

Mobilität in der Zukunft – Welche Möglichkeiten ergeben sich und wo müssen Grenzen gezogen werden?

# MOBILITÄT IN DER ZUKUNFT

Welche Möglichkeiten ergeben sich und wo müssen Grenzen  
gezogen werden?

Seminarkurs

Kaufmännische Schule Geislingen/Steige

Jahrgangsstufe 1

Schuljahr 2017/2018

04.06.2018

Nadine Bauer

Jenny Göttle

Mona Riegert

betreuende Lehrkräfte

Lisa Keller und Marco Zimmermann

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	1
2.	Theoretische Grundlagen (Nadine Bauer).....	2
2.1	Definition „Mobilität“ .....	2
2.2	Individuelle Arten von Mobilität .....	3
2.2.1	Fahrrad .....	3
2.2.2	Auto .....	5
2.2.3	Taxi .....	7
2.3	Öffentlicher Personennahverkehr.....	8
2.3.1	Bus .....	8
2.3.2	Bahn.....	9
2.4	Vergleichsaspekte im Personen- und Güterverkehr .....	10
3.	Mobilität in der Gesellschaft (Jenny Göttle) .....	12
3.1	Privatleben .....	12
3.2	Berufswelt .....	13
3.3	Bedürfnisstruktur .....	14
3.4	Trends und Herausforderungen .....	15
4.	Nachhaltigkeit (Jenny Göttle).....	18
4.1	Definition „Nachhaltigkeit“ .....	18
4.2	Nachhaltigkeitsdreieck .....	19
4.2.1	Allgemeines .....	19
4.2.2	Ökologisch .....	20
4.2.3	Ökonomisch.....	21
4.2.4	Sozial.....	22
4.3	Mobilität.....	23
4.3.1	Herausforderungen und Lösungsansätze.....	23
4.3.2	Position der Energieagentur des Landkreises Göppingen.....	25
4.3.3	Perspektive der Gesellschaft auf Basis der Umfrage.....	26
4.3.4	Expertenmeinungen: Sascha Binder, Frank Dehmer, Thomas Merkle, und Tim Spengler.....	27
4.4	Ausblick .....	30
5.	Umsetzung von Mobilitätstrends heute (Nadine Bauer) .....	31
5.1	Regionale Projekte .....	31
5.1.1	Bürgerbus .....	31
5.1.2	Carsharing.....	32
5.1.3	Bikesharing .....	34
5.1.4	Fahrradstadt Münster .....	34

5.2	Internationale Projekte .....	35
5.2.1	Fahrradfreundliche Städte .....	35
5.2.2	Wassertaxi .....	39
6.	Mobilität in der Zukunft – Möglichkeiten (Mona Riegert) .....	41
6.1	Autonomes Fahren .....	41
6.1.1	Definition .....	41
6.1.2	Ethische und juristische Aspekte .....	43
6.1.3	Technik und Entwicklung .....	45
6.1.4	Ziele, Chancen und Risiken .....	47
6.1.5	Informationen und Erkenntnisse aus den Umfragen und Interviews .....	49
6.2	Elektromobilität .....	52
6.2.1	Entwicklung .....	52
6.2.2	Technik .....	54
6.2.3	Aktuelle Fakten zur Förderung der Elektromobilität .....	55
6.2.4	Informationen und Erkenntnisse aus den Umfragen und Interviews .....	56
6.2.5	Prognose und Ausblick .....	58
6.3	Passagierkapseln (Hyperloop) .....	59
6.4	Taxidrohnen (Ehang) .....	62
7.	Mobilität in der Zukunft – Grenzen (alle) .....	64
8.	Auswertung der Umfrage .....	65
9.	Fazit (alle) .....	80
10.	Themenbezogene praktische Informationsbeschaffung (Anhang) .....	81
10.1	Umfrage .....	81
10.2	Interview mit Busunternehmer Thomas Merkle .....	89
10.3	Interview mit Oberbürgermeister Frank Dehmer .....	91
10.4	Interview mit SPD-Politiker Sascha Binder .....	94
10.5	Interview mit Student Tim Spengler .....	99
10.6	Stellungnahme der Energieagentur des Landkreises .....	104
11.	Quellenverzeichnis .....	107
11.1	Literaturverzeichnis .....	107
11.2	Abbildungsverzeichnis .....	108
11.3	Elektronische Quellen .....	108
12.	Abkürzungsverzeichnis Begriffserklärungen .....	111
13.	Selbstständigkeitserklärung .....	112

## 1. Einleitung

Das Thema des Seminarkurses im Schuljahr 2017/2018 lautet:

### Zukunft

Zur Themenfindung wurden am Anfang des Schuljahres Präsentationen zu folgenden Überthemen gehalten: Wirtschaft, Gesellschaft, Technik, Privatleben und Umwelt. Unsere erste Idee für eine Seminararbeit war das Thema „Autonomes Fahren“, da es uns sehr interessant und zukunftsfähig erscheint. Durch die immer häufigere Präsenz in den Medien, wurde das Thema zusätzlich hervorgehoben. Nähere Recherchen brachten uns zu der Erkenntnis, dass wir unser Thema ausweiten möchten und uns mit der „Mobilität der Zukunft“ allgemein beschäftigen werden. Aufgrund neuer Technologien und Innovationen ergeben sich auch für die Gesellschaft neue Probleme und große Herausforderungen. Mit den Möglichkeiten und Grenzen zukünftiger Mobilität werden wir uns in unserer Seminararbeit genauer auseinandersetzen. Um die theoretischen Grundlagen herauszuarbeiten haben wir uns mit den individuellen und den kollektiven Arten von Mobilität beschäftigt, eine Definition erstellt, und Vergleichsaspekte zusammengeführt. Auf diesem theoretischen Fundament haben wir uns mit der Mobilität in der heutigen Gesellschaft und der Nachhaltigkeit von Mobilität auseinandergesetzt, sowie der Umsetzung aktueller Mobilitätstrends. Abschließend werden wir uns mit den möglichen Grenzen von Mobilität in der Zukunft befassen. Als wissenschaftliche Methode zur praktischen Informationsgewinnung haben wir Interviews durchgeführt und eine Umfrage erstellt. Ein persönliches Interview haben wir mit SPD Politiker Sascha Binder führen können, Oberbürgermeister Frank Dehmer, die Energieagentur des Landkreises Göppingen, Busunternehmer Thomas Merkle und Tim Spengler, Student für „Information Management Automotive“ haben freundlicherweise unsere Fragen per Mail beantwortet.

Schon an dieser Stelle möchten wir uns bei allen Interviewpartnern und Unterstützern recht herzlich bedanken, ohne die zahlreichen Gespräche und Anregungen von ihnen wäre die Arbeit in dieser Form nicht möglich gewesen.



## 2. Theoretische Grundlagen (Nadine Bauer)

### 2.1 Definition „Mobilität“

Ob in der Steinzeit, im Mittelalter oder zur heutigen Zeit, schon immer war es ein Bedürfnis der Menschen „sich“ oder „Dinge“ von A nach B zu bringen.

Das Fortbewegen von Menschen und Gütern ist eine heutige Voraussetzung für ein gesellschaftliches Leben, um am Alltag teilzunehmen. Mobil sein bedeutet nicht nur am mobilen Verkehr beteiligt zu sein, sondern auch im nicht-motorisierten Verkehr der Globalisierung Schritt zu halten, wobei hier die Zwecke vielfältig und für jeden individuell sind.

Natürlich bringt dies viele Herausforderungen und vor allem auch Probleme mit sich: Treibhausgase werden ausgeschüttet (Umweltschutz), Lärmbelästigung, Ressourcenverbrauch, Ansteigen von Verkehrsunfällen, hohes Verkehrsaufkommen (welches sich weltweit in den letzten Jahrzehnten extrem vergrößert hat).<sup>1</sup>

Egal welche Bewegungsart räumlich oder gesellschaftlich stattfindet, bedeutet immer „Mobil“ zu sein.<sup>2</sup>

Im 19. Jahrhundert, waren durch die nicht vorhandenen Energiequellen und Gesellschaftsschichten die Gegebenheiten eingeschränkt. Die Schwierigkeit, die eigene Mobilität einer Person zu vergrößern, ohne andere Menschen und deren Bedürfnisse einzuschränken ist das Ziel.

Mobil zu sein ist für viele selbstverständlich ohne sich darüber Gedanken zu machen, nur diejenigen die dauernd oder vorübergehend sich nicht „fort bewegen“ können, nehmen wahr, dass ein auf sie zugeschnittenes Verkehrssystem oder Mobilität nicht zur Normalität gehören.

Für ältere Menschen, oder auch diejenigen die z.B. durch Krankheit, Behinderungen usw. beeinträchtigt sind, ist es heute einfacher am gesellschaftlichen Leben teilzuhaben wie noch im 19. Jahrhundert. Es wurde ein Verkehrssystem aufgebaut, welches die Gegebenheit bringt, Personen ohne große Umstände zu transportieren.<sup>3</sup> Fahrten zum Arbeitsplatz, Reise in den Urlaub oder Wochenendausflug ob mit dem

---

<sup>1</sup> Grunwald, A.; Kopfmüller, J. (2012): Nachhaltigkeit S.117

<sup>2</sup> Diez, W.; Reindl, S.(2005): Das Automobil aus verkehrs- und wirtschaftspolitischer Sicht. In: Diez, W.; Reindl, S.; Brachat, H. (Hrsg.): Grundlagen der Automobilwirtschaft, 4.Auflage, S. 23

<sup>3</sup> Ammoser, H.(2014): Das Buch vom Verkehr. S. 235/246/248

Auto oder dem Fahrrad sind nur ein Bruchteil der Mobilitätsarten, von der Menschen hautnah Gewinn erzielen.<sup>4</sup>

Der Begriff Mobilität wird essenziell im Zusammenhang mit der Verkehrsmobilität gebracht, vor allem möglichst viele verschiedene Ziele in einer bestimmten Zeit zu erreichen.<sup>5</sup>

## 2.2 Individuelle Arten von Mobilität

### 2.2.1 Fahrrad

Das Fahrrad ist seit 1870 ein wichtiges Verkehrsmittel. Die Struktur musste den Anforderungen der Leichtigkeit und Stabilität entsprechen.<sup>6</sup>

Visionär war 1817 Freiherr Karl von Drais, der den Traum von einem einspurigen, auf zwei Rädern befindlichen Gefährts hatte, das sich mit den Beinen anstoßen lies. Das Laufrad war erfunden. In der Geschwindigkeit war es Fußgängern und auch der Postkutsche deutlich überlegen.

Der junge Erfinder Karl Freiherr von Drais hat für einen Höhepunkt am 12.Juni 1817 gesorgt: Er trat in Mannheim mit seiner Laufmaschine zur Probefahrt an. In weniger als einer Stunde legte er 13 Kilometer zurück und war somit viermal so schnell als die Postkutsche brauchte. Einige Wochen später bewies das Zweirad auch seine Bergtauglichkeit. Mit nur einer Schleifbremse am Hinterrad, die kaum Wirkung besaß. Die steilen Anstiege im Schwarzwald als auch die gefährliche Abfahrt nach Baden-Baden bewerkstelligte Drais ohne große Probleme. Nur von kurzer Dauer währte der Boom - denn die für damalige Verhältnisse enorme Geschwindigkeit des Velozipeds war den Fußgängern nicht geheuer. Fahrverbote wurden ausgesprochen, etwa in Mannheim und London.<sup>7</sup>

Der Engländer Robert William Thomson hatte schon 1845 ein Patent auf Reifen, die mit Luft gefüllt wurden. Doch diese Erfindung geriet in Vergessenheit, da sie nicht vollentwickelt war.

---

<sup>4</sup> Ammoser, H.(2014): Das Buch vom Verkehr. S. 249

<sup>5</sup> Reindl, S. (2012): Das Automobil als dominierendes Verkehrsmittel. In: Diez,W.; Reindl, S.; Brachat, H. (Hrsg.):Grundlagen der Automobilwirtschaft, 5.Auflage, S.47

<sup>6</sup> Möser, K. (2002): Geschichte des Autos. S.22

<sup>7</sup> Schweikle, Johannes(12.06.2017): Was das Auto vom Fahrrad lernte. In: Spiegel Online (Hrsg.): <http://www.spiegel.de/einestages/fahrrad-geschichte-vom-laufrad-zum-auto-karl-drais-und-carl-benz-a-1150993.html> [25.05.2018]

Bis heute haben sich Form, die Größe der Räder sowie die Platzierung der Bedienungselemente im Großen und Ganzen nicht verändert.

Den Durchbruch des Luftreifens schaffte der Tierarzt John Boyd Dunlop. Mit vielen Verbesserungen kamen im Jahr 1881 Neuheiten auf den Markt: Das erste Mountainbike wurde geschaffen. Es war mit einer besseren Gangschaltung, geländetauglichen Rädern und einem mit wenig Gewicht hergestellten Rahmen ausgestattet. Das Mountainbiking wurde immer beliebter beim Volk und somit eine begehrte Freizeitbeschäftigung, wie es heute noch ist.<sup>8</sup>

1867 wurde vom Franzosen Pierre Michaux ein mit zwei Pedalen am Vorderrad montiertes Fahrrad vorgestellt. Carl Benz kaufte ein gebrauchtes Tretkurbelrad. Abgesehen von den Pedalen unterschied es sich kaum von Drais' Prototyp der Laufmaschine: Die Räder waren aus Holz, die Reifen aus Eisen. Mit diesem "Knochenschüttler" unternahm Benz große Touren, von Mannheim bis nach Pforzheim. Er begeisterte sich für die Idee der autonomen Mobilität: Frei ohne Kraft des Pferdes und nicht auf Schienen der Eisenbahn sich fortzubewegen. Zwei Eigenschaften des Fahrrads wollte Carl Benz grundlegend verändern: Nicht nur auf zwei Rädern sollte gefahren werden, sondern auch in puncto Bequemlichkeit besser werden. Zweitens musste unter allen Angelegenheiten die Muskelkraft durch die maschinelle Kraft ersetzt werden. Es dauerte fast zwei Jahrzehnte, bis Carl Benz 1885 mit dem ersten Benzinauto durch Mannheim fuhr. Sein "Patent Motorwagen Nummer 1" hatte drei Speichenräder, die Benz bei der Fahrradfabrik Heinrich Kleyer in Frankfurt besorgt hatte.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Von der Burchard, Hans-Jürgen (11.04.2018): Meilensteine der Fahrradentwicklung. In: planet wissen (Hrsg.): [https://www.planet-wissen.de/technik/verkehr/geschichte\\_des\\_fahrrads/pwiemeilensteinederfahrradentwicklung100.html](https://www.planet-wissen.de/technik/verkehr/geschichte_des_fahrrads/pwiemeilensteinederfahrradentwicklung100.html) [27.05.2018]

<sup>9</sup> Schweikle, Johannes (12.06.2017): Was das Auto vom Fahrrad lernte. In: Spiegel Online (Hrsg.): <http://www.spiegel.de/einestages/fahrrad-geschichte-vom-laufrad-zum-auto-karl-drais-und-carl-benz-a-1150993.html> [25.05.2018]



### 2.2.2 Auto

Das Auto ist eines der wichtigsten und beliebtesten Verkehrsträger. Mit Schnelligkeit, Bequemlichkeit und Flexibilität überzeugt es die Menschen. Es gibt keine bequemere Art mobil zu sein, wenn alle Rahmenbedingungen vorhanden sind.<sup>10</sup>

Das Fahrrad wurde als Konstruktion für Autos verwendet. Nach 1900 verwandelte sich jedoch der Umriss, genauso wie der Antrieb, das Fahrwerk und die Fahrerposition. Das Benz-Velo aus dem Jahr 1893 war das typische Muster als Nachfolger des Patentmotorwagens.<sup>11</sup>

Carl Benz und Gottfried Daimler erfanden 1885/86 die ersten Kraftfahrzeuge, welche für den Betrieb tauglich waren. Carl Benz entwarf eine leichte motorisierte Kutsche mit drei Rädern. Um als alleiniger Erfinder da zu stehen, hat er seinen Motorwagen Nummer 1 patentieren lassen. Gottfried Daimler hingegen hat zusammen mit seinem Mitarbeiter Maybach einen zweirädrigen Reitwagen erbaut, dieser gilt heute als Vorgänger der Krafträder.<sup>12</sup>

Die Bindung zwischen Mensch und Auto war damals anders als heute. Früher hatten es die Menschen mit einer hochkomplexen Bedienung zu tun. Der Startvorgang war die größte Herausforderung. Man musste seinen Wagen vor dem Start überprüfen und dann Schritt für Schritt vorgehen.

- ✓ Den Benzinahn am Fahrzeugheck oder unter der Motorhaube öffnen
- ✓ Um den Förderdruck für das Benzin musste man im Fußraum pumpen
- ✓ Den Choke schließen
- ✓ Handgashebel am Lenkrad auf Halbgas geben
- ✓ Die Anlassluftklappe öffnen und die Motorhaube schließen
- ✓ Und zu guter Letzt den optimalen Lauf einregeln

Der größte Unterschied ist das Mehrmalige wechseln des Fahrers zwischen Motorraum, Tank und Frontkurbel. Heutzutage lässt man sich auf den Fahrersitz fallen und dreht den Schlüssel im Zündschloss herum und das Auto startet.

---

<sup>10</sup> Ammoser, H.(2014): Das Buch vom Verkehr. S.59

<sup>11</sup> Möser, K. (2002): Geschichte des Autos. S.36

<sup>12</sup> Ammoser, H.(2014): Das Buch vom Verkehr. S.205

Die Bedienelemente wurden erst nach der Trennung der drei Sphären des Autos – Außen, innen und Technik – nach innen verlegt. Das Sitzkissen musste man oft hochziehen, um den Benzinbehälter auffüllen zu können. Letztendlich wurde er nach außen verlegt. Auch die Messuhren, zum Überprüfen des Zustandes des Motors, entwickelten sich nach und nach.<sup>13</sup>

Hatte man den Wagen in Fahrt, kam schon das nächste Problem: das Bremsen. Die Entwicklung dauerte lang anhaltend. Viele Autos hatten zwei Betätigungsvorgänge, damit es beim Bremsen zu keiner starken Überlastung kam. Eine weitere Schwäche waren die Reifen. Die Luftreifen führten zu den meisten Pannen, da sie durch die Profillosigkeit und der hellen Farbe schnell in die Jahre kommen, da sie auf Ozon und das ultraviolette Licht reagierten.

Das Reserverad war im Gegensatz zu heute noch kein Standard. Durch den Ersten Weltkrieg wurden die Umstände schlechter. Reifen wurden jetzt aus Ersatzstoffen hergestellt und waren somit noch anfälliger. Im Jahr 1920 begann schließlich die Entwicklung der Drahtspeichenräder, wodurch sich die Situation besserte.<sup>14</sup> Für die Autobauer war in der Frühzeit Sicherheit kein Aspekt, den sie beachtet haben, so waren Unfälle bei den Ausflügen normal.<sup>15</sup> Seit den 30er Jahren wurde die Sicherheit jedoch berücksichtigt und es wurde unter anderem Sicherheitsglas eingeführt. Jedoch waren diese Methoden ungenügend.<sup>16</sup>

Wegen ihrer leichten Bedienung, kein Ausstoß von Abgasen, und der Geräusch Armut im Betrieb waren Elektrofahrzeuge überwiegend Autos für die Stadt. Die geringe Reichweite spielte innerorts keine Rolle. Vor allem in den USA wurden Elektroautos für Fahrten zwischen stadtnahen Villen und der Innenstadt von der reichen Bevölkerung genutzt.

Aussehen und lautloses Fahren waren immer weniger gefragt, die wahren Reize des Automobils befanden sich woanders, sportlich übers Land fahren mit Dampf- und Benzinwägen wurden nach 1900 begehrt, damit konnte sich der Verbrennungsmotor erfolgreich dem E-Antrieb gleich setzen, somit war der benzingetriebene Motorwagen als Stadtwagen und Fahrzeug für lange Strecken nutzbar.<sup>17</sup>

---

<sup>13</sup> Ammoser, H.(2014): Das Buch vom Verkehr. S. 41 - 44

<sup>14</sup> Möser, K. (2002): Geschichte des Autos S. 44f

<sup>15</sup> Ebd., S.258

<sup>16</sup> Ebd., S.261

<sup>17</sup> Möser,K. (2002): Geschichte des Autos S. 63f

Durch die Beschaffenheit der Straßen und viele Ortsdurchfahrten war ein schnelles Fahren nicht möglich und konnte lange mit der Eisenbahn keine Konkurrenz aufnehmen. Wer also lange Strecken bereisen wollte, nahm den Zug. Die Autos wurden entweder schon vorausgefahren oder kamen auf den Gepäckwagen der Eisenbahn.

Höhere Geschwindigkeitsanforderungen waren der hauptsächliche Auslöser zur Umgestaltung von einer fahrenden Maschine zu einem mechanisch anspruchsvolleren Fahrzeug. Länge und tieferer Schwerpunkt machten das Auto schneller, damit der klassische Kundenstamm zufrieden gestellt wurde. Immer mehr Interessenten kamen hinzu, die auch andere Anforderungen an das motorisierte Fahrzeug hatten. Somit mussten die Hersteller nun auch Rücksicht auf die Ansprüche ihrer Kunden nehmen, damit sie auf dem Automobilmarkt konkurrenzfähig blieben, da immer mehr Normalbürger Interesse an Autos zeigten. So wurde aus einem Fahrzeug für Profis ein Fortbewegungsmittel für jedermann, indem es sicherer, technisch einfacher und auch für nicht fachmännische Personen weiter entwickelt wurde.<sup>18</sup>

### 2.2.3 Taxi

Schon zu Beginn des 17. Jahrhunderts gab es in Paris ein Transportunternehmen, die ihre Kundschaft mit einer Portechaise, zu Deutsch Tragstuhl beförderten. Doch die ersten Sänften gab es schon in der Antike, wo Babylonier, Chinesen und Ägypter schon Liegen und Stühle herstellten, mit denen man Menschen transportieren konnte.

Durch die private Initiative von Alexander Mortier im Jahr 1811 kam es zu einer Wende, seine Kutschen, die er Droschken nannte, setzte er erstmals in Berlin ein. Der Name kommt aus dem russischen und bedeutet Fuhrwerk.

Im Jahre 1897 nahmen in Stuttgart erstmals die vier PS starke, erste motorisierten Kraftdroschken ihre Fahrt auf. Doch die kommenden Jahre waren hart für die Taxi Geschichte: im Ersten Weltkrieg waren die benötigten Ressourcen knapp, die das Taxi instand gehalten hatten, Benzin, Öl und Gummi fehlten. Die Droschkengroßbetriebe, die sich nach dem Krieg gegründet hatten, bauten zu viele

---

<sup>18</sup> Ebd., S.40

Taxen, so dass das Angebot größer als die Nachfrage war. Auch der Zweite Weltkrieg hatte negative Auswirkungen auf die Taxen. Viele Taxifahrer kamen durch die Fahrten für das Naziregime ums Leben.

Mit der Erfindung des Taxameters wurde die Bezahlung für die Fahrten einfacher, da in der Anfangszeit die Fiaker mit ihren Taschenuhren abrechnen mussten. Taxameter setzt sich aus den französischen Worten „taxe“ für Gebühr und „metre“ für messen zusammen, aus diesem Wort leitete sich dann später das Wort Taxi ab.

Seit 1958 ist das Taxischild, das sich auf dem Dach befindet, vorgeschrieben. Zudem war die Farbe eines jenen Taxis schwarz, welche sich oftmals als Diskussion aufzeigte. Denn in der Sommerhitze wurde es im Inneren des Fahrzeugs sehr warm. Daraus folgte in der Mitte der 1970er Jahre eine Gesetzesänderung. Die Farbe muss einen bestimmten Elfenbeinton haben. Auch weitere Gesetzesänderungen wie das Sprechverbot mit den Gästen wurden eingeführt, jedoch wieder aufgehoben. Somit wurde das Gewerbe schon von vielen Gesetzen bestimmt. Das wohl bekannteste Gesetz im Personenbeförderungsgesetz ist: Jeder Gast kann sich sein Taxi aussuchen, ganz egal, wie viele elfenbeinfarbene Wagen mit dem gelben Schild auf dem Dach in der Reihe stehen.<sup>19</sup>

## 2.3 Öffentlicher Personennahverkehr

### 2.3.1 Bus

Kurz, nachdem der erste Daimler-Motoromnibus 1895 eröffnet wurde, wurde der Betrieb durch einige Hindernisse wieder abgeschafft. Motoromnibusse wurden meistens privat genutzt und waren somit erfolgreicher als die öffentlichen Linienbusse. Am Anfang waren sie ungemütlich und langsam. Fahrgäste waren nur als Ladegut angesehen und durften keine Ansprüche stellen. Von der Reichspost wurden dann 1903 Kraftomnibuslinien eingerichtet, die bis zum Ersten Weltkrieg ausgebreitet wurden. Jedoch gerieten die Busse nach dem Zweiten Weltkrieg in Rückstand. Durch die Massenmotorisierung kamen die Busse als Konkurrenz gegenüber dem Auto in Betracht. Die Busse konnten nicht gegen die Bequemlichkeit, Geschwindigkeit und Privatheit ankommen. Auch heute sind sie davon vor allem im

---

<sup>19</sup> Tovar, Christiane (05.02.2018):Taxis. In: planet wissen (Hrsg.):  
[https://www.planet-wissen.de/technik/verkehr/taxi\\_chauffeur\\_fuer\\_alle\\_faelle/index.html](https://www.planet-wissen.de/technik/verkehr/taxi_chauffeur_fuer_alle_faelle/index.html) [20.05.2018]  
Mobilität in der Zukunft – Welche Möglichkeiten ergeben sich und wo müssen Grenzen gezogen werden?

Überlandverkehr weit entfernt. Es wurde festgestellt, dass sie Komfort und preiswert sein müssen und auch mit der Geschwindigkeit waren sie weit unterlegen.<sup>20</sup>

Thomas Merkle, vom gleichnamigen Omnibusunternehmen, sieht die Rolle der Busse zukünftig insbesondere im ländlichen Raum und als Zubringer zur Bahn als wichtig an.<sup>21</sup>

### 2.3.2 Bahn

Überlegungen wie man Pferde durch andere Antriebskräfte, die stärker sind, erneuern könnte, machten sich Ingenieure im Späten 18. Jahrhundert. James Watt vervollkommnete dies 1769, nur waren die Watt'schen Niederdruckmaschinen nicht dafür geeignet, durch ihre Größe und ihrem Mangel an Kraft mobile Maschinen anzutreiben. Der britischen Erfinder und Ingenieur Richard Trevithick schaffte es eine Lokomotive zu bauen, die tauglich ist. Er erarbeitete die Grundlagen für alle darauf folgende Entstehungen. Am 27. September 1825 eröffnete der Brite George Stephenson die erste Eisenbahnstrecke der Welt. Er baute die Strecke zwischen Stockton und Darlington. Für die Menschen war die Eisenbahn noch beängstigend. Man hatte vor allem Angst vor den hohen Geschwindigkeiten, zudem war sie durch die enormen Rauchabgase eine Umweltverschmutzung. Am 07. Dezember 1835 fuhr auf der Strecke zwischen Nürnberg und Fürth die erste deutsche Eisenbahn. Daraufhin entstanden ersten Bahnverbindungen. Die Ansicht, dass die Eisenbahn eine Staatsbahn sein sollte, entwickelte sich schleppend. Mitte des 19. Jahrhunderts kam auch das Militär auf den Geschmack, die Bahn als Transportmittel zu nutzen. Der Zusammenschluss als geschlossene Deutsche Reichsbahn war weit entfernt, erst im Jahr 1920 passierte dann die Vereinigung. Als Konsequenz des verlorenen Ersten Weltkriegs musste die Deutsche Reichsbahn Reparationszahlungen an die Sieger zahlen. Auch der Zweite Weltkrieg hatte Auswirkungen auf die Bahn: das Streckennetz wurde durch Angriffe zerstört. Mit Mühe und Not wurde nach dem Ende des Krieges das Schienennetz wieder aufgebaut. Mit der Entstehung der Bundesrepublik Deutschland 1949 bekam die neue Deutsche Bundesbahn die westdeutschen Streckennetze. Diese Streckennetze der Deutschen Bundesbahn und der Deutschen Reichsbahn wurden mit der Wiedervereinigung Deutschlands im Jahr 1990 zusammengeschlossen. Seit 1994 wird sie unter einem neuen Namen

---

<sup>20</sup> Möser, K. (2002): Geschichte des Autos S. 115f

<sup>21</sup> Interview Thomas Merkle, Frage 4



„Deutsche Bahn AG“ geführt.<sup>22</sup> Die Nutzung hielt vor allem für die kurzen Strecken an, somit wurde die Eisenbahn früher als Straßen-Schwerlast-Transportmittel genutzt.<sup>23</sup>

## 2.4 Vergleichsaspekte im Personen- und Güterverkehr

Für die Entscheidung der Unternehmen beim Güterverkehr gibt es viele Kriterien. Zum Beispiel hat der Lastwagen eine flexible Fahrplangestaltung, die Eisenbahn hingegen hat einen exakten. Auch die Verkehrsstörungen wie Staus sind beim Lkw häufiger. Bei der Eisenbahn kommt es so weit zu keinen Verkehrsstörungen. Der kombinierte Verkehr wird heutzutage immer öfter angewendet. Er hat aber auch seine negativen Seiten. Es kommt zu Kosten bei Umschlaggedurchgänge und zu Zeitverlusten durch Wartezeiten an Umschlagbahnhöfen.<sup>24</sup> Der Straßengüterverkehr ist eins der beliebtesten Verkehrsmittel der Unternehmen. Seine Vorteile sind die Schnelligkeit, die Flexibilität und der Preis. Durch die Zunahme des Straßenverkehrs wird aber auch die Umwelt sehr stark mit Abgas, Staub und Lärm belastet.<sup>25</sup> Der Personenverkehr steigt jährlich, er besteht aus dem nicht-motorisierten und motorisierten Verkehr.<sup>26</sup> Die Normalbürger nehmen den Güterverkehr oftmals in Gebrauch, wenn sie zum Beispiel Bücher bestellen, oder eine neue Küche kaufen. Der Transport von Gütern ist sehr facettenreich und hat in den letzten Jahren in Europa eine große Wandlung durchgemacht.<sup>27</sup>

Bei der Wahl des Verkehrsmittels im Personenverkehr sind folgende Aspekte wichtig: Schnelligkeit, Flexibilität, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Bequemlichkeit und Kosten des Verkehrsmittels. Je nach Sinn und Zweck sind unterschiedliche Aspekte bedeutsam. Bei Aktivitäten in der Freizeit sind die zeitliche Flexibilität und die Bequemlichkeit an vorderster Stelle. Bei der Fahrt zur Arbeit die Schnelligkeit und Zuverlässigkeit

---

<sup>22</sup> Stephan, Rolf; Aufmkolk, Tobias (14.03.2018): Eisenbahn. In: planet wissen (Hrsg.) [https://www.planet-wissen.de/technik/verkehr/geschichte\\_der\\_eisenbahn/index.html](https://www.planet-wissen.de/technik/verkehr/geschichte_der_eisenbahn/index.html) [20.05.2018]

<sup>23</sup> Ammoser, H.(2014): Das Buch vom Verkehr. S.209

<sup>24</sup> Ihme, Joachim (2006): Logistik im Automobilbau. S. 160

<sup>25</sup> Ebd., S. 145

<sup>26</sup> Diez, W.; Reindl, S.(2005): Das Automobil aus verkehrs- und wirtschaftspolitischer Sicht. In: Diez, W.; Reindl, S.; Brachat, H. (Hrsg.): Grundlagen der Automobilwirtschaft, 4.Auflage, S. 24

<sup>27</sup> Ammoser, H.(2014): Das Buch vom Verkehr. S.9

wichtig.<sup>28</sup> Im Güterverkehr sind die verschiedenen Faktoren ähnlich: Schnelligkeit, Flexibilität, Zuverlässigkeit/Pünktlichkeit, Sicherheit, Kosten, Transportkapazität.<sup>29</sup>

30

Auf der obigen Abbildung werden die verschiedenen Bedürfnisse der Deutschen für das Auto und die öffentlichen Verkehrsmittel dargestellt. Man erkennt, dass das Auto beliebter als der öffentliche Verkehr ist, da es mehr den Gegebenheiten der einzelnen Personen entspricht. Das Auto ist eindeutig flexibler, unabhängiger und zuverlässiger, da es jederzeit benutzt werden kann und man kann einen Ausfall oder Verspätung im Voraus vermeiden.

---

<sup>28</sup> Reindl, S. (2012): Das Automobil als dominierendes Verkehrsmittel. In: Diez, W.; Reindl, S.; Brachat, H. (Hrsg.): Grundlagen der Automobilwirtschaft, 5. Auflage, S. 50ff

<sup>29</sup> Reindl, S. (2012): Das Automobil als dominierendes Verkehrsmittel. In: Diez, W.; Reindl, S.; Brachat, H. (Hrsg.): Grundlagen der Automobilwirtschaft, 5. Auflage, S. 54f

<sup>30</sup> Diez, W.; Reindl, S. (2005): Das Automobil aus verkehrs- und wirtschaftspolitischer Sicht. In: Diez, W.; Reindl, S.; Brachat, H. (Hrsg.): Grundlagen der Automobilwirtschaft, 4. Auflage, S. 31

### 3. Mobilität in der Gesellschaft (Jenny Göttle)

#### 3.1 Privatleben

Täglich nutzen wir Verkehrsmittel in unserem Privatleben, um einzukaufen, unsere Familie zu besuchen, Freunde zu treffen und unseren Hobbys nachzukommen. Zwei Drittel der Befragten fahren in ihrem Privatleben täglich mit dem Auto.<sup>31</sup> Die Dominanz und Beliebtheit des Autos in unserem Alltag wird an dieser Stelle zum Ausdruck gebracht. Die häufige Nutzung zeigt, wie sehr die Menschen die Flexibilität und Unabhängigkeit schätzen. Die Abneigung gegen Bus und Bahn wird in der Umfrage sehr deutlich, denn nur 9,7% nutzen täglich den Bus und 4,3% die Bahn.<sup>32</sup> Trotzdem nutzen 33,5% der Befragten die Bahn monatlich und 40,9% den Bus jährlich.<sup>33</sup> Im Vergleich zum Auto eine sehr geringe Nutzung. Die Verspätungen der Deutschen Bahn und seltenen Fahrzeiten der Busse können Gründe dafür sein, dass die Menschen im Alltag die unzuverlässige Bahn meiden.<sup>34</sup> Das Fahrrad wird von den meisten sehr selten genutzt, nur 6,5% täglich, 22,6% wöchentlich und 38,7% monatlich.<sup>35</sup> Es muss von den Befragten nicht genutzt werden um wiederkehrende Strecken zurückzulegen (Familie besuchen, Einkaufen). Die Menschen nutzen das Fahrrad als Ausgleich zum Berufsalltag, um Sport zu treiben, als Hobby oder einfach zum Spaß. 66,7% der Befragten fliegen einmal im Jahr mit dem Flugzeug, 32,3% nutzen das Flugzeug nie.<sup>36</sup> Grund dafür könnte die aufwendigere Nutzung des Flugzeugs im Vergleich zu den Mobilitätsmitteln Auto, Bus und Bahn sein. Außerdem werden mit dem Flugzeug längere Strecken zurückgelegt, die seltener genutzt werden. Flugzeuge werden meist genutzt, um in den Urlaub zu fliegen oder auf Geschäftsreisen. Ein positives Ergebnis für die Umwelt, denn Flugzeuge benötigen pro Person bei einem Langstreckenflug 3,6 Liter Sprit je 100 km, bei einem mit vier Personen besetzten Auto sind es nur 1,9 Liter pro Person.<sup>37</sup> Um die Effizienz von Auto und Flugzeug exakt vergleichen zu können, muss die Ausnutzung des

---

<sup>31</sup> Vgl. Umfrage Nr.1, Frage 5

<sup>32</sup> Vgl. Ebd.

