential.

2.6.2 Szenario Teilautonomes Fahren

In diesem Abschnitt werden Informationen zu Mobilitätskonzepten und spezifische Folgeabschätzungen in Bezug auf die Technologie „Autonomes Fahren“ in naher Zukunft oder im Hinblick auf die Einführung „Teilautonomes Fahrens“ für den Untersuchungsraum dargelegt. Diese werden mit diesem Bericht den verantwortlichen Personen zur Verfügung gestellt.

Medizinische Versorgung

Wie im vorangegangenen Kapitel deutlich dargestellt, wird es aufgrund des demografischen Wandels einen signifikant höheren Bedarf an medizinischer Versorgung bei einem gleichzeitigen Mangel an qualifiziertem Fachpersonal geben. Menschen, die eine medizinische

Behandlung benötigen, sind meist nicht in der Lage uneingeschränkt ein Fahrzeug zu führen. Mit teilautomatisierten Fahrzeugen ist die eigenständige Mobilität dieser Personengruppen bis zu einem gewissen Maße dennoch gewährleistet. Sicherheitsrelevante Elemente der Fortbewegung werden vom Fahrzeug übernommen und kontrolliert. Da es sich hierbei allerdings nicht um vollautomatisierte Fahrzeuge handelt, ist der Grad der gesundheitlichen Beeinträchtigung entscheidend. Bei schwerwiegender Beeinträchtigung des Fahrers wird das sichere Führen des Fahrzeuges, trotz Fahrassistenzsysteme, nicht möglich sein.

Des Weiteren wird sich im Vergleich zu heute der Zugang zu diesen Verkehrsangeboten mit großer Wahrscheinlichkeit nicht erweitern. Es ist davon auszugehen, dass Menschen bis zu einem höheren Alter fahrtüchtig sein werden und dass besonders jüngere Menschen vermehrt am Verkehr teilnehmen werden. Jedoch ist der Anteil dieser Personen an der Gesamtzahl der mobilitätseingeschränkten Personen relativ gering. Für Personen, die weiterhin nicht in der Lage sein werden, das Fahrzeug zu steuern, wird dafür der Komfort im ÖPNV steigen. Insbesondere durch die oben genannten On-Demand-Busse wird die Auswahl flexibler Haltepunkte ermöglicht und die Attraktivität des ÖPNV gesteigert werden.

Behördliche Erledigungen

Die Behörden und Ämter im Untersuchungsgebiet sind sehr zentral, in der Innenstadt Mellrichstads gelegen. Die Digitalisierung dieser Dienstleistungen ist bereits heute fortgeschritten, weshalb davon auszugehen ist, dass in näherer Zukunft die ohnehin schon geringe Frequentierung noch weiter abnehmen wird. Bei Angelegenheiten, bei denen eine persönliche Anwesenheitspflicht besteht, werden teilautomatisierte Fahrzeuge keine signifikante Verbesserung der Mobilität hervorbringen, da sich hierbei das Prinzip der Fahrzeugnutzung und des Fahrzeugbesitzes im Vergleich zu heute nicht ändern wird.

Post- und Finanzdienstleistungen

Da es Einwurfbriefkästen in jedem Teilort gibt, sind größere Strecken hauptsächlich für Paketversendungen in einer Postfiliale o.Ä. zurückzulegen. Hingegen sind Geldautomaten, beziehungsweise Bankfilialen seltener vorhanden, dementsprechend öfter sind hierfür Wege zurückzulegen.

Jedoch ist fraglich, ob der Handlungsdruck hierfür in der nahen Zukunft so groß ist. Denn es ist möglich, dass aufgrund der Digitalisierung die Häufigkeit des bargeldlosen Bezahls und elektronischen Nachrichtenverkehr zunehmen wird. Außerdem geht aus der Umfrage (siehe Abb. 22: Kombination von Fahrten mit unterschiedlichen Zielen) hervor, dass jeweils circa 80 Prozent der Fahrten für mehrere verschiedene Tätigkeiten genutzt werden können. So kann beispielsweise der Arztbesuch mit dem Einwerfen eines Briefes verbunden werden. Demnach wird in naher Zukunft, ausgehend von der möglicherweise geringeren Nachfrage und der abnehmenden Wichtigkeit der lokalen Erreichbarkeit, die Frage zu klären sein, ob der weitere Betrieb von Poststellen, Bankfilialen, und anderen Einrichtungen noch erforderlich sein wird.

2.6.3 Szenario Vollautonomes Fahren

Nachfolgend werden weitere Mobilitätskonzepte für den Untersuchungsraum entworfen, die auf Basis vollautonomer Fahrzeuge beruhen. Anschließend wird für diese spezifische Untersuchungssituation eine Folgenabschätzung durchgeführt.

Folgendes Zukunftsszenario beschreibt die Einführung vollautonomer Mobilitätssysteme unter der Annahme einer den Anforderungen entsprechend ausgebauten Infrastruktur. Die Fahrzeuge sind in dieser Entwicklungsstufe vollkommen in der Lage autonom betrieben zu werden. Die Anwesenheit einer fahrtüchtigen Person ist somit nicht mehr erforderlich. Vorrangiges Ziel dieser technologischen Entwicklungen ist die Ersetzung des Fahrers durch das System. Mögliche neue Mobilitätsformen sind private, aber auch öffentlich zugängliche Fahrzeuge, die untereinander kommunizieren und den Verkehrsfluss optimieren, sowie fahrerlose On-Demand-Shuttles, die eine automatisierte Routenerstellung und die flexible Auswahl der Anfahrtpunkte ermöglichen. Nachfolgend wird auf die jeweiligen Teilbereiche eingegangen.

Medizinische Versorgung

Vollautonome Fahrzeuge ermöglichen die Entwicklung neuartiger Mobilitätskonzepte und Nutzungsmöglichkeiten. Durch das Wegfallen des Fahrers wird eine uneingeschränkte Nutzung durch jegliche Personengruppen ermöglicht. Insbesondere gesundheitliche Beeinträchtigungen und die daraus resultierende Einschränkung der Fahrtüchtigkeit sind kein Hindernis mehr für eine eigenständige Fortbewegung. Personen, die bis dato auf die Unterstützung von Angehörigen angewiesen waren, sind nun in der Lage ohne weitere Hilfe medizinische Einrichtungen aufzusuchen.

Durch den fahrerlosen Betrieb und die effiziente Routenführung sind vor allem On-Demand-Shuttles eine kostengünstige Alternative zu klassischen Linienbussen. Insbesondere mobilitätseingeschränkte und sozialschwache Personengruppen profitieren von solchen Systemen. Durch die zerstreute Siedlungsstruktur könnte ein solches System allerdings hohe Wartezeiten verursachen. Kurzfristige Anfragen können möglicherweise nicht sofort entgegengenommen werden, da sich das nächste Fahrzeug beispielsweise noch in der Nachbargemeinde befindet. Da jedoch medizinische Behandlungen oftmals termingebunden sind, lässt die diese Schwäche durch Planung im Voraus relativieren.

Die weitestgehende Öffnung von Verkehrsangeboten für ältere und mobilitätseingeschränkte Personen führt zu einer Erweiterung des Einzugsgebietes einzelner medizinischer Einrichtungen. Der Ärzteschwund im ländlichen Raum kann somit erheblich kompensiert werden, wodurch allerdings auch deutlich längere Wege entstehen. Ob dabei die Kapazitäten der Praxen überbeansprucht werden, ist zwar möglich, jedoch schwer einschätzbar. Darüber hinaus wird sich für Personengruppen, die bisher zwangsläufig auf Dritte angewiesen sind, die medizinische Versorgung verbessern, da diese unabhängig die jeweiligen Praxen o. Ä. erreichen können.

Behördliche Erledigungen

Wie bereits im vorausgegangenen Abschnitt erläutert, wird die fortschreitende Digitalisierung auch hier zu einer abnehmenden Wichtigkeit der lokalen Erreichbarkeit führen. In Fällen, in denen persönliche Präsenz verpflichtend ist, bieten vollautonome Verkehrsangebote aufgrund der zentralen Lage eine sehr gute Erreichbarkeit.

Post- und Finanzdienstleistungen

Post- und Finanzdienstleistungen sind in diesem Szenario vollständig digitalisiert. Doch gerade durch die Digitalisierung - insbesondere im Einzelhandel - entstehen massive Verkehrsströme durch den Versand von Paketen. Die Einführung vollautonomer Fahrzeuge könnte daher neben der Personenbeförderung auch zum Zwecke der Paketlogistik dienen. Mit dem Strukturwandel und dem Schwinden des Einzelhandels in den Innenstädten ländlicher Gemeinden ist dieser Aspekt von herausragender Bedeutung. Mit der Definition von Sammelstellen innerhalb einer Teilgemeinde beziehungsweise eines Dorfes könnten Paket- und Personentransport kombiniert und somit die Verkehrsströme reduziert werden. Insbesondere in Dörfern ohne jeglichen Einzelhandel lässt sich die Versorgung der alternden Bevölkerung und damit die Lebensqualität deutlich verbessern. Ein entsprechendes System ließe sich gut in eine bestehende vollautomatisierte Verkehrsinfrastruktur integrieren.