<sup>33</sup> Vgl. Ebd.

<sup>34</sup> Vgl. POTOR, M. (09.01.2017): *Bus fahren in Deutschland? Nein, danke!*.  
<<https://mobilitymag.de/bahn-fahren-kontra/>> [27.05.2018]

<sup>35</sup> Vgl. Umfrage Nr.1, Frage 5

<sup>36</sup> Vgl. Ebd.

<sup>37</sup> Vgl. JAKOBS, H.-J. (04.10.2013): *Welches Verkehrsmittel das effizientere ist*.  
<<http://www.handelsblatt.com/technik/das-technologie-update/weisheit-der-woche/auto-oder-flugzeug-welches-verkehrsmittel-das-effizientere-ist/8880182.html?ticket=ST-1547891-tDKG6DGX6SC3sbwhr2jA-ap2>> [27.05.2018]

jeweiligen Verkehrsmittels berücksichtigt werden.<sup>38</sup> Beim Verbrennen von Kerosin entstehen Kohlenstoffdioxid und Stickoxide.<sup>39</sup> Die Nutzung des Autos und der Bahn beziehungsweise des Busses ist im Vergleich deutlich umweltschonender als das Flugzeug.

### 3.2 Berufswelt

42.000.000 Menschen machen sich in Deutschland jeden Morgen von Zuhause auf den Weg zu ihrem Arbeitsplatz und abends wieder zurück.<sup>40</sup> Dabei gibt es die unterschiedlichsten Möglichkeiten diese Strecken zurückzulegen. Fahrrad, Auto, Bus und Bahn sind dabei die gängigsten Mobilitätsmittel. Doch zur Berufswelt gehört nicht nur der Weg dorthin, sondern auch der Weg innerhalb des Berufes. Der Weg zur und in der Arbeit ist stark vom jeweiligen Beruf abhängig.

In unserer Umfrage gaben 51,6% der Befragten an, in ihrer Arbeitswelt täglich mit dem Auto zu fahren. Jedoch nutzen nur 12,9% täglich den Bus und 7,5% täglich die Bahn.<sup>41</sup> Es verdeutlicht, dass die Menschen zum einen unabhängig von den öffentlichen Verkehrsmitteln sein möchten und belasten damit die Umwelt stark. Zum anderen können die öffentlichen Verkehrsmittel die Anforderungen nicht erfüllen, beispielsweise werden zu den erforderlichen Zeiten die erforderlichen Strecken nicht angeboten. Damit sind die Befragten gezwungen individuelle Verkehrsmittel zu nutzen.

Das Fahrrad wird nur von 9,7% der Befragten täglich in der Berufswelt benutzt<sup>42</sup>. Auffallend ist, dass 68,8%<sup>43</sup> nie mit dem Fahrrad fahren. Es spiegelt wieder, dass nur sehr wenige täglich die umweltfreundliche, sportliche und gesunde Alternative wählen. 45,2% der Befragten haben einen Weg zur Arbeit der kürzer als 5 km ist.<sup>44</sup> Bei gutem Wetter könnte jeder gesunde Mensch diesen Weg ohne große Anstrengung mit dem Fahrrad zurücklegen. Dies zeigt die Bequemlichkeit unserer

---

<sup>38</sup> Vgl. Verkehrsclub Deutschland e.V. (o.J.): *Verkehrsmittel im Vergleich. Intelligent mobil.* <<https://www.vcd.org/themen/klimafreundliche-mobilitaet/verkehrsmittel-im-vergleich/>> [27.05.2018]

<sup>39</sup> Vgl. Verkehrsclub Deutschland e. V. (o.J.): *Weitreichende Folgen für Umwelt und Gesundheit.* <<https://www.vcd.org/themen/flugverkehr/>> [14.05.2018]

<sup>40</sup> Vgl. Bundesagentur für Arbeit (12/2013): *Der Weg zu Arbeit. Die Bundesagentur für Arbeit stellt sich vor.* S. 2f <[https://con.arbeitsagentur.de/prod/apok/ct/dam/download/documents/dok\\_ba014414.pdf](https://con.arbeitsagentur.de/prod/apok/ct/dam/download/documents/dok_ba014414.pdf)> [26.03.2018]

<sup>41</sup> Vgl. Umfrage Nr.1, Frage 6

<sup>42</sup> Vgl. Ebd.

<sup>43</sup> Vgl. Ebd.

<sup>44</sup> Vgl. Umfrage Nr.1, Frage 7

heutigen Gesellschaft, denn wenn es nicht sein muss, entscheiden sich die wenigsten für das Fahrrad oder das Zufußgehen.

### 3.3 Bedürfnisstruktur

Jeder Mensch ist einzigartig und jeder Mensch hat seine eigenen Bedürfnisse. Im Bereich Mobilität haben verschiedene Personengruppen unterschiedliche Bedürfnisse und somit Ansprüche an die Mobilitätsmittel und ihre Beschaffenheit.

Schüler bis einschließlich 17 Jahren möchten mobil sein, sind aber auf öffentliche Verkehrsmittel angewiesen, da sie selbst noch nicht Autofahren dürfen und die meisten Eltern nicht bereit sind Ihre Kinder überallhin zu fahren. Schüler ab 18 Jahren nutzen im städtischen Bereich oftmals den ÖPNV und nicht motorisierte Verkehrsmittel, in ländlich geprägten Regionen aber auch verstärkt motorisierte Zweiräder und das Auto.<sup>45</sup> Die zunehmende Nutzung von Autos und motorisierten Zweirädern verdeutlicht, dass sobald die Möglichkeit gegeben ist, diese auch genutzt wird. Gleichzeitig steigt mit dem Alter der Schüler auch der Wunsch nach Unabhängigkeit und Flexibilität.

Auszubildende sind meist über 18 Jahre alt und nutzen überwiegend das Auto. Sie benötigen dieses um zur Arbeit zu kommen und am Wochenende ihren Freizeitaktivitäten nachzukommen.<sup>46</sup>

Erwachsene nutzen überwiegend das Auto, da sie flexibel sein möchten und ihnen die finanziellen Mittel dafür zur Verfügung stehen. Auch Nichterwerbstätige nutzen heutzutage das Auto, anstatt den ÖPNV. Da sie meist von Ihren Haushaltsangehörigen eins zur Verfügung gestellt bekommen. Arbeitslose hingegen sind tendenziell weniger unterwegs, da sie sich kein Auto leisten können, für Sie kommt fast nur der ÖPNV in Frage.<sup>47</sup>

Je älter die Menschen werden, desto mehr nehmen die Mobilitätsaktivitäten ab. Dafür haben sie immer anspruchsvollere Bedürfnisse an die Verkehrsmittel.<sup>48</sup> Sie haben aufgrund Ihrer körperlichen Eingeschränktheit besondere Ansprüche an den

---

<sup>45</sup> Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (21.12.2016): *Mobilitätsbedürfnisse verschiedener Personengruppen.*  
<<https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/114287/>> [17.05.2018]

<sup>46</sup> Vgl. Ebd.

<sup>47</sup> Vgl. Ebd.

<sup>48</sup> Vgl. Ebd.



ÖPNV. Fußwege zur Haltestelle sollen nicht zu lang sein und der Ein- und Ausstieg muss möglich sein, dies ist durch eine hohe Stufe für ältere Menschen oft beschwerlich. Die ÖPNV Nutzung bedeutet für viele ältere Menschen Stress und wird deshalb gemieden. Verursacht wird dieser durch Gedrängel beim Aus- und Einstieg, Sitzplatzmangel und das Warten auf verspätete Züge und Busse.<sup>49</sup>

In der Zukunft werden sich durch die Globalisierung und der damit mit eingehenden Vernetzung die Ansprüche und Bedürfnisse ändern. Arbeits- und Privatleben werden nicht mehr getrennt, sondern verbunden sein. Die Grenzen zwischen Arbeit und Beruf lösen sich auf. Hierbei wird die Bedeutung eines selbstfahrenden Autos enorm. Es wird als Wohlfühlort oder zum Arbeiten genutzt. Die Zeit im Fortbewegungsmitteln soll möglichst effektiv genutzt werden.<sup>50</sup> Veränderte Lebens- und Familienstrukturen werden zukünftig den Mobilitätsaufwand erhöhen. Mit Mobilität erhält man den Zugang zum gesellschaftlichen Leben. Freude und Familienmitglieder können getroffen werden.<sup>51</sup> Besteht keine Möglichkeit zu ihnen zu kommen, kann nicht an gemeinsamen Aktivitäten teilgenommen werden.

Im Privatleben in der Freizeit wird Mobilität die Voraussetzung zum Durchführen von Freizeitaktivitäten sein. Skifahren in den Bergen oder das Surfen im Meer bringen freizeitbedingten Mobilitätsbedarf mit sich.<sup>52</sup>

### 3.4 Trends und Herausforderungen

Durch neue Technologien und veränderte, neue Mobilitätsmittel kommen neue Herausforderungen auf die Gesellschaft zu. Laut unserer Umfrage wird es am schwierigsten unsere Gesellschaft selbst zu überzeugen (48,4%), auch die technische Umsetzung ist mit 37,6% eine große Aufgabe mit Blick in die Zukunft. Als kleinste Herausforderung wird die juristische Durchsetzung von der Gesellschaft gesehen (14%).<sup>53</sup> Die Menschen schätzen die Gesellschaft selbst als diejenige ein, welche überzeugt werden muss. Es symbolisiert die Skepsis der Menschen

---

<sup>49</sup> Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (13.04.2016): *Ältere ÖPNV-Nutzer und deren Ansprüche*.  
<<https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/398833/>> [17.05.2018]

<sup>50</sup> Vgl. ADAC e.V. (2017): *Die Evolution der Mobilität*.  
<[https://www.zukunftsinstitut.de/fileadmin/user\\_upload/Publikationen/Auftragsstudien/ADAC\\_Mobilitaet2040\\_Zukunftsinstitut.pdf](https://www.zukunftsinstitut.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/Auftragsstudien/ADAC_Mobilitaet2040_Zukunftsinstitut.pdf)> S. 10f [14.05.2018]

<sup>51</sup> Vgl. Ebd. S. 12

<sup>52</sup> Vgl. Ebd. S.14

<sup>53</sup> Vgl. Umfrage Nr.1, Frage 10

gegenüber Fremden, nicht einschätzbaren Erfindungen. Mit der juristischen Durchsetzung werden sich vermutlich die wenigsten Befragten beschäftigt haben und somit werden sie als weniger schwierig umsetzbar eingestuft. Dies ist verständlich, denn zuerst müssen die neuen Technologien, wie beispielsweise voll Autonomes Fahren erfunden und funktionsfähig gemacht werden. Anschließend, wenn es wirklich auf den Markt kommen soll, wird die juristische Umsetzung betrachtet.

Die Skepsis der Gesellschaft in Frage 10 (Umfrage 1) widerspricht sich aber vollständig mit den Ergebnissen von Frage 24 (Umfrage 1), denn fast 85% der Befragten sind der Meinung, dass die Gesellschaft die neuen Mobilitätsmöglichkeiten annehmen wird.<sup>54</sup> Die Gesellschaft wird zweimal unterschiedlich eingeschätzt. Nach diesen Ergebnissen, kann vermutet werden, dass es schwierig wird die Menschen mit den neuen Möglichkeiten vertraut zu machen. Sie früher oder später aber bereit sein werden, sie anzunehmen und zu nutzen.

Die folgenden Angebote werden von unseren Befragte, so gut wie nie benutzt: Bikesharing, Carsharing und der E-Bus.<sup>55</sup> Ein Grund dafür ist, dass unsere Befragten fast ausschließlich aus der ländlichen Gegend kommen und die Sharing Angebote vermehrt in Ballungsräumen angeboten werden. Auch sind es sehr neue Modelle, von denen die Gesellschaft schrittweise überzeugt werden muss.

Für den Studenten, Herrn Spengler, sind es die begrenzten fossilen Brennstoffe, welche uns zur Verfügung stehen, die in der Zukunft eine Herausforderung darstellen. Laut ihm seien wir außerdem auf dem Weg zu einem „Verkehrsinfarkt“,<sup>56</sup> der sich bereits jetzt in einigen Großstädten ankündigt.<sup>57</sup> Diese Verbildlichung stellt unsere momentane Verkehrssituation sehr deutlich dar. Auf den Straßen sind immer mehr Verkehrsteilnehmer, vor allem Autos. Das Verkehrsaufkommen ist für die vorhandenen Straßen zu groß und die Parkmöglichkeiten werden immer knapper. Es deutet alles auf eine Katastrophe hin, die bereits begonnen hat. In Form von sehr vielen Staus, sehr hohen Parkplatzgebühren und extremen Umweltverschmutzungen. Um Verschmutzungen dieser Art entgegenzuwirken gibt es beispielsweise in Stuttgart den Feinstaubalarm.<sup>58</sup> Dieser wird ausgerufen, wenn

---

<sup>54</sup> Vgl. Umfrage Nr.1, Frage 24

<sup>55</sup> Vgl. Umfrage Nr.1, Frage 26

<sup>56</sup> SPENGLER, T., Student Information Management Automotive (2018): Interview, 05.05.2018

<sup>57</sup> Vgl. SPENGLER, T., Student Information Management Automotive (2018): Interview, 05.05.2018

<sup>58</sup> Vgl. Ebd.

die Überschreitung der Grenzwerte von Feinstaub und Stickstoffdioxid droht.<sup>59</sup> Eine Möglichkeit, um Umweltverschmutzungen entgegenzuwirken ist für ihn die Elektromobilität. Hierbei gibt es das Problem, mit der umweltschädlichen Produktion von Batterien.<sup>60</sup> Die Verwendung der Metapher „Verkehrsinfarkt“ verdeutlicht, dass unsere Gesellschaft schnell handeln muss, bevor es zu spät. Es kommen Herausforderungen auf uns zu, denen momentan noch entgegengewirkt werden kann.

---

<sup>59</sup> Vgl. Landeshauptstadt Stuttgart (o.J.): *Was bedeutet Feinstaubalarm?*  
<<https://www.stuttgart.de/feinstaubalarm>> [27.05.2018]

<sup>60</sup> Vgl. SPENGLER, T., Student Information Management Automotive (2018): Interview, 05.05.2018  
Mobilität in der Zukunft – Welche Möglichkeiten ergeben sich und wo müssen Grenzen gezogen werden?

## 4. Nachhaltigkeit (Jenny Göttle)

### 4.1 Definition „Nachhaltigkeit“

„Bei allem, was man tut, das Ende zu bedenken, das ist Nachhaltigkeit.“<sup>61</sup> Ein Zitat des deutschen Unternehmers Eric Schweitzer. Er beschreibt die Denkweise, die benötigt wird um Nachhaltigkeit zu erreichen. Bei profitbringenden Entscheidungen, darf nicht die Gewinnmaximierung im Vordergrund stehen. Vielmehr muss auf die Folgen und Konsequenzen für die Umwelt und die Menschheit geachtet werden.

Der Begriff Nachhaltigkeit stammt aus dem Jahr 1713 von Hans Carl von Carlowitz.<sup>62</sup> Er bezieht ihn damals auf nachhaltige Forstwirtschaft. Im Wald soll nur so viel abgeholzt werden, wie auf natürliche Weise wieder nachwachsen kann.<sup>63</sup>

Ein weit verbreiteter Definitionsansatz stammt aus dem Brundtland Bericht aus dem Jahr 1987. Er besagt: „Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die gewährt, dass künftige Generationen nicht schlechter gestellt sind, ihre Bedürfnisse zu befriedigen als gegenwärtig lebende.“<sup>64</sup>

Nachhaltigkeit kann differenziert werden in schwache und starke Nachhaltigkeit. Bei der schwachen Nachhaltigkeit ist das Wohl des Menschen das wichtigste. Die Ökologie wird hierbei vernachlässigt, auf Kosten der Menschen. Bei der starken Nachhaltigkeit hat die Ökologie oberste Priorität. Ökonomische und soziale Aspekte sollen sich anpassen und nehmen eine untergeordnete Position ein. Es gibt einen ständigen Zielkonflikt zwischen Wachstum und Umwelt.<sup>65</sup>

Nachhaltigkeit versucht Entscheidungen überlegt und zukunftsorientiert zu treffen und die Aspekte Ökologie, Ökonomie und Soziales miteinander in Verbindung zu bringen.

Dabei ist Nachhaltigkeit kein Zustand den wir erreichen können, sondern eine Entwicklung nach der wir streben.<sup>66</sup>

---

<sup>61</sup> <https://gutezitate.com/zitat/110861>, [23.03.2018]

<sup>62</sup> Vgl. ADOMBENT, M.; MICHELSEN, G. (2014): *Nachhaltige Entwicklung: Hintergründe und Zusammenhänge*. In: Heinrichs, H.; Michelsen G. (Hrsg.): *Nachhaltigkeitswissenschaften*, S. 4f

<sup>63</sup> Vgl. LEENA (2014): *Handbuch Nachhaltigkeit (Folge 1): Definition Nachhaltigkeit und Vergleich zu CSR* <<http://nachhaltig-sein.info/unternehmen-csr-nachhaltigkeit/handbuch-nachhaltigkeit-folge-1-definition-und-bedeutung>> [23.03.2018]

<sup>64</sup> PUFÉ, I. (21.07.2014): *Was ist Nachhaltigkeit? Dimensionen und Chancen* <<http://www.bpb.de/apuz/188663/was-ist-nachhaltigkeit-dimensionen-und-chancen?p=all>> [27.05.2018]

<sup>65</sup> Vgl. PUFÉ, I. (2017): *Nachhaltigkeit*. S. 109f

<sup>66</sup> Vgl. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Landesverband Baden-Württemberg e.V. (o.J.): *Nachhaltige Entwicklung*.

Beim Thema zukünftige Mobilität kommt oft der Begriff Nachhaltigkeit auf. Der Grund dafür: Mobilität kann nur als zukünftig bezeichnet werden, wenn sie den Aspekt Nachhaltigkeit berücksichtigt.

## 4.2 Nachhaltigkeitsdreieck

### 4.2.1 Allgemeines

Abb.1 <sup>67</sup>

Abb.2 <sup>68</sup>

Nachhaltigkeit kann nur erreicht werden, wenn die drei Prinzipien Ökonomisch, Ökologisch und Soziales beachtet werden.<sup>69</sup> Aus diesem Grund wird in Verbindung mit dem Begriff Nachhaltigkeit oft vom Nachhaltigkeitsdreieck gesprochen. Es wird als Dreieck dargestellt, jede Ecke steht für eines der drei Prinzipien (siehe Abb.1). Jedes der Prinzipien zieht in seine Richtung und möchte erreicht werden. Dabei ist es unmöglich alle Prinzipien vollständig zu erreichen. Es ist ein Modell, welches uns Nachhaltigkeit definieren möchte.

Ein sehr ähnliches Modell, mit dem Ziel, die Aspekte der Nachhaltigkeit zu verdeutlichen, ist das Drei-Säulen-Modell (siehe Abb.2). Bei diesem gibt es

---

<<https://www.bund-bawue.de/themen/mensch-umwelt/nachhaltigkeit/begriff-nachhaltige-entwicklung/>> [27.05.2018]

<sup>67</sup> Vgl. <https://www.chemiehoch3.de/de/home/die-initiative/die-initiative/nachhaltigkeit-in-drei-dimensionen.html>, [27.05.2018]

<sup>68</sup> Vgl. <http://nachhaltig-sein.info/unternehmen-csr-nachhaltigkeit/handbuch-nachhaltigkeit-folge-1-definition-und-bedeutung>, [27.05.2018]

<sup>69</sup> Vgl. Industrie- und Handelskammer Nürnberg für Mittelfranken (26.08.2015): *Nachhaltigkeitsdreieck / Dreieck der Nachhaltigkeit*  
<[https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/nachhaltigkeitsdreieck\\_1395.htm](https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/nachhaltigkeitsdreieck_1395.htm)> [23.03.2018]



folgenden Kritikpunkt: Die drei Säulen sind oben mit einem Dach verbunden, wobei nur die mittlere Säule benötigt wird, um das Dach stabil zu halten.<sup>70</sup>

Mit Modellen dieser Art wird der Begriff „Nachhaltigkeit“ den Menschen greifbar gemacht, die darin enthaltenen Konflikte werden verdeutlicht.

Bei unserem Thema, der zukünftigen Mobilität und ihren Grenzen spielt die Nachhaltigkeit eine wichtige Rolle. Die Mobilität soll besser werden, dabei muss aber auch darauf geachtet werden, dass sie für zukünftige Generationen gemacht wird. Wir tragen Verantwortung für nachfolgende Generationen.

#### 4.2.2 Ökologisch

Die ökologische Nachhaltigkeit beschreibt den rücksichtsvollen Umgang mit natürlichen, endlichen Ressourcen. Das bedeutet, dass sie nur begrenzt auf unserer Erde vorhanden sind und deshalb sinnvoll eingeteilt werden müssen.<sup>71</sup>

Die Politik hat das Problem der nachhaltigen Nutzung der natürlichen Ressourcen bereits vor vielen Jahren erkannt. Deshalb wurde im Jahr 1992 in Rio de Janeiro von mehr als 170 Staaten das Aktionsprogramm „Agenda 21“ verabschiedet. Darin ist unter anderem die Ressourcennutzung und die Integration von Umweltaspekten in allen Politikbereichen festgehalten. Die Vereinbarungen sollen vor allem durch nationale Projekte umgesetzt werden.<sup>72</sup>

Um ökologische Nachhaltigkeit zu erreichen, müssen wir auch im Bereich Mobilität verstärkt auf diese achten. Ein wichtiger Punkt sind die Schadstoffe, welche bei der Nutzung von Auto, Bus, Bahn und Flugzeug entstehen. Diese zerstören die Umwelt und der Klimawandel wird weiter vorangetrieben. Bei der Entwicklung zukünftiger Mobilitätsmöglichkeiten, muss deshalb auf die Belastung der Umwelt geachtet werden.

Ein Umdenken ist wichtig, denn wir haben die Erde in den letzten hundert Jahren durch die Industrialisierung mehr beeinflusst als in den 10000 Jahren davor. Unser

---

<sup>70</sup> Vgl. PUFÉ, I. (21.07.2014): *Was ist Nachhaltigkeit? Dimensionen und Chancen*  
<<http://www.bpb.de/apuz/188663/was-ist-nachhaltigkeit-dimensionen-und-chancen?p=all>> [27.05.2018]

<sup>71</sup> Vgl. Industrie- und Handelskammer Nürnberg für Mittelfranken (26.08.2015): *Ökologie Definition / ökologisch*.  
<[https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/oekologie\\_1744.htm](https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/oekologie_1744.htm)> [28.05.2018]

<sup>72</sup> Vgl. BORGWARDT, A., Dr., et. al. (2012) *Wirtschaft und Wirtschaftspolitik in der sozialen Marktwirtschaft*.  
In: Rylewski, R., Prof. Dr.; Wuttke, C., Dr. sc. (Hrsg.): *Basiswissen Schule Politik Wirtschaft 7. Klasse bis Abitur*. S. 266f

Verhalten ist sehr problematisch und bringt eine Übernutzung mit sich. Die Menschen nehmen sich mehr als ihnen zusteht.<sup>73</sup>

#### 4.2.3 Ökonomisch

Ökonomisch bedeutet wirtschaftlich, dabei geht es um unser Wirtschaftssystem, welches auf Dauer funktionstüchtig sein soll. Folgende drei Ziele stehen im Vordergrund: hoher Beschäftigungsgrad, Preisstabilität und außenwirtschaftliches Gleichgewicht.<sup>74</sup>

Nachhaltiges Wirtschaften bedeutet die Bedürfnisse der Menschen heute so zu befriedigen, dass die nächsten Generationen ein funktionierendes ökologisches, ökonomisches und soziales System vorfinden und genauso wie wir ihre Bedürfnisse befriedigen können.<sup>75</sup>

Ökonomisch gesehen bedeutet dies die langfristige Gewinnerzielung unter Berücksichtigung der sozialen Aspekte und ohne die natürlichen Ressourcen zu zerstören.<sup>76</sup> Beim Wirtschaften entstehen Schadstoffe und werden Rohstoffe verbraucht. Dabei geht es bei Nachhaltigkeit auch um die Verteilung der Rohstoffe, also wie viel die Industrie- und wie viel die Entwicklungsländer erhalten. Es stellt sich auch die Frage, ob quantitatives Wirtschaftswachstum sinnvoll ist, oder ob man besser qualitativ wirtschaften sollte.<sup>77</sup>

Die Umstellung vom bisherigen auf ein umweltschonendes System ist für viele Unternehmen aufwendig und sehr teuer. Es muss zuerst untersucht und erprobt werden, ohne eine Garantie für das Funktionieren des neuen Systems. Unternehmen müssen um nachhaltiger zu werden Verantwortung übernehmen. Ein sehr schwierige Aufgabe, wenn einem die gewinnmaximaldenkenden Aktionäre gegenüberstehen. Die Verbesserung des Images und eine spätere kostengünstigere Produktion sind

---

<sup>73</sup> Vgl. PUFÉ, 2017, S.101

<sup>74</sup> Vgl. (14.12.2011): *Ökonomische Nachhaltigkeit*.  
<<http://www.oekomedia-institut.de/oekonomische-nachhaltigkeit/>> [26.03.2018]

<sup>75</sup> Vgl. Industrie- und Handelskammer Nürnberg für Mittelfranken (26.08.2015): *Ökologie Definition / ökologisch*.  
<[https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/oekologie\\_1744.htm](https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/oekologie_1744.htm)> [28.05.2018]

<sup>76</sup> Vgl. STALLONE, S. (o.J.): *Ökonomische Nachhaltigkeit*.  
<<https://www.nachhaltigleben.ch/oekonomische-nachhaltigkeit-849>> [26.03.2018]

<sup>77</sup> Vgl. GRUNWALD, A.; KOPFMÜLLER J. (2012): *Nachhaltigkeit*. S. 57f

jedoch auch im Interesse dieser. Eine Herausforderung der sich Unternehmen stellen müssen.<sup>78</sup>

#### 4.2.4 Sozial

Soziale Nachhaltigkeit bedeutet, dass auf die Lebensqualität der Menschen geachtet wird. Dies wird umgesetzt, indem beispielsweise auf Arbeitszeiten und Bedingungen Rücksicht genommen wird.<sup>79</sup> Die Menschen sollen nicht ausgebeutet werden, sondern ein würdiges Leben führen. In Bezug auf die Mobilität sollte beispielsweise bei der Autoproduktion auf faire Arbeitsbedingungen geachtet werden. Dazu gehört auch die Produktion im Inland, dies bringt neue Arbeitsplätze im Inland und verhindert Ausbeutung der Arbeiter durch Billiglöhne im Ausland.

Soziale Nachhaltigkeit kann in viele verschiedene Aspekte untergliedert werden: Armut, Lebensstil, Teilhabe und Werte. Alle aufgeführten sind in gewisser Weise miteinander in Verbindung und voneinander abhängig. Armut führt oft zu geringerer Lebensqualität, Familien besitzen weniger Geld und können sich nicht das gleiche leisten wie Freunde und Bekannte. Infolgedessen kann die Familie nicht mehr am sozialen Leben teilnehmen, weil Theaterbesuche, Vereinsbeiträge und kulturelle Angebote nicht mehr finanzierbar sind. Nachhaltigkeit bedeutet, dass dieses Teilnehmen für alle möglich ist.

Der Lebensstil kann auch als Nachhaltig deklariert werden. Unsere Lebensweise im Alltag ist dabei entscheidend. Achten wir beim Kauf unserer Lebensmittel auf Nachhaltigkeit? - Wie gehen wir mit endlichen Ressourcen wie Wasser und Öl um. Es ist eine Frage der persönlichen Einstellung, aber auch der finanziellen Möglichkeiten.<sup>80</sup> Zudem geht es bei Nachhaltigkeit um Wertschätzung unseres Lebens. Was sehen wir als Lebensqualität und gelungenes Leben an? Eine schwer zu beantwortende Frage im Bereich der sozialen Nachhaltigkeit.

---

<sup>78</sup> Vgl. Nachhaltige Entwicklung - einzige Chance für die Zukunft. In: Blessing, K.; Hutter, C.-P.; Köthe R. (Hrsg.) (2018): *Grundkurs Nachhaltigkeit*. S. 218f

<sup>79</sup> Vgl. ZIEGERT, M. (27.07.2012): *Soziale Nachhaltigkeit – was ist das?*  
<<http://blog.entia.de/2012/07/soziale-nachhaltigkeit-was-ist-das/>> [25.03.2018]

<sup>80</sup> Vgl. Industrie- und Handelskammer Nürnberg für Mittelfranken (30.09.2015): *Soziale Nachhaltigkeit*.  
<[https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/soziale\\_nachhaltigkeit\\_1935.htm](https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/soziale_nachhaltigkeit_1935.htm)> [25.03.2018]

## 4.3 Mobilität

### 4.3.1 Herausforderungen und Lösungsansätze

In vielen Lebensbereichen wird mehr Nachhaltigkeit gefordert, hierzu gehört auch der Bereich „Mobilität“. Mit der stetigen Entwicklung und den Fortschritten kommen Veränderungen auf uns zu. Die Mobilität bringt Herausforderungen und Probleme mit sich, welchen mit verschiedenen Handlungsoptionen entgegengewirkt werden kann. Diese sind teils zielführend und teils ausbaufähig oder problematisch.

Nachhaltige Mobilität bedeutet nicht weniger Mobilität, sondern eine andere Art von Mobilität, die genauer auf die Bedürfnisse der Menschen abgestimmt ist und weniger negative Folgen mit sich bringt.<sup>81</sup>

Nachhaltigere Mobilität verfolgt drei grundlegende verkehrspolitische Ziele. Erstens die Vermeidung von Verkehr, also die Reduzierung der Anzahl von Wegen und deren Länge. Zweitens die Verlagerung des Verkehrs auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel und drittens die technische Optimierung von Verkehrsmitteln und Verkehrsabläufen.<sup>82</sup>

Das bekannteste Problem ist der Ausstoß von zu vielen Treibhausgasen und anderen Schadstoffemissionen. Diese gefährden die Gesundheit der Menschen und die Umwelt. Die Natur wird zerstört, Tier- und Pflanzenarten sterben aus. Der Prozess der Photosynthese ist, auch für die Menschen, eine lebenswichtige Grundlage. Pflanzen nehmen Kohlenstoffdioxid auf und wandeln ihn in Sauerstoff um.<sup>83</sup> Diesen benötigen die Menschen zum Atmen und dadurch zum Leben. Die Schadstoffe belasten unseren Körper und erst viele Jahre später treten Gesundheitsprobleme auf.<sup>84</sup>

Ein Problem der momentanen Mobilitätssituation ist die Überlastung der Verkehrsinfrastruktur. Die Straßen sind nicht für diese Anzahl an Fahrzeugen gebaut. Es kommt zu übermäßiger Abnutzung und Staus, die wiederum zu Zeitverlusten für die Menschen führen.<sup>85</sup> Um die genannten Probleme zu lösen, oder zumindest zu verbessern, werden immer mehr und besser ausgebaute Straßen gebaut. Dafür wird

---

<sup>81</sup> Vgl. HEFTER, T.; STIER M. (2016): *Nachhaltige Mobilität in der Stadt*. In: Berger, L.; Stier, M. (Hrsg.): *Die nachhaltige Stadt*, S.84

<sup>82</sup> Vgl. GRUNWALD; KOPFMÜLLER, 2012, S. 120

<sup>83</sup> Vgl. FÜßLER, C. (27.11.2011): *Warum das Atmen der Bäume so wichtig ist*. <<https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2011-11/baeume-photosynthese>> [27.05.2018]

<sup>84</sup> Vgl. GRUNWALD; KOPFMÜLLER, 2012, S. 117

<sup>85</sup> Vgl. GRUNWALD; KOPFMÜLLER, 2012, S. 118

neue Fläche benötigt und die Natur ist oftmals die Leidtragende. Den Menschen wird Lebensraum genommen und sie erhalten dafür Lärm und Schmutz.<sup>86</sup>

Ein Ansatzpunkt um den vielen Verkehr einzudämmen, ist es die Raum Strukturen zu verändern. Längere Strecken sollen vermieden werden, indem die Bereiche Arbeiten, Wohnen und Freizeit näher zusammengebracht werden.<sup>87</sup> In der Praxis ein schwer umsetzbares Konzept, wenn die Anforderungen der Gesellschaft bezüglich Freizeitaktivitäten betrachtet werden. Diese sind sehr vielfältig und auf engem Raum nicht alle zusammenzubringen.

Die Menschen müssen um eine nachhaltigere Mobilität zu schaffen, bewusste Lebensführung betreiben, um unnötige Mobilitätsaktivitäten nicht zu fördern, sondern zu verhindern.<sup>88</sup> Das Umdenken beginnt bei jeder einzelnen Person im Alltag, das bewusste Verzicht auf das eigene Fahrzeug und, soweit möglich, Nutzen des Fahrrads oder das Zufußgehen für kurze Strecken.

Ein weiterer vielversprechender Punkt ist die gemeinsame Nutzung von Fahrzeugen. Dabei gibt es das bekannte System „Carsharing“, bei dem Autos gemeinsam genutzt werden. Diese Alternative wird vor allem bei Gelegenheitsfahrern gerne genutzt, da für die hohen Anschaffungs- und Unterhaltskosten nicht aufkommen werden muss.<sup>89</sup> Dieses System funktioniert aber nur in sehr dicht besiedelten Gebieten, da auf dem Land größere und individuellere Strecken zurückgelegt werden. Das Erstellen und Verwalten der Abstellstationen ist in diesen Gebieten schwierig und in Bezug auf die Kosten nicht rentabel.

Die Systeme Carsharing und Bikesharing werden in den Punkten 5.1.2 und 5.1.3 genauer erläutert.

Um die Nutzung des Fahrrads in Verbindung mit Bus und Bahn attraktiver zu machen, muss den Menschen diese Möglichkeit komfortabel gestaltet werden. Ein Beispiel hierfür ist das Bauen von Fahrradparkhäusern in unmittelbarer Nähe zum Bahnhof. Die Vernetzung der Verkehrsmittel wird zukünftig zu mehr Nachhaltigkeit führen, wenn die Menschen damit schneller sind, als mit ihrem privaten PKW. Dabei

---

<sup>86</sup> Vgl. HEFTER, T.; STIER M. (2016): *Nachhaltige Mobilität in der Stadt*. In: Berger, L.; Stier, M. (Hrsg.): *Die nachhaltige Stadt*, S.86f

<sup>87</sup> Vgl. GRUNWALD; KOPFMÜLLER, 2012, S. 121

<sup>88</sup> Vgl. GRUNWALD; KOPFMÜLLER, 2012, S. 121f

<sup>89</sup> Vgl. BRAKE, M. (2009): *Mobilität im regenerativen Zeitalter. Was bewegt uns nach dem Öl?* S. 123f



ist Sicherheit ein wichtiger Faktor für die Menschen. Fahrradwege ermöglichen dies, denn kaum jemand möchte direkt neben den Autos in bereits überfüllten Straßen fahren. Die Fahrradwege ermöglichen ein sicheres und bei Kurzstrecken deutlich schnelleres Erreichen des Zielortes.<sup>90</sup>

Zudem gibt es technische Entwicklungen, beispielsweise die Elektromobilität, die zu mehr Nachhaltigkeit führen kann. Dieses Thema wird in Punkt 6.2 genauer erläutert.

#### 4.3.2 Position der Energieagentur des Landkreises Göppingen

Die Energieagentur des Landkreises Göppingen hat es sich zum Ziel gesetzt, sich aktiv für den Klimaschutz einzusetzen. Dazu gehört auch das Thema „Nachhaltige Mobilität“.

Die nachhaltige Mobilität wird vom Landkreis angestrebt, da es die Lebensqualität der Bürger steigern und es die verkehrsbedingten Gesundheitsrisiken senken, erläutert Herr Seck, Mitarbeiter der Agentur. Dies verdeutlicht das Ziel jeder Gemeinde oder Stadt, das Leben dort möglichst attraktiv zu gestalten. Engagiert sich der Landkreis, wie hier für nachhaltige Mobilität, kann der Kohlenstoffdioxid Ausstoß verringert und die Lebensqualität der Bürger verbessert werden. Herr Seck erklärt, wie diese Ziele erreicht werden können: Es werde sehr viel zielgruppenorientierte Öffentlichkeitsarbeit geleistet. Diese erfolgt in Form von Infobroschüren oder durch das Organisieren von Veranstaltungen und Vorträgen. Die Menschen müssen mit dem Thema „Nachhaltige Mobilität“ vertraut werden. In Göppingen am Bahnhof sei das Ziel bis Ende des Jahres 2020 Carsharing Parkplätze zu errichten und Schnellladestationen aufzubauen.<sup>91</sup>

Es wird deutlich, dass es eine sehr schwere Aufgabe für den Landkreis ist, nachhaltige Mobilität voranzubringen. Der Landkreis hat zur Umsetzung verschiedene Projekte durchgeführt und einige Erfolgsgeschichten zu verbuchen. Der Landkreis erhielt die Auszeichnung „Fahrradfreundlicher Landkreis“ am 3. Mai 2014 von Winfried Kretschmar. Grund dafür ist das Engagement bei der Förderung des Radverkehrs im Landkreis.<sup>92</sup> Die Bürger würden zum Benutzen des Fahrrades

---

<sup>90</sup> Vgl. BRAKE, 2009, S. 112 - 118

<sup>91</sup> Vgl. Seck, D., Mitarbeiter Energieagentur (2018): Stellungnahme, 08.05.2018

<sup>92</sup> Vgl. Energieagentur Landkreis Göppingen gGmbH (o.J.): *Nachhaltige Mobilität. Umweltfreundlich mobil. Stadtradeln - Gemeinsam für ein gutes Klima radeln.*

motiviert und dafür werden ihnen die Bedingungen beim Radfahren verbessert, dazu gehört der Ausbau von Fahrradwegen sowie die Anleitung zum richtigen Verhalten im Straßenverkehr.<sup>93</sup>

#### 4.3.3 Perspektive der Gesellschaft auf Basis der Umfrage

Für 52% der Befragten bedeutet Nachhaltigkeit der rücksichtsvolle Umgang mit Ressourcen und für nur 29% ist es folgende Definition: „Bedürfnisse der gegenwärtigen Generationen zu befriedigen, ohne die Lebenschancen künftiger Generationen zu gefährden“.<sup>94</sup> Es zeigt, dass die Definition bei vielen mit der Umwelt in Verbindung gebracht wird und die anderen Aspekte weniger wahrgenommen werden. Der Grund dafür kann sein, dass häufig nur die Umweltverschmutzungen von den Personen wahrgenommen werden. Positiv ist zu vermerken, dass es nur für eine Person keine Definition von Nachhaltigkeit gibt.<sup>95</sup> Wir erkennen, dass fast alle mit dem Begriff Nachhaltigkeit vertraut sind.

Die Ergebnisse, welche zeigen, dass die ökologischen Aspekte am wichtigsten für die Gesellschaft sind, werden in der Frage welche Seite des Nachhaltigkeitsdreiecks am wichtigsten ist, bestätigt. Hier sind 48% der Befragten der Meinung, dass die ökologische Seite am wichtigsten sei.<sup>96</sup> Die starke Tendenz zur Ökologie wird verstärkt. Es wird der Blick auf die „Schwachen“ gerichtet, da die Ökologie unter den fortschrittlichen Technologien oft leidet. Die Ökonomie wird von nur 15%<sup>97</sup> der Befragten als das wichtigste angesehen, dies könnte an der großen Macht vieler Firmen in der Welt liegen. Deren Dominanz kann von einigen als eine Art Gefahr angesehen werden, weil wenige zu viel Entscheidungsmacht in der Welt haben. Die soziale Nachhaltigkeit steht mit 37%<sup>98</sup> in der Mitte. Es spiegelt wieder, dass 63% der Befragten das Soziale nicht als den Wichtigsten der drei Faktoren ansehen. Es zeigt, dass die Menschen entweder mit ihrem Leben sehr zufrieden sind, und deshalb einen der beiden anderen Aspekte gewählt haben. Oder die Menschen bereit sind sich den anderen Faktoren zugunsten der Umwelt und Wirtschaft unterzuordnen.

---

<<http://www.klimaschutz-goeppingen.de/Lde/start/erfolgsgeschichten/nachhaltige+mobilitaet.html>> [12.05.2018]

<sup>93</sup> Vgl. Landratsamt Göppingen (o.J.): *Fahrradverkehr*.

<<https://www.landkreis-goeppingen.de/Lde/start/Landratsamt/Fahrradverkehr.html>> [12.05.2018]

<sup>94</sup> Vgl. Umfrage Nr.1, Frage 13

<sup>95</sup> Vgl. Ebd.

<sup>96</sup> Vgl. Umfrage Nr.1, Frage 14

<sup>97</sup> Vgl. Ebd.

<sup>98</sup> Vgl. Ebd.

#### 4.3.4 Expertenmeinungen:

Sascha Binder, Frank Dehmer, Thomas Merkle, und Tim Spengler

Im Rahmen unserer Seminararbeit haben wir einige Experten zum Thema Nachhaltigkeit, und ihrer Sichtweise dazu, befragt.

Dass beim Thema Mobilität auf Nachhaltigkeit geachtet werden muss, darin waren sich die Experten alle einig. Der Busunternehmer Herr Merkle berichtet, er habe in der Werkstatt und bei der Fahrzeugreinigung seine Einwegtücher gegen wiederverwendbare Stoffe getauscht. Für ihn sei Nachhaltigkeit sehr wichtig und er sei immer auf der Suche nach neuen Möglichkeiten. Durch sein Handeln wird deutlich, dass man um Nachhaltigkeit zu erreichen, klein bei minimalen Veränderungen beginnen kann. Er ist hier ein Vorbild, denn wenn jeder handelt wie er, könnte damit eine große Veränderung erreicht werden. Die Verwendung von E-Bussen ist für ihn im Moment noch nicht realisierbar, da die Akkulaufzeiten zu kurz und die Busse vergleichsweise teuer sind, aber es sei eine Option für die Zukunft für ihn.<sup>99</sup> Das Modell der E-Mobilität ist auch für SPD Politiker Herr Binder noch nicht alltagstauglich, denn wenn in Geislingen in der Wiesensteigerstraße 30 E-Autos geladen wurden, dann hätte ganz Geislingen keinen Strom mehr, berichtet er. Zudem weist er auf die Akkus der E-Autos hin, deren Bau nicht umweltfreundlich sei.

Herr Binder sieht großes Potenzial für die Konzepte Carsharing und Bikeshaaring, wodurch weniger Autos benötigt würden und es automatisch nachhaltiger werde.<sup>100</sup> Herr Dehmer, Oberbürgermeister der Stadt Geislingen, würde Carsharing selbst nicht nützen, da er immer viele persönliche Gegenstände im Wagen hat. Ein Argument, welches auf seinen Beruf als Oberbürgermeister zurückzuführen ist. Er ist ständig mit seinem Auto unterwegs und benötigt für die verschiedenen Termine die jeweiligen Unterlagen, welche er immer mit sich führen muss. Er meint, dass wenn jemand ein E-Auto für kurze Strecken besitzt, derjenige sich für längere Strecken ein Auto ausleihen könne. Ein guter Vorschlag, wenn Langstrecken nur selten gefahren werden. Auch der Student Herr Spengler nutzt das Angebot Carsharing nicht, dafür hat er aber einen anderen Grund als Herr Dehmer. Er bezeichnet sich selbst als „Petrolhead“<sup>101</sup> und meint damit, dass für ihn das Autofahren eine Passion und weniger ein Fortbewegungsmittel ist. Mit dieser Bezeichnung spiegelt er die

---

<sup>99</sup> Vgl. THOMAS, M., Geschäftsführer der „Merkle GmbH Omnibusverkehr“: Interview, 23.04.2018

<sup>100</sup> Vgl. BINDER, S., SPD-Politiker: Interview, 12.03.2018

<sup>101</sup> SPENGLER, T., Student Information Management Automotive (2018): Interview, 05.05.2018

Mobilität in der Zukunft – Welche Möglichkeiten ergeben sich und wo müssen Grenzen gezogen werden?

Einstellung einiger junger Menschen wieder. Das Besitzen eines eigenen Autos ist für sie nicht nur ein Teil des Lebensstandards, sondern ein Mittel zur Selbstverwirklichung. Es ist ein Hobby für sie, welches positive Emotionen hervorruft. Dabei denken die Wenigsten an die Umwelt und die Zukunft, sondern an ihre eigenen Interessen.

Trotz seiner persönlichen Ansicht, sei Carsharing eine sinnvolle Entwicklung betont er. Menschen, welche wenig Interesse an Autos besitzen, sich die Kosten für ein eigenes Auto sparen möchten und auf Mobilität angewiesen seien, können Vorteile daraus ziehen.<sup>102</sup>

Herr Dehmer, als Repräsentant der Stadt Geislingen, wurde auch gefragt, was seine Bürger für eine nachhaltige Mobilität tun können. Für ihn gibt es in dieser Richtung viele Möglichkeiten: Dazu gehören das Nutzen des ÖPNV und des Fahrrads. Für ihn sind auch Pedelecs eine sehr gute Möglichkeit, da durch die motorische Unterstützung auch ältere und schwächere Menschen damit fahren können.<sup>103</sup> Es wird deutlich, dass in diesem Mobilisierungsprozess auf jeden geachtet werden muss. Dabei haben ältere Menschen, verglichen mit Berufstätigen, eine höheren Flexibilität und dadurch die Möglichkeit nachhaltiger zu leben, gleichzeitig müssen aber die veränderten Bedürfnisse berücksichtigt werden.

Wenn es um nachhaltige Mobilität geht, dann wird oft von dem Konzept gesprochen, dass es zukünftig mehr Kollektiv- und weniger Individualverkehr gibt. Hierbei muss zwischen den Ballungsräumen und den ländlichen Gebieten differenziert werden. Für Herrn Binder wird in den ländlichen Regionen der Individualverkehr vorerst nicht abnehmen, laut ihm, würde die Zahl der Autos tendenziell leicht ansteigen. Er ist davon überzeugt, da die Menschen immer noch selbst entscheiden möchten, wann sie wohin fahren.<sup>104</sup> Diese Flexibilität ist auf dem Land durch den eher schlecht ausgebauten ÖPNV schwierig und deshalb werden viele sich für das eigene Auto entscheiden. Herr Dehmer bestätigt diese Sichtweise, für ihn wird es Autos auch noch einige Jahrzehnte geben. Die Abnahme von Individualverkehr und die Zunahme von Kollektivverkehr wird, laut ihm, in Geislingen noch einige Zeit

---

<sup>102</sup> Vgl. SPENGLER, T., Student Information Management Automotive (2018): Interview, 05.05.2018

<sup>103</sup> Vgl. DEHMER, F., Oberbürgermeister Geislingen (2018): Interview, 27.04.2018

<sup>104</sup> Vgl. BINDER, S., SPD-Politiker: Interview, 12.03.2018

dauern.<sup>105</sup> Der Grund dafür ist, dass Geislingen kein Ballungsraum, sondern mehr ländlich geprägt ist. Zudem ist die Busverbindung innerhalb von Geislingen sehr lückenhaft und ermöglicht kaum Flexibilität. Die beschriebene Entwicklung wird laut ihm vor allem in Großstädten, wie beispielsweise München oder Stuttgart passen, dort ist der ÖPNV deutlich besser ausgebaut und es herrscht große Parkplatznot.<sup>106</sup> In diesen Gebieten entscheiden sich die Menschen gegen ein Auto, da man deutlich langsamer und gestresster unterwegs ist. Der Stau und die hohen Kosten für eine Parkgelegenheit schrecken die Menschen ab. Herr Spengler sagt eine leichte Zunahme des Kollektivverkehrs voraus. Luftverschmutzung, immer knapper werdende fossile Brennstoffe und überfüllte Straßen werden uns, laut ihm, zu einer effektiveren Nutzung der Verkehrsmittel zwingen.<sup>107</sup> Ein guter Ansatz hierzu ist das bewusste bilden von Fahrgemeinschaften, wenn zur gleichen Zeit die gleiche Strecke zurückgelegt wird. Herr Spengler ist realistisch und meint, dass im Nachhaltigkeitsdreieck die Ökologie am wichtigsten sei, jedoch die Ökonomie dominierend sein wird, bis wir dazu gezwungen werden, auf die Ökologie zu achten.<sup>108</sup> Die heutigen Anzeichen, beispielsweise die Erderwärmung werden von der Gesellschaft kaum wahrgenommen. Vor allem in den Industrieländern sehen die Menschen die Folgen nicht. Immer wärmere Temperaturen sind für sie kein Problem, da ausreichend Wasser und Schutz gegen die Hitze vorhanden ist. Im Gegensatz dazu werden in den Entwicklungsländern die Folgen deutlich spürbar, da oft großer Wassermangel herrscht.<sup>109</sup>

Dieselmotoren sind oft in der Kritik, wenn es um Umweltverschmutzung geht. Aus diesem Grund haben wir Herr Spengler gefragt, ob die komplette Abschaffung von Dieselmotoren eine Lösung für die Nachhaltigkeit wäre. Er meint, die Abschaffung aller Dieselmotoren sei nachhaltig für die Umwelt. Zu bedenken sei, dass aber die deutlich größeren Umweltverschmutzungen im Bereich der Dieselmotoren von Industrieaggregaten und Schiffsdiesel kommen würde.<sup>110</sup> Die Autos sind ein entscheidender Faktor bei den Dieselmotoren, sind aber im Punkt Umweltverschmutzungen nicht allein schuldig. Bei der Abschaffung von Dieselmotoren müssen alternativen für die Menschen gefunden werden. Da die Anforderungen trotz der Umweltverschmutzungen bleiben werden.

---

<sup>105</sup> Vgl. DEHMER, F., Oberbürgermeister Geislingen (2018): Interview, 27.04.2018

<sup>106</sup> Vgl. Ebd.

<sup>107</sup> Vgl. SPENGLER, T., Student Information Management Automotive (2018): Interview, 05.05.2018

<sup>108</sup> Vgl. Ebd.

<sup>109</sup> Vgl. UNMÜBIG, B., CRAMER, S. (2008): *Afrika im Klimawandel*. S.3f [17.05.2017]

<sup>110</sup> Vgl. SPENGLER, T., Student Information Management Automotive (2018): Interview, 05.05.2018

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass weder Carsharing noch weniger Individualverkehr die Lösung in den ländlichen Regionen ist. An dieser Stelle ist die Elektromobilität für kurze Strecken eine Lösung, unter der Bedingung, dass die Batterieproduktion optimiert wird. In den Ballungsräumen kann mehr Kollektivverkehr zu Nachhaltigkeit führen, da es in diesen Gebieten einen sehr gut ausgebauten ÖPNV gibt. Dabei müssen aber die Bedingungen für die Menschen noch verbessert werden, beispielsweise durch weniger Verspätungen und noch schnelleren Takt.

#### 4.4 Ausblick

Nach genauer Analyse des Themas „Nachhaltigkeit“ in Verbindung mit der Mobilität wird deutlich, dass wir nachhaltiger Leben und Denken müssen, um der Umwelt langfristig gerecht zu werden. Die zu Beginn des Kapitels herangezogene Definition: „Nachhaltige Entwicklung ist eine Entwicklung, die gewährt, dass künftige Generationen nicht schlechter gestellt sind, ihre Bedürfnisse zu befriedigen als gegenwärtig lebende.“<sup>111</sup> kann nur umgesetzt werden, wenn wir jetzt anfangen unseren Lebensstil zu verändern. Wenn wir weiterleben wie bisher, dann werden folgende Generationen nicht die gleichen Bedingungen und Möglichkeiten vorfinden wie wir sie heute haben.

Es gibt bereits viele Ideen, um mehr Nachhaltigkeit zu erreichen, dazu gehören die Elektromobilität, das Vermeiden von langen Strecken und der Verzicht auf umweltbelastende Verkehrsmittel. Dabei wird der Aspekt der Nachhaltigkeit Konflikte mit sich bringen, die nie alle gleichzeitig lösbar sein werden. Die Nachhaltigkeit ist eine Entwicklung nach der wir streben und kein Zustand der erreicht werden kann. Zukünftig werden Unternehmen, sowie Privatpersonen umdenken müssen. Der Prozess, vor dem die Gesellschaft steht, ist sehr schwierig, aber durch die Mithilfe von jedem Einzelnen zu bewältigen. Die Überzeugung aller wird dabei der schwierigste Punkt sein, da viele Menschen nicht bereit sein werden einen zukunftsorientierten Lebensstil zugunsten nachfolgender Generationen zu führen, sondern lieber in der Gegenwart ihr eigenes Leben genießen möchten.

---

<sup>111</sup> PUFÉ, I. (21.07.2014): *Was ist Nachhaltigkeit? Dimensionen und Chancen*.  
<<http://www.bpb.de/apuz/188663/was-ist-nachhaltigkeit-dimensionen-und-chancen?p=all>> [27.05.2018]

## 5. Umsetzung von Mobilitätstrends heute (Nadine Bauer)

### 5.1 Regionale Projekte

#### 5.1.1 Bürgerbus

Der Bürgerbus ist eine Alternative zu den öffentlichen Verkehrsmitteln. Durch ehrenamtliche Mitarbeiter ist dieses Projekt möglich. Mit festen Haltestellen und Zeitplan ist er ein Vertreter des Linienverkehrs.<sup>112</sup> Mit ihm werden Strecken, die für den ÖPNV unattraktiv sind, erreicht. Der Bürgerbus soll als Ergänzung zum ÖPNV dienen.<sup>113</sup>

Mit der Aussage von Sascha Binder, dass es derzeit 45 Bürgerbusse in Baden-Württemberg gibt, wird deutlich, dass dieses Netz noch weiter ausgebaut werden wird. Laut Binder können damit nicht alle Probleme im Verkehrsnetz gelöst werden, aber für die ältere Bevölkerung ist es ein großer Gewinn an Lebensqualität.<sup>114</sup>

In unseren umliegenden Gemeinden werden Bürgerbusse eingesetzt, zum Beispiel in Salach oder Süßen. Mittlerweile gibt es in der Gemeinde Süßen sogar schon 2 Bürgerbusse.

Oberbürgermeister Frank Dehmer sieht für die Stadt Geislingen keinen Bedarf an einem Bürgerbus, da Geislingen über ein gut ausgebautes Netz des ÖPNV verfügt.<sup>115</sup> Aus unserer Umfrage 1 nutzen nur 3 der befragten Personen den Bürgerbus. Daraus lässt sich schließen, dass der Bürgerbus noch nicht überall im Einsatz ist. Außerdem würden nur 18,3 % der Befragten den Bürgerbus im Alter nutzen. Allerdings wäre er für die ältere Bevölkerung durchaus sinnvoll, da sie oftmals in ihrer Mobilität eingeschränkt sind. Mit dem Komfort Barrierefreiheit können die Ältere mühelos einsteigen. Mehr als 60% wäre auch nicht bereit, sich ehrenamtlich zu engagieren.<sup>116</sup>

---

<sup>112</sup> Die Bürgerbus-Idee. (o.J.) In: NVBW – Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg mbH (Hrsg.): <https://www.buergerbus-bw.de/angebotsformen/der-buergerbus/> [18.05.2018]

<sup>113</sup> [https://www.buergerbus-bw.de/fileadmin/nvbw/Dokumente/Grundlagenpapier\\_Buergerbusse\\_und\\_Gemeinschaftsverkehre\\_v14\\_gesamt.pdf](https://www.buergerbus-bw.de/fileadmin/nvbw/Dokumente/Grundlagenpapier_Buergerbusse_und_Gemeinschaftsverkehre_v14_gesamt.pdf) [27.04.2018]

<sup>114</sup> Vgl. Interview Sascha Binder Frage 2

<sup>115</sup> Vgl. Interview Frank Dehmer, Frage 12

<sup>116</sup> Vgl. Umfrage 1, Frage 26/28/29



### 5.1.2 Carsharing

Carsharing wird als kurzfristige Nutzung von Fahrzeugen aus einem Fahrzeugbestand gegen Entgelt definiert. Die Fahrzeuge stehen an Übergabepunkten bereit. Die Entwöhnung der dauernden Fahrzeugverfügbarkeit ist das hauptsächliche Ziel des Carsharing. Die Menschen sollen überlegen, ob sie ein Auto nutzen. Die heutigen Formen des Carsharing sind ein geschlossener Pool, somit haben nur Mitglieder ein Recht auf das Ausleihen der Fahrzeuge.

Auto-Teiler-Bewegungen haben sich Ende 1980 in mehreren Städten Deutschland gegründet. Mittlerweile haben sich fachmännische organisierte Unternehmen mit mehr als 1000 Mitglieder gebildet. 60000 Autofahrer in mehr als 550 Städten Europas nutzen das Carsharing-Konzept.

Das Carsharing verfügt nur über eine kurzzeitige Nutzung. Um die ganze Organisation der Fahrzeuge durchzuführen, besteht natürlich eine Buchungs- und Organisationszentrale. Die Rechnung wird monatlich ausgestellt. Für die Unkosten wie die Kfz-Steuer und die Versicherung kommt die Organisation auf. Ein großes Problem des Car-Sharing ist das Auslasten des Fahrzeugbestandes und das Vorhandensein der Fahrzeuge. Die Nachfrage nach Carsharing ist ungleichmäßig. Das Ausleihen am Wochenende, unter der Woche und zu Ferienzeiten ist unausgewogen.

Auch Automobilhersteller nutzen mittlerweile das Carsharing. Die Daimler AG machte 2008 den Anfang mit dem car2go-Projekt. Inzwischen ist das car2go in vielen Städten, unter anderem in Hamburg, Paris, Amsterdam und San Diego unterwegs.<sup>117</sup>

Heutzutage kann man ein Auto über die Internetseite, einer App oder direkt in der Zentrale reservieren. Das Fahrzeug lässt sich mit dem Smartphone oder einer Chipkarte öffnen. Im Fahrzeuginneren befindet sich der Schlüssel. Der Anbieter schickt direkt nach der Nutzung eine Mail an den Benutzer. Somit kann er die entstandenen Kosten einsehen. Egal ob Kleinwagen, Transporter oder Limousine, die Anbieter haben verschiedene Fahrzeuge in ihrem Konzept. Die Gefährte stehen in der Reichweite der Kunden. Sobald sie im Voraus ihr Fahrzeug gebucht haben, holen sie es an der Station ab und bringen es nach ihrer Tour wieder zurück.

---

<sup>117</sup> Reindl, S.; Klümper, M. (2012): Mobilitätsdienstleistungen in der Automobilwirtschaft. In: Diez, W.; Reindl, S.; Brachat, H. (Hrsg.): Grundlagen der Automobilwirtschaft, 5. Auflage, S.352

Mobilität in der Zukunft – Welche Möglichkeiten ergeben sich und wo müssen Grenzen gezogen werden?

Zusätzlich gibt es auch die Variante, das Fahrzeug, welches irgendwo in der Stadt steht, zu buchen. Sobald sie ihre Fahrt beendet haben, stellen sie es an einem beliebigen Platz ab. Jedoch gibt es diese Variante nicht in jeder Stadt.<sup>118</sup>

Frank Dehmer, Oberbürgermeister von Geislingen an der Steige, lehnt das Carsharing für sich persönlich ab, da sich in seinem Auto viele persönliche Dinge befinden, auf die er beruflich nicht verzichten kann.<sup>119</sup> Auch für Student Tim Spengler ist Carsharing keine Alternative, da er ein großer Autoliebhaber ist. Grundsätzlich sieht er Carsharing aber als sinnvoll an.<sup>120</sup> Aus den Umfragen 1 und 2 wird klar, dass fast keiner der Befragten Mitglied in einem Carsharing-Programm ist.<sup>121</sup> Da dieses Projekt noch keinen Einzug im ländlichen Raum gehalten hat.

---

<sup>118</sup> Was ist CarSharing?. (o.J.) In: Bundesverband CarSharing e.V. (Hrsg.)  
<https://www.carsharing.de/alles-ueber-carsharing/ist-carsharing/ist-carsharing> [14.05.2018]

<sup>119</sup> Vgl. Interview Frank Dehmer, Frage 4

<sup>120</sup> Vgl. Interview Tim Spengler, Frage 14

<sup>121</sup> Vgl. Umfrage 1 und 2, Frage 30/7

### 5.1.3 Bikesharing

Die wohl am längsten auf dem deutschen Markt sind die Anbieter Call-a- Bike und Nextbike zu finden. Die Fahrräder sind mit einer Dreigangschaltung und 28 Zoll ausgestattet und alles ist funktionstüchtig. Die Städte, wie zum Beispiel Hamburg oder München, schließen mit den Anbietern einen Vertrag. Oftmals werden die Fahrräder nicht an festen Orten platziert, sondern an den Orten, welche man zuletzt als Ziel ausgewählt hatte. Zum Ausleihen muss man einfach eine App herunterladen und sich dort ein Fahrrad buchen. Die Gebühren für ein Rad sind jedoch unterschiedlich.<sup>122</sup> Als Schwerpunkt werden bei Nextbike und Call-a-Bike die Fahrräder gehandelt.

Hier sieht Oberbürgermeister Frank Dehmer keinen Bedarf für die Stadt Geislingen/Steige, da das Interesse in den Großstädten größer ist als in kleinen Gemeinden.<sup>123</sup> Aus unserer Umfrage 1 verfügen 90 der befragten Personen über keinen Nutzen an Bikesharing, da die meisten aus der ländlichen Region kommen.<sup>124</sup> Dennoch sollte man dieses Projekt unterstützen, da man mit dem Rad die Umwelt schont und etwas für sein eigenes Wohlbefinden tut.<sup>125</sup>

### 5.1.4 Fahrradstadt Münster

Münster ist die bekannteste Stadt Deutschlands, bei der es einen hohen Radverkehrsanteil gibt. Somit ist sie die inoffizielle Fahrradhauptstadt Deutschland. Nach dem Zweiten Weltkrieg hat sich Münster für das Fahrrad entschieden, es wurde zu einer Hauptrolle im Verkehrssystem.<sup>126</sup>

Der Stadtkern ist von zwei in Ringform erstellten Fahrradwegen umsäumt, diese machen eine schnelle Stadtumfahrung des Zentrums möglich. Zur Schnelligkeit des Radverkehrs wurden besondere Maßnahmen wie die Grünvorlaufzeiten an Ampeln und die direkte Führung von Linksabbiegern eingeführt. Die Promenade, die am stärksten befahrene Radverkehrsbindung, ist das Hauptelement des Primärnetzes, an Werktagen machen 12000 Radfahrer von ihr Gebrauch. Durch die Ringverbindung können Fahrradfahrer ihre Ziele in der Innenstadt ohne Probleme

---

<sup>122</sup> Reidl, A. (28.05.2018): Für ein paar Kilometer reicht's. In: Zeit Online  
<https://www.zeit.de/mobilitaet/2018-05/bike-sharing-leihraeder-apps-fahrrad-test/seite-2> [28.05.2018]

<sup>123</sup> Vgl. Interview Frank Dehmer, Frage7

<sup>124</sup> Vgl. Umfrage 1, Frage 26

<sup>125</sup> Vgl. Umfrage 1, Frage 26

<sup>126</sup> Grad, T. (2016): Handbuch: Radverkehr in der Kommune. S. 131f

und stresslos erreichen. Hiermit kann Münster in der Praxis belegen, dass Hauptadrrouten bis ins Stadtzentrum sich in einer Gemeinde gut integrieren können. Durch kurze Strecken in den Querverbindungen werden direkte Zufahrten zu den Haupttrouten effizient genutzt. Durch ein umgängliches Prinzip arbeitet die Stadtverwaltung an der Radverkehrsplanung, es wird ein zusammenhängendes Konzept erstellt, und nicht nur Einzelne Maßnahmen durchgeführt:

- (1) Umsetzung der Stadt der kurzen Wege
- (2) Entwicklung von Wohnraum vorrangig an Haltepunkte des Schienennahverkehrs
- (3) Gute Erschließung neuer Wohngebiete für den Radverkehr
- (4) Anbindung neuer Wohngebiete an den ÖPNV

Fast 38 % der Einwohner von Münster legen ihre Strecken aller Art mit dem Fahrrad zurück.<sup>127</sup>

## 5.2 Internationale Projekte

### 5.2.1 Fahrradfreundliche Städte

#### 5.2.1.1 Niederlande

Mit mehr Fahrräder als Einwohner ist die Niederlande wohl die fahrradbegeisterte Bevölkerung. Doch nicht jede Stadt hat sehr hohe Anteile am Radverkehr. In einigen Städten wird es sehr groß geschrieben, jedoch in anderen ist es untergeordnet. Für viele ist das Radfahren eine alltägliche Bewegungsart. Jedoch hängen die Faktoren Strecke, Zeit und zu welchen Gelegenheiten von der lokalen Radverkehrsförderung ab.<sup>128</sup> Auch der Auto Boom aus den 1960er- und 1970er-Jahre ist schon lange Geschichte. Mithilfe von den hohen Unfallraten hat sich der Wandel ergeben. Menschen wollten sichere Straßen für alle erzielen. Das Fahrradverleihsystem OV-fiets der niederländischen Bahn ist ein von Erfolg gekröntes Exemplar. An Bahnhöfen, Park & Ride Stationen, Bushaltestellen und Kaufhäuser stehen die Fahrräder bereit. Man kann sie bis zu 72 Stunden gegen Gebühr ausleihen. Gerade für geschäftliche Interessenten ist das Angebot nahe zu perfekt. Viele der Mieter verknüpfen ihre Reise mit Zug und Fahrrad. Zu einem Fahrradunfall kommt es in den

---

<sup>127</sup> Grad, T. (2016): Handbuch: Radverkehr in der Kommune. S.133ff  
<sup>128</sup> Ebd., S.104f

Niederlanden kaum, da der Fahrradweg getrennt von der Straße ist. Zusätzlich nutzen viele Autofahrer das Rad regelmäßig und achten so bedacht auf die Radfahrer.<sup>129</sup> Die Protected Bike Lanes, sind geschützte Radfahrstreifen, die vor allem so in den USA vorkommen. Die Radwege, die mit einem blauen Schild versehen sind, müssen genutzt werden. Außerdem sind die Radwege rot asphaltiert, so wird die Erstrangigkeit der Radfahrer herauskristallisiert.

Für die Radverkehrsinfrastruktur werden jahrzehntelange Erfahrungen miteinbezogen. Im Dutch Design Manual sind die Grundsätze dafür vorhanden. Für die Darstellung beruht es sich auf fünf Planungsprinzipien:

- (1) Verkehrssicherheit
- (2) Kurze Wege durch direkte Verbindungen
- (3) Komfort
- (4) Attraktivität
- (5) Flächendeckendes Netz <sup>130</sup>

#### Beispiel Amsterdam:

Als Stadt der Fahrräder ist Amsterdam bekannt. Der Anteil der Fahrradfahrer ist in den letzten 20 Jahren um 40 % gestiegen. Das meist genutzte Fortbewegungsmittel ist das Fahrrad. Knapp drei Viertel aller Einwohner besitzen ein Fahrrad und mehr als die Hälfte fahren es täglich. Dabei legen sie pro Tag 2000000 Kilometer zurück. Die Stadt wird in den kommenden Jahren weitere 200 Millionen Euro in die Fahrradfreundlichkeit investieren. <sup>131</sup>

#### Beispiel Delft

Gute Bedingungen für ein vollständiges Netzsystem für den Radverkehr hat die Universitätsstadt Delft. Die Gemeinde liegt zwischen Den Haag und Rotterdam. Das Fahrrad ist ein fester Gegenstand im Alltag. Schon im Jahr 1979 hatte Delft einen Radverkehrsanteil von 40 %. Jedoch war dies den Verwaltungsbehörden nicht

---

<sup>129</sup> Grad, T. (2016): Handbuch: Radverkehr in der Kommune. S.108

<sup>130</sup> Ebd., S.110f

<sup>131</sup> Skoeries, Martin (09.05.2015): Die Speichenstadt. In: Spiegel Online (Hrsg.): <http://www.spiegel.de/auto/aktuell/amsterdam-wo-fahrraeder-das-auto-verdraengen-a-999580.html> [27.05.2018]

genug. Sie wollten noch mehr und entwickelten ein Konzept für die Erweiterung des bestehenden Radwegenetzes.