2.6.4 Chancen, Risiken und Folgen

In diesem Abschnitt werden Folgeabschätzungen, unter Zuhilfenahme einer SWOT-Analyse, erläutert. Hierfür werden Chancen, Risiken, Stärken und Schwächen gegenübergestellt. Die Ergebnisse einer solchen strategischen Analyse lassen sich dabei einfach darstellen und zusammenfassen (Homburg, Krohmer, 2009).

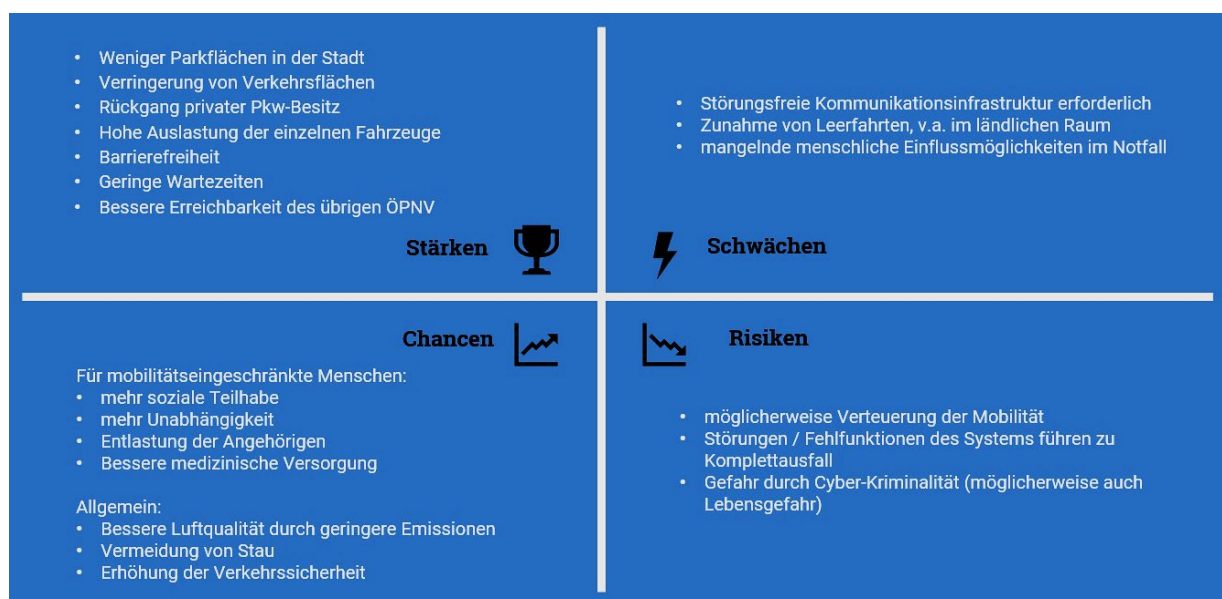


Abbildung 25: SWOT-Analyse Soziales

Zur Bestimmung des Entwicklungspotenzials wurden in Bezug auf den Bereich **Soziales** folgende Punkte für die Analyse berücksichtigt:

Stärken

- keine Fahrtüchtigkeit /-erlaubnis erforderlich
→ uneingeschränkte Nutzungsmöglichkeiten für jede Personengruppe
- effiziente Berechnung der Routen führen zu geringen Wartezeiten
- flexible Wahl der Haltepunkte geringe Fußwege, Vorteil für gehbehinderte Menschen

Schwächen

- möglicherweise längere Fahrtdauer bei mehreren Mitfahrern (Problem bei gesundheitlichen Beschwerden)

Chancen

- mehr soziale Teilhabe
- mehr Unabhängigkeit
- Entlastung der Angehörigen
- bessere medizinische Versorgung

Risiken

- fehlende menschliche Unterstützung bei Problemen (Bsp.: Ein- und Ausstieg von Rollstuhlfahrern)

Die spezifische Analyse dieser Aspekte zeigt deutlich, dass Stärken und Chancen überwiegen. Der Anteil der negativen Aspekte ist absolut betrachtet geringer, jedoch sollten diese Gesichtspunkte keinesfalls missachtet werden. Insbesondere allgemeine Risiken und Schwächen des Systems können trotz einer Vielzahl positiver Argumente, die Attraktivität des Untersuchungsraums und die subjektive Sicherheit beeinträchtigen. Großer Schwachpunkt hierbei sind die Gefahren durch Cyber-Kriminalität und Missbrauch der Verkehrsinfrastruktur. Ein vernetztes Mobilitätssystem, dem die volle Kontrolle über die Steuerung und somit auch die Sicherheit der Passagiere überlassen wird, muss zwangsläufig besonderen Schutzmaßnahmen unterliegen. Denn bereits vereinzelte Vorfälle können in der Bevölkerung Vorbehalte gegenüber der Technologie bestärken und zu einem gravierenden Attraktivitätsverlust des Untersuchungsraums führen.

Können diese wenigen, aber dennoch äußerst gravierenden Risiken und Schwächen durch geeignete Maßnahmen, wie beispielsweise sehr hohe Sicherheitsstandards in der Kommunikationsinfrastruktur, relativiert werden, lässt sich das volle Potential dieser Technologie ausschöpfen. Im sozialen Bereich, insbesondere der medizinischen Versorgung, eröffnen sich benachteiligten und eingeschränkten Personen neue Möglichkeiten zur sozialen Teilhabe. Wie in der oben beschriebenen Problemstellung im Bereich der medizinischen

Versorgung, können vollautomatisierte Verkehrssysteme eine deutliche Entlastung der alternden Bevölkerung und der jüngeren Angehörigen bewirken. Somit kann ein drängendes Problem, das die Lebensqualität ländlichen Raum maßgeblich beeinflusst deutlich relativiert werden.

2.6.5 Unsere Handlungsempfehlungen

Abschließend werden in einem Fazit Handlungsempfehlungen für die Kommunalpolitik zur Gestaltung der Mobilität im Untersuchungsraum unter Einbeziehung der Technologie „Autonomes Fahren“ zusammengestellt.

Aus der Umfrage geht hervor, dass die starke Fokussierung auf den Individualverkehr zur Gewohnheit geworden ist. Oftmals wurde die Unabhängigkeit als maßgebendes Argument für dieses Fortbewegungsmittel genannt, gleichzeitig wurde der Mangel an Alternativen kritisiert.

Im Bereich der medizinischen Versorgung wird sich die Anbindung an den automatisierten Verkehr gut realisieren lassen. Der Nutzen vor allem für ältere und mobilitätseingeschränkte Personen wird erst bei vollautonomen Systemen deutlich sichtbar werden. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Anfahrtspunkte beziehungsweise Haltepunkte nicht zu groß werden, um die Attraktivität für ältere Menschen zu erhalten. Da die Altersarmut im ländlichen Raum sehr weit verbreitet ist, muss bei der Einführung auf Bezahlbarkeit und Barrierefreiheit geachtet werden. Vor allem bei der Gestaltung des Straßenraumes muss auf die Anpassung an die Fahrzeuge geachtet werden, um einen barrierefreien Einstieg zu gewährleisten. Bezüglich der Positionierung der Arztpraxen wäre eine zentrale Anordnung verschiedener Fachärzte in Ärztezentren von Vorteil, um eine vereinfachte Anfahrt zu ermöglichen.

Behördliche Erledigungen werden sich, falls noch nicht digitalisiert, aufgrund der Zentralität der Einrichtungen, hervorragend einbinden lassen.

Bei den Post- und Finanzdienstleistungen wird es mittelfristig entscheidend sein, ob die direkte Umgebung eine genügende Nachfrage erzeugen wird oder ob die Nachfrage infolge der Digitalisierung zu gering ist. Massives Potenzial bietet hierbei die Kombination der Paketlogistik mit der Personenbeförderung. Kommunen und Teilgemeinden sollten hierbei auf die flächendeckende Positionierung von Paketsammelstellen achten, um bei Einführung eines vollautonomen Verkehrssystems ein entsprechendes Liefernetzwerk aufbauen zu können.

Zusammenfassend ist davon auszugehen, dass die drängenden Herausforderungen sozialer Einrichtungen in Zukunft durch vollautonome Fahrzeuge deutlich kompensiert werden können. Langfristig muss die Entwicklung dieser Dienstleistungen betrachtet werden, um eine sinnvolle und dem Angebot entsprechende Verkehrsplanung durchführen zu können.

2.7 Mobilität für Einkaufszwecke

Autoren: Franziska Volkmer, Dennis Dreher, Leander Wahlefeld, Eva Legner

Lektorat: Lea Müller, Marco Wiesenfarth, Maurice Würz

2.7.1 Aktuelles Mobilitätsverhalten

An dieser Stelle werden Informationen zur Mobilität im Untersuchungsraum zum Zweck des Einkaufes dargestellt. Zudem werden Informationen zur Akzeptanz des autonomen Fahrens bereitgestellt.

Der Bereich Einkauf umfasst sämtliche Besorgungen, die anfallen. Dazu gehören neben den Dingen des täglichen Bedarfs wie zum Beispiel Lebensmittel, Drogerieartikel oder Kleidung auch die Beschaffung von größeren Artikeln, wie etwa Möbel oder Elektrogeräte. Zunächst wurde durch die Arbeitsgruppe Einkauf das aktuelle Einkaufsverhalten in Mellrichstadt untersucht. Vorbereitend wurde in einer Recherche festgehalten, welche Einkaufsmöglichkeiten sich den Einwohnern bieten, an welchen Orten diese gelegen sind und wie diese erreichbar sind. Dabei werden neben den großen Supermärkten auch kleine Einkaufsstätten, wie beispielsweise Hofläden oder innerörtliche Gemischtwarenläden in die Betrachtung miteinbezogen werden. In Mellrichstadt selbst wird sich bei einer Begehung vor Ort von den unterschiedlichen Einkaufsmöglichkeiten die Bestandssituation näher betrachtet. Die Ladengeschäfte werden zur besseren Differenzierung in folgende verschiedene Kategorien unterteilt: Discounter/Supermarkt, lokaler Bäcker/Metzger, Hofläden in der näheren Umgebung von Mellrichstadt, Wochenmarkt und Einzelhandelsgeschäft, wie Bekleidung.

Anhand dieser Unterteilung konnte in der durchgeführten Befragung herausgefunden werden, wie häufig angetroffene Bewohner, an welchem Ort einkaufen. Auf die Frage "Wie häufig kaufen Sie in einem der gelisteten Geschäfte in der Region ein?" konnten Teilnehmer der Befragung bei jeder der oben genannten Kategorien entweder mit immer, oft, gelegentlich, selten oder nie antworten. Die Ergebnisse auf diese Fragestellung sind in Abbildung 26 als Tabelle und als additives Balkendiagramm dargestellt.

Wie häufig kaufen Sie in einem der gelisteten Geschäfte in der Region ein ?

	immer	oft	gelegentlich	selten	nie
Discounter/Supermarkt	105	72	16	6	3
Bäcker und/oder Metzger	68	71	39	14	10
Hofladen	8	18	43	62	71
Kupsch	14	29	56	44	59
Wochenmarkt	4	26	50	46	76
Einzelhandelsgeschäft (zB. Bekleidung/Kurzwaren/...)	10	29	86	50	27

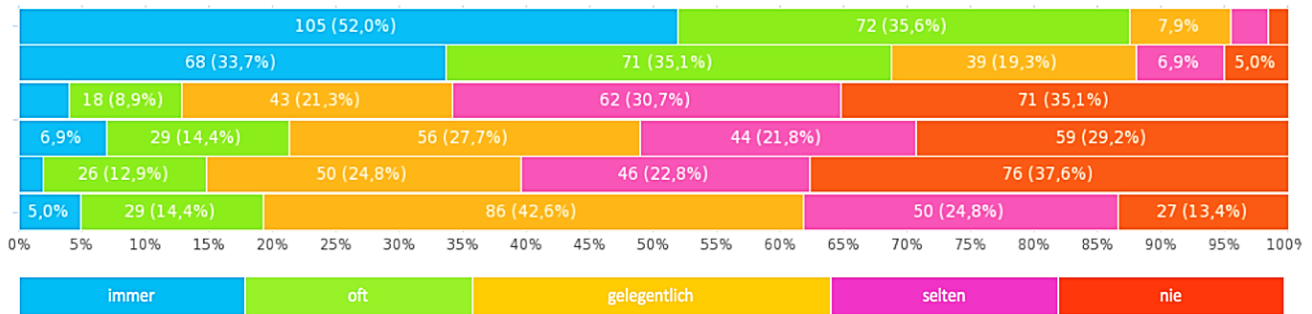


Abbildung 26: Einkaufsverhalten Mellrichstadt

Mit 87,6% der Befragten, die immer oder oft im jeweiligen Geschäft einkaufen gingen, zogen Supermärkte und Discounter die meisten Kunden an. Zu konkurrierenden Einkaufsmöglichkeiten, wie der in der Innenstadt liegende Dorfladen oder der Wochenmarkt gingen 21,3% beziehungsweise 14,8% der Befragten immer oder oft einkaufen. In Gesprächen mit jungen Teilnehmern wurden dabei die gute Lage und Nähe des Dorfladens zur Schule immer wieder als Grund zum Einkauf genannt.

Die Befragten nutzen zum Einkaufen überwiegend den motorisierten Individualverkehr. Gründe hierfür stellen vorrangig Bequemlichkeit und die schlechte Anbindung an den ÖPNV oder an das Radwegenetz dar. Dies gilt insbesondere für das außerorts gelegene Gewerbegebiet, in welchem die Discounter angesiedelt sind. Gerade bei innenstadtnahen Geschäften ist für in der Stadt wohnende Bürger aber auch der Fußweg oder das Fahrrad eine Option.

Um die Zufriedenheit der Bewohner mit dem örtlichen Einkaufsangebot abzubilden, wurde in der Befragung gezielt danach gefragt. Auf einer Skala von eins bis zehn konnten Teilnehmer das Angebot vor Ort einordnen (Abbildung 27). Anhand der Auswertung dieser Fragestellung kann ausgesagt werden, dass 72 von 202 Befragten neun oder zehn von zehn möglichen Sternen gegeben haben. 150 und somit 74,3 % Teilnehmer der Umfrage gaben dem Einkaufsangebot im Untersuchungsraum sieben oder mehr Sterne und damit eine sehr gute Bewertung. Die genaue Verteilung aller Stern-Vergaben sind der Abbildung 27 zu entnehmen.

Wie zufrieden sind Sie mit dem Einkaufsangebot vor Ort? 1/2

Antwort	Antworten	Verhältnis
10/10 ★★★★★★★★★★	41	20.3%
9/10 ★★★★★★★★★☆	31	15.35%
8/10 ★★★★★★★★☆☆	51	25.25%
7/10 ★★★★★★★☆☆☆	27	13.37%
6/10 ★★★★★★☆☆☆☆	14	6.93%
5/10 ★★★★★☆☆☆☆☆	17	8.42%
4/10 ★★★★★☆☆☆☆☆	3	1.49%
3/10 ★★★★★☆☆☆☆☆	7	3.47%
2/10 ★★★★★☆☆☆☆☆	4	1.98%
1/10 ★★★★★☆☆☆☆☆	7	3.47%

Abbildung 27: Zufriedenheit Einkaufsangebot Mellrichstadt

2.7.2 Szenario Teilautonomes Fahren

Aufbauend auf den bisherigen Untersuchungsergebnissen wurden Szenarien und Mobilitätskonzepte entwickelt.

Durch die anstehenden Entwicklungen im „Autonomen Fahren“ ergeben sich Veränderungen im Mobilitätsverhalten der Menschen. Da bei einem vollautonomen Fahrzeug weder eine Fahrtüchtigkeit noch eine Fahrerlaubnis von Nöten sein wird, werden alle Personengruppe gleichermaßen mobil. Aus dieser Tatsache ergeben sich enorm viele Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten im Einkauf. Jene Auswirkungen dieser Entwicklungen auf das Einkaufsverhalten sollen im folgenden Abschnitt erarbeitet werden.

Ein erstes Szenario beschreibt eine mittelfristige Zukunft mit einem teilautonomen Fahren im Untersuchungsraum. Dabei soll der Übergang der aktuellen Situation zum vollautonomen Fahren abgebildet und mögliche Veränderungen rund um das Thema Einkauf untersucht und bewertet werden.

Im Hinblick auf das Einkaufsverhalten direkt im Supermarkt wird sich in naher Zukunft wenig verändern. Die aktuelle Situation wird weiterhin bestehen, da hochautomatisiertes Fahren kaum vollständig veränderte Geschäftsmodelle im Bereich des Einkaufs zulassen wird. Weiterhin muss es einen Fahrer pro Fahrzeug geben und das Auto bleibt somit Menschen ohne Führerschein oder Menschen, die sich nicht fahrtauglich fühlen, vorenthalten. Ob nun der Wocheneinkauf erledigt werden muss oder nur eine kleine Besorgung fehlt, muss der Anfahrtsweg weiterhin selbst per Auto zurückgelegt werden. Das „Teilautonome Fahren“ kann dabei sich auf die allgemeine Annehmlichkeit beim Anreiseweg zu den Einkaufsmöglichkeiten auswirken. Die Assistenzsysteme in den Fahrzeugen werden diesen Weg der Mobilität vereinfachen und komfortabler gestalten. So kann es sein, dass auch ältere Menschen sich länger zutrauen, selbst mit dem Auto am Verkehr teilzunehmen und somit bei Einkäufen und Erledigungen weniger auf Ihre Mitmenschen angewiesen sind.