Mit dem Ziel Fahrradfahrer außer Gefahr, zügig und bequem an die individuelle Endstation zu bringen, das Projekt bestückt. Vor allem Menschen, die abhängig vom Radfahren sind, waren die Zielgruppe. Ein dreigliedriges, hierarchisches Netzsystem war ein kennzeichnender Anhaltspunkt. Es liegt wie ein Gitternetz über der Stadt und bestand aus nachfolgende Teilstücke:

- (1) Haupttroutennetz mit vielen Eintritten verbindet viele Ströme und Zielorte miteinander.
- (2) Das Radwegenetz zwischen den 8 Stadtteilen hat einen wichtigen Rang
  - a) Verbindet Ziele inmitten des Stadtviertels
  - b) Ermöglicht Verbindung an das Haupttroutennetz
- (3) Innerhalb Wohnviertel gibt es weitere Netzelemente, die eine sichere Verknüpfung ermöglicht.

Das Infrastrukturprogramm in Delft zeigt, dass sich ein einstimmiges Netzsystem gut auf die Radfahrer auswirkt.<sup>132</sup>

#### 5.2.1.2 Kopenhagen

Für über eine halbe Million Menschen ist Kopenhagen das Zuhause. Beinahe zweihunderttausend Pendler kommen zusätzlich täglich in die Stadt. Fast alle Wege werden hier mit dem Fahrrad befahren, somit kommen auf jedes Privatauto fünf Fahrräder. Durch eine entschlossene Radverkehrsförderung der Entscheidungsträger wurde die Stadt zur Fahrradstadt seit Jahrzehnten geformt. Durch die alle zwei Jahre durchgeführte Erhebung des Nutzverhaltens der Bürger und zum Fahrradklima in der Stadt wird ein Überblick geschaffen. Ein großes Ziel bis zum Jahr 2025 ist die erste klimaneutrale Hauptstadt der Welt zu werden. Es werden circa 2-3 % jährlich der Flächen für den KFZ-Verkehr zurückgebaut um für die Bevölkerung Grünflächen, Rad- und Gehwege zu schaffen. Dieser Rückbau findet etappenweise statt, dass sich die Menschen besser an die Veränderungen einstellen können. Doch trotz allem bleibt der motorisierte Verkehr weiter Gegenstand der

---

<sup>132</sup> Graf, T. (2016): Handbuch: Radverkehr in der Kommune. S.113f

Mobilität in der Zukunft – Welche Möglichkeiten ergeben sich und wo müssen Grenzen gezogen werden?

städtischen Mobilität und auch der Verkehrsplanung. Mit fast 3600 Radfahrern täglich ist in Kopenhagen die Nørrebrogade die am meisten genutzten Radwegverbindung der Welt.<sup>133</sup>

Das Leitprinzip beim Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur ist, Netzsystem soll einheitlich sein, um es so einfach wie möglich zu machen. Um dies zu bewerkstelligen werden sogenannte vier Netzelemente eingesetzt:

- (1) Bei Straßen ohne eigene Radinfrastruktur ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 30 Km/h oder weniger beschränkt.
- (2) Die gesamte Stadt ist von einem Netz an baulich getrennten Einrichtungsradwegen (Bordsteinwege) durchzogen. Es ist damit das wichtigste Netzelement in der Fahrradstadt und wird eingesetzt, weil es die Verantwortlichen einerseits als die sicherste Form der Verkehrsführung ansehen. Andererseits haben sie erkannt, dass die Menschen separierte Radwege wünschen und diese Führungsform am besten akzeptiert.
- (3) Abseits der Straßen geführte Radwege sind häufig als Zweirichtungsradwege ausgeführt.
- (4) Vereinzelt werden blau eingefärbte Radfahrstreifen verwendet, meist zur Führung des Radverkehrs in Knotenpunkten. Sie sind so breit, dass zwei Radfahrer nebeneinander fahren bzw. einander überholen können.

Der Schlüssel für den Erfolg der Stadt ist die Möglichkeit das Fahrrad überall mit hinzunehmen, in der lokalen Bahn kann man das Fahrrad umsonst mitnehmen, in der U-Bahn gegen eine geringe Gebühr.<sup>134</sup>

---

<sup>133</sup> Grad, T. (2016): Handbuch: Radverkehr in der Kommune. S.127f

<sup>134</sup> Graf, T. (2016): Handbuch: Radverkehr in der Kommune. S.129ff



### 5.2.2 Wassertaxi

Fast jede Metropole Europas liegt an einem Fluss. Genau diese Tatsache ist für den Unternehmer Alain Thébault eine Zukunftsperspektive.<sup>135</sup> Er erobert die Flüsse der Metropolen als Straße. Die Sea Bubbles (deutsch: Wassertaxis) sollen den Verkehr und die Staus auf den Straßen verringern. Wenn man die Flüsse als Verkehrsnetz benutzen würde, dann würde man schneller an sein Ziel kommen.<sup>136</sup> Die Sea Bubbles sind eine Verschmelzung von Auto, Flugzeug und Schiff, die jedoch noch einige Hindernisse überwinden müssen, da die Geschwindigkeit noch sehr gering ist. Die Testphasen haben auf der Seine in Paris begonnen.<sup>137</sup> Die Fahrgäste können eine Fahrt über eine App buchen und an den Haltestationen zu- und aussteigen. Die benötigte Energie für die Sea Bubbles, die man an den Docks aufladen kann, wird mit Solarzellen und Wasserturbinen erzeugt.<sup>138</sup> Die Gefährte können je vier Fahrgäste und einen Piloten mitnehmen. Die Triebkraft erfolgt über einen elektrischen Antrieb und Hydrofoils am Boden des Wassertaxis. Obwohl sie in die Luft abheben bleiben sie stets mit dem Wasser in Berührung. Die Erfinder von Sea Bubble wollen noch größere Taxis für 8 bis 15 und 32 bis 48 Fahrgäste bauen. Ihr Ziel ist es etwa 5000 Wasserfahrzeuge bis 2024 in Umlauf zu bekommen.<sup>139</sup>

Des Weiteren sind Sea Bubbles auch am Genfer See im Einsatz. Jedoch scheiterte die erste Testphase. Vor rund 5000 Zuschauer blieb der Motor am Boden stecken und somit bewegte sich die Maschine keinen Meter. Doch die Testphase am Genfer See geht weiter.<sup>140</sup>

Darüber hinaus plant der Hotelier, Karl Nitsche, ein Seetaxi in Lindau zu eröffnen. Seit Jahren arbeitet er daran und mittlerweile fehlt nur noch eine Genehmigung. Mit

---

<sup>135</sup> News-Redaktion (26.05.2018): Revolutioniert das Wassertaxi den Transport in Großstädten? <https://www.tonight.de/news/aktuelles/mischung-aus-auto-flugzeug-und-schiff-revolutioniert-das-wassertaxi-sea-bubble-den-transport-in-grossstaedten.996324> [28.05.2018]

<sup>136</sup> Guyton, P. (10.03.2018): Die mit dem Strom schwimmen. Geislinger Zeitung S.29

<sup>137</sup> News-Redaktion (26.05.2018): Revolutioniert das Wassertaxi den Transport in Großstädten? <https://www.tonight.de/news/aktuelles/mischung-aus-auto-flugzeug-und-schiff-revolutioniert-das-wassertaxi-sea-bubble-den-transport-in-grossstaedten.996324> [28.05.2018]

<sup>138</sup> Futurezone (15.04.2018): Wieso wir in Zukunft mit elektrischen Wassertaxis fahren könnten. <https://www.futurezone.de/digital-life/article214020191/Genf-Elektrische-Wassertaxis-als-Zukunft-der-Mobilitaet.html> [28.05.2018]

<sup>139</sup> Fritsche ,J. (13.03.2018): Wassertaxi «SeaBubble» bei Premiere auf Grund gelaufen. In: Blick (Hrsg.) <https://www.blick.ch/news/wirtschaft/riesenpanne-auf-dem-genfersee-wassertaxi-seabubble-bei-premiere-auf-grund-gelaufen-id8249474.html> [28.05.2018]

<sup>140</sup> Wired Staff (16.04.2018): SeaBubbles: Das Über für Flüsse geht in die Testphase. <https://www.wired.de/collection/tech/erste-elektrische-wassertaxis-starten-in-genf> [28.05.2018]

der Durchführung mehrerer Testphasen erhofft Nitsche sich, den großen Durchbruch zu erzielen. Durch die Liebe zum Wasser kam die Idee. Mittlerweile führt Nitsche Fahrten mit einem Boot, welches kaum Tiefgang hat, durch. Damit kann er bis zu 20 Personen befördern. Nitsche träumt von einem regen Seetaxiverkehr auf dem Bodensee. Jedoch sind die Behörden skeptisch, da in der Sommerzeit viele Vögel auf und am Bodensee brüten.<sup>141</sup>

---

<sup>141</sup> Augustin, G. (15.05.2018): Wassertaxi soll im Lindauer Hafen fahren. In: Schwäbische Zeitung (Hrsg.) [https://www.schwaebische.de/landkreis/landkreis-lindau/lindau\\_artikel,-wassertaxi-soll-im-lindauer-hafen-fahren-\\_arid,10870017.html](https://www.schwaebische.de/landkreis/landkreis-lindau/lindau_artikel,-wassertaxi-soll-im-lindauer-hafen-fahren-_arid,10870017.html) [28.05.2018]

## 6. Mobilität in der Zukunft – Möglichkeiten (Mona Riegert)

### 6.1 Autonomes Fahren

#### 6.1.1 Definition

Das autonome Fahrzeug bezieht wie auch der Fahrer bei den uns bekannten Fahrzeugen Daten aus visuellen Informationsquellen. Autonomes oder auch automatisiertes Fahren wird in verschiedene Level beziehungsweise Entwicklungsstufen gegliedert. In den ersten Stufen wird die Wahrnehmung und Handlung des Fahrers durch die Technik unterstützt. In weiteren Stufen übernimmt das Fahrzeug die komplette Kontrolle, man spricht dann von autonomem Fahren.<sup>142</sup> Stufe eins wird als assistiertes Fahren bezeichnet. Dabei wird auf den Tempomat oder den Abstandsregler verwiesen. Viele Fahrzeuge besitzen solche Assistenzsysteme heute schon. Man fährt heute weder teil- noch vollautonom, da der Fahrer die ganze Fahrt über konzentriert sein muss, auf den Verkehr achten, und das Lenkrad in der Hand halten und trägt somit die volle Verantwortung. Die nächsthöhere Stufe stellt das teilautomatisierte Fahren dar. Nur wenige Fahrzeuge sind heutzutage so ausgestattet. Beispiele hierzu sind das neue Modell der C-Klasse von Mercedes und der Autopilot von Tesla. Die von dem Fahrzeug durchgeführten automatischen Funktionen müssen nach heutiger Gesetzgebung vom Fahrzeugführer ständig überwacht und kontrolliert werden, er trägt die volle Verantwortung. Beispiele dieser Assistenzsysteme sind der Spurhalteassistent oder die Einparkhilfe in der das Fahrzeug, wenn es einen geeigneten Parkplatz erkennt, komplett selbständig einparkt. Es folgt das hochautomatisierte Fahren, die Systeme übernehmen die Fahrt fast komplett. Das Fahrzeug ist in der Lage bei Gefahren die Übernahme durch den Fahrzeuglenker anzufordern. Sogenannte fahrfremde Tätigkeiten sind möglich, der Fahrer muss aber in der Lage sein innerhalb weniger Sekunden einzugreifen und das Fahrzeug wieder selbst kontrollieren können. Fahrfremde Tätigkeiten sind zum Beispiel Zeitung lesen oder einen Film anschauen. In diesen Systemen findet Car 2 Car Communication und Car 2 X Communication statt, es können Überhol- und Ausweichmanöver eingeleitet werden. Car 2 Car Communication bedeutet, dass die Fahrzeuge untereinander kommunizieren. Car 2 X Communication wird durch die Kommunikation des Fahrzeugs mit der Umwelt dargestellt. Die Umwelt also Umgebung wird dementsprechend digitalisiert, als Beispiel kann man sich einen digitalisierten Zebrastreifen vorstellen den das

---

<sup>142</sup> Vgl. <https://www.daimler.com/innovation/autonomes-fahren/special/veraenderungen.html>, [23.03.18]

Mobilität in der Zukunft – Welche Möglichkeiten ergeben sich und wo müssen Grenzen gezogen werden?

Fahrzeug erkennt und in diesem Bereich die Geschwindigkeit reduziert um bei der Erkennung eines Fußgängers sofort zum Stehen zu kommen. Beim vollautomatisierten Fahren, kann sich der Insasse komplett anderen Dingen wie zum Beispiel Arbeit, Bücher lesen oder einer anderen Aktivität widmen. Die letzte Stufe sind dann fahrerlose Fahrzeuge, bei denen vom Start bis zur Ankunft am gewünschten Ort kein Fahrer, also keine Überwachung durch einen Insassen, erforderlich ist. Nach heutigem Stand der Technik ist hochautomatisiertes Fahren möglich, z.B. kann bei einfachen Verkehrsverhältnissen, wie zum Beispiel auf der Autobahn, das Fahrzeug komplett die Steuerung übernehmen. Hierbei muss, nach heutiger Gesetzgebung jedoch der Fahrzeugführer die Steuerung des Fahrzeuges ständig überwachen. Auf Autobahnen sind die Verkehrsverhältnisse deshalb einfach weil dort kein sogenannter Querverkehr, also Kreuzungen oder Kreisverkehre vorhanden sind, und es keine Ampeln gibt. Auch vollautomatisiertes Fahren ist technisch heute möglich, die großflächige Umsetzung erfordert jedoch auch aufwendige Änderungen an der Infrastruktur, wie zum Beispiel Vernetzung von Ampelanlagen, so dass die Kamera- und andere Überwachungssysteme in den Fahrzeugen die Verkehrslage immer richtig erkennen können. Daher, denke ich, wird der Schritt zum vollautomatisierten Fahren sicher noch einige Zeit in Anspruch nehmen.<sup>143</sup>

In der nachfolgenden Übersicht sind die Schritte zum vollautomatisierten Fahren nochmals dargestellt.

---

<sup>143</sup> Vgl. <https://www.dondahlmann.de/?p=24974>, [18.05.18], Don Dahlmann (Mai 2018)

Mobilität in der Zukunft – Welche Möglichkeiten ergeben sich und wo müssen Grenzen gezogen werden?

### 6.1.2 Ethische und juristische Aspekte

Bezüglich der ethischen Frage des autonomen Fahrens traf sich im Juni 2017 die Ethik Kommission. Die Ethik-Kommission setzt sich aus Wissenschaftlern und Experten wie zum Beispiel Informatiker, Rechtswissenschaftler, Theologen, Ingenieure, Philosophen oder auch Unternehmensvertreter zusammen, die von der Bundesregierung beauftragt wurde, um das Thema „automatisiertes Fahren“ im Detail zu diskutieren. Als Ziel der Kommission sollen Leitlinien für die Programmierung von automatisierten Fahrzeugen entwickelt werden. Mit diesen Leitlinien können und sollen die Entwickler und Programmierer der Systeme arbeiten und diese dementsprechend auslegen. Kernpunkte des vorgelegten Berichts waren zum Beispiel eine positive Risikobilanz durch autonome Fahrzeuge was bedeutet, dass die Systeme weniger Unfälle verursachen sollen als ein menschlicher Fahrer hinter dem Steuer. Außerdem soll immer klar erkennbar sein ob im entscheidenden Moment der Mensch oder der Computer die Verantwortung trägt. Ein Vorteil wäre, dass es bei autonomen Fahrzeugen, im Falle eines Unfalls, nicht zu einer Reduzierung auf persönliche Merkmale kommen kann da das Fahrzeug allein

---

<sup>144</sup> Bildquelle:  
Vgl. [https://www.autozeitung.de/assets/styles/article\\_image/public/gallery\\_images/2015/01/Dobrindt-Test-Autobahn-A9-autonomes-Fahren-Mercedes-F-015.jpg?itok=j0SDuBK5](https://www.autozeitung.de/assets/styles/article_image/public/gallery_images/2015/01/Dobrindt-Test-Autobahn-A9-autonomes-Fahren-Mercedes-F-015.jpg?itok=j0SDuBK5) [20.03.18]; Inhalt selbst erstellt

verantwortlich ist.<sup>145</sup> Alle teilnehmenden Experten sind sich einig, dass das Wohlergehen eines Menschen über dem eines Tieres steht. Die Abwägung der menschlichen Opfer bei einem Unfall nach physischer und geistiger Konstitution ist untersagt. Um eine Verringerung von Personenschäden durch autonom fahrende Fahrzeuge zu erreichen darf das Fahrzeug in einer sogenannten „Dilemmasituation“ selbst keine Entscheidungen treffen. Doch was das Fahrzeug in dieser Situation macht bleibt eine sehr umstrittene Frage.<sup>146</sup> Auch klar ist, dass Personen die nicht an der Mobilität beteiligt sind nicht zu Opfern werden dürfen. Das heißt in einer Unfallsituation, zum Beispiel bei einem Ausweichmanöver, darf kein Fußgänger „geopfert“ werden. Die Frage wer in einer Unfallsituation haftet ist schwer zu beantworten. Da das Fahrzeug von Menschen programmiert wurde ist auch die Verantwortung immer auf Menschen zurückzuführen, was dann auch die Hersteller des Betriebssystems sein könnten oder der, der für das Update oder die Entwicklung der Software verantwortlich ist. In Gefahrensituationen beziehungsweise Unfallsituationen wird es immer einen Haftungskonflikt geben. Vor allem auch in der Stufe des hochautomatisierten Fahrens könnte es vorkommen, dass das Auto nicht die Übernahme durch den Fahrer anfordert oder der Fahrer nicht rechtzeitig reagieren kann.<sup>147</sup> Auch das Thema Datenschutz spielt in unserem Wandel zur Digitalisierung eine große Rolle. In Deutschland gibt es heute das drei-Säulen-Modell, das versucht die Haftung zu regeln. Es besteht aus der Fahrer-, Halter-, und Herstellerhaftung. Wenn ein Fahrer je nach Stufe des autonomen Fahrens seinen Pflichten der Sorgfalt gegenüber anderen Verkehrsteilnehmer und auch der Verantwortung allgemein nicht nachkommt haftet er neben dem Halter für den verursachten Schaden, der Hersteller hingegen haftet für Produktfehler. Dieses drei Säulen Modell könnte mit den Entwicklungsstufen des autonomen Fahrens weiter ausgebaut und dementsprechend angepasst werden.<sup>148</sup> Bevor vollautonome Fahrzeuge auf Deutschlands Straßen zugelassen werden müssen also noch viele Fragen geklärt werden, dabei muss man sich festlegen wie das Fahrzeug programmiert werden soll und wer letztendlich in welcher Situation die Verantwortung trägt.

---

<sup>145</sup> Vgl. <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2017/084-dobrindt-bericht-der-ethik-kommission.html>, [20.04.18]; Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Juni 2017)

<sup>146</sup> Vgl. <http://www.fr.de/wirtschaft/autonomes-fahren-selbstfahrende-autos-eine-frage-der-moral-a-1299350>, [20.04.18]; Timot Szent-Ivanyi (20.06.2017)

<sup>147</sup> Vgl. [http://www.deutschlandfunk.de/selbstfahrende-autos-kommission-klaert-ethische-grundfragen.766.de.html?dram:article\\_id=389173](http://www.deutschlandfunk.de/selbstfahrende-autos-kommission-klaert-ethische-grundfragen.766.de.html?dram:article_id=389173), [21.04.18]; Herausg. Deutschlandfunk (20.06.17)

<sup>148</sup> Vgl. <https://www.daimler.com/innovation/case/autonomous/rechtlicher-rahmen.html>, [28.04.18]

### 6.1.3 Technik und Entwicklung

Um autonomes Fahren zu ermöglichen müssen auch viele technische Hürden überwunden werden. Es muss also eine Technik entwickelt werden die viele Aufgaben eines Menschen übernehmen kann, unter anderem auch Sinneswahrnehmungen. Um das autonome Fahrzeug mit anderen Kommunizieren zu lassen, werden viele Kameras und Netzwerktechnik benötigt. Monokameras können mit „einem“ (griechisch mono=eins) menschlichen Auge verglichen werden. Die Reichweite beträgt circa 150 m. Die Umgebung kann nur begrenzt wahrgenommen werden, da das Sichtfeld eingeschränkt ist. Stereokameras hingegen können Entfernungen einschätzen. Zusätzlich um alle sonstigen Vorgänge in der Umgebung des Fahrzeugs wahrzunehmen werden Kameras mit einer Fischaugenoptik eingesetzt und ein Surround-View System, das man sich wie eine 360 Grad Kamera vorstellen kann. Sie können im Gegensatz zu den Stereokameras lediglich den Nahbereich erfassen. Ein Radar funktioniert mithilfe von elektromagnetischen Wellen. Dabei wird eine größere Reichweite als bei Monokameras erreicht, circa 250 Meter, zusätzlich kann auch die Geschwindigkeit gemessen werden. Auch viele Ultraschallsensoren werden als Hilfe zum Einparken verbaut, sie behalten auch den „toten Winkel“ im Blick um keinen Motorrad- oder Radfahrer bei einem Überholmanöver zu erfassen. Lidare liefern Konturinformationen an das System es kann Umrisse erkennen und dementsprechend reagieren. In jedem Fahrzeug wird zudem ein sehr genaues GPS und Navigationsgerät eingebaut. So kann die schnellste Route berechnet und abgefahren werden. Auch verbaut werden Lage- und Drehratensensoren. Es spielen die Schwerkraft und die Geschwindigkeit mit der sich ein Rad dreht eine Rolle. Auch wenn die Kameras alle Informationen optimal aufnehmen und weitergeben können, gilt es die ganzen Informationen so logisch und schnell wie möglich zu verknüpfen und daraufhin zu verarbeiten.<sup>149</sup>

---

<sup>149</sup> Vgl. <https://www.computerwoche.de/a/was-steckt-hinter-dem-autonomen-fahren,3221168>,[11.05.18];Herausg. Computerwoche(29.12.15)



Um einen Überblick über die Sensorik und der Kamerasysteme eines Fahrzeuges zu erhalten habe ich beispielhaft unten stehende Darstellung eingefügt.

150

Um einen Überblick über die Entwicklung der Fahrzeug- und Netzwerksysteme zu erhalten habe ich unten stehende Darstellung erstellt

151



150

Vgl. [https://www.saschafiek.de/wp-content/uploads/2015/11/RS7c140002\\_medium.jpg](https://www.saschafiek.de/wp-content/uploads/2015/11/RS7c140002_medium.jpg),[27.05.18]

151

Informationsquelle: Vgl. VDA Automatisierung- Von Fahrerassistenzsystemen zum automatisierten Fahren,[22.04.18]

Mobilität in der Zukunft – Welche Möglichkeiten ergeben sich und wo müssen Grenzen gezogen werden?

#### 6.1.4 Ziele, Chancen und Risiken

Es gibt verschiedene Ziele und Chancen die durch autonomes Fahren erreicht beziehungsweise durchbrochen werden sollen.

Ziele des autonomen Fahrens sind zum Beispiel höherer Komfort bei der Reise von einem Ort zum anderen. Sie können sich anderen Tätigkeiten zuwenden und entspannter am gewünschten Zielort ankommen.

Auch für Personen mit Einschränkungen wie z.B. Seh- oder Hörgeschädigte, denen es heute fast unmöglich ist am Straßenverkehr zum Beispiel mit dem Auto teilzunehmen, bieten sich bei vollautonomen Straßenverkehr ebenfalls große Chancen. Als Beispiel kann ich hier meine Großeltern anführen die nicht mehr allzu gerne mit dem Auto unterwegs sind oder gar längere Fahrstrecken auf sich nehmen wollen. Zukünftig könnten sie sich vollautonom zum Arzt oder auch zu einem Besuch bei ihren Enkeln fahren lassen. Das gleiche gilt auch für jüngere Personen die heute aus rechtlichen Gründen noch kein Fahrzeug führen dürfen, vielleicht fahren die Kinder in ferner Zukunft autonom in den Musikunterricht und die Eltern können sich in dieser Zeit ihrer Arbeit widmen. Da die Personen nicht mehr selbst das Fahrzeug unter Kontrolle haben, und daher keine Verantwortung tragen, werden sie dann als Passagiere bezeichnet. Auch eine verbesserte Sicherheit spielt eine große Rolle, da durch das automatisierte Fahren Gefahren die bei herkömmlichen Fahrzeugen entstehen vermieden werden. Dazu zählt Unachtsamkeit, nicht angepasste Geschwindigkeit sowie zu wenig Rücksichtnahme auf andere Verkehrsteilnehmer durch riskantes Fahrverhalten.

Durch autonome Fahrzeuge soll eine bessere Umweltbilanz erreicht werden. Da durch die Vernetzung der Fahrzeuge ein gleichmäßiger Verkehrsfluss entsteht geht man davon aus, dass die CO<sup>2</sup> Emissionen verringert werden und Umweltbelastungen weniger werden. Autonomes Fahren soll daher auch nachhaltiger für die Umwelt sein. Ziel ist auch einen Stau zu vermeiden und durch verlässliche Fahrtzeiten Stress zu umgehen.<sup>152</sup> Laut einem Interview mit einem Verkehrsplaner besteht eine Chance darin, Abstände zwischen Autos oder LKW's zu verkürzen ohne Auffahrunfälle zu verursachen.<sup>153</sup> Bei einer Grünphase im Stadtverkehr könnten mehr Autos fahren.

---

<sup>152</sup> Vgl. <https://www.check24.de/kfz-versicherung/autonomes-fahren/>, [27.04.18]

<sup>153</sup> Vgl. <http://www.spiegel.de/auto/aktuell/autonomes-fahren-chance-fuer-die-stadt-a-997393.html>, [27.04.18]; Herausg. Spiegel Online (21.01.15)

Ein Beispiel wäre der Sternplatz in Geislingen, bei dem immer sehr viel Verkehr herrscht und höchstens 5 Autos in einer Grünphase durchfahren können. Der individuelle Verkehr könnte durch autonom fahrende Fahrzeuge weiter zunehmen, da dann auch Kinder und Senioren sowie Kranke und Menschen mit Behinderung, wie oben beschrieben, wieder mobiler sein könnten. Das Fahrzeug könnte entweder privat oder gemeinsam genutzt werden.<sup>154</sup> Dadurch würde evtl. nicht mehr jeder Verkehrsteilnehmer ein Fahrzeug besitzen, sondern dies nur per App und bei Bedarf anfordern. Meiner Meinung nach sind auch autonome Busse sinnvoll beziehungsweise autonome Taxis, die man anfordert und welche einen dann zum Zielort bringen. Während einer Fahrt in einem autonom fahrenden Fahrzeug kann in einem fest installierten Bildschirm Werbung angezeigt werden. So können Automobilhersteller sowie auch andere Unternehmen ihre Einkünfte durch personalisierte Werbung in den Fahrzeugen erweitern.<sup>155</sup> Es ist davon auszugehen, dass autonome Fahrzeuge meist elektrisch betrieben werden, somit leiser sind, und daher Anwohner weniger gestört werden. Der Transport von Passagieren und Fracht würde daher ohne herkömmlichen Kraftstoff wie Benzin oder Diesel und sehr viel kostengünstiger erfolgen können. Autonom fahrende Fahrzeuge können induktiv über am Boden liegende Platten auf dem Abstellplatz geladen werden, somit würde die oft zeitaufwendige Fahrt an die Tankstelle entfallen. Neben Fragen bezüglich Sicherheit, Komfort und Flexibilität ist auch die Frage des Datenschutzes ein heikles Thema. Durch persönliche Anforderung des Fahrzeugs und personalisierte Werbung die durch Cookies ermöglicht wird werden große Mengen an Daten gespeichert und durch die Entwicklung von Cloud-Diensten an Anbietercenter beziehungsweise Datenbanken geschickt. Wichtig ist, dass Daten nur für vorgegebene Zwecke verwendet werden und der Halter des Fahrzeugs seine Einverständniserklärung zur Vergabe von Daten geben muss. Auch eine sehr hohe Sicherheit muss von den Unternehmen gewährleistet sein, falls es zu einem Angriff durch einen Hacker kommt welcher auf die Daten zugreifen möchte. Ein weiteres Problem könnte sein, dass Menschen nicht einverstanden sind sich auf die Maschinensysteme vollends zu verlassen und ob sie daher zulassen die Vereinnahmung der Kontrolle auf die Fahrzeuge abzuwälzen. Auch die oben erwähnten Ethischen Fragen bedürfen mehreren langen ausführlichen Diskussionen sowie auch die Frage in Bezug auf die Haftung.<sup>10</sup> Das Parken in den Städten würde einfacher werden. Fahrzeuge können

---

<sup>154</sup> Vgl. [http://www.dlr.de/vf/desktopdefault.aspx/tabid-958/4508\\_read-48314/](http://www.dlr.de/vf/desktopdefault.aspx/tabid-958/4508_read-48314/), [20.05.18], herausg. Institut für Verkehrsforschung (DLR)

<sup>155</sup> Vgl. <https://www.financescout24.de/wissen/ratgeber/autonomes-fahren#chancen-und-risiken>, [20.05.18]

enger zusammen parken. Zum Einsteigen würde das Fahrzeug dann ausparken. Außerdem arbeitet man an Parkhäusern in die das Auto mithilfe eines Roboters eingeparkt. Aktuelle Projekte zu autonomem Fahren sind derzeit zum Beispiel Tesla Motors in den USA. Die Fahrzeuge sind teilautonom unterwegs, wobei sich jedoch auch schon Unfälle mit Todesfolge ereigneten. Auch Mercedes Benz arbeitet an einem Projekt in Deutschland namens „Intelligent-Drive“.<sup>156</sup> Durch autonome Fahrzeuge können nicht nur Vorteile erzielt werden es können durchaus auch Menschen zu Schaden kommen. In einem Vorort von Phoenix in Arizona kam es im März 2018 zu einem Unfall. Eine 49 Jahre alte Frau wollte mit ihrem Fahrrad über die Straße als es zu einem Zusammenstoß mit einem autonom fahrenden Fahrzeug nämlich einem SUV von Volvo kam. Auch ein Professor aus der Hochschule meint, dass Unfälle sich nie ganz vermeiden lassen würden.<sup>156</sup> Nach der Auswertung, der von uns geführten Umfrage wurde deutlich, dass ein großer Teil der Befragten der Innovation des autonomen Fahrens positiv gegenüber stehen. Deshalb bestätigen 62 Prozent, dass sie sich vorstellen können in ein voll autonomes Fahrzeug zu steigen.<sup>157</sup> Das könnte daran liegen, dass sich viele Teilnehmer im Straßenverkehr unsicher fühlen durch unregelmäßiges selbstständiges Fahren oder dem Misstrauen gegenüber anderen Verkehrsteilnehmern.

### 6.1.5 Informationen und Erkenntnisse aus den Umfragen und Interviews

Die Zukunft stellt sich Oberbürgermeister Frank Dehmer so vor, dass es Fahrzeuge ohne Emissionen gibt also auch autonome Fahrzeuge, die man jederzeit über eine App anfordern kann.<sup>158</sup> Dies ist auch in Bezug auf Taxidrohnen möglich, was in einem anderen Kapitel näher erläutert wird. Bezüglich der Vorstufe des autonomen Fahrens vertrauen lediglich dreißig Prozent unserer Befragten auf Fahrassistenzsysteme, 46% nur manchmal und sogar 24% trauen den Assistenzsystemen nicht.<sup>159</sup> Oberbürgermeister Dehmer aus Geislingen gehört zu den dreißig Prozent die darauf vertrauen. Als wir ihm die Frage stellten meint er, dass in fast allen Autos solche Systeme verbaut sind und er deshalb auf jeden Fall

---

<sup>156</sup> Vgl. <https://www.n-tv.de/wirtschaft/Autonome-Autos-verlieren-ihre-Unschuld-article20345349.html>, [21.05.18], Herausgb. ntv, Volker Peterson (20.03.18)

<sup>157</sup> Vgl. Umfrage 1 Frage 16

<sup>158</sup> Vgl. DEHMER, F., Oberbürgermeister Geislingen (2018): Interview, 27.04.2018

<sup>159</sup> Vgl. Umfrage 1 Frage 15

darauf vertraue. Diese Systeme seien zur Unterstützung der Sicherheit da und sollten zum Vermeiden von Unfällen beitragen.<sup>2</sup>

Der SPD Politiker Sascha Binder meint, er habe selbst noch keine Fahrassistenzsysteme ausprobiert. Skepsis kommt bei ihm auf, wenn er überlegt wie oft sein Navi ihn schon in die Irre geführt hat. Als Fahrassistenzsysteme erwähnt er zum Beispiel den Abstandsregler beim Einparken oder den Spurhalter. Insgesamt vertraut er aber darauf dass Fahrassistenzsysteme funktionieren, da sie wenn sie nicht vollständig funktionieren würden, in Deutschland nicht zugelassen worden wären.<sup>160</sup> Ob ethische Aspekte eine Hürde darstellen, entscheidet sich nach Auswertung der Umfrage nur durch acht Prozent. 58% denken nein, 42% befürworten dies. Das könnte daran liegen dass viele nicht wissen, ob sie im oben genannten Beispiel sich für die Oma oder das Kind entscheiden würden.<sup>161</sup> Frage neunzehn unserer Umfrage lautete: „ In wie viel Jahren wird Autonomes fahren alltäglich sein“? Von den 93 befragten sehen 39 autonome Fahrzeuge in zwanzig Jahren auf unseren Straßen. Sechs sehen sie in 5 Jahren kommen, 23 in zehn Jahren und 25 der befragten erst in mehr als 20 Jahren.<sup>162</sup>

Auch Student Tim Spengler antwortet auf die Frage wann autonomes Fahren in Deutschland großflächig möglich sein wird, mit Ende der 20er Jahre. Alltäglich jedoch erst Anfang beziehungsweise Mitte der 30er Jahre, obwohl es technisch bereits jetzt möglich wäre, würden Gesetze und auch die Anpassung der Infrastruktur fehlen.<sup>163</sup> Je nach Beruf und Zugang zur Gesellschaft haben sich die Personen für eine der Antworten entschieden. Ältere haben wahrscheinlich die Innovation eines Smartphones herangezogen und die große fortschrittliche Entwicklung in 10 Jahren gesehen und daher auf die Zukunftsveränderung durch autonome Fahrzeuge übertragen.