Deshalb wird sich die Etablierung dieser zahlreichen Automatisierungen und der steigende Komfort in naher Zukunft positiv auf die Einwohner und ihr Einkaufsverhalten auswirken. Beispielsweise wird es einfacher sein, durch eine Abstandsregulierung Stop-and-Go Zonen im Zentrum zu durchfahren. Außerdem wird die Parkplatzsuche vereinfacht. Durch Assistenzsysteme wie automatisches Einparken wird es dem Einkäufer leicht gemacht, mit nur einem Knopfdruck in jede beliebige Parklücke zu gelangen. Da die Parkplatzsuche für viele Fahrzeughalter eine Stresssituation darstellt, kann diese so gemindert werden und zu einem stressfreien und entspannten Einkaufen beitragen.

Nicht nur der Individualverkehr wird durch die Teilautomatisierung entlastet. Auch die öffentlichen Transportsysteme entwickeln sich, denn hier kann der öffentliche Personennahverkehr vor allem von der, mit der Automatisierung einhergehende Verbindung, profitieren. So könnten etwa einfacher digitale Situationsinformationen für Fahrgäste bereitgestellt werden und dadurch die Anfahrt zu der Einkaufsmöglichkeit vereinfacht werden. Auch bestehende Rufbus-Systeme könnten durch diese steigende Digitalisierung weitere Vorteile gewinnen. So könnte die Buchung eines Rufbusses, zum Beispiel über Applikationen am Smartphone, vereinfacht werden und schneller ablaufen.

2.7.3 Szenario Vollautonomes Fahren

Das zweite Szenario, welches sich in ferner Zukunft entwickelt, wird sich auf das Einkaufsverhalten maßgeblich auswirken. Die Vollautomatisierung von Fahrzeugen werden Anfahrtswege und Verkaufsverhalten im Untersuchungsraum verändern.

Jede Personengruppe ist mobil und kann sich selbstständig bewegen und somit zu jeglichen Verkaufsstellen gelangen kann. Sowohl das außerhalb gelegene Einkaufszentrum, als auch der innerstädtische Handel und sogar die entfernten Hofläden werden ohne großes Bemühen zu erreichen sein.

Durch vollautonomes Fahren wird der Fahrer zum Passagier und kann sich gemütlich zurücklehnen, da sich niemand mehr auf die Verkehrssituation konzentrieren muss. Dies öffnet ebenso neue Möglichkeiten für den Handel. Durch die Unabhängigkeit zum Fahrzeug kann der Passagier während der Fahrt bereits von dem neuen Sortiment informiert werden. Sonderangebote können den Passagier per App oder über Lautsprecher seinen bevorstehenden Einkauf schon im Auto beginnen lassen.

Auch für den Handel bietet sich ein großes Potenzial, da nun auch regionale Produzenten leicht zu erreichen sind und in den Einkauf integriert werden können. Zudem ermöglicht es, jeglichen Personengruppen, zu den Einkaufsmöglichkeiten zu gelangen. Dabei wird auf jüngere und ältere Personengruppen abgezielt, denen es bis dato nicht möglich war, selbst zu den Einkaufsmöglichkeiten zu gelangen. Bisher waren diese Personengruppen auf

Familienangehörige und Nachbarn angewiesen, die sie zum Supermarkt gefahren und ihnen schwere Einkäufe getragen haben.

Auch in Zukunft wird das Einkaufserlebnis immer ein wichtiger Teilbestand sein. Viele Einkäufer wollen sich weiterhin durch das Sortiment vor Ort inspirieren lassen und dies auch nicht missen zudem ergab die Analyse, dass für viele Senioren und Seniorinnen und das Einkaufen ein Ritual ist und auch dazu dient, Bekannte zu treffen und sich auszutauschen.

Für die Einwohner, die kein eigenes Auto besitzen möchten, kann eine zusätzliche Möglichkeit ein autonomer Bus oder ein autonomes Sharing-Fahrzeug sein, welches sie für den Einkauf nach Bedarf nutzen können. Diese können per App angefordert werden und sind in ihrer Funktion mit einem heutigen Taxi vergleichbar. Jedoch aller Voraussicht nach mit deutlich geringeren Preisen, da Personalkosten zu einem Großteil eingespart werden können. Außerdem muss auf keinen Fahrplan eingegangen werden und die Wartezeit entfällt für die Fahrgäste. Weil mit autonomen Fahrangeboten Verbindungen von Haustür zu Haustür möglich werden, können Einkäufe nun auch bequemer als im heutigen ÖPNV transportiert werden. Die Attraktivität des öffentlichen Personentransportes kann somit zusätzlich erhöht werden und stellt eine Alternative dem eigenen Auto gegenüber. Jedoch können durch die gewonnene Attraktivität von autonomen Bussen und Sharing Fahrzeugen auch Effektivitätssteigerungen entstehen. Schülergruppen, die in der Mittagspause noch zu Fuß in die Innenstadt gingen, nutzen nun ein autonomes Auto und erhöhen dadurch das Verkehrsaufkommen.

Doch nicht nur die Einkaufssituation vor Ort ändert sich. Auf Grundlage der Vernetzung und Autonomie von Fahrzeugen können Liefersysteme weiter ausgebaut werden. Da die Zeitersparnis außerdem immer wichtiger wird, wird in Zukunft die Bedeutung von Liefersystemen weiter zunehmen. Hierbei wird der Einkauf einfach von Zuhause aus ausgesucht und bequem mit einem autonomen Fahrzeug per Kofferraumzustellung geliefert. Um die Lieferdauer muss sich der Einkäufer nicht mehr sorgen, eventuell kann das System sogar einzelne Lieferungen zusammenlegen und Kosten für den Kunden mindern. Zeitraubendes Anstehen an der Kasse oder das Schleppen schwerer Einkäufe entfallen. Die Analyse vor Ort ergab, dass ältere und geschäftstätige Personengruppen für diese Form des Einkaufens offen sind. Geschäftstätige Personen erhoffen sich hierdurch eine hohe Zeitersparnis und damit mehr Zeit für Familie, Hobbys, Erholung, soziales Engagement oder auch soziale Kontakte. Mobilitätseingeschränkte Menschen können wiederum ihre Einkäufe unabhängig tätigen. In den Ergebnissen der Umfrage spiegeln sich diese Aussagen wider (Abbildung 28).

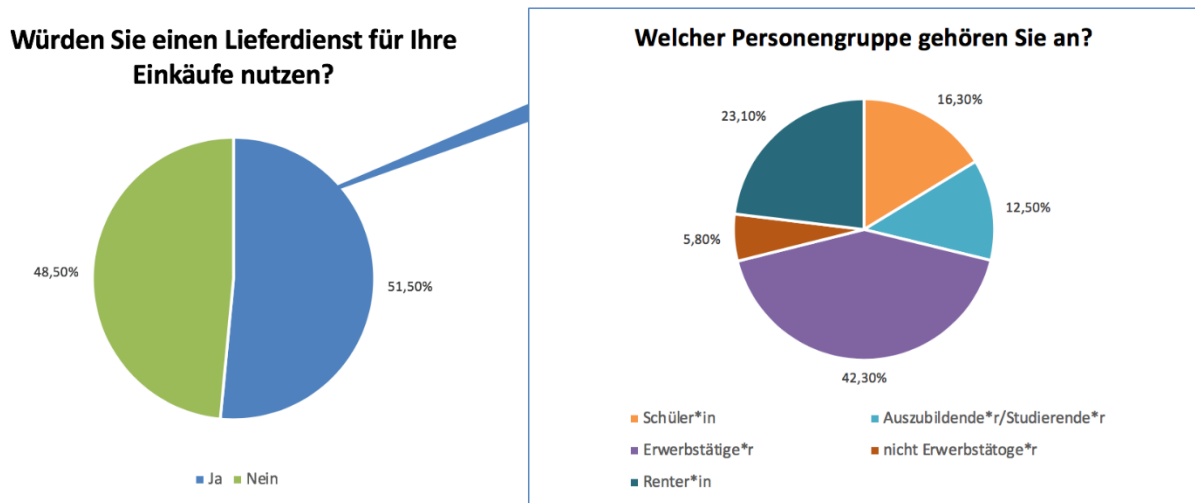


Abbildung 28: Ergebnisse Umfrage Lieferdienst

Weiterhin wird es durch autonom fahrende Fahrzeuge möglich, Nahrungsmittel ohne Lagerhaltung fristgerecht zu liefern. Hierbei bestellt der Kühlschrank automatisch Lebensmittel nach. Diese liegen zum Beispiel auf der Heimfahrt schon im Kofferraum bereit. Auswirkungen durch die Entwicklung ist der Wegfall vom klassischen Wocheneinkauf an Samstagen.