Nach Meinung der Energieagentur hingegen wird autonomes Fahren frühestens 2050 großflächig möglich sein, aufgrund von technischen und regulatorischen Hemmnissen. Auch die IT Sicherheit sowie der gesetzliche Rahmen und das Fahrverhalten der Fahrzeuge stellen ein Hemmnis dar. Davon auszugehen sei vorerst, dass vermehrt Technologien zur Unterstützung des Fahrers und der Sicherheit eingebaut werden.<sup>164</sup> Für die Zukunft wünschen sich 25% vollautonomes

---

<sup>160</sup> Vgl. BINDER, S., SPD-Politiker: Interview, 12.03.2018

<sup>161</sup> Vgl. Umfrage 1 frage 17

<sup>162</sup> Vgl. Umfrage 1 frage 19

<sup>163</sup> Vgl. SPENGLER, T., Student Information Management Automotive (2018): Interview, 05.05.2018

<sup>164</sup> Vgl. Seck, D., Mitarbeiter Energieagentur (2018): Stellungnahme, 08.05.2018

Fahren, wohingegen sich nur 17% Elektromobilität wünschen.<sup>165</sup> Dies ist darauf zurückzuführen, dass sich viele das autonome Fahren als deutlich komfortabler vorstellen als das Fahren von Elektroautos. Bei Elektrofahrzeugen stellt sich die Frage wie ökologisch Batterien hergestellt und entsorgt werden können und ob es zu einem Problem des Aufladens an Ladestationen kommen kann. Als Vorteil des autonomen Fahrens sieht Tim Spengler das stressfreie Vorankommen durch Stau sowie durch stop-and-go.<sup>166</sup> Aus unserer Umfrage ergab sich, dass die meisten der von uns Befragten den Komfort als größten Vorteil sehen. Wichtig ist vielen die Sicherheit und die sinnvolle Nutzung der Fahrtzeit. Lediglich 10% sehen den Vorteil in der Flexibilität.<sup>167</sup> Was das größte Problem beziehungsweise die größte Herausforderung sei, meint Tim Spengler sind die Köpfe der Menschen, da viele den Sicherheitsvorteil des autonomen Fahrens gegenüber den herkömmlichen Fahrzeugen nicht sehen. Zudem verschwindet der Spaß am Autofahren, was auch er bestätigt<sup>168</sup>. Das kann man auch bei vielen Jugendlichen sehen, die den Führerschein gerade erst gemacht haben, sie freuen sich darauf endlich alleine Autofahren zu dürfen und Verantwortung im Straßenverkehr zu übernehmen. Auch der „Sound“ eines Autos lässt viele Autoliebhaber Endorphine ausschütten. Sascha Binder meint, beim autonomen Fahren haftet der, dem das Auto gehört und dieser trägt auch die Verantwortung dafür, dass das Auto richtig programmiert ist. Man trägt also Verantwortung für Aktualität und Programmsprache des Fahrzeugs. Jedoch meint er, dass das autonome Fahren kommen wird und wir solche ethischen Hürden zu überwinden wissen. Im Taxigewerbe wird dieser Teil der zukünftigen Mobilität nicht viel Zuspruch finden.<sup>169</sup>

---

<sup>165</sup> Vgl. Umfrage 1 frage 9

<sup>166</sup> Vgl. SPENGLER, T., Student Information Management Automotive (2018): Interview, 05.05.2018

<sup>167</sup> Vgl. Umfrage 1 frage 18

<sup>168</sup> Vgl. SPENGLER, T., Student Information Management Automotive (2018): Interview, 05.05.2018

<sup>169</sup> Vgl. BINDER, S., SPD-Politiker: Interview, 12.03.2018

## 6.2 Elektromobilität

### 6.2.1 Entwicklung

Nicht erst seit ein paar Jahren ist Elektromobilität ein aktuelles Thema. Schon im Jahre 1881 entwickelte ein Franzose ein 12km/h schnelles Dreirad das durch einen Elektromotor und eine wiederaufladbare Batterie angetrieben wurde. Durch fortschreitendes Interesse, neue Innovationen und erweiterte Entwicklungsschritte wurde 18 Jahre später das erste Fahrzeug entwickelt, dass eine Geschwindigkeit von 100km/h erreichen konnte und zudem noch elektrisch angetrieben war. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde das erste Hybridfahrzeug von der Fa. Porsche entwickelt. Elektroautos waren der neue Hype und im Kommen. Nach der Entwicklung des elektrischen Anlassers für Verbrennungsmotoren kam man wieder von Elektroautos ab, sie waren zu teuer und Fahrzeuge mit herkömmlichen Verbrennungsmotoren und Erdöl waren günstiger zu betreiben. Elektrofahrzeuge wurden hauptsächlich für kurze Fahrten wie zum Beispiel in der Post eingesetzt. Immer wieder wurden Anläufe bezüglich der Produktion von Elektroautos gewagt, jedoch kam es nie zu einer großen Nachfrage und somit auch nie zu großen Serienproduktionen. Die Motivation für die Durchsetzung von Elektrofahrzeugen nahm im letzten Jahrzehnt zu und so wurde 2006 das Elektroauto mit einem Tesla wieder ins Leben gerufen. Im Jahre 2010 kamen dann immer weitere Modelle auf den Markt von Marken wie VW, Mercedes, BMW, Renault etc.<sup>170</sup>

---

<sup>170</sup> Vgl. <https://www.yello.de/mehraalsdudenkst/die-geschichte-der-elektromobilitaet-vom-uralt-dreirad-bis-zu-tesla-und-co/>,[25.05.18]



Wie man in der Statistik erkennen kann gab es in Deutschland von 2003 bis 2008 sehr wenige Zulassungen für Elektroautos. Erst ab 2009 stiegen die Zulassungen leicht an, Grund dafür könnte die in 2009 folgende Weltwirtschaftskrise gewesen sein. In den Folgejahren ab 2010 stieg die Anzahl an Neuzulassungen signifikant an. 2016 gab es wieder ein kleines Tief und im Jahre 2017 waren die Neuzulassungen so hoch wie nie zuvor.

Aus der nachfolgend dargestellten Grafik „Absatzrends von Elektroautos“ ergibt sich, dass der Anteil an Elektrofahrzeugen vom Jahr 2016 bis 2017 in allen Ländern weltweit deutlich zunahm. China ist momentan Marktführer der Elektromobilität mit den höchsten Zulassungszahlen weltweit. Die chinesische Regierung fördert die Elektromobilität vor allem aufgrund der großen Luftverschmutzung in den Metropolen wie z.B. Peking oder Shanghai.

---

<sup>171</sup> <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/244000/umfrage/neuzulassungen-von-elektroautos-in-deutschland/>,[1.05.18]

### 6.2.2 Technik

Elektrofahrzeuge werden im Vergleich zu herkömmlichen Verbrennungsmotoren mit E-Motoren angetrieben. Der Energiespeicher bei den Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor ist der Benzin- oder Dieseltank, bei Elektrofahrzeugen wird dies die Batterie oder in ferner Zukunft auch ein Wasserstofftank übernehmen. Eine der großen technischen Herausforderungen ist heute noch das hohe Gewicht der Batterien und somit die mögliche Reichweite des Elektromobils. Auch die Crashesicherheit bei Elektrofahrzeugen stellt die Hersteller vor große Herausforderungen. Eine Deformation der Batterie im Falle eines Unfalls führt unter ungünstigen Bedingungen zu einem Fahrzeugbrand oder gar Explosion und gefährdet somit die Insassen und auch die Helfer am Unfallort. Auch zahlreiche Videos im Internet zeigen die Gefahren der Batterien recht deutlich auf.

Vorteil eines Elektroautos ist zum Beispiel, dass der Motor weniger anfällig für Reparaturen ist, und somit die Service- und Unterhaltskosten geringer sind. Wenn ein Kunde ein Elektroauto kauft kann es von Vorteil sein, wenn er zuhause auf seinem Dach zum Beispiel eine Photovoltaikanlage besitzt. So kann er direkt erneuerbare Energien beziehen, mit denen er dann sein Auto auflädt. Der Elektromotor läuft als Generator, womit die Möglichkeit besteht beim Bremsen mit

---

<sup>172</sup> <https://p5.focus.de/img/fotos/origs6358215/927257813-w630-h388-o-q75-p5/unbenannt.jpg>,[1.05.18]

einem Elektroauto Energie zurückzugewinnen und dadurch die Batterie wieder zu laden.

### 6.2.3 Aktuelle Fakten zur Förderung der Elektromobilität

Elektrofahrzeuge werden wie oben beschrieben mit Strom betrieben nicht mit herkömmlichen, benzin- oder dieselgetriebenen Verbrennungsmotoren. Durch das Einsetzen von regenerativem Strom erzeugen sie weniger CO<sub>2</sub> Emissionen, vor allem werden die Innenstädte mit hoher Luftverschmutzung entlastet da kein direktes Abgas entsteht. Um den Kauf von Elektroautos attraktiver zu machen sind verschiedene Maßnahmen und Förderprogramme seitens der Regierungen getroffen worden. Die Bundesregierung hat z.B. 210 Millionen Euro bereitgestellt um die Entwicklung der Elektromobilität zu unterstützen. Maßnahmen sind zum Beispiel der Umweltbonus mit diesem Fördertopf werden Elektrofahrzeuge vom Bund mit 600 Millionen Euro bezuschusst. Die Automobilhersteller beteiligen sich am Kauf mit der gleichen Höhe. So wird in Deutschland der Kauf eines Elektroautos mit 4000 Euro gefördert, d.h. 2000 Euro werden vom Bund und 2000 Euro vom Fahrzeughersteller bereitgestellt. Plug- In-Hybride werden mit 3000 Euro bezuschusst. Eine Maßnahme um den Kauf von Elektroautos attraktiver zu gestalten ist der Ausbau von Schnelladepunkten, die bis 2020 in den Metropolen und an den Autobahnraststätten verfügbar sein sollen. Auch der Anteil der von der Regierung zu beschaffenden Fahrzeuge soll sich auf 20% erhöhen. Ein großer Anreiz stellt zudem auch die Kfz Steuerbefreiung dar. Aktuelle Planungen sehen eine Verlängerung der Steuerbefreiung auf bis zu zehn Jahren vor.<sup>173</sup> Die Akzeptanz in der Gesellschaft soll in den kommenden Jahren wesentlich erhöht werden. Nutzer der Elektromobilität gelten derzeit als umweltbewusst und als in die fortschrittliche Entwicklung der Automobilindustrie eingegliedert.<sup>174</sup> Deutschland soll zum Leitmarkt und führendes Anbieterland bezüglich der Elektromobilität werden. Das aus meiner Sicht sehr hochgesteckte Ziel, ist es rund eine Million Elektrofahrzeuge in zwei Jahren auf Deutschlands Straßen zu sehen.<sup>175</sup> Empfohlen wird von der NPE (Nationale

---

<sup>173</sup> Vgl. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/elektromobilitaet.html>, [27.04.18] Herausg. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

<sup>174</sup> Vgl. <http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/hintergrund/die-vision-2020/#tabs>, [27.04.18] Herausg. Nationale Plattform für Elektromobilität

<sup>175</sup> Vgl. <http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/hintergrund/die-ziele/>, Herausg. Nationale Plattform für Elektromobilität, [28.04.18]

Plattform Elektromobilität) im Laufe der Jahre die Batterieproduktion sowie die Produktion der benötigten Zellen zu fördern. Auch Ladepunkte sollen verbessert und im Wohnrecht, Straßenbau und an öffentlichen Verkehrsanbindungspunkten berücksichtigt werden.<sup>176</sup>

#### 6.2.4 Informationen und Erkenntnisse aus den Umfragen und Interviews

Aus unserer Umfrage ging hervor, dass 2% unserer Befragten heute ein Elektroauto besitzen<sup>177</sup>. Grund für die noch sehr geringe Anzahl der Fahrzeugbesitzer ist die noch fehlende Infrastruktur der Elektroladestationen, die im Vergleich zum Verbrennungsmotor geringe Reichweite Fahrzeuge, und die nach heutigem Stand zu hohen Anschaffungskosten eines Elektrofahrzeuges.

Der interviewte Busunternehmer Thomas Merkle besitzt privat ein E-Auto und sieht gute Chancen für E-Busse. Ein Problem aus seiner Sicht stellen jedoch die Mehrkosten im Widerspruch zu der Chance eines kostengünstigen ÖPNV dar. Der Kaufpreis müsste nach seiner Meinung niedriger sein als bisher, es müsste eine höhere Akkukapazität vorliegen und die Ladevorgänge von kürzerer Dauer sein.<sup>178</sup>

Bei der Frage im Interview wer sich ein Elektrofahrzeug zulegen würde antworteten 72% der Befragten mit „Ja“. Die befragten Teilnehmer machen dies jedoch von der Reichweite des Fahrzeuges abhängig bzw. auch der Batteriekapazität. Für ca. 50% der befragten Personen spielen auch die Anschaffungs- und Unterhaltskosten eine große Rolle. Nur unter der Voraussetzung dass keine großen Kostenunterschiede zu erwarten sind würden sie ein Elektroauto anschaffen. Viele sehen das Problem mit der fehlenden Infrastruktur der Ladestationen und setzen für einen Kauf eines Elektroautos eine höhere Anzahl davon voraus.<sup>179</sup>

Aus unserem Interview mit Sascha Binder ergab sich, dass auch er sich die Frage schon einmal gestellt hat anstatt eines herkömmlichen Fahrzeuges ein Elektroauto zu kaufen. Aufgrund der für ihn zu hohen Anschaffungskosten hat er sich jedoch anders entschieden. Für ihn erscheint die Ladesituation als nicht schlecht und er kam so überhaupt erst auf die Überlegung.<sup>180</sup>

Herr Binder erklärt uns am Beispiel einer Simulation des Albwerk Geislingen was passieren würde wenn man bei der Verbindungstraße Karlstraße hoch und runter bis

---

<sup>176</sup> Vgl. <http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/hintergrund/die-massnahmen/>, [28.04.18]

<sup>177</sup> Vgl. Umfrage 1 frage 20

<sup>178</sup> Vgl. THOMAS, M., Geschäftsführer der „Merkle GmbH Omnibusverkehr“: Interview, 23.04.2018

<sup>179</sup> Vgl. Umfrage 1 Frage 21-22

<sup>180</sup> Vgl. BINDER, S., SPD-Politiker: Interview, 12.03.2018

zum Zillerstall 30 Elektrofahrzeuge an 30 Ladestationen anschließen würde. Das Ergebnis war, dass mit der jetzigen Stromversorgung in fast ganz Geislingen, aufgrund der zu hohen Spannung, die Lichter ausgehen würden. Deshalb glaubt er nicht daran, dass die Elektromobilität Verbrennungsmotoren vollständig ersetzen wird, sondern an eine starke Zunahme und eine dadurch entstehende Mischung zwischen Elektromobilität und Verbrennungsmotoren durch einen synthetisch hergestellten Brennstoff.<sup>181</sup>

Tim Spengler kann es sich ebenfalls vorstellen ein Elektroauto zuzulegen und sieht vor allem im Stadtverkehr eine echte Alternative, somit auch bei der Luftreinhaltung innerhalb der Stadt.<sup>182</sup>

Er sieht nicht die Ladestationen als Problem, da sich diese jeder daheim in seine Garage oder seinen Park- beziehungsweise Stellplatz bauen lassen kann. Auch seiner Meinung nach, wird das Problem sein die Ladestationen mit Strom zu versorgen.<sup>183</sup> Unsere Frage an Tim Spengler war ebenfalls, wie sich die e-Mobilität in den kommenden 10 Jahren entwickeln wird. Er denkt sie wird weiter zunehmen, da die Infrastruktur und die Produktion weiter ausgebaut werden.

Im Schwerlastverkehr sieht es so aus dass Elektromobilität zum Beispiel im Schienenverkehr effektiv und effizient wäre, derzeit jedoch aus seiner Sicht noch undenkbar.

Frank Dehmer, Bürgermeister der Stadt Geislingen, findet E-Autos gut und besitzt bereits einen Mercedes Plug-IN-Hybrid (hat einen Verbrenner und eine Batterie) als Dienstwagen. Außerdem merkt er an, dass die Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist und daher noch attraktiver werde. Elektroautos sind aus seiner Sicht für Personen die vorwiegend für kurze Strecken eingesetzt werden mit ihren derzeitigen Reichweiten schon jetzt attraktiv.<sup>184</sup>

In den Interviews wurde auch klar dass 48,4% der Befragten es als störend empfinden dass Elektroautos deutlich leiser sind, da Menschen vor allem auch Kinder durch das Geräusch eines Autos nicht gewarnt werden und so zum Beispiel beim Spielen nicht von der Straße gehen. Die restlichen 48,8% sagen, „nein wir empfinden es nicht als störend wenn die Fahrzeuge leiser sind“.<sup>185</sup> Die Unterschiede bei der Befragung könnte aus meiner Sicht auch mit dem Wohnort der Interviewpartner zusammenhängen. Wenn der Befragte an einer vielbefahrenen

---

<sup>181</sup> Vgl. BINDER, S., SPD-Politiker: Interview, 12.03.2018

<sup>182</sup> Vgl. SPENGLER, T., Student Information Management Automotive (2018): Interview, 05.05.2018

<sup>183</sup> Vgl. SPENGLER, T., Student Information Management Automotive (2018): Interview, 05.05.2018

<sup>184</sup> Vgl. DEHMER, F., Oberbürgermeister Geislingen (2018): Interview, 27.04.2018

<sup>185</sup> Vgl. Umfrage 1 frage 23

Straße wohnt wir er es sicher als Vorteil sehen wenn die Fahrzeuge zukünftig weniger Lärm verursachen.

Die Energieagentur meint, dass der Anteil an Elektroautos in Europa stark steigen wird. Angetrieben werde die Entwicklung durch die Kostendegression (dem sinken der Stückkosten durch die Zunahme an Beschäftigung) in der Batterieherstellung, die verbesserte Batterietechnik, der Ausbau von Ladetechnologien, das steigende Angebot an den Fahrzeugen und sie erwähnen auch regulatorische Rahmenbedingungen wie Fahrverbote oder Parkbegünstigungen.<sup>186</sup> Die Nachhaltigkeit bei der Elektromobilität bezüglich Batterieproduktion und Entsorgung stellt ein Problem im E -Konzept dar und kann wahrscheinlich nur noch durch Wiederverwendung gesteigert werden. Nachhaltig allgemein sei die Elektromobilität nicht, sie kann lediglich bei effektivem Einsatz zum Beispiel im Stadt und Nahverkehr zur Mobilität beitragen.<sup>187</sup>

#### 6.2.5 Prognose und Ausblick

Nach Schätzung von Experten werden bis zum Jahr 2030 herkömmliche Verbrennungsmotoren weltweit um etwa die Hälfte reduziert werden. Viele Fahrzeuge sollen dann entweder einen Hybridantrieb oder über einen rein elektrischen Antrieb verfügen. Den Markt dominieren wird die nächsten sieben Jahre jedoch weiterhin der Verbrennungsmotor.<sup>188</sup>

Ein Problem der Zunahme von Elektrofahrzeugen stellt der Verlust von Arbeitsplätzen dar da die Bauweise von Verbrennungsmotoren aufwendiger in der Herstellung ist. Nach einer Prognose müsste in der Automobilindustrie also fast jeder dritte Arbeitsplatz entfallen. Auch Kfz-Werkstätten könnten einen großen Teil ihrer bisherigen Arbeit verlieren. Für ein Land wie Deutschland, wo die Automobilindustrie einen großen Teil zum wirtschaftlichen Wohlergehen beiträgt, wird dies zu einer großen Herausforderung.

Meine Zweifel sind auch die die Entwicklung der Strompreise und die Stromerzeugung im Allgemeinen. Zum Einen möchte die Regierung Atomkraftwerke

---

<sup>186</sup> Vgl. Seck, D., Mitarbeiter Energieagentur (2018): Stellungnahme, 08.05.2018

<sup>187</sup> Vgl. SPENGLER, T., Student Information Management Automotive (2018): Interview, [05.05.2018]

<sup>188</sup> Vgl. [https://www.bcg.com/de-de/d/press/06Nov2017-PM\\_The-Electric-Car-Tipping-Point-175834](https://www.bcg.com/de-de/d/press/06Nov2017-PM_The-Electric-Car-Tipping-Point-175834),[29.04.18]

in den nächsten Jahren komplett abschalten, zum Anderen werden wir sehr viel Strom benötigen wenn der Verkehr größtenteils elektrisch fahren wird.

Die Hybridlösung wo ein Fahrzeug auf Überlandfahrten mit Verbrennungsmotor betrieben wird und dann in der Stadt auf elektrischen Antrieb wechseln kann halte ich derzeit für eine gute Lösung. Dies entlastet die Innenstädte erheblich.

Auf lange Sicht jedoch wenn die Entwicklung der Batterien bzgl. Reichweiten und Speicherkapazitäten in rasantem Tempo weitergeht wird sich die Elektrifizierung im Straßenverkehr nicht mehr aufhalten lassen.

### 6.3 Passagierkapseln (Hyperloop)

Hyperloop One ist ein Unternehmen das von CEO Rob Lloyd geführt wird und im Juni 2014 gegründet wurde. Besitzer und Gründer des Unternehmens ist Elon Musk der bekannt ist durch die Fa. Tesla. Das Unternehmen beschäftigt zwischenzeitlich ca. 300 Mitarbeiter. Hyperloop ist ein zukünftiges Transportmittel das Menschen und auch Frachtgüter von einem Ziel zum Nächsten bringen soll und dies auf sichere und sehr schnelle Weise. Das Ziel von Hyperloop ist zudem mühelose Reisen zu ermöglichen, dem Konflikt zwischen Entfernung und Zeit gerecht zu werden und CO2 Emissionen zu vermeiden. Die Standorte der Büros befinden sich in den Vereinigten Staaten. Der Innovationscampus hat seinen Hauptsitz in Los Angeles, in Dubai und London befinden sich Regionalbüros. Durch Investoren wie zum Beispiel Sherpa Capital, Virgin Group und Abu Dhabi Capital Group hat das Unternehmen Hyperloop One knapp 300 Millionen US-Dollar erhalten.

Den Hyperloop kann man sich wie einen Hochgeschwindigkeitszug, ähnlich wie einen Transrapid oder ICE, vorstellen. Das System basiert jedoch auf einer Magnetschwebbahn in einer Vakuumröhre. Dadurch lassen sich Reise- und Transportgeschwindigkeiten von bis zu 1200 km/h <sup>189</sup>erreichen.

Die Hyperloopkapsel wird durch einen elektrischen Antrieb und ein Niederdruckrohr beschleunigt. Aufgrund des geringen Luftwiderstandes in der Röhre (Vakuum) durch die sich die Hyperloopkapsel bewegt, erreicht das Fahrzeug eine extrem hohe Geschwindigkeit. Die Kapsel „fliegt“ sozusagen mit einer Magnetschwebbahn über einem Gleis. Ziel ist es außerdem, Gefahren die durch einen Pilotenfehler bei herkömmlichen Flugtransporten entstehen könnten sowie vom Wetter ausgehende

---

<sup>189</sup> Vgl. <https://www.golem.de/news/magnetschwebetechnik-hyperloop-one-stellt-geschwindigkeitsrekord-auf-1712-131746.html>, [29.04.18] Werner Pluta (19.12.17)



Gefahren zu vermeiden. Das Streckensystem des Hyperloop One wird auf Säulen aufgebaut um Wildtiere und gefährliche Übergänge zu umgehen, könnte aber auch unterirdisch verbaut werden. Die Passagierkapsel ist vollautonom und komplett geschlossen, bis zu 28 Personen finden darin Platz.<sup>190</sup> Durch die vollständige Auslastung von Bahnhöfen, Flughäfen und unserem öffentlichen Straßenverkehr soll sich der Hyperloop One optimal in das Ökosystem für Transport eingliedern. Da davon auszugehen ist, dass es sich um ein ultraschnelles, energieeffizientes, bedarfsgerechtes, zudem sehr leises, sowie emissionsfreies neues Transportmittel der Zukunft handelt. Es gilt zu ermöglichen, dass nicht nur Passagiere sondern auch Güter transportiert werden können. Im Gegensatz zu Hochgeschwindigkeitszügen wird die Kapsel schneller sein, keine Zwischenstopps machen, und die Pods werden mehrmals pro Minute starten. Pods sind die Teile einer Kapsel in der die Passagiere sich niederlassen. Für das System Hyperloop One wurde ein lineares elektrisches Antriebssystem entwickelt. Strom wird von den auf der Route liegenden Energiequellen bezogen. Die Energie wird nicht für die ganze Strecke benötigt, da sie von Gelände und Systemanforderungen abhängt. Auf der Strecke eines Hyperloops befinden sich keine Kreuzungen, Notbremsmechanismen sind vorzufinden. Für die Sicherheit sorgt ein Team das Sicherheitsprotokolle anfertigt und sie mit den Vorgaben der Aufsichtsbehörde abgleicht. Alle Pods besitzen Notausgänge. Die Rohre der Kapseln sind aus sehr starkem Stahl und können nicht verbogen werden, sie sind für einen Druck von mindestens 100Pa geeignet. Wenn in einem Rohr eine Bruchstelle vorliegt kann es zu einer Komplikation kommen, da dann Luft eindringt und für die Reduzierung der Geschwindigkeit sorgt. Sie werden deshalb so gebaut dass sie diesen Lastfällen standhalten. Es ist davon auszugehen, dass die Kosten des Hyperloops ein Drittel weniger betragen als die Kosten von Hochgeschwindigkeitszügen. Das Ziel ist letztendlich Tickets für den Transport von Passagieren durch den Hyperloop für alle Menschen, egal ob arm oder reich, zugänglich zu machen.<sup>191</sup>

Mitte Juli 2018 lag die Höchstgeschwindigkeit des Hyperloops bei rund 112km/h auf eine Strecke von 100m. Ende Juli steigerte sich die Geschwindigkeit auf 310km/h wobei mit 430 Metern schon fast die ganze 500 Meter lange Teststrecke in den USA in der Wüste genutzt wurde.

---

<sup>190</sup> Vgl. <https://www.golem.de/news/magnetschwebetechnik-hyperloop-one-stellt-geschwindigkeitsrekord-auf-1712-131746.html>, [29.04.18] Werner Pluta (19.12.17)

<sup>191</sup> Vgl. <https://hyperloop-one.com/facts-frequently-asked-questions>, [4.05.18]

Durch den Hyperloop wird ein wirtschaftlicher Aufschwung erwartet, welche von der schnellen und komfortablen Verbindung zwischen verschiedenen Wirtschaftszentren gefordert werden. Zudem weniger Kosten und ein geringerer Verbrauch an Ressourcen.<sup>192</sup>

Geplante Strecken befinden sich in Canada zum Beispiel die Strecke Toronto nach Montreal, was bedeutet 640 km in 39 Minuten zu überwinden. In den Vereinigten Staaten und in Mexico sind einige Strecken geplant, auch im United Kingdom und Indien (von Mumbai nach Chennai mit einer Strecke von 1102 km in 63 Minuten).<sup>193</sup>

Wie eine Hyperloop Kapsel aussieht, ist in nachfolgender Darstellung ersichtlich.

194

---

<sup>192</sup> Vgl. [http://www.denkenfindetstadt.at/hyperloop-rohrkrepierer-oder-boring-revolution/#iLightbox\[hyperloop\]/1](http://www.denkenfindetstadt.at/hyperloop-rohrkrepierer-oder-boring-revolution/#iLightbox[hyperloop]/1), [29.04.18]

<sup>193</sup> Vgl. <https://hyperloop-one.com/global-challenge-winners/>, [25.05.18]

<sup>194</sup> [https://de.wikipedia.org/wiki/Hyperloop#/media/File:Hyperloop\\_all\\_cutaway.png](https://de.wikipedia.org/wiki/Hyperloop#/media/File:Hyperloop_all_cutaway.png), [26.05.18]

Auf dem unten dargestellten Bild ist zu erkennen, dass die Kapsel in zwei Teile aufgeteilt ist. Auf der einen Seite befindet sich der Kompressorbelüfter sowie der Kompressormotor, die Hülle ist von einem Vakuum umgeben. Eine Feuerschutzwand und ein Geräuschkammer trennen das Inlet von dem Teil der Kapsel in dem sich Passagiere aufhalten. Es gibt 28 Sitzplätze. Am Ende der Kapsel befinden sich die Batterien. Am Boden ist die Magnetschwebbahn befestigt.

195

## 6.4 Taxidrohnen (Ehang)

Das chinesische Unternehmen Ehang hat eine Drohne entwickelt um Menschen oder Frachtgüter mit einem Gewicht von bis zu 100kg schnellstmöglich von einem Ort zum anderen zu bringen. Es handelt sich hierbei um Drohnen von Ehang des Typs 184 AAV (Autonomous Aerial Vehicle). Vorgestellt wurde die Taxidrohne auf der CES 2016 (Consumer Electronics Show) in Las Vegas. Ebenfalls geplant ist eine Taxidrohne die zwei Fahrgäste befördern kann. Die Nutzlast wird ca. 240 kg betragen<sup>196</sup> und die Drohne kann eine Flughöhe von bis zu 3500 Metern erreichen. Der Nutzer einer Taxidrohne kann mittels einer zur Verfügung gestellten App eine gewünschte Route eingeben und die Drohne mit der App bestellen beziehungsweise anfordern. Die Energieversorgung der Drohne erfolgt mit einem am Boden der Drohne integrierten Akku. Die Flugzeit kann nach derzeitigem Stand der Technik 23 Minuten betragen und die Geschwindigkeit 100km/h. Die maximale Flugdistanz beträgt nach heutigem Stand 16 km.<sup>1</sup> Der angestrebte Preis einer Personendrohne beläuft sich auf 200.000 bis 300.000 US-Dollar.<sup>197</sup> Die Taxidrohne wurde als

---

<sup>195</sup> <http://www.rfwireless-world.com/images/Hyperloop-Passenger-capsule-subsystem.jpg>, [18.05.18]

<sup>196</sup> Vgl. <https://www.golem.de/news/lufttaxi-passagierdrohne-ehang-hebt-ab-1802-132605.html>, [18.05.18]

<sup>197</sup> Vgl. <https://www.gadget-rausch.de/ehang-184-das-drohnen-taxi-fuer-den-mensch-fliegt-100-kmh/>, [18.05.18]

sogenannter Octocopter entwickelt da sie vier Ausleger besitzt, an denen jeweils zwei Rotoren angebracht sind (latein. Octo = acht). Die Personen nehmen in einer „eiförmigen“ Kabine Platz. Die Drohne besitzt einen Highperformance Elektromotor. Parken kann das Fluggerät auf einem für PKW's geeigneten Parkplatz, da es lediglich 200 Kilogramm wiegt und die Rotorarme eingeklappt werden können. Zur Überwachung der Sicherheit sollen Kontrollbüros eingerichtet werden die auf Wettergefahren achten sowie im Notfall in der Lage sind einzugreifen.<sup>198</sup> Auch in anderen Unternehmen wie Volocopter oder Uber ist geplant Drohnen als künftiges autonomes Lufttaxi einzusetzen.<sup>1</sup> Ziel ist es in Dubai bis im Jahr 2030 circa 25% des herkömmlichen Verkehrs durch autonome Fahrzeuge und Flugtaxis zu ersetzen. Aus einem Interview mit Alexander Zosel (Chief Innovation Officer bei Volocopter in Karlsruhe) wurde bekannt, dass Ende September 2017 der erste vollautonome Flug in einer Innenstadt durchgeführt wurde. Außerdem erwähnt er in diesem Interview dass es schwer ist eine Zulassung für autonome Flüge bzw. Flugtaxis zu bekommen.<sup>199</sup>

Veranschaulichung Ehang 184:

200

---

<sup>198</sup> Vgl. <https://www.golem.de/news/ehang-184-aav-die-drohne-wird-zum-taxi-1601-118392.html>, [19.05.18] Andreas Donath (6.02.18)

<sup>199</sup> Vgl. <https://www.futurezone.de/digital-life/article213260579/Wir-muessen-sehr-leise-sein-damit-die-Akzeptanz-da-ist-Volocopter-Mitgruender-Alexander-Zosel-ueber-Flugtaxis.html?ref=sec>, [19.05.18] Patrick Dax, (30.01.18)

<sup>200</sup> Bildquelle: Vgl. <http://www.wired.co.uk/article/ehang-184-personal-drone-car>, [20.05.18]

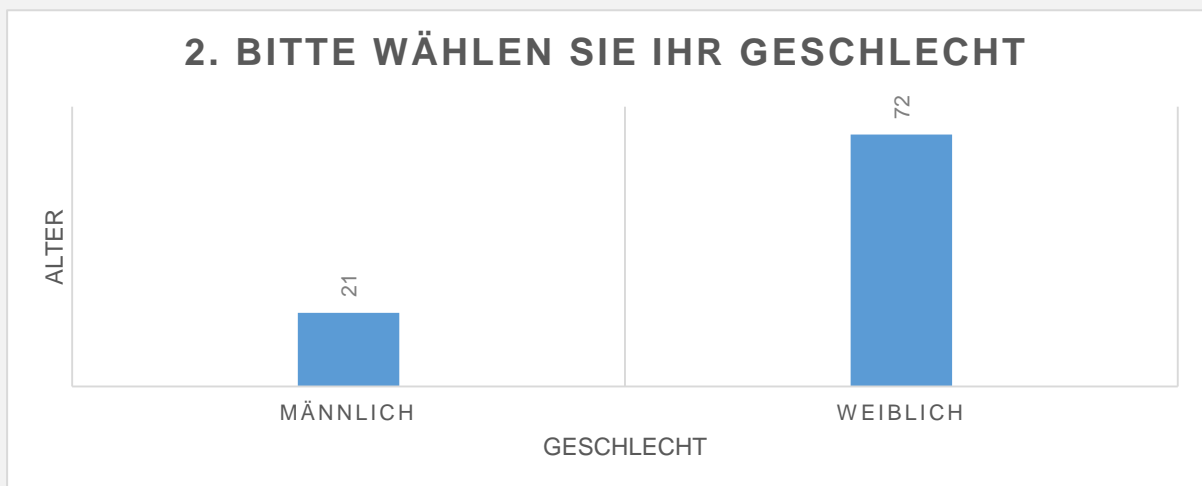
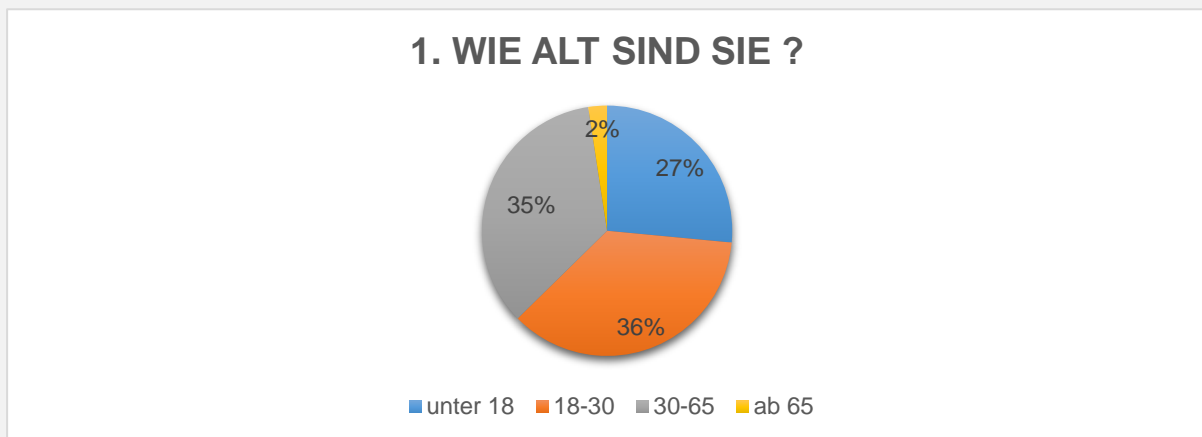
## 7. Mobilität in der Zukunft – Grenzen (alle)

Nach den intensiven Recherchen in den letzten Wochen und der genauen Auseinandersetzung mit den zukünftigen Mobilitätsmöglichkeiten in unserer Seminararbeit, sind wir auf Grenzen in verschiedenen oder gar allen Bereichen gestoßen. Eine Schwierigkeit wird das Erlangen der gesellschaftlichen Akzeptanz darstellen. Die Menschen müssen mit den neuen Möglichkeiten vertraut gemacht werden. Im Bereich der Umwelt werden die Luftverschmutzung und die endlichen Ressourcen eine unüberwindbare Grenze darstellen. Im Konflikt steht die in der Wirtschaft erstrebte Gewinnmaximierung. In den Unternehmen wird ein umweltfreundliches Handeln erwartet, dies lässt sich aber durch die Anforderungen der Gesellschaft möglichst günstige Alternativen zu schaffen nicht vereinbaren. In der Technik stellen Sensoren zur Kommunikation des Fahrzeugs trotz vieler innovativer Ideen eine Grenze dar. Zum Beispiel bei schlechtem Wetter kann es sein, dass Sensoren nicht wie gewünscht reagieren. In Bezug auf die Elektromobilität sehen wir in der Batterieproduktion und Entsorgung Grenzen. Zudem kommt es aufgrund immer größerer Nachfrage nach Strom zu einem Versorgungsproblem ganzer Städte. Aus dem im Punkt vier genauer erläuterten Nachhaltigkeitsdreieck wird, der bestehende Konflikt zwischen Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft deutlich. Dominiert ein Bereich stoßen andere Bereiche an ihre Grenzen, sodass Möglichkeiten nicht optimal umgesetzt werden können.