2.7.4 Chancen, Risiken und Folgen

Mittels einer SWOT Analyse wurden Folgeabschätzungen ermittelt und mögliche Handlungsempfehlungen angebahnt.

Das neue System beinhaltet folgende **Schwächen**: Ohne Auto ist ein Einkauf nur erschwert möglich. Einzelne Fachgeschäfte, wie z.B. ein Möbelgeschäft, werden unter Umständen verloren gehen. Ein Einkaufszentrum außerhalb des Ortskerns wird möglich, zugleich kann leere Innenstadt entstehen.

Aber durch die Autonomie ergeben sich auch viele **Stärken**, welche im Folgenden beschrieben werden: Bestehender innenstädtischer Einzelhandel kann gestärkt werden. Ein breit gefächertes Angebot direkt vor Ort kann entstehen. Es können verhältnismäßig großzügig Stellplätze in der Innenstadt angeboten werden. Der historische Altstadtkern wird geschützt. Der Innenstadtbereich kann attraktiv gestaltet werden. Es können sehr gute Anbindungen entstehen.

Des Weiteren sollten auch die **Risiken** beleuchtet werden: Die Laufkundschaft für kleinere Geschäfte ist gefährdet. Eine starke Vernetzung und Digitalisierung kann ein Sicherheitsrisiko beherbergen. Das Wachstum des Internethandels kann zur Bedrohung für den Einzelhandel werden.

Durch die Einführung von vollautonomem Fahren entstehen jedoch auch **Chancen**, welche sich folgendermaßen entwickeln können: Der Ausbau des Wirtschaftsfaktors Tourismus könnte den lokalen Einzelhandel stärken. Es gibt Wachstumspotenziale im Innenstadtbereich. Ein entspanntes Einkaufen während der Fahrt und vom Sofa aus, auch von regionalen Produkten, wäre möglich. Neue Geschäftsmodelle für Einzelhandel sind durch vollautonomes Fahren möglich. Mehr Unabhängigkeit und Lebensqualität können durch autonomes Fahren möglich werden und den Standort stärken.

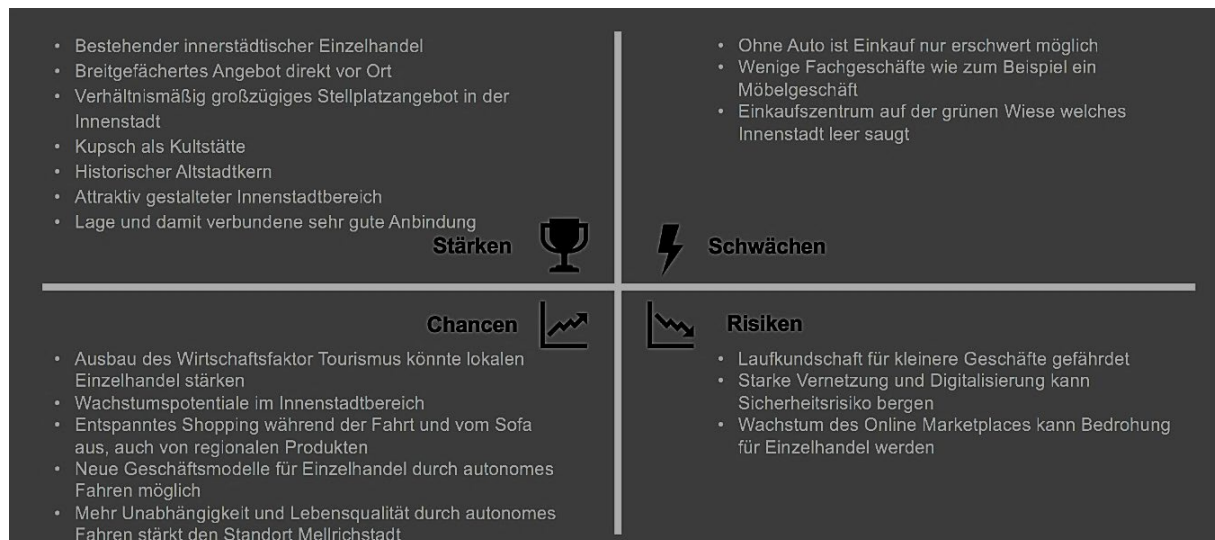


Abbildung 29: SWOT-Analyse Einkauf

2.7.5 Unsere Handlungsempfehlungen

Nachfolgend werden Handlungsempfehlungen anhand der beiden Szenarien gegeben. In naher Zukunft werden das Einkaufsverhalten und die damit einhergehenden Mobilitätsmuster relativ konstant bleiben. Allerdings wird sich durch „Teilautonome Fahrzeuge“ der Fahrkomfort enorm verbessern. Unliebsame Strecken und Tätigkeiten wie Stop-and-Go Abschnitte oder Einparken könnten zum größten Teil vom Fahrzeug übernommen werden. Dadurch kann der Einkauf angenehmer gestaltet werden und auch von älteren Personen noch länger selbstständig ausgeführt werden. Jedoch muss es weiterhin einen fahrtüchtigen Fahrer geben, der im Bedarfsfall eingreifen kann. Darum ist die Einführung autonomen Fahrens empfehlenswert.

Ergänzend würde der ÖPNV durch eine besser werdende Vernetzung transparenter: Die Fahrzeiten und Ankunft an der Bushaltestelle könnten in Echtzeit abgerufen werden. Darüber hinaus könnten Zeiten von Rufbussen direkt über das Smartphone abgerufen und Busse bequem und schneller bestellt werden, was in einer höheren Annahme des ÖPNV resultieren könnte. Die Möglichkeit, mit dem ÖPNV zu den Geschäften zu verkehren, wird durch Rufsysteme von autonomen Taxen oder Kleinbussen von Tür-zu-Tür enorm verbessert und

stellt eine echte Alternative zu Privatfahrzeugen dar. Ein ähnliches Prinzip könnten Lieferdienste nutzen, mit denen die Einkäufe durch Kofferraumzustellung direkt zum Kunden nach Hause geliefert werden. Da der Anfahrtsweg entfällt, könnten lokale Produkte einfach und auf kurzem Wege besorgt werden und der Einzelhandel würde gestärkt. Dies könnte völlig neue Strukturen ermöglichen. Darum sind Modellprojekte hierzu im Untersuchungsraum interessant.

In ferner Zukunft wird sich die Mobilität stark verändern: Durch vollständig autonom fahrende Fahrzeuge können auch Personengruppen den Service für den Einkauf nutzen, die bisher keine Fahrerlaubnis oder Möglichkeit hatten, wie Kinder und mobilitätseingeschränkte Personen. So kann sich das Verkehrsaufkommen erhöhen, aber durch abgestimmte Fahrwege und Fahrzeuge kann dem entgegengesteuert werden. Die Fahrt zur Einkaufsstätte kann entweder anderweitig von den Passagieren genutzt werden, oder durch die Anzeige von Sortiment und Angeboten den Einkauf schon im Auto beginnen lassen. Bevor allerdings die Einführung vollständiger autonomer Fahrzeuge geschehen kann und dafür erhebliche Investitionssummen fließen, sollten die Gesichtspunkte im Hinblick auf die allgemeine Akzeptanz zum „Autonomen Fahren“ nochmals berücksichtigt und überprüft werden. Durch die ausgeführten Handlungen in naher Zukunft, die einerseits zur Akzeptanzfindung und andererseits als Vorbereitung für die Mobilität der fernen Zukunft dienen, könnte solche ohne erhebliche Schwierigkeiten und mit Gewinn verwirklicht werden. Auch daher sind Modellprojekte sehr empfehlenswert.

2.8 Schlussarbeiten

Zum Abschluss des Projekts erfolgte eine Präsentation vor Ort in Mellrichstadt, bei der die inhaltlichen Ergebnisse aller Arbeitsgruppen in Form von Power-Point-Präsentationen und Postern vorgestellt werden. Die Präsentation fand im ortsansässigen Bürgerhaus als öffentliche Veranstaltung statt. Während den Präsentationen und den anschließenden Gesprächen mit anwesenden Bürgerinnen und Bürgern konnten wertvolle Erkenntnisse gesammelt werden. Die Resonanz und Rückmeldungen der Teilnehmer wurden in diesen Bericht integriert. Die Poster blieben nach der Abschlusspräsentation weiterhin als Informationsquelle für interessierte Bürger ausgestellt. Der inhaltliche Anspruch an die Poster war, zuerst eine dem Publikum entsprechende Darstellung der Information zu sein, die zudem ohne Kommentar verständlich war. Die Präsentation verfolgte das Ziel, im offenen Diskurs mit den verantwortlichen und interessierten Personen über die Projektergebnisse sprechen zu können. Hiermit und mit diesem Bericht sollte das Projektziel gelungener Beratung zu Einsatzmöglichkeiten des ‚Autonomen Fahrens‘ zur Steigerung der Attraktivität des Untersuchungsraums erreicht werden.

3 Schlussbetrachtung

3.1 Zusammenfassung

3.1.1 Mobilität im Untersuchungsraum

Die meisten Menschen, die zu ihren Freizeitaktivitäten gelangen wollen, sind meist in sehr kurzer Zeit dort und nutzen vor allem den motorisierten Individualverkehr, das Fahrrad oder gehen kurze Wege auch zu Fuß. Die Mehrheit der Befragten gab an, dass sie in unter 10 Minuten ihr Ziel erreichen, knapp 30 % benötigen zwischen 10 und 20 Minuten und 15 % brauchen zwischen 20 und 30 Minuten zu ihrer Freizeitaktivität. Der ÖPNV erwies sich als schlechte Alternative in Bezug auf die von den Befragten gewünschte Flexibilität. Grundsätzlich sind die Befragten zwar zufrieden mit der Preis- und Routengestaltung, jedoch ist die Taktzeit zu gering. Es werden bei Fahrten zur Freizeitgestaltung, speziell von Kindern, meist Fahrgemeinschaften gebildet. Die Akzeptanz des ‚autonomen Fahrens‘ ist hierbei eher verhalten. Grund dafür kann das Misstrauen gegenüber der Technik sein.

Die Befragung zum Schulverkehr ergab zuerst, dass 60 % aller Schülerinnen und Schüler der Grundschule mit dem Bus in die Schule kommen. Bei der Mittelschule sind es sogar knapp über 75 %. 9 von 10 Grundschulern sind außerdem mit dem angebotenen Bussystem zufrieden. Bei der Mittelschule hingegen sind es 3 aus 4 Personen. Die Bereitschaft, auf einen autonomen Bus umzusteigen ist relativ verhalten. Von der Mittelschule aus würden 2 von 3 Personen mit einem autonomen Bus fahren wollen, von den Grundschülerinnen und Grundschüler ist es nur knapp jeder Zweite. Bei der Befragung an der Grundschule stellte sich außerdem heraus, dass die Grundschülerinnen und Grundschüler den persönlichen Kontakt zum Busfahrer sehr schätzen.

In Mellrichstadt sind zwei große Firmen angesiedelt, die ein großes Angebot an Arbeitsplätzen aufweisen. Zudem sind viele Berufstätige auch außerhalb von Mellrichstadt tätig. Die Befragung ergab, dass 67 % der Erwerbstätigen mit dem Auto bzw. Motorrad zur Arbeit fahren. 15 % nutzen für den Arbeitsweg das Fahrrad und 3 % laufen zur Arbeit. Die Nutzung des ÖPNV und Mitfahrgelegenheiten beschränkt sich auf 3 % und 4 %. 86 % der Befragten sind zufrieden mit ihrem Arbeitsweg, vorwiegend aufgrund der Schnelligkeit und der Flexibilität mit dem Kraftfahrzeug. Den Angaben zufolge brauchen knapp 9 % länger als 30 Minuten zu ihrer Arbeitsstelle. Im Vergleich werden im Bundesdurchschnitt für den Arbeitsweg circa 45-60 Minuten pro Tag benötigt. Die Bereitschaft, einen autonomen Kleinbus für den Arbeitsweg zu nutzen, hält sich neutral. Das bestehende Busangebot wurde als pünktlich und mit gut erreichbaren Haltestellen beschrieben. Jedoch werden zu wenige Fahrzeuge vorgehalten.

Bei den Wegstrecken, welche zu sozialen Zwecken zurückgelegt werden, dominiert der motorisierte Individualverkehr. Neben der starken Nutzung des Autos ist die fußläufige Fortbewegung eine relativ häufige Wahl. Die jeweiligen Fahrten dauern im Durchschnitt unter

20 Minuten. Die Hälfte der Befragten gab an, in weniger als 10 Minuten beim Arzt zu sein. In der Regel neigen die Befragten dazu, ihre Verkehrswege mit anderen Aktivitäten zu kombinieren. Die Entfernungen, um behördliche Erledigungen zu tätigen, sind aufgrund der zentralisierten Verwaltungsstruktur recht weit. In Anbetracht der seltenen Frequentierung dieser Örtlichkeiten und der gebündelten Lage in Mellrichstadt, ist die Anbindung nicht weiter problematisch. Die lokale Erreichbarkeit von Post- und Finanzdienstleistungen war in der Vergangenheit eine grundlegende Voraussetzung zur Gewährleistung von Kommunikation und Handel innerhalb der Bevölkerung. Durch die Digitalisierung dieser Dienstleistungen verliert die örtliche Präsenz jedoch immer mehr an Bedeutung.

Der lokale Einzelhandel wird von 87,6 % der Befragten immer beziehungsweise oft aufgesucht. In Dorfläden oder zum Wochenmarkt gehen hingegen nur 21,3 %. Die Befragten nutzen zum Einkaufen überwiegend den motorisierten Individualverkehr. Gründe hierfür sind vorrangig die Bequemlichkeit und die schlechte Anbindung an den ÖPNV oder an das Radwegenetz. Die Zufriedenheit über das örtliche Einkaufsangebot ist bei 72 von 202 Befragten sehr hoch. Bei weiteren 150 ist die Zufriedenheit in Ordnung.

3.1.2 Szenario Teilautonomes Fahren

Das teilautonome Verkehrssystem im Bereich Freizeit lässt sich wie folgt zusammengefasst beschreiben. Eine Mobilitätszentrale wird eingerichtet, die die Nutzer dieses Angebots koordiniert und verschiedene Vorschläge anhand ihrer Fahrzeugwahl und gewünschten Route macht. So werden Mitfahrmöglichkeiten angezeigt, die dann anschließend ausgewählt werden können. Im Bereich Sport bieten sich etwa Fahrgemeinschaften an, die durch einen eigenen Fuhrpark abgedeckt und durch die Mobilitätszentrale organisiert werden können.

Das teilautonome Fahren für die Berufstätigen würde eine sehr große Erleichterung für diese Gruppe bieten. Die Möglichkeit, schon während der Fahrt Aufgaben zu erledigen, wie z. B. Telefonate zu führen oder E-Mails abzurufen, könnte eine wegweisende Perspektive bieten. Mit diesen Möglichkeiten würde sich der Weg zur Arbeit effizienter nutzen lassen und keinen Stress mehr verursachen. Um diese Möglichkeiten legal auszuführen, müssten jedoch rechtliche Hindernisse beseitigt werden und mit Arbeitgebern über die produktive Arbeitszeit gesprochen werden, wenn ein Teil schon auf der Anfahrt geleistet wird.

Das teilautonome Fahren im Bereich der Schulbildung kann die konventionellen Schulbusse unterstützen. Jedoch stellen die bestehenden Schulbusse eine ausgereifte Mobilitätsform dar, welche eine optimale Abwicklung des Schulverkehrs darstellen, sodass eine Optimierung des Systems durch autonome Kleinbusse nur begrenzt hinsichtlich abgelegener Ortsteile möglich ist. Allgemein besteht eine Akzeptanz der Technologie bei der Schülerschaft, sodass die Schüler bereit sind, entsprechende Wartezeiten für ein mögliches Rufbussystem auf sich zu nehmen.

Teilautonomes Fahren zu sozialen Zwecken würde erlauben, dass mobilitätseingeschränkte Personen durch die technische Unterstützung der teilautonomen Fahrzeuge selbstständig zur medizinischen Versorgung gelangen können. Dennoch ist eine allgemeine Fahrtauglichkeit erforderlich, sodass diese Mobilitätsform auch vielen mobilitätseingeschränkten Personen vorenthalten bleibt. Mit On-Demand-Bussen kann hier eine Abhilfe geschaffen werden. Auf behördliche Erledigungen wird das teilautonome Fahren aufgrund der zunehmenden Digitalisierung der Verwaltungsvorgänge kaum optimierende Auswirkungen haben. Bezüglich Post- und Finanzdienstleistungen ist es fraglich, inwieweit das teilautonome Fahren in Zeiten des bargeldlosen Zahlungsverkehrs und der elektronischen Nachrichtenübermittlung bei entsprechender Auflösung von Filialen zur Attraktivitätssteigerung zielführend ist.

Für den Bereich des Einkaufs im Szenario teilautonomen Fahrens kann zusammengefasst dargelegt werden, dass sich teilautonomes Fahren kaum auf das Einkaufsverhalten auswirken wird. Das teilautonome Fahren kann jedoch zu einer deutlichen Steigerung des Fahrkomforts, z. B. durch Abstandsregulierungen und Parkassistenzsysteme beitragen. Ergänzend erschließt es älteren Menschen, die sich bei Autofahren nicht mehr so sicher fühlen, durch die technischen Assistenzsysteme, eine selbstständige Versorgung. Durch eine zunehmende Digitalisierung bei der Fahrgastinformation wird zudem die Attraktivität des öffentlichen Nahverkehrs für Einkaufszwecke deutlich gesteigert werden.