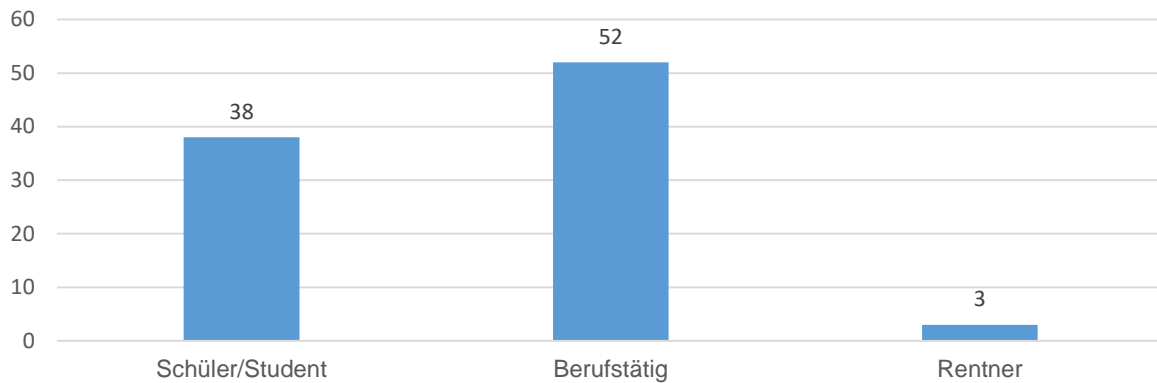
## 8. Auswertung der Umfrage

Im Zeitraum von März bis Mai 2018 haben wir Umfragen durchgeführt. Ziel dieser ist es den gesellschaftlichen Trend widerzuspiegeln und einschätzen zu können. 93 Personen haben an der Ersten und 47 Personen an der zweiten Umfrage teilgenommen

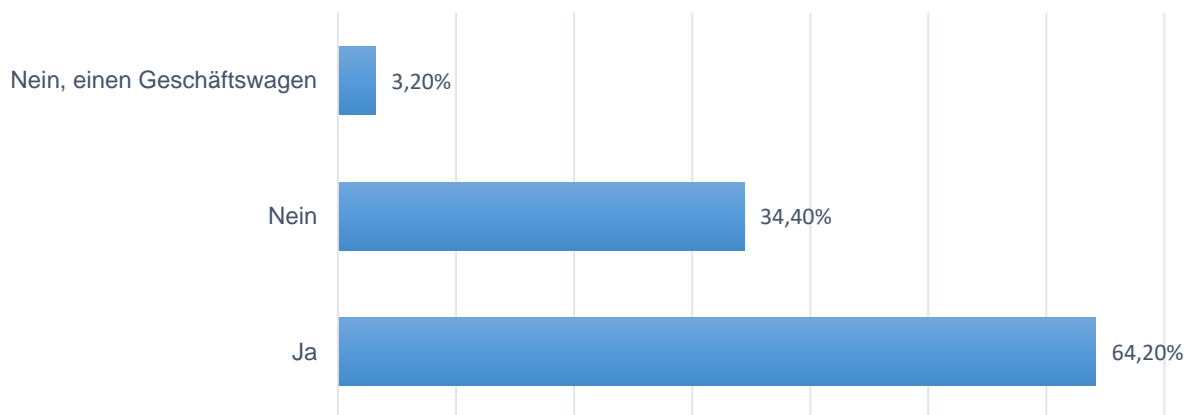
### Auswertung 1. Umfrage



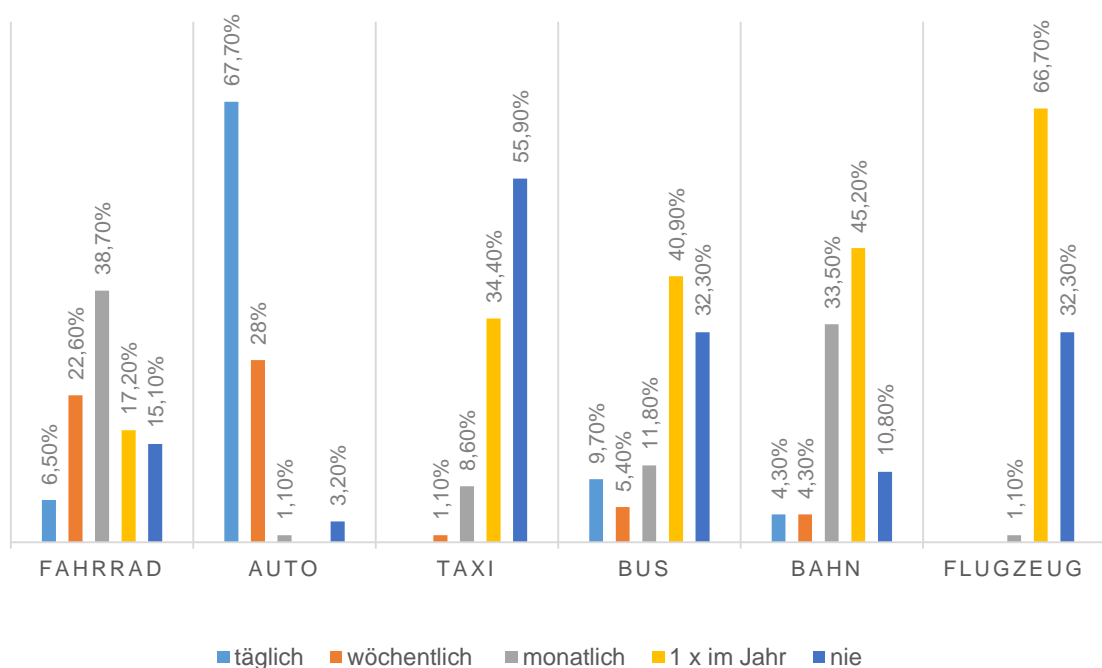
### 3. ICH BIN ...



### 4. BESITZEN SIE EIN EIGENES AUTO?

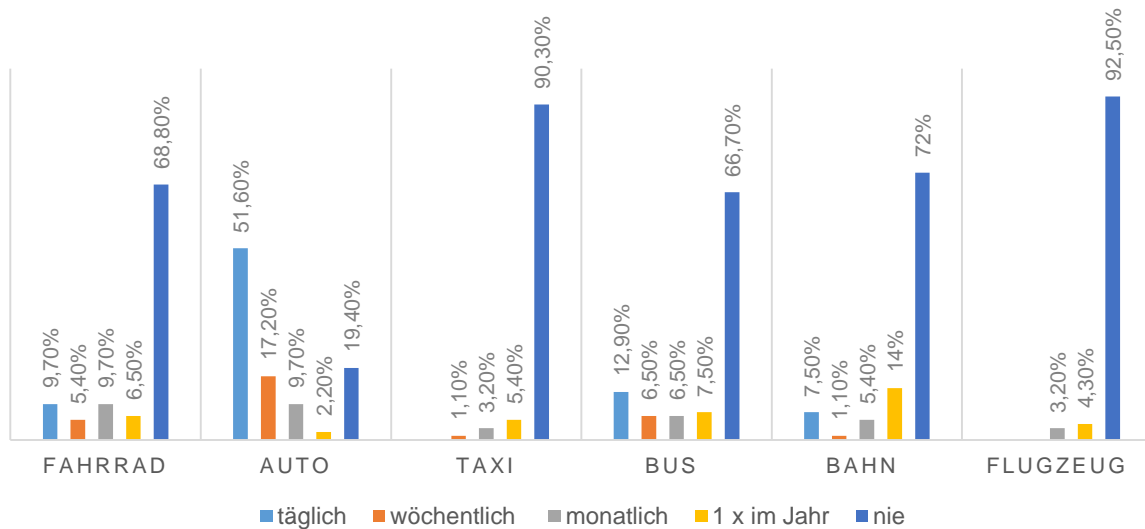


### 5. WIE OFT NUTZEN SIE WELCHE ARTEN VON MOBILITÄT IN IHREM PRIVATLEBEN?

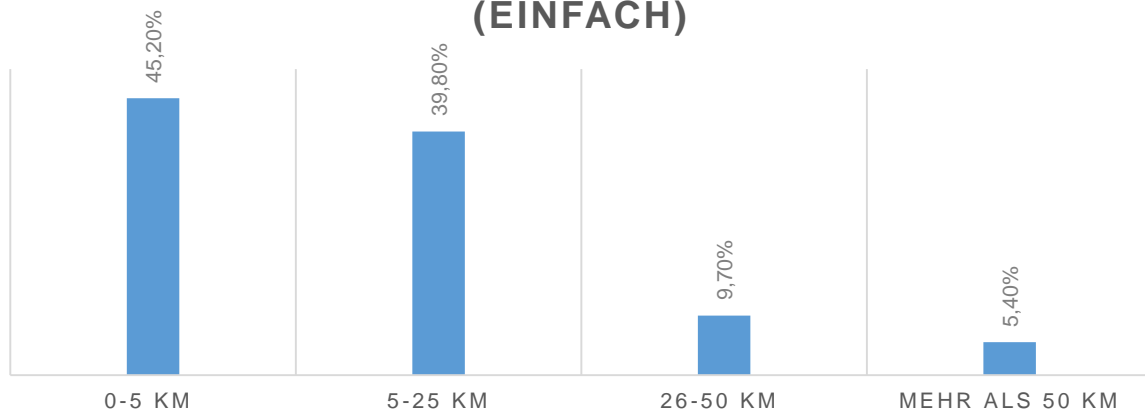




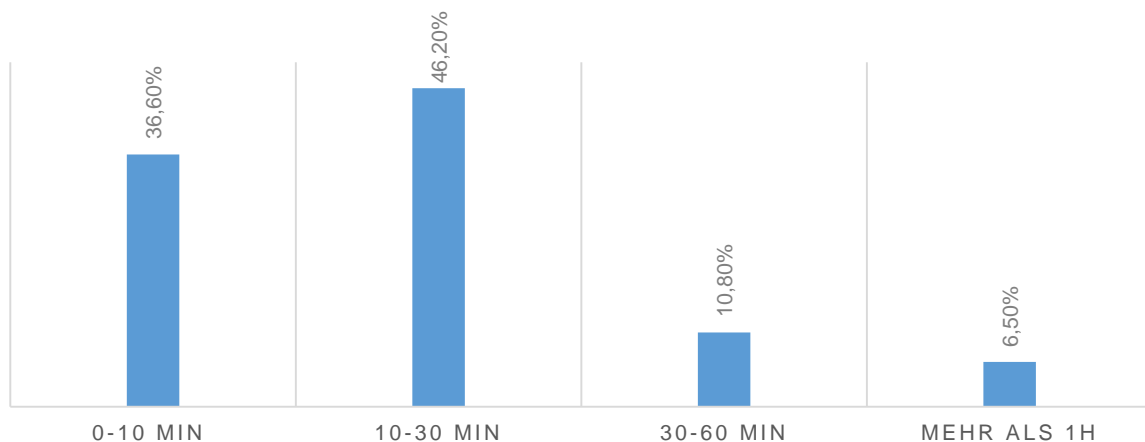
## 6. WIE OFT NUTZRN SIE WELCHE ARTEN VON MOBILITÄT IN IHRER BERUFSWELT?



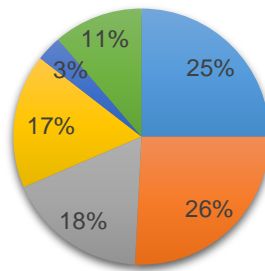
## 7. WIE LANGE IST IHR WEG ZU ARBEIT? (EINFACH)



## 8. WIE LANGE DAUERT IHR WEG ZUR ARBEIT (EINFACH)?

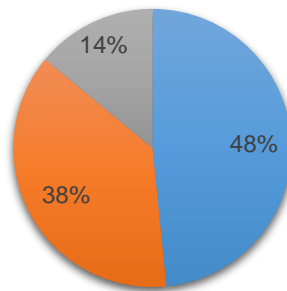


## 9. WAS WÜNSCHEN SIE SICH FÜR DIE ZUKUNFT ?



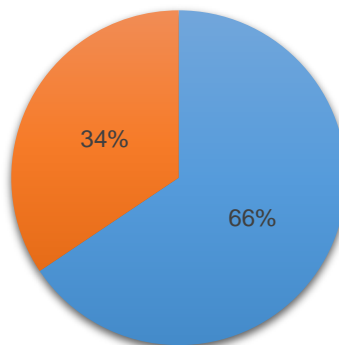
- vollautonomes Fahren
- Abschaffung von gewöhnlichen Verbrennungsmotoren
- Abschaffung von Dieselmotoren
- nur noch Elektromobilität
- komplette Abschaffung von Individualmobilität (Auto)
- Andere

## 10. WAS SEHEN SIE ALS GRÖSSTE HERAUSFORDERUNG DER MOBILITÄT IN DER ZUKUNFT ?



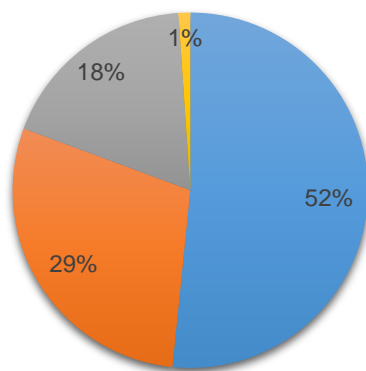
- Gesellschaft überzeugen
- technische Umsetzung
- juristische Durchsetzung

## 11. ACHTEN SIE AUF NACHHALTIGKEIT BEIM AUTOKAUF ?



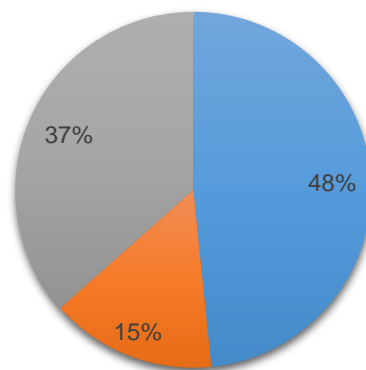
- Ja
- Nein

### 13. NACHHALTIGKEIT BEDEUTET FÜR MICH...



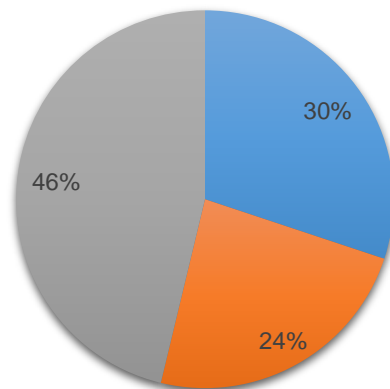
- rücksichtsvoller Umgang mit natürlichen (begrenzten) Ressourcen
- Bedürfnisse der gegenwärtigen Generationen zu befriedigen, ohne die Lebenschancen künftiger Generationen zu gefährden
- rücksichtsvoll im Alltag handeln
- nichts

### 14. WELCHER ASPEKT DES NACHHALTIGKEITS-DREIECK IST FÜR SIE AM WICHTIGSTEN ?



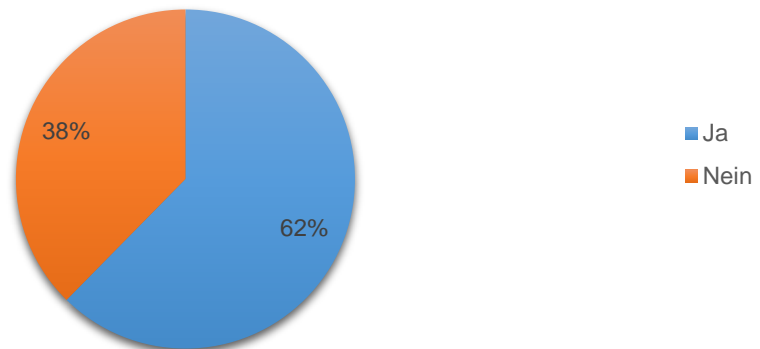
- ökologisch
- ökonomisch
- sozial

### 15. VERTRAUEN SIE FAHRASSISTENZSYSTEMEN?

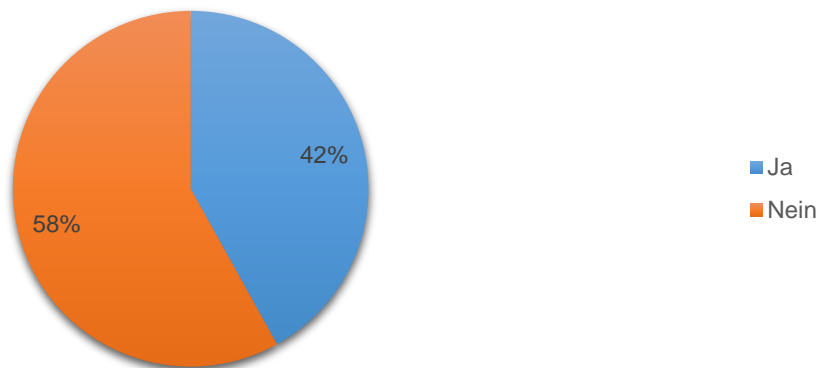


- Ja
- Nein
- Manchmal

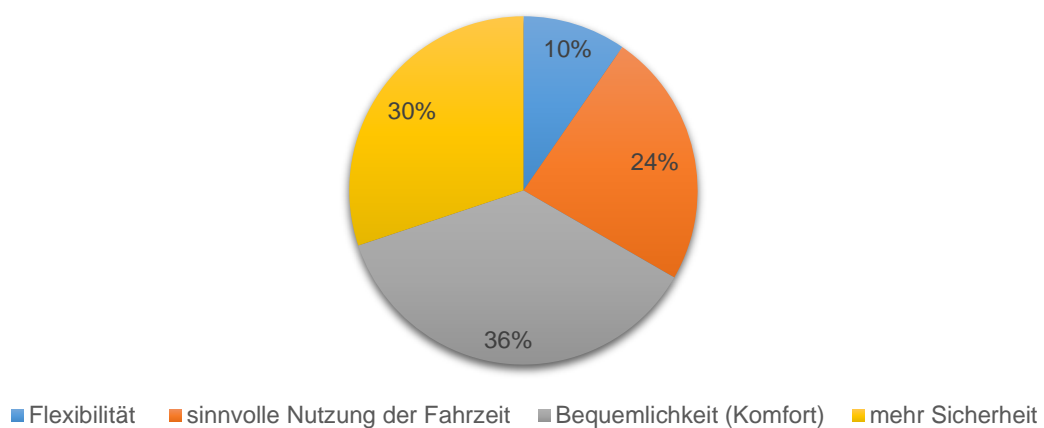
**16. KÖNNEN SIE SICH VORSTELLEN IN EIN VOLL AUTONOMES FAHRZEUG ZU STEIGEN ?**



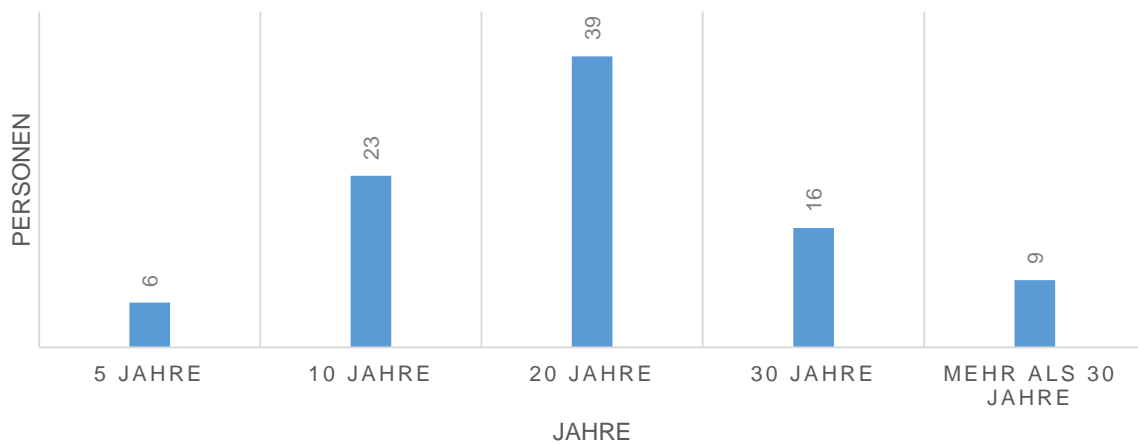
**17. DENKEN SIE ETHISCHE ASPEKTE SIND EINE HÜRDE BEIM VOLLAUTONOMEN FAHREN ?**



**18. WAS KANN DURCH AUTONOMES FAHREN ERREICHT WERDEN ?**



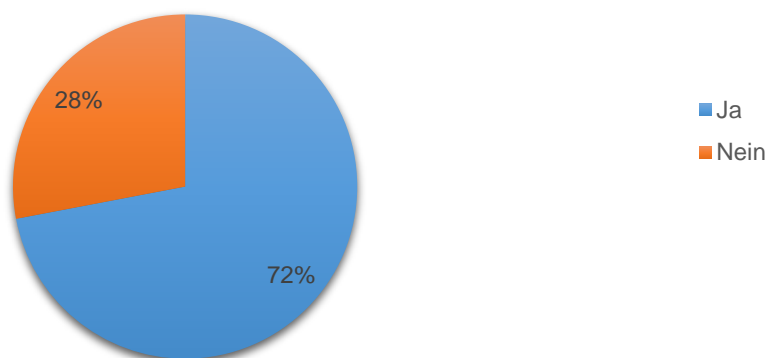
### 19. IN WIE VIEL JAHREN WIRD AUTONOMES FAHREN IN DEUTSCHLAND ALLTÄGLICH SEIN?



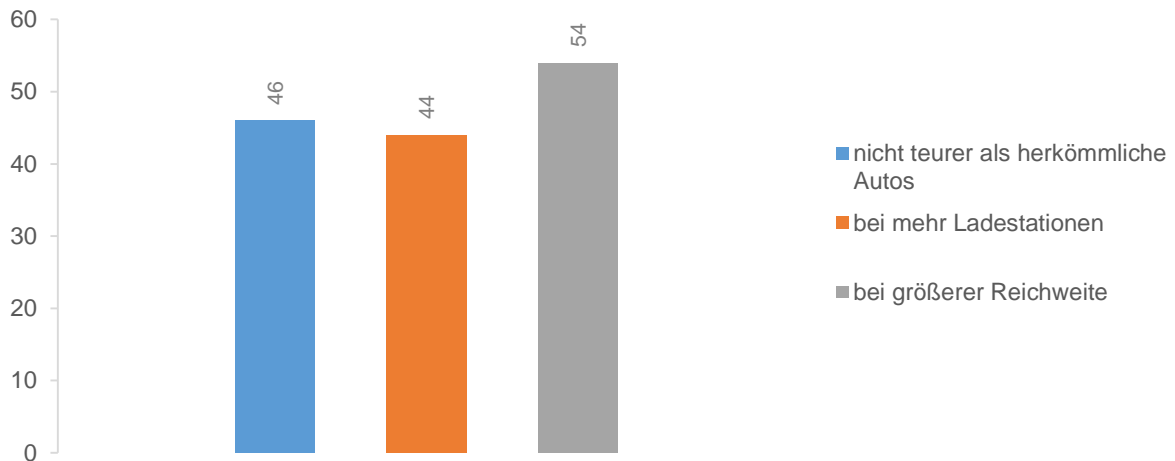
### 20. HABEN SIE EIN ELEKTROAUTO ?



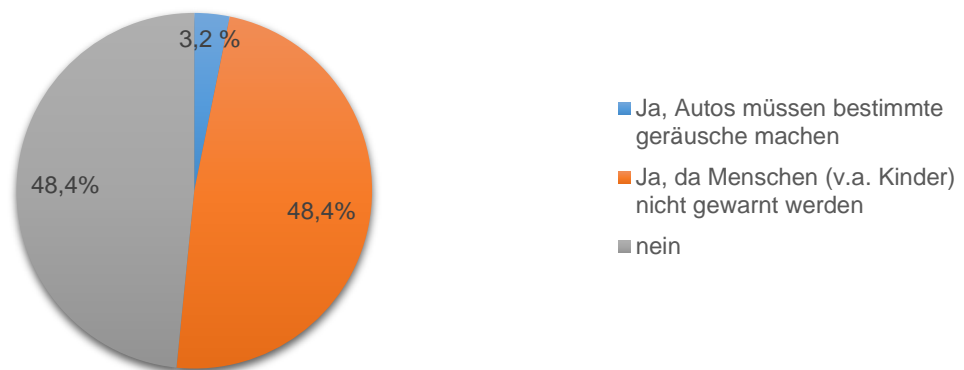
### 21. WÜRDEN SIE SICH EIN ELEKTROAUTO ZULEGEN ?



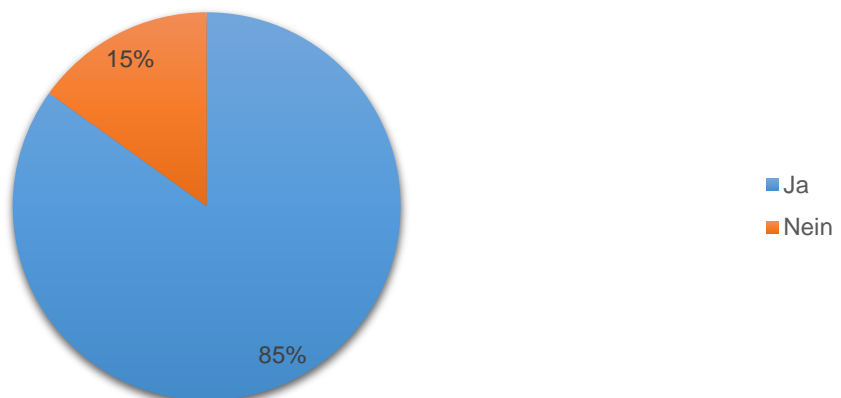
## 22. WENN JA UNTER WELCHEN BEDINGUNGEN?



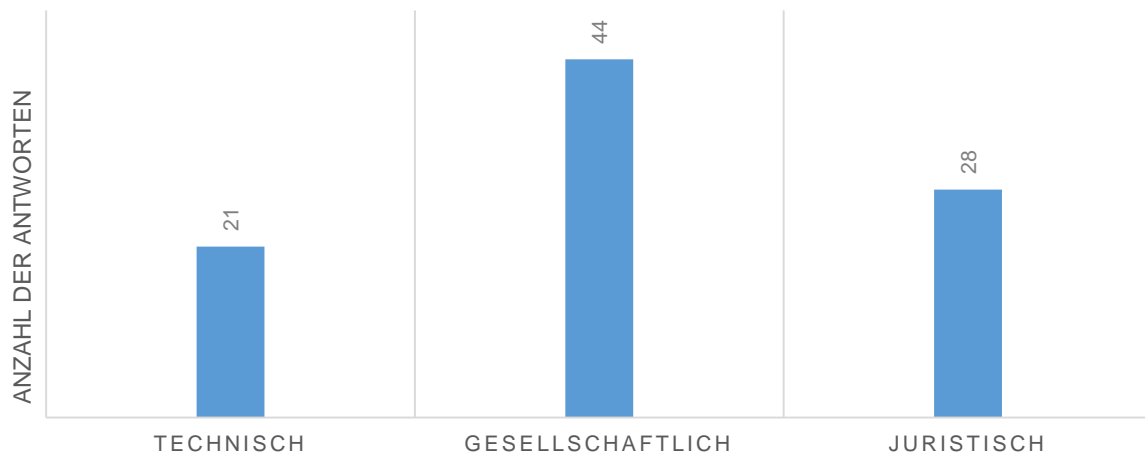
## 23. ELEKTROAUTOS SIND DEUTLICH LEISER, EMPFINDEN SIE DIES ALS STÖREND ?



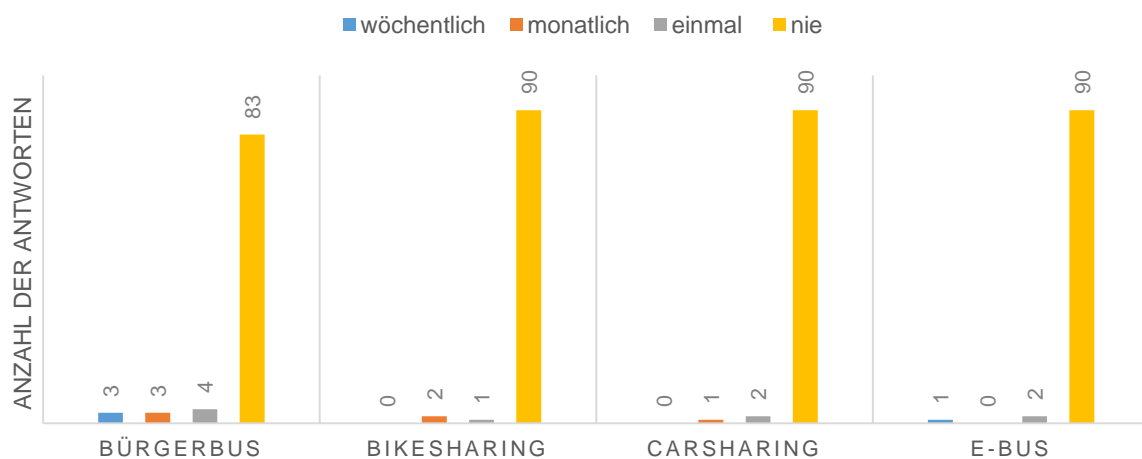
## 24. DENKEN SIE DIE GESELLSCHAFT WIRD DIE ZUKÜNFTIGEN MOBILITÄTSMÖGLICHKEITEN ANNEHMEN ?



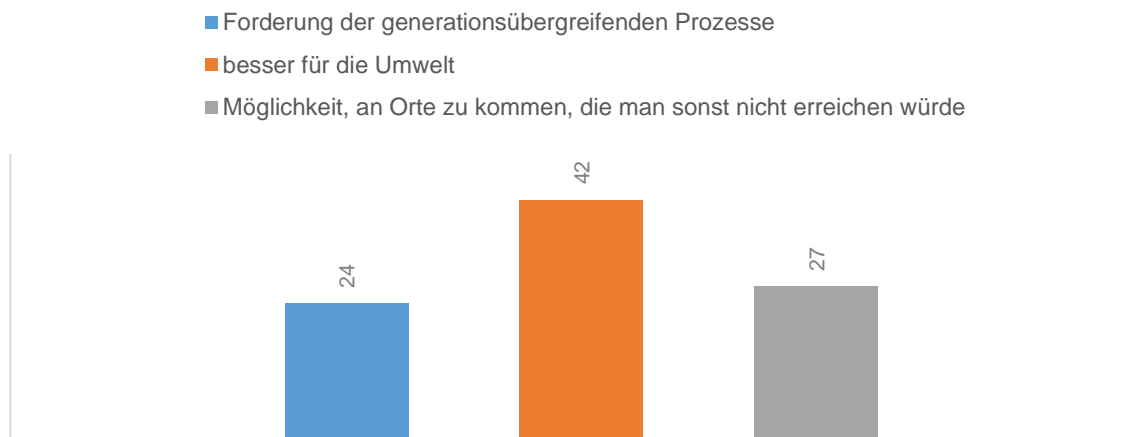
## 25. IN WELCHEM BEREICH SEHEN SIE DIE GRENZEN DER ZUKÜNFTIGEN MOBILITÄT?



## 26. WELCHE DER FOLGENDEN MOBILITÄTSMÖGLICHKEITEN NUTZEN SIE?

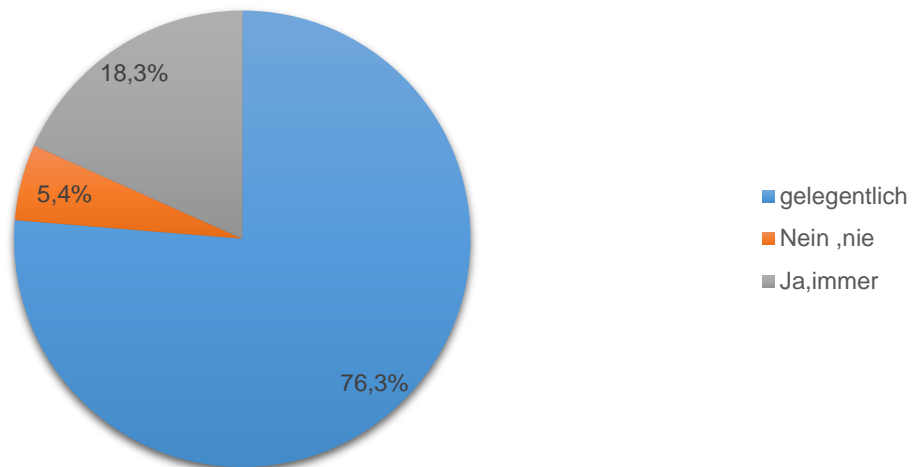


## 27. WORIN SEHEN SIE DEN VORTEIL DES BÜRGERBUSSES?

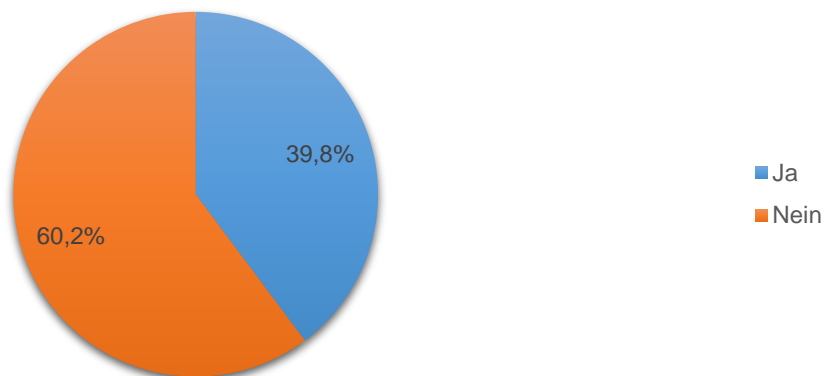




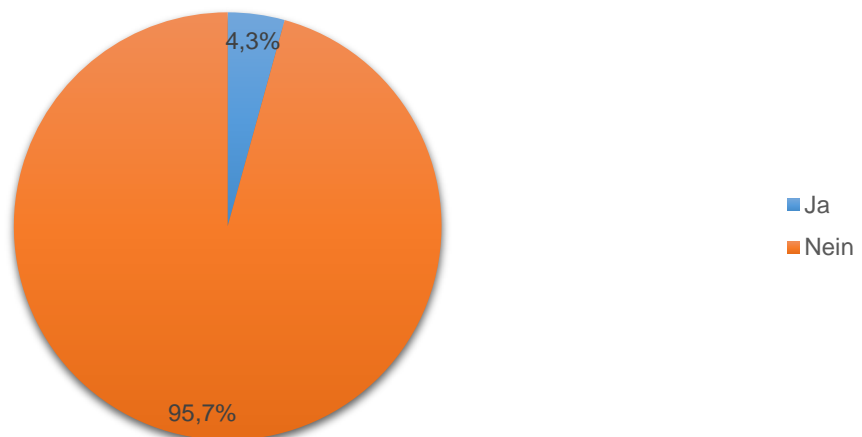
**28. WÜRDEN SIE IM ALTER EINEN BÜRGERBUS BENUTZEN ?**



**29. WÄREN SIE BEREIT SICH IN IHREM ORT EHRENAMTLICH IM PROJEKT BÜRGERBUS EINZUBRINGEN ?**

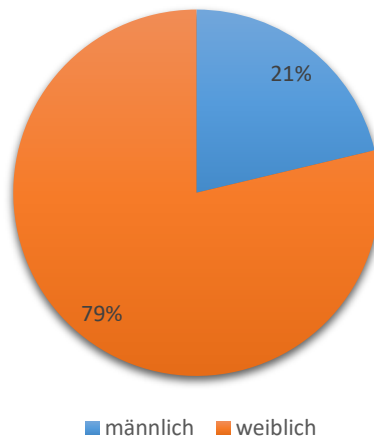


**30. SIND SIE MITGLIED BEI EINEM CARSHARING ANBIETER ?**

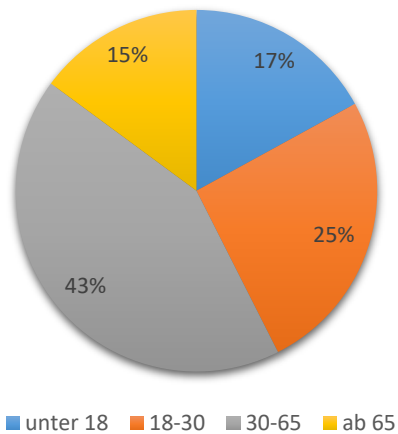


## Auswertung 2. Umfrage

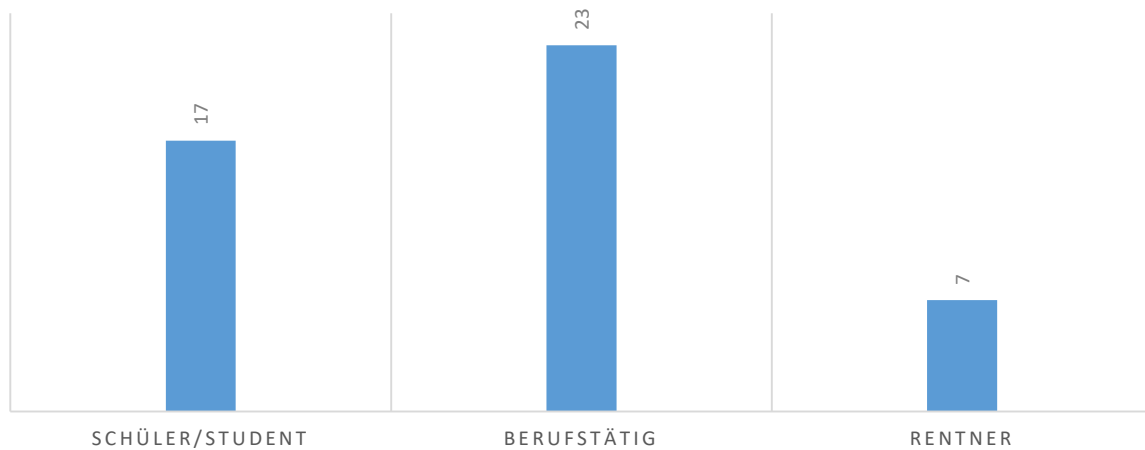
### 1. Bitte wählen Sie Ihr Geschlecht.



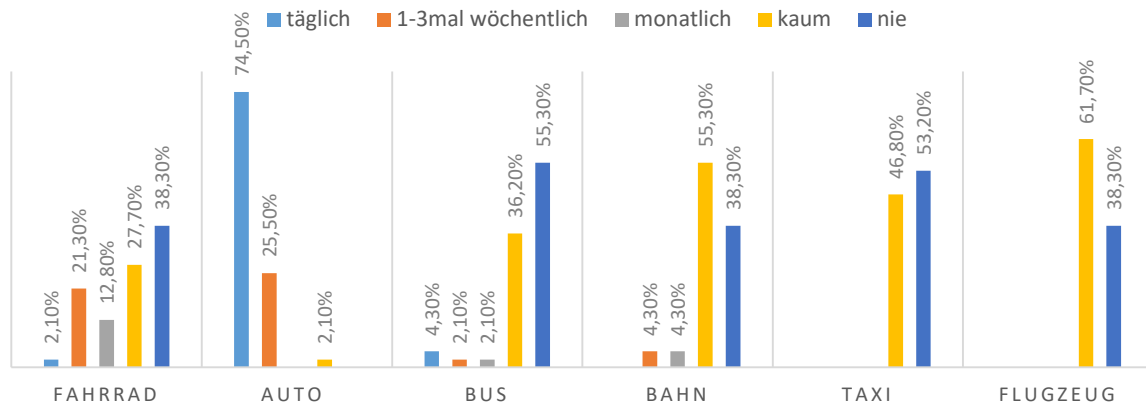
### 2. Wie alt sind Sie?



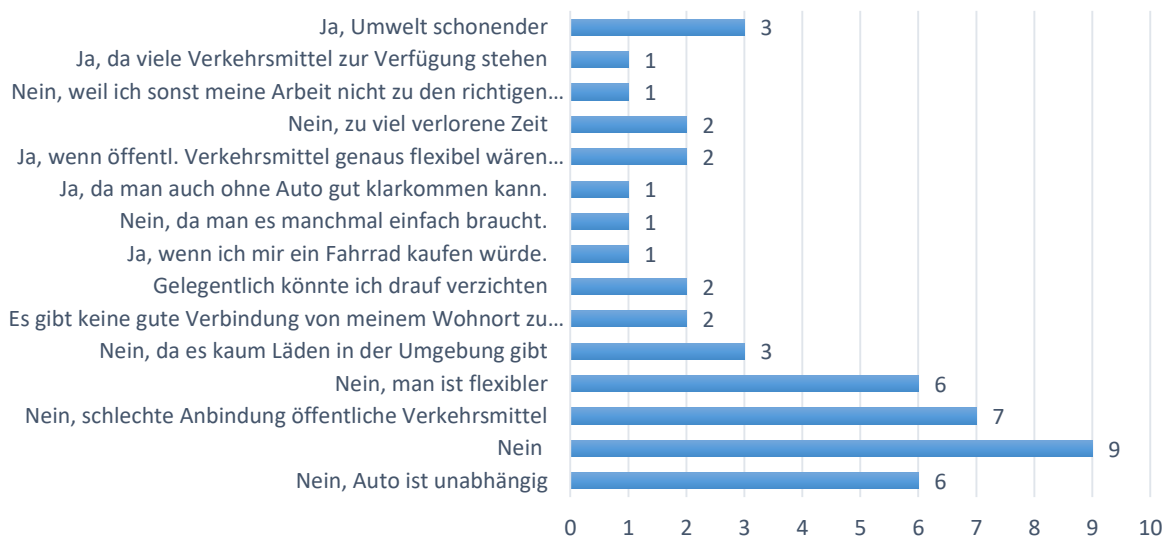
### 3. ICH BIN ...



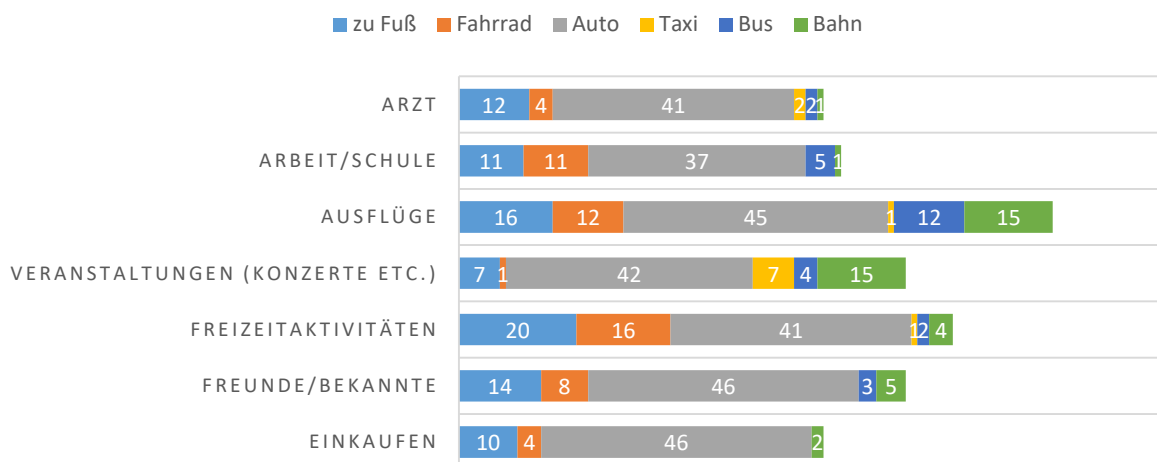
#### 4. WELCHE VERKEHRSMITTEL BENUTZEN SIE WANN?



#### 5. Könnten Sie auf ein Auto verzichten?



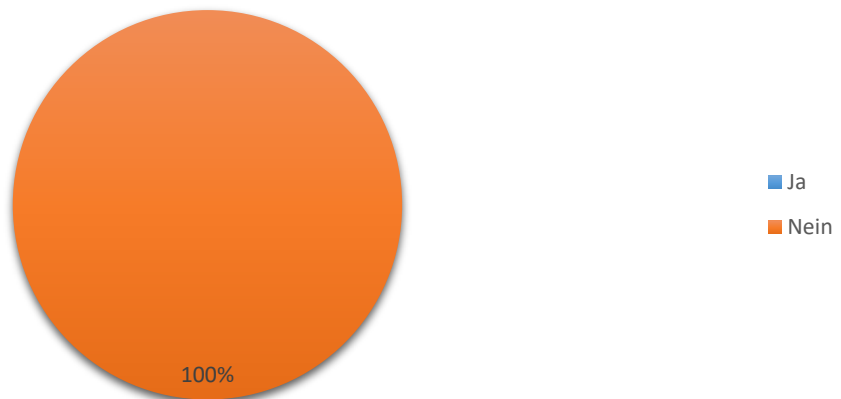
#### 6. WIE KOMMEN SIE NORMALERWEISE ZU/M ...?



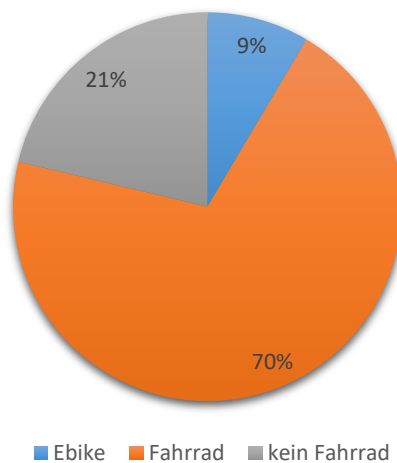
### 7. Sind Sie Mitglied bei einem Car-Sharing Anbieter?



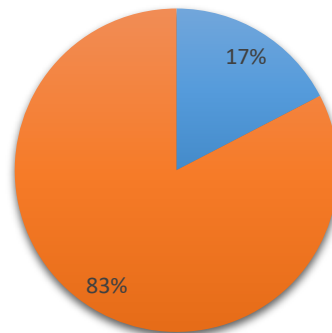
### 8. Nutzen Sie Bike-Sharing?



### 9. Verfügen Sie über ein ...?

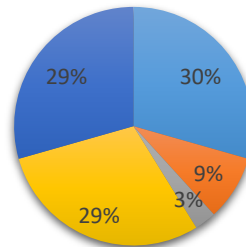


### 10. Fühlen Sie sich persönlich in Ihrer Mobilität eingeschränkt?



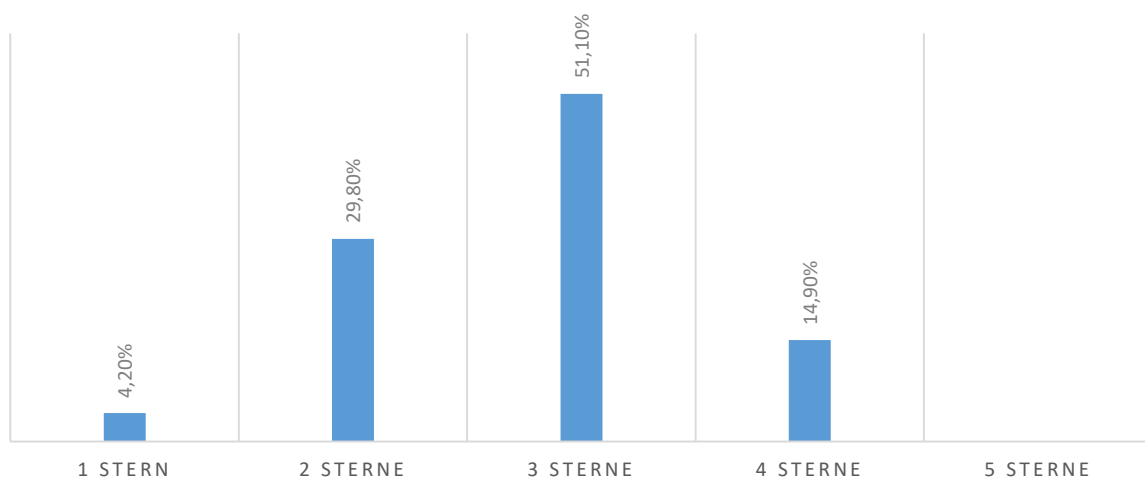
■ Ja ■ Nein

### 11. Wenn Sie in Ihrer Mobilität eingeschränkt sind, nennen Sie bitte wodurch.

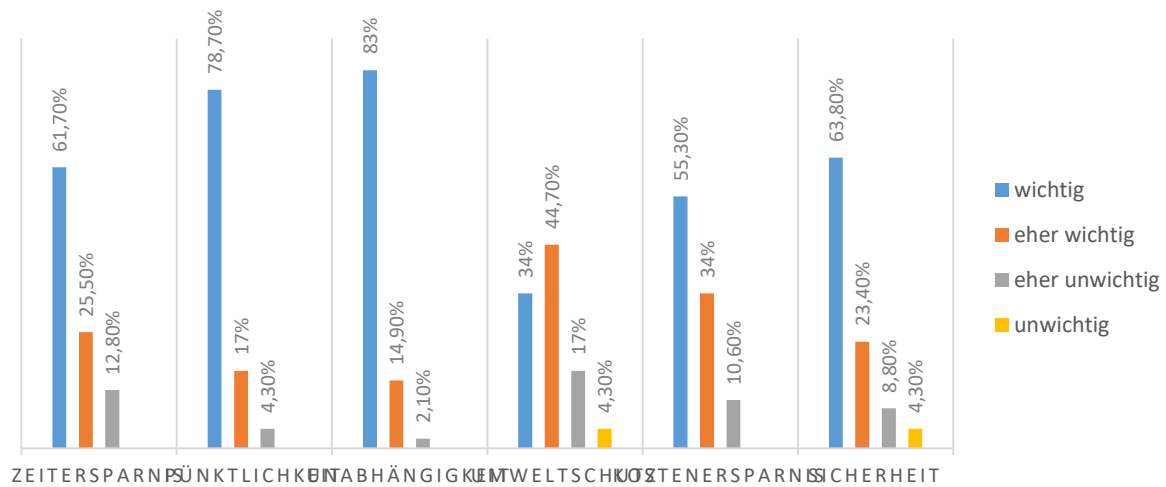


- zum Gehen/Fahrrad zu weit
- mit öffentlichen Verkehrsmittel nicht erreichbar
- keine Mitfahrgelegenheit
- Taxi zu teuer
- schlechte Abfahrts-/Ankunftszeiten der öffentlichen Verkehrsmittel

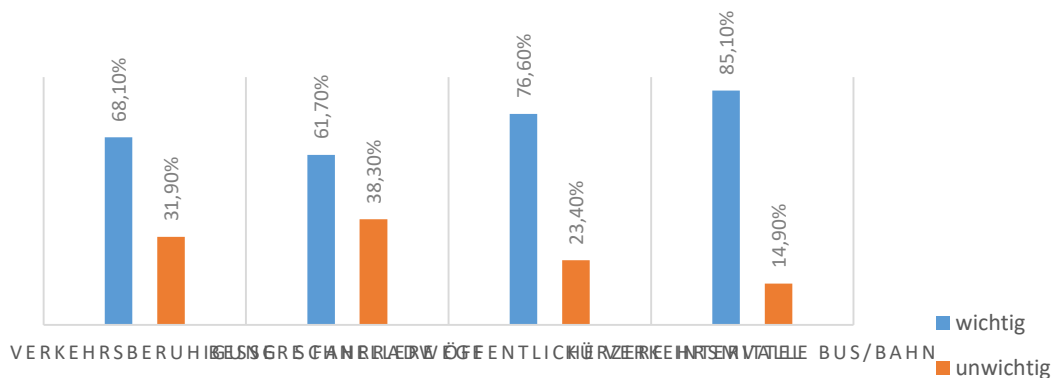
### 12. WIE ZUFRIEDEN SIND SIE MIT DEN ÖFFENTLICHEN VERKEHRSMITTEL IN GEISLINGEN?



### 13. WIE WICHTIG SIND IHNEN FOLGENDE KRITERIEN BEI VÖLLIG FREIER WAHL DER VERKEHRSMITTEL?



### 14. WIE WICHTIG SIND IHNEN DIE FOLGENDEN VERBESSERUNGEN IM VERKEHRSSYSTEM FÜR IHREN WEG ZU ARBEIT/SCHULE/UNI/EINKAUFEN/ARZT?



## 9. Fazit (alle)

Nach unseren zahlreichen Recherchen und auch Diskussionen zu unserer Leitfrage halten wir es für sehr schwierig eine konkrete Antwort zu finden. Mit den heutigen technischen Entwicklungen und vor allem der sehr hohen Geschwindigkeit der Entwicklungsfortschritte scheint uns im Moment sehr viel möglich zu sein. Ob die Gesellschaft diese vielen neuen Entwicklungen annehmen wird und dadurch natürlich auch fördert, zum Beispiel mit dem Kauf eines Elektrofahrzeuges oder im weiteren Verlauf dem Kauf eines Volocopter's oder der autonomen Taxibestellung per App wird sich erst noch zeigen müssen. In Summe kann die Gesellschaft nur darauf hoffen, dass diese neuen Technologien und Möglichkeiten nicht nur einem kleinen wohlhabenden Kreis vorbehalten bleibt und die Mobilität der Zukunft wirklich allen Menschen auf unserer Erde hilfreich sein wird. Die rasante Entwicklung der letzten Jahre ist nicht zuletzt auf den enormen wirtschaftlichen Aufschwung nach der weltweiten Finanzkrise zurückzuführen, wird der wirtschaftliche Erfolg der letzten Jahre nicht weiterhin in dieser Form stattfinden dann sind auch die Finanzierungsmöglichkeiten für neue Mobilitätskonzepte kaum vorhanden.

Wir sind uns einig, dass wir mit unserem Seminarkurs-Thema ein sehr spannendes Thema aufgreifen konnten, wir haben sehr viel dabei gelernt und sind gespannt was uns die nächsten Jahre hierzu erwartet.

Während wir diese Zeilen verfassen kommt über die t-online Nachrichten folgende **Meldung**: *Die Deutsche Bahn hat ihren bundesweit ersten "digitalen Rufbus" in Wittlich in Betrieb genommen. Der neue Kleinbus "Wittlich Shuttle" ergänze das bestehende Bus-Angebot und mache Kunden unabhängiger von Plänen und Taktfrequenzen, sagt der Leiter Marketing und Geschäftsentwicklung der DB Regio Bus, Guido Verhoefen. Das Modell solle künftig auch in anderen Teilen Deutschlands an den Start gehen*<sup>201</sup>. Solche oder ähnliche Meldungen werden wir in den nächsten Jahren sicher noch öfter sehen und hören...

---

<sup>201</sup> t-online, Nachrichten am 24.05.2018



## 10. Themenbezogene praktische Informationsbeschaffung (Anhang)

### 10.1 Umfrage

Mobilität in der Zukunft 1. Umfrage

Hallo,

für unsere Seminararbeit brauchen wir eure Unterstützung. Unser Thema ist die Mobilität in der Zukunft. Die Umfrage ist für jeden gedacht und wir würden uns freuen wenn ihr teilnehmt.

Liebe Grüße Jenny, Nadine, Mona

1. Wie alt sind Sie?

- ☐ unter 18
- ☐ 18-30
- ☐ 30-65
- ☐ ab 65

2. Bitte wählen Sie Ihr Geschlecht.

- ☐ Männlich
- ☐ Weiblich

3. Ich bin ...

...Schüler/Student

...Berufstätig

...Rentner

4. Besitzen Sie ein eigenes Auto?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Nein, einen Geschäftswagen

5. Wie oft nutzen Sie welche Arten von Mobilität in ihrem Privatleben?

	täglich	wöchentlich	monatlich	1 x im Jahr	nie
Fahrrad					
Auto					
Taxi					
Bus					
Bahn					
Flugzeug					

6. Wie oft nutzen Sie welche Arten von Mobilität in ihrer Arbeitswelt?

	täglich	wöchentlich	monatlich	1 x im Jahr	nie
Fahrrad					
Auto					
Taxi					
Bus					
Bahn					
Flugzeug					

7. Wie lange ist Ihr Weg zur Arbeit (einfacher Weg)?

- ☐ 0 - 5 km
- ☐ 5 - 25 km
- ☐ 26 -50 km
- ☐ mehr als 50 km

8. Wie lange dauert ihr Weg zur Arbeit (einfacher Weg)?

- ☐ 0 - 10 min
- ☐ 10 - 30 min
- ☐ 30 - 60 min
- ☐ länger als 1 Stunde

9. Was wünschen Sie sich für die Zukunft?

- ☐ vollautonomes Fahren
- ☐ Abschaffung von gewöhnlichen Verbrennungsmotoren
- ☐ Abschaffung von Dieselmotoren
- ☐ nur noch Elektromobilität
- ☐ komplette Abschaffung von Individualmobiliät (Auto)
- ☐ Geben Sie hier Ihre individuelle Antwort an

10. Was sehen Sie als größte Herausforderung der Mobilität in der Zukunft?

- ☐ Gesellschaft überzeugen
- ☐ technische Umsetzung
- ☐ juristische Durchsetzung

11. Achten Sie auf Nachhaltigkeit beim Autokauf?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

12. Versuchen Sie wenn möglich auf ein Auto zu verzichten?

- ☐ Ja, immer
- ☐ Ja, je nach Wetterlage
- ☐ Ja, bei ausreichend Zeit
- ☐ Nein

13. Nachhaltigkeit bedeutet für mich...

- ☐ ... rücksichtsvoller Umgang mit natürlichen (begrenzten) Ressourcen
- ☐ ... Bedürfnisse der gegenwärtigen Generationen zu befriedigen, ohne die Lebenschancen künftiger Generationen zu gefährden
- ☐ ... rücksichtsvoll im Alltag handeln
- ☐ ... nichts

14. Welcher Aspekt des Nachhaltigkeitsdreiecks ist für sie am wichtigsten?

- ☐ ökologisch
- ☐ ökonomisch
- ☐ sozial

15. Vertrauen Sie Fahrassistenzsystemen?

- ☐ Ja
- ☐ Nein
- ☐ Manchmal

16. Können Sie sich vorstellen in ein vollautonomes Auto zu steigen?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

17. Denken Sie ethische Aspekte sind eine Hürde beim autonomen Fahren?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

18. Was kann durch autonomes Fahren erreicht werden?

- ☐ Flexibilität
- ☐ sinnvolle Nutzung der Fahrtzeit
- ☐ Bequemlichkeit (Komfort)
- ☐ mehr Sicherheit

19. In wie viel Jahren wird vollautonomes Fahren in Deutschland alltäglich sein?

- ☐ 5 Jahren
- ☐ 10 Jahren
- ☐ 20 Jahren
- ☐ 30 Jahren
- ☐ mehr Jahre

20. Haben Sie ein Elektroauto?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

21. Würden Sie sich eins zulegen?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

22. Wenn ja, unter welchen Bedingungen?

- ☐ nicht teurer als herkömmliche Autos
- ☐ bei mehr Ladestationen
- ☐ bei größerer Reichweite

23. Elektroautos sind deutlich leiser, empfinde Sie dies als störend?

- ☐ Ja, Autos müssen bestimmte Geräusche machen
- ☐ Ja, da Menschen (v.a. Kinder) nicht gewarnt werden
- ☐ Nein

24. Denken Sie die Gesellschaft wird die zukünftigen Mobilitätsmöglichkeiten annehmen?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

25. In welchem Bereich sehen sie Grenzen der zukünftigen Mobilität?

- ☐ Technisch
- ☐ Gesellschaftlich
- ☐ Juristisch

26. Welche der folgenden Mobilitätsmöglichkeiten nutzen Sie?

	wöchentlich	monatlich	1 x im Jahr	nie
Bürgerbus				
Bikesharing				
Carsharing				
E-Bus				

27. Worin sehen Sie den Vorteil des Bürgerbusses?

- ☐ Förderung der generationsübergreifenden Prozesse
- ☐ besser für die Umwelt
- ☐ Möglichkeit, an Orte zu kommen, die man sonst nicht erreichen würde

28. Würden Sie im Alter einen Bürgerbus benutzen?

- ☐ Ja, immer
- ☐ gelegentlich
- ☐ Nein ,nie

29. Wären Sie bereit in Ihrem Ort Ehrenamtlich sich im Projekt Bürgerbus einzubringen?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

30. Sind Sie Mitglied bei einem Car-Sharing Anbieter?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

Vielen Dank für die Teilnahme an unserer Umfrage.

Information:

Unsere Umfrage haben wir mit Hilfe von Survio online durchgeführt.

## Mobilität in der Zukunft 2.Umfrage

Hallo,

für unsere Seminararbeit brauchen wir eure Unterstützung. Unser Thema ist die Mobilität in der Zukunft. Die Umfrage ist für jeden gedacht und wir würden uns freuen wenn ihr teilnehmt.

Liebe Grüße Jenny, Nadine, Mona

1. Bitte wählen Sie Ihr Geschlecht.

- ☐ Männlich
- ☐ Weiblich

2. Wie alt sind Sie?

- ☐ unter 18
- ☐ 18-30
- ☐ 30-65
- ☐ ab 65

3. Ich bin ...

...Schüler/Student/Auszubildender

...Berufstätig

...Rentner

4. Welche Verkehrsmittel benutzen sie wann?

	täglich	1-3 mal wöchentlich	monatlich	kaum	nie
Fahrrad					
Auto					
Bus					
Bahn					
Taxi					
Flugzeug					

5. Könnten Sie auf ein Auto verzichten? Nennen Sie einen Grund.

---

---

6. Wie kommen Sie normalerweise zu/m ...?

	Zu Fuß	Fahrrad	Auto	Taxi	Bus	Bahn
Einkaufen						
Freunde/Bekannte						
Freizeitaktivitäten						
Veranstaltungen (Konzerte etc)						
Ausflüge						
Arbeit/Schule						
Arzt						

7. Sind Sie Mitglied bei einem Car-Sharing Anbieter?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

8. Nutzen Sie Bike-Sharing?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

9. Verfügen Sie über ein ...?

- ☐ EBIke
- ☐ Fahrrad
- ☐ Kein Fahrrad

10. Fühlen Sie sich persönlich in Ihrer Mobilität eingeschränkt?

- ☐ Ja
- ☐ Nein

11. Wenn Sie in Ihrer persönlichen Mobilität eingeschränkt sind, nennen Sie bitte wodurch.

---

---

12. Wie zufrieden sind Sie mit den öffentlichen Verkehrsmitteln in Geislingen?

- ☐ 1 von 5 Sterne
- ☐ 2 von 5 Sterne
- ☐ 3 von 5 Sterne
- ☐ 4 von 5 Sterne
- ☐ 5 von 5 Sterne

13. Wie wichtig sind Ihnen folgende Kriterien bei völlig freier Wahl der Verkehrsmittel?

	Wichtig	Eher wichtig	Eher unwichtig	unwichtig
Zeitersparnis				
Pünktlichkeit				
Unabhängigkeit				
Umweltschutz				
Kostenersparnis				
Sicherheit				

14. Wie wichtig sind Ihnen die folgenden Verbesserungen im Verkehrssystem für Ihren Weg zur Arbeit/Schule/Uni/Einkaufen/Arzt?

	Wichtig	Unwichtig
Verkehrsberuhigung		
Bessere Fahrradwege		
Schneller öffentliche Verkehrsmittel		
Kürzere Intervalle bei Bus/Bahn		

Vielen Dank für die Teilnahme an unserer Umfrage.



## 10.2 Interview mit Busunternehmer Thomas Merkle

Am 23. April 2018 haben wir ein Interview mit Herrn Merkle geführt. Er leitet ein Busunternehmen in Böhmenkirch, das seit 1946 besteht.

**Seminarkurs-Team:** Wo sehen Sie ihr Unternehmen in 20 Jahren?

**Herr Merkle:** Wo ich mit meinem Betrieb in 20 Jahren stehe hängt davon ab, wie die Politik mit den sich ändernden gesetzliche Vorgaben umgeht.

**Seminarkurs-Team:** Wie stehen Sie zu E-Bussen? Würden sie sich für Ihr Unternehmen welche zulegen? Wenn ja, unter welchen Bedingungen?

**Herr Merkle:** Da ich auch privat ein E-Auto habe sehe in große Chancen für E-Busse. Allerdings stehen die Mehrkosten im Widerspruch zu der Chance, einen kostengünstigen ÖPNV anzubieten und mit den teureren Fahrzeugen Ausschreibungen zu gewinnen. Ich selber würde gerne welche im Fuhrpark haben. Allerdings muss der Kaufpreis niedriger sein als bisher, der Akku eine größere Kapazität haben und der Ladevorgang müsste schneller gehen.

**Seminarkurs-Team:** Können Sie sich vorstellen Ihr Unternehmen ausschließlich mit E-Bussen zu praktizieren?

**Herr Merkle:** Bei dem heutigen Stand der Technik nicht. Wir auf der schwäbischen Alb müssten einen großen Teil der Ladung für das Beheizen des Innenraumes aufwenden. Dieser würde die ohnehin knappe Reichweite weiter verkürzen.

**Seminarkurs-Team:** Welche Rolle werden Busse in der zukünftigen Mobilität haben? Wie wichtig werden Sie sein?

**Herr Merkle:** Busse werden in den Hauptverkehrszeiten eine wichtige Rolle bei der Beförderung sein besonders im ländlichen Raum und als Zubringer zur Schiene. Während den weniger stark nachgefragten Zeiten ist es sicherlich sinnvoll auf kleinere Transportgefäße auszuweichen.

**Seminarkurs-Team:** Vertrauen Sie Fahrassistenzsystemen?

**Herr Merkle:** Um den Fahrer zu unterstützen sich sie wichtig und traue ihnen. Am Ende des Prozesses sollte aber der Fahrer die Entscheidung treffen können.

**Seminarkurs-Team:** Wie stellen Sie sich die Mobilität der Zukunft vor?

**Herr Merkle:** Die Mobilität muss flexibel den Anforderungen der Kunden gerecht werden. Dazu gibt es sehr viele gute Beispiele wie rechnergestützte AST (Anruf-Sammel-Taxen)

**Seminarkurs-Team:** Wie wichtig ist nachhaltige Mobilität und warum?

**Herr Merkle:** Nachhaltige Mobilität ist wichtig weil sie letztendlich allen zu Gute kommt, und sei es nur wenn die Luft, die wir atmen sauberer ist.

**Seminarkurs-Team:** Wie stark achten Sie auf Nachhaltigkeit beim Leiten ihres Unternehmens?

**Herr Merkle:** Wie stark kann ich nicht beurteilen da ich es nicht vergleichen kann wie es andere machen. Mir ist es aber wichtig sei es im Einkauf (Ich habe in Werkstatt und der Fahrzeugreinigung Einwegtücher Weitestgehend gegen wiederverwendbare Stoffe ausgetauscht) nach Alternativen suche und auch gerne bereit bin, mir da Neuerungen anzusehen.

**Seminarkurs-Team:** Welche Herausforderungen werden in der Zukunft im Bereich Mobilität auf uns zukommen?

**Herr Merkle:** Bei den ÖPNV Anbietern werden wohl Ausschreibungen ein großes Thema sein, also den Spagat zwischen teureren Antriebsformen mit dem Kostendruck zu meistern um wettbewerbsfähig zu bleiben. Eine andere Herausforderung könnte sein, einen Fahrschein verbundübergreifend anzubieten, oder einen flexiblen Fahrplan transparent und einfach darzustellen und umzusetzen.