3.1.3 Szenario Vollautonomes Fahren

Die Einführung eines vollautonomen Verkehrssystems ist zwar technisch, wirtschaftlich sowie juristisch höchst anspruchsvoll, jedoch ist der daraus resultierende Nutzen um ein Vielfaches größer als bei teilautonomen Lösungen. Vollautonome Bussysteme stehen der Allgemeinheit zur Verfügung, wodurch jeder Zugang zu einer guten Mobilität hat und der Weg zu Haltestellen minimiert wird. Zudem bietet ein gut ausgebautes Carsharing-Netz auch Personen ohne eigenes Fahrzeug Zugang zu autonomen Fahrzeugen. Es besteht die Möglichkeit, dass sich die Anzahl der Pkw auf den Straßen durch die neu geschaffenen Angebote reduziert.

Für die Freizeitaktivitäten bestehen diese bei einem Rufbussystem durch die flexible Gestaltung der Abfahrtsorte und Zeiten. Dies kann vor allem positive Auswirkungen auf Kneipenbesuche, Sportaktivitäten oder Besuche bei Freunden haben, da der autonome Bus auch zu später Stunde fährt und man nicht auf einen eigenen Pkw angewiesen ist. Für junge Menschen ohne Führerschein, welche sich in Ausbildung befinden, bedeutet das autonome Bussystem einen individuelleren Zugang zur Mobilität. Bei Berufstätigen ergeben sich, vorwiegend durch Car-Sharing und eigene autonome Pkw, Optimierungen im Bereich des Pendelverkehrs. Das ‚vollautonome‘ Fahren bieten im Vergleich weitaus mehr Komfort als herkömmliche PKW, da dieses eine effektivere Nutzung der Fahrzeit ermöglichen. Eine weitreichendere Erreichbarkeit der sozialen Dienstleistungen kann hierdurch für alle

Personengruppen geschaffen werden. Dies beugt eine Ausgrenzung mobilitätseingeschränkter Personen vor. Auch der Einkauf wird durch die vollautonome Mobilität für alle Personengruppen erleichtert, sodass auch abgelegene Einkaufsmöglichkeiten zugänglicher werden. Ebenfalls wird das Potenzial des Handels wie beispielsweise bei regionalen Produkten gefördert.

3.1.4 Chancen, Risiken und Folgen

Der Untersuchungsraum bietet ein großes Entwicklungspotenzial, da das derzeitige Angebot des ÖPNV einen großen Verbesserungsbedarf aufweist. Allerdings stellt sich bei der Einführung autonomer Verkehrssysteme die Frage, ob das Angebot von der Bevölkerung genutzt werden würde und ob sich damit verbunden, die hohen Investitionskosten rentieren würden. Die Befragung der Bevölkerung hat gezeigt, dass bei einem erwähnenswerten Anteil der Befragten ein grundsätzliches Misstrauen gegen autonome Mobilität besteht. Begründet wird dies durch fehlendes Vertrauen in die Technik und soziale Gründe, wie der Wegfall von Aufsichtspersonen sowie bestehenden Arbeitsplätzen. Ohne eigenen Pkw sind Großeinkäufe im Untersuchungsraum nicht möglich. Hier können die, vorgestellten, Mobilitätskonzepte, die auf der Idee von autonomen Kleinbussen beruhen, nicht eingreifen. Eine Chance wird hierbei allerdings durch die Einführung autonom fahrender Pkw gesehen.

Als Risiko wird ein erhöhtes Verkehrsaufkommen durch eine steigende Anzahl an Leerfahrten gesehen. Des Weiteren kann der vollständige Umstieg auf die autonome Technik sehr lange dauern. Mittels des autonomen Fahrens kann die Selbstständigkeit aller Personengruppen erheblich zunehmen. Der Grund ist, dass keine Fahrtüchtigkeit bzw. -erlaubnis erforderlich ist. Somit ergeben sich neue Möglichkeiten der sozialen Teilhabe für behinderte Menschen, da sie Wege eigenständig zurücklegen können. Durch die direkte Anbindung an die Bundesautobahn A 71 und die Ansiedlung arbeitsplatzreicher Unternehmen ist der Untersuchungsraum aus geografischer und wirtschaftlicher Sicht ein optimaler Standort. Es ergeben sich hier große Chancen für junge Familien, was den Zuzug allgemein fördert. Des Weiteren stehen durch den Wegfall der Parkplätze große Flächen zur städtebaulichen Entwicklung zur Verfügung.

3.1.5 Unsere Handlungsempfehlungen

In Bezug auf den Freizeitsektor ist eine Erweiterung des aktuellen Mobilitätsangebotes um autonomes Fahren unter den aktuellen Umständen wirtschaftlich und technisch fraglich, da die Bewohner in der Lage sind ihre Freizeitaktivitäten durch ihr eigenes Kraftfahrzeug oder Fahrrad zu erreichen. Lediglich wenige Schüler und ältere Personen würden von einem autonomen Verkehrssystem profitieren. Teilautonomes Fahren wird die Situation in und um Mellrichstadt, bezogen auf den Freizeitverkehr, nicht verändern. Demgegenüber ist die Einführung vollautonomen Fahrens empfehlenswert, da dieses eine enorme Verbesserung für

die Mobilität im Freizeitsektor der Region bewirken würde. Insbesondere aktuell benachteiligten Personen hätten dieselben Möglichkeiten wie andere Personengruppen.

Der Schulverkehr sollte kein ausschlaggebender Punkt für die Einführung des „Autonomen Fahrens“ sein. Die autonomen Fahrzeuge eignen sich höchstens als Ergänzung. Angesichts des gut funktionierenden Schulbussystems können die autonomen Busse das bestehende System in naher Zukunft unterstützen und Schwachstellen minimieren. Vor der Einführung einer autonomen Buslinie sollte deren Akzeptanz hinterfragt und überprüft werden. Außerdem sollte in naher Zukunft an den Bushaltestellen sowie an den Fahrzeiten der Busse gearbeitet werden. Durch Vorarbeiten, die einerseits zur Akzeptanzfindung und andererseits als Vorbereitung für eine längerfristige Zukunft dienen, kann das vollautonome Fahren ohne erhebliche Schwierigkeiten und leistungsstark eingeführt werden.

Im Pendlerverkehr ist die Nutzung eines Kleinbussystems empfehlenswert, das die Anfälligkeit des Systems durch Reduzierung der Störfaktoren im Verkehrsfluss minimiert. Ein autonomes Bus-Shuttle ist hierfür besonders geeignet. Im Hinblick auf die Bedarfsgruppe der Berufstätigen wird ein signifikanter Effekt allerdings erst bei höherem Komfort und mindestens gleicher Flexibilität gegenüber dem PKW erkennbar sein. Die aktuelle Fokussierung auf den Individualverkehr sollte berücksichtigt werden, um bei der Verkehrsplanung nicht am Willen der Bevölkerung vorbei zu planen.

Im Hinblick auf die medizinische Versorgung sollte autonomes Fahren auf jeden Fall erprobt und dann entsprechend eingeführt werden. Dabei sollten die angemessene Anpassung des Straßenraums sowie die Positionierung der Anfahrtpunkte fokussiert betrachtet werden, um die Attraktivität für ältere Menschen zu erhalten. Außerdem sollte auf Bezahlbarkeit und Barrierefreiheit geachtet werden. Eine zentralisierte medizinische Versorgung, etwa in Ärztezentren, erleichtert zudem die Einführung. Behördliche und Finanzdienstleistungen werden in Zukunft weniger Mobilität verlangen, weil diese nahezu vollständig digitalisiert stattfinden werden. Dahingegen besteht massives Potenzial für eine Kombination von Paketlogistik mit Personenbeförderung, die ausgenutzt werden sollte. Paketsammelstellen sollten flächendeckend positioniert und ein entsprechendes Liefernetzwerk aufgebaut werden. Somit lassen sich die drängenden Herausforderungen sozialer Einrichtungen in Zukunft durch vollautonome Fahrzeuge deutlich kompensieren.

Im Einzelhandel werden bereits teilautonome Fahrzeuge den Fahrkomfort enorm verbessern. Damit kann der Einkauf angenehmer gestaltet und von älteren Personen länger selbstständig ausgeführt werden. Der ÖPNV würde durch eine besser werdende Vernetzung transparenter, bequemer und schneller. Dies könnte dessen Akzeptanz erhöhen und eine echte Alternative zu Privatfahrzeugen bieten. Durch Lieferdienste könnten lokale Produkte und der Einzelhandel vor Ort gestärkt werden. Durch vollautonome Fahrzeuge kann ein Service für den Einkauf angeboten werden, wovon insbesondere mobilitätseingeschränkte Personen profitieren. Um dem erhöhten Verkehrsaufkommen entgegenzusteuern, sollte eine automatisierte

Abstimmung der Fahrzeuge erfolgen. Insofern ist eine generelle Vorbereitung auf vollautonomes Fahren empfehlenswert. Dazu sind Modellprojekte geeignet.

3.2 Fazit zur Attraktivitätssteigerung

Die in dieser Arbeit gestellte Leitfrage, ob autonomes Fahren im Untersuchungsraum zu einer Attraktivitätssteigerung führen könnte, kann zuletzt positiv beantwortet werden. Hierbei nimmt das teilautonome Fahren gegenüber dem vollautonomen Fahren eine untergeordnete Rolle ein. Wo teilautonomes Fahren noch nicht die gewünschten Wirkungen erzielen kann, würde der Einsatz der Technologie vollautonomen Fahrens sicherlich zur Attraktivitätssteigerung führen.

Für den Untersuchungsraum wurden im Zuge einer Ist-Analyse verschiedene Möglichkeiten einer solchen Attraktivitätssteigerung festgestellt. Aus der Arbeit geht hervor, dass der Ausbau eines flexiblen Mobilitätsangebots, sowohl den Zuzug junger Familien fördern könnte, als auch die Lebensqualität und Selbstständigkeit ansässiger Personengruppen erhöhen würde. Hierbei erweist sich der Einsatz der Technologie im Freizeitsektor, im Einzelhandel und zum Zweck der medizinischen Versorgung als besonders vielversprechend (s. Handlungsempfehlungen).

Hierzu können von der Lokalpolitik entsprechende Rahmenbedingungen geschaffen werden. Dies sind zuerst die Schaffung eines finanziellen Rahmens und der Ausbau des Straßen- und Verkehrsnetzes im Untersuchungsraum sowie der Kommunikationsinfrastruktur.

Eine Attraktivitätssteigerung ist durch den Einsatz der Technologie autonomes Fahren durchaus möglich, autonomes Fahren würde jedoch nur einen Teilbeitrag leisten. Wichtig ist unabhängig vom Mittel, vor allem die Schaffung neuer flexibler Möglichkeiten zur Alltagsgestaltung. Der Erfolg hängt also vom richtigen Einsatz der Technologie an der richtigen Stelle ab. Außerdem müssen Bedingungen für den Einsatz der Technologien rechtzeitig geschaffen werden. Damit kann ein Ausblick auf entsprechend notwendige und zukünftige Aufgaben gegeben werden.

3.3 Ausblick auf zukünftige Aufgaben

Die in dem vorliegenden Bericht durchgeführten Untersuchungen zum Mobilitätsverhalten im Untersuchungsraum sollten im Rahmen weiterführender Forschungsvorhaben noch deutlich weiter quantifiziert werden. Hierfür muss das Mobilitätsverhalten im Untersuchungsraum über einen längeren Zeitraum genauer analysiert werden, um eine belastbare Machbarkeitsstudie für ein jeweiliges Mobilitätsangebot umzusetzen. Dementsprechend kann dann beispielsweise eine vollautonome Buslinie zum Zweck der Attraktivitätssteigerung des lokalen ÖPNV und damit des ganzen Untersuchungsraums erwogen werden. Darüber hinaus bedarf es Untersuchungen hinsichtlich der in diesem Bericht angeführten Rufsysteme autonomer Verkehrsmittel.

Erwartet wird intensive Forschungs- und Entwicklungsarbeit in der Schlüsseltechnologie einer entsprechenden Fahrzeugtechnik, um gedachte Mobilitätskonzepte in eine gebrauchstaugliche Anwendung zu überführen. Auch hierfür müssen Erfahrungen mit der Technologie ‚autonomes Fahren‘ gesammelt werden. Für eine entsprechende Realisierung bedarf es außerdem einem informationstechnologisch angepassten Um- und Ausbau vorhandener Straßeninfrastruktur.

Neben der Schaffung der technischen Grundvoraussetzung muss ein rechtlicher Rahmen für die mobilitätsspezifischen Betriebsbedingungen, z.B. hinsichtlich der Unfallhaftung, geschaffen werden. Neben den rechtlichen Rahmenbedingungen darf die wirtschaftliche Komponente hinsichtlich der erreichbaren Leistungsfähigkeit außerdem nicht vernachlässigt werden. Dieses erfordert ebenfalls Erfahrungen zur Akzeptanz dieser Technologie und Abwägungen am konkreten Beispielfall. Für eine mögliche Umsetzung würden Kosten-Nutzen-Analysen, auf deren Basis detailliertere Kostenplanungen durchgeführt werden können, notwendig werden. Ein Aspekt beim Einsatz der Technologie stellen Finanzierungsmöglichkeiten und abgewogene und aufzuwendenden Investitionssummen dar.

Die im Rahmen der Untersuchung festgestellten Ergebnisse weisen darauf hin, dass sich Mellrichstadt beziehungsweise der Untersuchungsraum zur praktisch vertieften empirischen Datengewinnung anbieten und eignen. Für ein entsprechendes Pilotprojekt stellt die Stadt Mellrichstadt und ihre Ortsteile einen geeigneten Untersuchungsraum dar.

Zur weiteren Konkretisierung bietet sich an, Themen für Abschlussarbeiten (Bachelor- bzw. Master-Thesis) zu vergeben.

4 Literaturverzeichnis

- Bayerische Motoren Werke (BMW), 2019: Die fünf Stufen bis zum autonomen Fahren.
(<https://www.bmw.com/de/automotive-life/autonomes-fahren.html>, 06.11.2019)
- Bosch, o.J.: ESC Installation Rates Worldwide by New Car Registration.
(www.bosch.co.jp/en/press/pdf/rbjp-1009-02-01.pdf, 21.11.2019)
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVDI), o.J.:
Nachfragegesteuerter Autonom-Fahrender Bus – NAF-Bus.
(<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/AVF-projekte/naf-bus.html>,
18.11.2019)
- Dannenberg, P., Lang, T., Lehmann, K.: Einführung "Ländliche Räume" in Deutschland:
neuere Zugänge zu einer alten Kategorie, 18/10, S. 55-59
(<https://www.ssoar.info/ssoar/handle/document/31480>, 18.11.19)
- Gabler Wirtschaftslexikon, o.J.: SWOT-Analyse.
(<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/swot-analyse-52664>, 22.11.2019)
- Gaspers, Lutz (2018): Projektbeschreibung Mellrichstadt (HFT Stuttgart, graue Literatur)
- Heinrichs, D.: Autonomes Fahren und Stadtstruktur, in: Maurer M., Gerdes J., Lenz B.,
Winner H. (Hrsg.): Autonomes Fahren, Berlin, Heidelberg, Springer Vieweg 2015, S. 233ff
- HFT Stuttgart, 2018: Das POL-Modell der HFT Stuttgart.
(www.hft-stuttgart.de/Einrichtungen/Didaktikzentrum/Lehrende/POL/index.html/de,
29.11.2019)
- Homburg, C., Krohmer, H.: Marketingmanagement, 3. Auflage, Wiesbaden, Springer Gabler
Verlag 2009, S. 502
- Irmscher, I., o.J.: Benutzerfreundliche automatische Parksysteme – Besondere
Anforderungen – Planung – Einsatz.,
(<https://www.givt.de/index.php/de/component/jdownloads/finish/4/22>, 14.04.2019)
- Kübel, J., 2018, „Kiss & Ride“: Das steckt wirklich hinter dem romantischen Parkschild am
Essener Hauptbahnhof.
(<https://www.derwesten.de/staedte/essen/kiss-ride-essen-hauptbahnhof-stadt-parkplatz-busbahnhof-id214779627.html>, 05.12.2019)
- Luschei, F., Strünck, C.: Projekt „Attraktivität von Städten und Gemeinden“ der Universität
Siegen. Ergebnisse der Online-Befragung für die Stadt Freudenberg, Universität Siegen
(www.luschei.de/images/publikationen/Abschlussbericht%20Freudenberg.pdf,
21.11.2019)
- Mellrichstadt, 2019: Aktives Mellrichstadt (www.mellrichstadt-rhoen.de, 09.11.19)

Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (MVBW), 2019: Mobilität im Ländlichen Raum. (<https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/mobilitaet-verkehr/bus-und-bahn/mobilitaet-im-laendlichen-raum/>, 21.11.2019)

Perret, F.; Fischer, R.; Frantz, H.: Automatisiertes Fahren als Herausforderung für Städte und Regionen, in: TATuP Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis, 07/18, S. 31-37

Schirmer Architekten und Stadtplaner / WGF Landschaft: Integriertes ländliches Entwicklungskonzept Streitalallianz (ILEK), Würzburg/Nürnberg, 2018

Streitalallianz, 2019: Streitalallianz (www.streitalallianz.de, 09.11.19)