### 10.3 Interview mit Oberbürgermeister Frank Dehmer

Per Email haben wir Kontakt mit dem Oberbürgermeister von Geislingen, Frank Dehmer Kontakt aufgenommen. Er hat sich dazu bereit erklärt, unsere Fragen zur Mobilität und speziell zu Geislingen zu beantworten. Am 27. April 2018 haben wir das Interview durchgeführt.

**Seminarkurs-Team:** Was können die Geislinger Bürger für eine nachhaltige Mobilität tun?

**Herr Dehmer:** Sie könnten verstärkt den ÖPNV oder das Fahrrad nutzen. Gerade mit den Pedelecs, die auch älteren oder schwächeren Menschen Unterstützung durch einen Elektromotor bieten, ist das Radfahren nun in Geislingen noch attraktiver geworden, da viele bisher sich vor den Anstiegen aufgrund unserer Topographie „gefürchtet“ haben.

**Seminarkurs-Team:** Wird Ihrer Meinung nach zukünftig der Individualverkehr abnehmen und der Kollektivverkehr zunehmen?

**Herr Dehmer:** Das ist durchaus zu vermuten. Allerdings wird das vermutlich zunächst einmal in den großen Städten stärker der Fall sein. In Städten wie Geislingen wird das noch etwas länger aus sich warten lassen. Grund dafür ist die Parkplatznot in Städten wie Stuttgart oder München und der wesentlich besser ausgebaute ÖPNV.

**Seminarkurs-Team:** Wie stehen Sie zu E-Autos? Würden Sie sich eins zulegen? Wenn ja, warum?

**Herr Dehmer:** Ich finde E-Autos grundsätzlich gut und mein Dienstwagen ist auch schon ein Plug-In-Hybrid Fahrzeug. Die Entwicklung ist hier noch nicht am Ende. Sicher wird das noch attraktiver werden. Für Personen die nur oder fast ausschließlich kurze Strecken mit dem Auto zurücklegen müssen, sind die heutigen E-Autos schon sehr attraktiv mit ihren Reichweiten.

**Seminarkurs-Team:** Würden Sie Car-Sharing selbst unterstützen?

**Herr Dehmer:** Nein eher nicht. Ich habe im Auto immer auch viele persönliche Dinge liegen. Zu überlegen wäre es eventuell, wenn man tatsächlich ein E-Auto für kurze

Strecken hat und sich dann ein Auto ausleihen kann, wenn man eine längere Strecke zu fahren hat. Dann könnte es eventuell interessant sein.

*Seminarkurs-Team:* Was denken Sie: Wie wird die Rolle des Autos in Zukunft aussehen?

*Herr Dehmer:* Da bin ich sicher nicht der Experte. Ich vermute aber mal, dass es das Auto – in welcher Form auch immer – schon noch einige Jahrzehnte geben wird. Wie oben schon erwähnt wird die Bedeutung des eigenen Autos wohl eher in den Ballungsräumen abnehmen.

*Seminarkurs-Team:* Vertrauen Sie Fahrassistenzsysteme?

*Herr Dehmer:* Ja auf jeden Fall. Die heutigen Autos haben ja fast alle solche System schon verbaut. Bremsassistent, Abstandsassistent, Spurassistent und so weiter. Diese sind mit Sicherheit eine Unterstützung und tragen dazu bei Unfälle zu vermeiden.

*Seminarkurs-Team:* Würden Sie Call-a-Bike unterstützen?

*Herr Dehmer:* In Geislingen sehe ich dafür keinen Bedarf. In Großstädten habe ich diese Systeme schon selbst genutzt und finde das ein tolles Angebot.

***Seminarkurs-Team:*** Welche Rolle spielt für Sie das Auto oder andere Verkehrsmittel?

***Herr Dehmer:*** Das Auto nutze ich tatsächlich so gut wie täglich. Das Fahrrad eher in der Freizeit. Bahn und Flugzeug nutze ich eher bei längeren Reisen und Entfernungen und Busse so gut wie gar nicht.

***Seminarkurs-Team:*** Wie wird sich die öffentliche Mobilität entwickeln?

***Herr Dehmer:*** Ich gehe davon aus, dass hier in der Zukunft eine Zunahme der Fahrgäste zu verzeichnen sein wird. Besonders finde ich hier die Chancen, die sich durch autonom fahrende Fahrzeuge ergeben werden. Busse oder kleinere Fahrzeuge, die ohne Fahrer auch im ländlichen Raum Fahrgäste abholen – unabhängig von Fahrplänen und festen Abfahrtszeiten – das wäre eine super Entwicklung. Die Flexibilität des individuellen Fahrens mit den Vorteilen des ÖPNV verknüpfen.

**Seminarkurs-Team:** Wie sehen Sie den Stadtverkehr in Geislingen im Jahr 2030?

**Herr Dehmer:** Da wird sich bis 2030 nicht viel verändern – es sei denn die Ortsumfahrung der B10 ist bis dahin schon Realität. Dann würde sich auf jeden Fall schon einmal die Verkehrsmenge in Geislingen reduzieren und man könnte vielleicht noch mehr Straßen für den Fahrradverkehr attraktiver machen.

**Seminarkurs-Team:** Wie sieht ihre Vision von der Mobilität in der Zukunft aus?

**Herr Dehmer:** Fahrzeuge ohne Emissionen, die selbst fahren und z.B. über eine App angefordert werden können. Die Mobilität wird noch mehr von den digitalen Möglichkeiten geprägt werden und Umweltfreundlichkeit wird mit eines der wichtigsten Kriterien sein, ob man auch weiterhin als Autohersteller mit Fahrzeugen auf dem Markt erfolgreich ist.

**Seminarkurs-Team:** Würden Sie in Geislingen einen Bürgerbus einführen?

**Herr Dehmer:** Wir haben in Geislingen einen recht gut ausgebauten ÖPNV. Bürgerbusse sind eher eine Lösung für kleinere Gemeinden, die kaum Busverkehre haben. Das ist in Geislingen nicht der Fall.

**Seminarkurs-Team:** Wie wird nachhaltige Mobilität in Geislingen (und Umgebung) umgesetzt?

**Herr Dehmer:** Stück für Stück – so wie sie sich auch insgesamt entwickelt. Bei der Verwaltung prüfen wir bei der Beschaffung von Fahrzeugen auch immer, ob es Sinn macht ein Fahrzeug mit Gas- oder Elektroantrieb anzuschaffen. Beim Friedhof haben wir zum Beispiel bereits eines im Einsatz das 100% elektrisch betrieben wird.

**Seminarkurs-Team:** Was wird in Geislingen gemacht um zukünftig nachhaltige Mobilität zu erreichen?

**Herr Dehmer:** Siehe auch Punkt 13 – kleine Schritte. So zum Beispiel auch in Zusammenarbeit mit dem AEW Stromtankstellen zu schaffen für die Ladeinfrastruktur.

## 10.4 Interview mit SPD-Politiker Sascha Binder

Im Rahmen einer schulischen Veranstaltung hatten wir die Möglichkeit SPD- Politiker Sascha Binder am 12. März zu interviewen.

**Seminarkurs-Team:** Wie stehen Sie zu E-Autos würden sie sich eins zulegen und wenn ja unter welchen Bedingungen oder warum auch nicht“?

**Herr Binder:** Die Frage hab ich mir auch konkret schon mal gestellt ob ich mir ein E Auto zulegen will, aber es war halt einfach im Verhältnis zu einem Auto mit Verbrennungsmotor viel zu teuer, also das Stand dann in keinem Verhältnis, mittlerweile muss ich sagen das die Ladesituation und Ladestationensituation gar nicht so schlecht ist, so bin ich eigentlich auch drauf gekommen, weil es im Umfeld meiner Wohnung hier eine Ladestation gibt und weil es im Parkhaus im Landtag auch fünf Ladestationen gibt und dann habe ich mir überlegt, eigentlich könnte ich mir ein Elektroauto anlegen, denn ich kann es sowohl in Geislingen gut laden und dann wäre das eigentlich ganz okay. Aber es ist halt insgesamt zu teuer. Ich glaube dass die Elektromobilität deutlich zunehmen wird, wenn die Automobilkonzerne jetzt weiter in die Entwicklung gehen und so war es ja immer schon, dann wird das irgendwann auch preislich interessant, dass wir auch in die Breite gehen können. Ich glaube aber, dass die Elektromobilität nie den Verbrennungsmotor ganz verdrängen wird. Mit Verbrennungsmotor meine ich nicht, dass er immer Benzin verbrennen muss, sondern ich glaube das die Forschung, die vor allem Bosch gerade macht die synthetische Brennstoffe macht, also chemisch hergestellten Brennstoff dazu führen kann das wir den Verbrennungsmotor nie ganz verlieren werden, weil wir einfach auch die ganze Infrastruktur an Tankstellen und so weiter haben und es einfach praktikabler auch für den Nutzer ist, als die Elektromobilität. Die Elektromobilität hat eben auch bei der Stromversorgung ein größeres Problem. Wir haben vor kurzem im Albwerk mal eine Simulation gesehen, was passieren würde, wenn in einer Straße wie der wie die Wiesensteiger Straße (also das ist die Verbindungsstraße Karlstraße die geht von der Fußgängerzone hoch und dann runter zum Zillerstall), wenn dort 30 Elektroautos an 30 Ladestationen wären. Mit der jetzigen Stromversorgung würden fast ganz Geislingen die Lichter ausgehen, weil die Spannung zu stark wäre, dass es das Netz nicht aushalten würde. Das heißt bis wir wirklich mit allen Autos die da draußen stehen laden können, müsste an jedem Auto eine Ladestation sein, das

verbraucht dann natürlich so viel Strom in einer so hohen Spannung, dass wir das gar nicht realisieren können. Das heißt, glaube ich, wenn man sieht was man hier an Infrastrukturmaßnahmen machen müsste, damit sag ich mal 100 % der jetzigen Verbrennungsmotoren ersetzt wird durch Elektromotoren, glaube ich nicht daran, dass es irgendwann passieren wird aber ich glaube eher das es eine Mischung wird. Eine starke Zunahme bei der Elektromobilität und das wir beim Verbrennungsmotor weg vom Benzin und Dieselmotor kommen hin zu einem synthetischen Brennstoff der nach dem gleichen System funktioniert wie wir jetzt davon ausgehen.

**Seminarkurs-Team:** Meinen sie aber trotzdem, dass diese Mobilität auf jeden Fall nachhaltig sein muss oder wie wichtig ist das“?

**Sascha Binder:** Es ist wichtig Mobilität wahrscheinlich auch deshalb verändern, weil diese Idee also man wird 18 man macht den Führerschein und kriegt sein eigenes Auto nicht mehr so, also ich stelle es zumindest fest, dass es nicht mehr so automatisch der Fall ist, sondern dass das eigene Auto auch nicht mehr so wichtig ist und dass es die Möglichkeit gibt Autos zu teilen und Autos kurzfristig zu mieten. Wenn ich es brauche ansonsten mit dem Zug zu fahren, mit dem Bus fahren oder dem Fahrrad fahren, also diese Veränderung der Mobilität die wird es auf jeden Fall geben, weil sie sich jetzt schon abzeichnet und in den Großstädten ist das noch was anderes da ein gut ausgebauter ÖPNV gibt. Da habe ich auch diesen Stadtteil Autos oder Fahrräder die ich ausleihen kann aber ich glaube auch dass es zunehmend auch in Bereichen wie Geislingen oder dem ländlichem Raum kommen wird, trotzdem glaub ich dass dieser Individualverkehr nicht ganz aussterben wird, sondern es geht einfach darum dass es verschiedene neue Systeme gibt und wir dann insgesamt dazu kommen dass wir nachhaltig unterwegs sind, nämlich dass weniger Autos notwendig sind und das auch weniger Schadstoff Ausstoß notwendig ist um die Personen von A nach B zu fahren. Aber eines wird immer wichtig sein, dass Menschen selbst bestimmen wollen, wann sie wohin fahren und da sind wir jetzt bei dem Querpunkt der Digitalisierung. Ich glaube das wird der Digitalisierung unheimlich weiterhelfen weil es gibt ja auch in Schorndorf ein Projekt in dem ein Bus unterwegs ist ein 9 -Sitzer Bus da kann ich abends an meinem Handy schauen und kann sagen okay noch zwei Plätze frei der fährt jetzt demnächst da vorbei und dann kann ich übers Handy suchen und er holt mich vor der Haustür ab. Da muss ich also kein



Rufbus anrufen eine Stunde vorher bis ich da dann irgendwie nach Weiler hochkomme, sondern kann flexibel mir dann diese Mobilität so wie ich es brauche einkaufen und da wird es sicherlich um die Digitalisierung gehen. „Ich weiß nicht ob sie das gerade schon gemeint haben aber jetzt noch eine Frage in die andere Richtung und zwar was macht für sie ein Bürgerbus aus und welche wesentliche Rolle wird er in Zukunft spielen also ist der wichtig oder wird dass er wieder verfallen“? Also die Bürgerbus Idee ist ja eine auf ehrenamtlicher Basis die vor allem auf ländlichem Raum in Salach, am Samstag jetzt erst in Süßen einen neuen also einen zweiten Bus eingeweiht, der den Gedanken hatte, wie vor allem ältere Menschen aus den Wohngegenden wieder zum Arzt zum Einkaufen ohne, dass es dafür groß Geld braucht und das ist alles ehrenamtlich basiert auch über eine Linie die da dann fährt. Das nimmt auch enorm zu im ganzen Land wir werden jetzt dieses Jahr wieder zwischen 5 und 6 neue Bürgerbusse in Baden-Württemberg haben und das wird stark zunehmen. Wir haben jetzt 45 und die in Nordrhein-Westfalen zum Beispiel 120 das ist ein Teil des öffentlichen Personennahverkehrs und wird vielleicht nicht alle Probleme lösen, aber es führt dazu das zumindest ältere Menschen selbstständig mobil sind, nicht auf ein teures Taxi angewiesen sind, auch nicht drauf angewiesen sind wann ihre Kinder oder Enkelkinder heimkommen und sie dann doch nochmal zum Arzt fahren können sondern einfach selbst entscheiden können was sie machen und das ist sagen wir mal nicht nur eine Mobilitätsfrage sondern auch eine soziale Frage nämlich wie komme ich mit anderen Menschen zusammen, treffe ich andere Menschen und da ist der Bürgerbus sicherlich eine Möglichkeit um das durchaus auch nachhaltig zu gestalten. „Denken Sie die Gesellschaft wird die zukünftigen Mobilität Möglichkeiten annehmen oder denken Sie sie ist skeptisch und will die konventionellen Sachen behalten “? Es ist ganz schwierig zu sagen, ich glaube mit Zwang geht gar nichts, es gab ja mal eine Partei vor der Bundestagswahl die hat gesagt sie will 2030 keine Autos mehr mit Verbrennungsmotoren, so dass gar keine mehr zugelassen werden, das halte ich für den falschen Weg weil ich glaube das ist das was ich vorher gesagt habe. Menschen wollen die Möglichkeit haben selbst zu entscheiden mit was fahre ich und wo fahre ich hin und umso besser das geht desto mehr nutzen Sie den öffentlichen Personennahverkehr. Wenn ich jetzt ein Bus habe der mal um 10 Uhr fährt, mal um 11 Uhr und dann wieder um 13:35 Uhr ist das nicht super attraktiv und dann bleibe ich bei meinem Auto weil wenn ich mit dem Bus fahre und dann immer eine Stunde auf den Zug warten muss, der nach Stuttgart fährt dann finde ich den öffentlichen Personennahverkehr auch nicht so toll und dann



werde ich auch wenn das Auto teurer wird immer wieder auf das Auto zurück kommen weil das für mich besser ist und deshalb muss man die Angebote verbessern und attraktiver machen, damit die Leute sehen es ist geschickter mit dem Bus von Eybach nach Geislingen zu fahren und 5 Minuten später fährt der Zug. Dann fahre ich nach Stuttgart dann ist das viel geschickter wie wenn ich anderthalb Stunden Zeit im Auto brauche, deshalb finde ich man muss die Angebote attraktiver machen und nicht durch Verbote die Menschen reklementieren weil sie würden sich wenn sie es nicht wollen auch nicht machen und deshalb muss man den Verkehr attraktiver gestalten vor allem den öffentlichen Personennahverkehr.

**Seminarkurs-Team:** Autonomes Fahren ist auch ein Thema über das viel geredet wird aber auch oft ethische Probleme denken Sie die sind in naher Zukunft lösbar?

**Sascha Binder:** Das ist ein schwieriger Prozess, was meinen Sie unter ethisch? Ich habe das Bild im Kopf man muss die Autos programmieren und dann die Entscheidung treffen, bringen wir das Kind oder bringen wir die Oma um verstehen Sie was ich meine das ist eine spannende Frage ich habe mich bisher mit dem Thema autonomes fahren fast ausschließlich rechtlich auseinandergesetzt das Auto fährt bis zu einer Entscheidung zwischen Kind und Oma ja wenn die Autos ganz alleine fahren muss ja irgendjemand das Programmieren. Was macht das Auto in der Situation, da müssen die Algorithmen so programmiert sein, dass man nicht nur die Distanz sondern auch überlegt sie haben es so klar gemacht in der Fahrschule eine Rolle spielt wenn ein Reh der Straße steht weicht man dann aus bleibt man auf der Spur und bremst und in der Fahrschule ist sagt man soll nicht ausweichen weil das kann zu größere gefahren führen man soll natürlich bremsen und nicht nur Vollgas geben aber auf der Spur bleiben. Und das sind Verhaltensregeln die dann in Algorithmen programmiert die Frage ist wer ist am Ende verantwortlich dann wird es widerrechtlich es ist jetzt die Frage wer ist Halter dieses Fahrzeugs ist ja jetzt auch schon so der fährt und dem Fahrzeughalter unterschieden wenn sie mit dem Auto von ihrem Vater unterwegs sind und sie werden geblitzt dann bekommt ihr Vater den Brief aber sie sind trotzdem schuld ist die Frage wie bekommt man in jetzigen Kategorien das recht rein ich will da jetzt nicht zu viel ausführen weil das ist echt ein bisschen tricky aber will das einfach lösen dem, dem das Auto gehört der muss auch dafür haften und trägt dafür die Verantwortung dass das Auto richtig programmiert ist

und das richtige Update hat und so weiter also andere Kategorien wie heute wenn sie jetzt heult Unfall machen und sie sind aufgrund der Verkehrsregeln unschuldig sind sie das ob sie ihre Sie Ihren TÜV gemacht haben oder nicht wenn der TÜV nicht aktuell ist dann bekommen sie zwar Probleme mit TÜV aus dem fehlendem TÜV nicht rausgehen schlossen dass sie Schuld an dem Unfall sind und das ist beim autonomen fahren da trägt dann der die Verantwortung für wie die Aktualität und die aktuelle Programmsprache dieses Fahrzeugs aber es gibt da sehr viel wissenschaftliche Abhandlungen die Frage abzuschließen aber ich glaube dass wir es hinbekommen und ich glaube auch dass es kommt und wir werden es vermutlich im Bereich der Großstädte realistischerweise als erstes haben und ich vermute auch das ist zunächst mal beim Taxi Gewerbe auf keinen großen Zuspruch führt es gibt zwar ein paar die meinen autonomes fahren sei die Lösung die Mobilität im ländlichen Raum da kann ich aber nur sagen die sind ein wenig im ländlichen Raum unterwegs weil wenn ich sehe wie oft mein Handy ein Funkloch erlebt kann ich das aus ethische und rechtliche Probleme die da fahren zu lassen.

## 10.5 Interview mit Student Tim Spengler

Herr Spengler studiert Information Management Automotive an der Hochschule in Neu- Ulm. Am 5. Mai haben wir ihn zu dem Thema Mobilität in der Zukunft befragt.

**Seminarkurs-Team:** Wie stellen Sie sich die Mobilität der Zukunft vor? Weniger Individual – und mehr Kollektivverkehr? Warum?

**Tim Spengler:** Ich denke, dass der Kollektivverkehr zunehmen wird, allerdings in Maßen. Luftverschmutzung, immer knapper werdende fossile Brennstoffe und überfüllte Straßen werden zur effektiveren Nutzung der Fortbewegung zwingen. Allerdings sieht man im Fall des Feinstaubalarms in Stuttgart, dass die Stärkung des Kollektivverkehrs nur schwer umzusetzen ist. Auch wenn die Kosten für den Nutzer öffentlicher Verkehrsmittel drastisch gesenkt werden, um ein allgemeines Umdenken anzuregen, so ist die Infrastruktur im Bereich des Kollektivverkehrs einfach nicht auf die größeren Massen ausgerichtet und müsste massiv verstärkt werden. Auch die Automobilindustrie wird diesem Trend versuchen vorzubeugen, um sinkende Umsatzzahlen zu verhindern.

**Seminarkurs-Team:** Wie wichtig ist nachhaltige Mobilität und warum?

**Tim Spengler:** Die Wichtigkeit nimmt weiter zu. Die gesamte Menschheit rund um die Welt wird vor neue Herausforderungen gestellt, was die allgemeine Mobilität angeht, die es zu bewältigen gilt. Die Nachhaltigkeit wird hierbei früher oder später erste Priorität haben.

**Seminarkurs-Team:** Wie wird nachhaltige Mobilität zukünftig im Landkreis umgesetzt? Welche aktuellen Projekte gibt es dazu?

**Tim Spengler:** Mir sind spontan keine Projekte im Landkreis Göppingen bekannt, die gezielt auf die Nachhaltigkeit der Mobilität zielen.

**Seminarkurs-Team:** Welche Rolle spielt welche Dimension des Nachhaltigkeitsdreiecks in der Entwicklung zu einer Nachhaltigen Mobilität?

**Tim Spengler:** Ich denke, die Ökologie wird zukünftig die größte Rolle in der Nachhaltigkeit spielen, jedoch nicht bevor ein absoluter Zwang hierzu besteht. Bis zu

diesem Zeitpunkt wird die Ökonomie an erster Stelle stehen. Der soziale Aspekt wird sich wohl den Rahmenbedingungen anpassen und hinten anstellen müssen.

**Seminarkurs-Team:** Welche Herausforderungen und Konflikte werden in der Zukunft im Bereich Mobilität auf uns zukommen?

**Tim Spengler:** Die Herausforderungen werden hauptsächlich darin liegen, dass das Vorkommen fossiler Brennstoffe begrenzt ist und es wahrscheinlich ist, dass Dieses noch dieses Jahrhundert erschöpft ist. Da sich unsere jetzige Mobilität jedoch hauptsächlich auf diese Vorkommen stützt, werden neue Mobilitätskonzepte unumgänglich sein. Ein weiterer Punkt ist die Belastung der Umwelt, sowohl durch die Mobilität selbst, als auch durch die Produktion der Transportmittel. Außerdem droht durch die steigende Zahl der Autos auf den Straßen die Chance eines Verkehrsinfarkts. Dieses Phänomen ist bereits jetzt in Ansätzen in Städten und Ballungszentren zu erkennen und spielt dabei auch wieder in den Aspekt der Umweltverschmutzung ein. Zu Konflikten wird es wohl in der Art der neuen Mobilitätskonzepte kommen. Denkbare Möglichkeiten wären hier (wie in den letzten Jahren stark vorangetrieben) das Konzept der Elektromobilität, außerdem das Konzept des künstlichen Kraftstoffs und des Wasserstoffs. Alle diese Möglichkeiten rufen jedoch Konflikte hervor, die der Grund sind, warum sich diese Konzepte noch nicht durchgesetzt haben. So steht man z.B. bei der Elektromobilität erneut im Konflikt mit Umweltaspekten (Produktion der Batterien und Stromerzeugung), der Reichweite, der Infrastruktur,...

**Seminarkurs-Team:** Wie entwickelt sich die Elektromobilität in Deutschland und Europa in den nächsten 10 Jahren?

**Tim Spengler:** Die Elektromobilität wird in den nächsten 10 Jahren weiter zunehmen. Die Infrastruktur und Produktion in diesem Bereich wird weiter ausgebaut.

**Seminarkurs-Team:** Denken Sie die Abschaffung von Dieselmotoren wäre nachhaltig für die Umwelt?

**Tim Spengler:** Ja. Hierbei muss differenziert werden. Grundsätzlich wäre eine Abschaffung ALLER Dieselmotoren sicherlich nachhaltig für die Umwelt. Dieselmotoren im Automobilbereich machen jedoch nur einen sehr geringen Teil bei der allgemeinen Umweltverschmutzung aus. Möchte man sich wirklich auf den Effekt

Mobilität in der Zukunft – Welche Möglichkeiten ergeben sich und wo müssen Grenzen gezogen werden?

der Dieselmotoren konzentrieren, so muss man hier eher in die Richtung der Industrieaggregate und Schiffsdiesel schauen.

**Seminarkurs-Team:** Bis wann (welchem Zeitraum) wird autonomes Fahren in Deutschland großflächig möglich sein?

**Tim Spengler:** Ende der 20er Jahre. Technisch wäre autonomes Fahren bereits jetzt möglich. Es fehlen Gesetze und die Anpassung von Infrastruktur.

**Seminarkurs-Team:** Wie sehen Sie die Elektromobilität im Schwerlastverkehr?

**Tim Spengler:** Auch hier muss differenziert werden. Schienenverkehr ist eine durchaus effektive und effiziente Art der Elektromobilität im Schwerlastverkehr, jedoch etwas unflexibel.

Im LKW-Bereich ist Elektromobilität derzeit noch undenkbar.

**Seminarkurs-Team:** Wie nachhaltig wird die Elektromobilität bezüglich der Batterie-Produktion und der Batterie-Entsorgung sein?

**Tim Spengler:** Die Nachhaltigkeit in der Produktion und Entsorgung von Batterien kann wohl kaum noch gesteigert werden und stellt ein großes Problem beim E-Konzept dar. Evtl. kann durch Wiederverwendung die Nachhaltigkeit noch gesteigert werden.

**Seminarkurs-Team:** Ist die Elektromobilität nachhaltig?

**Tim Spengler:** Grundsätzlich muss ich hier ‚Nein‘ sagen. Elektromobilität ist nicht die Lösung aller Probleme, kann jedoch bei effektivem Einsatz z.B. im Stadtverkehr zur Nachhaltigkeit der allgemeinen Mobilität beitragen.

**Seminarkurs-Team:** Denken Sie die Menge an benötigten Ladestationen könnte zum Problem werden?

**Tim Spengler:** Nein, da (im Vergleich zu Verbrennern) sich hier jeder seine eigene „Tankstelle“ Zuhause in seine Garage oder an seinen Stellplatz bauen lassen kann. Das Problem wird jedoch werden all diese Ladestationen auch mit ausreichend Strom zu versorgen.

**Seminarkurs-Team:** Wie stehen Sie zu E-Autos? Würden Sie sich eins zulegen? Wenn ja, warum?

Mobilität in der Zukunft – Welche Möglichkeiten ergeben sich und wo müssen Grenzen gezogen werden?

**Tim Spengler:** Ja, ich kann es mir vorstellen, jedoch nicht als Erstwagen. Im Stadtverkehr wäre ein E-Auto jedoch eine echte Alternative. Einen Vorteil sehe ich vor allem in der Luftreinhaltung innerhalb der Stadt.

**Seminarkurs-Team:** Wie stehen Sie zu Car-Sharing? Eine sinnvolle Entwicklung?

**Tim Spengler:** Grundsätzlich ist Car-Sharing sicherlich sinnvoll. Die Nutzergruppe sehe ich vor allem im Bereich von „Nicht-Auto-interessierten“, die jedoch auf Mobilität angewiesen sind und sich die vollen Kosten für ein eigenes Auto sparen möchten. Für mich als „Petrolhead“ jedoch keine Alternative ☺

**Seminarkurs-Team:** Was denken Sie: Wie wird die Rolle des Autos in Zukunft aussehen?

**Tim Spengler:** Das Auto entfernt sich zunehmend von seinem ursprünglichen Zweck der alleinigen Fortbewegung. Dies ist zwar weiterhin Primäraspekt eines Autos, jedoch kommen immer neue Rollen hinzu, die ein Auto übernimmt und die an Wichtigkeit gewinnen. So zum Beispiel Entertainment durch Musik, Film oder Gaming während der Fahrt, das vor allem bei den jüngeren Generationen eine immer größere Rolle spielt. Sollte sich in den nächsten Jahren wirklich die Autonomie des Fahrens durchsetzen, so werden diese Punkte noch weiter in den Vordergrund rücken und Punkte wie Motor, Fahrverhalten und weitere fahrtechnische Eigenschaften weiter verblassen.

**Seminarkurs-Team:** Würden Sie Call-a-Bike unterstützen?

**Tim Spengler:** Hier kenne ich mich zu wenig aus.

**Seminarkurs-Team:** Welche Rolle spielt für Sie das Auto und andere Verkehrsmittel?

**Tim Spengler:** Für mich persönlich ist Auto nicht nur Zweck, sondern auch Hobby und zukünftig auch als Job. Öffentliche Verkehrsmittel hingegen sehe ich nur als Zweckmittel.

**Seminarkurs-Team:** Wie wird sich die öffentliche Mobilität entwickeln?

**Tim Spengler:** Öffentliche Mobilität muss zwangsweise gestärkt werden. Da es aus wirtschaftlicher Sicht jedoch zunächst wohl keinen Vorteil für den Anbieter gibt, gilt es vor allem auf Unterstützungen des Staats zu warten.

**Seminarkurs-Team:** Wie sehen Sie den Stadtverkehr im Kreis Göppingen im Jahr 2030?

**Tim Spengler:** Hohe E-Mobilität, etwas weniger Verbrenner, gleich viele öffentliche Verkehrsmittel.

**Seminarkurs-Team:** Wie sieht ihre Vision von der Mobilität in der Zukunft aus?

**Tim Spengler:** Ein Mischkonzept wäre meiner Meinung nach ein Lösungsansatz. Sich alleine auf E-Mobility zu konzentrieren ist nicht die Lösung. Für lange Strecken einen Hybrid, evtl. sogar als Wasserstoffhybrid oder durch „artificial fuels“ betrieben und das reine E-Auto maximal für die Stadt. Ziel muss eine CO2 neutrale Mobilität sein, die aus erneuerbaren Energien schöpft.

**Seminarkurs-Team:** Würden Sie, wenn Sie kein Auto mehr besitzen, einen Bürgerbus benutzen?

**Tim Spengler:** Wenn es keine alternativen Transportmittel mehr gäbe, dann ja.

**Seminarkurs-Team:** Wann wird voll Autonomes Fahren Ihrer Meinung nach alltäglich sein und warum?

**Tim Spengler:** Anfang/Mitte der 30er Jahre. Die Art des Fahrens wird sich bis dahin etabliert haben und nachrückende Generationen werden damit aufgewachsen sein.

**Seminarkurs-Team:** Was sind die Vorteile des Autonomen Fahren für Sie?

**Tim Spengler:** Stressfrei durch Stau und Stop-and-go.

**Seminarkurs-Team:** Was ist das größte Problem/die größte Herausforderung, wenn es um autonomes fahren geht?

**Tim Spengler:** Die Köpfe der Menschen. Autonomes Fahren ist viel sicherer als herkömmliches Fahren. Das sehen viele jedoch nicht. Außerdem lässt autonomes Fahren den Aspekt des Fahrspaß komplett außen vor. Für viele ist das inakzeptabel, inklusive mir.

## 10.6 Stellungnahme der Energieagentur des Landkreises

Aufgrund unserer Interviewanfrage hat Herr Seck uns am 8. Mai 2018 eine Stellungnahme der Energieagentur Landkreis Göppingen zukommen lassen.

Um die CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele zu erreichen wird man nicht umhinkommen, mehr Kollektivverkehr in die Städte zu bringen. Bei der fortschreitenden Urbanisierung wird in Zukunft der Individualverkehr zunehmen in Form von auf alternativen Antrieben basierten Sharing-Modellen vorkommen, während ein Großteil des restlichen Beförderungsbedarfs mit kollektiven Verkehrsträgern umgesetzt wird. Gründe für diese Entwicklung sind die Zunahme der Bevölkerung in Städten sowie die Themen CO<sub>2</sub>-Emissionen und Feinstaubbelastung, wodurch eine Reduktion des Individualverkehrs notwendig wird. Zudem führen zunehmende Schwierigkeiten der Parkraumbewirtschaftung zu einem Anstieg des Kollektivverkehrs.

Der Verkehrssektor ist mit 160 Mio Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten der drittgrößte Verursacher von Emissionen in Deutschland (Anteil: 18 Prozent bundesweit 2015 – im Landkreis Göppingen 20 Prozent im Jahr 2013). Daher spielt nachhaltige Mobilität eine wichtige Rolle, um unsere Klimaziele zu erreichen. Zudem sieht auch das Integrierte Klimaschutzkonzept des Landkreises Göppingen verschiedene Maßnahmen zur nachhaltigen CO<sub>2</sub>-Reduktion im Verkehrssektor vor. Nachhaltige Mobilität steigert dabei die Lebensqualität der Bürger und senkt die verkehrsbedingten Gesundheitsrisiken. Die Energieagentur Landkreis Göppingen und die Geschäftsstelle Klimaschutz werden sich künftig dem Thema der nachhaltigen Mobilität verstärkt annehmen. Hierbei wird durch zielgruppenspezifische Öffentlichkeitsarbeit (Broschüren, Vorträge, Veranstaltungen, Themenwochen, Aktionstage etc.) versucht, die unterschiedlichen Zielgruppen (Unternehmen, Kommunen und Privatpersonen) für das Thema der nachhaltigen Mobilität zu sensibilisieren. In der Stadt Göppingen wird zudem bis Ende 2020 der Aufbau einer Mobilitätsdrehscheibe am Bahnhof angestoßen. Hierbei sollen eine Infosäule, Car-Sharing Parkplätze und Schnellladesäulen aufgebaut werden. Auch in Eislingen ist die Errichtung eines Fahrradparkhauses am Bahnhof angedacht. In Gingen sind am Bahnhof ein Bürgerrufauto und Fahrradboxen mit integrierter Ladestation geplant. Zudem trägt in Süßen ein ehrenamtlich organisierter Bürgerbus dazu bei, die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Landkreis zu reduzieren.



Eine große Herausforderung bei der Umstellung der Mobilität auf alternative Antriebssysteme und verstärkten Kollektivverkehr wird darin bestehen, die Verkehrswende möglichst sozialverträglich zu gestalten. Hierbei gilt es durch einen klaren gesetzlichen Rahmen, der Automobilindustrie Planungs- und Investitionssicherheit zu verschaffen, ohne dabei den Wandel im Verkehrsbereich unnötig lange hinauszuzögern. Der verstärkte Kollektivverkehr und Car-Sharing-Angebote stehen hierbei im Widerspruch zu den Umsatzzielen der Automobilunternehmen. Beim Car-Sharing gilt es zudem Anreize zu schaffen, dass daraus nicht ein Anstieg an individualisiertem Personenverkehr resultiert. Dem kann entgegengewirkt werden, indem z.B. der ÖPNV und Fahrradwege entsprechend attraktiv gestaltet werden. Ebenso ist davon auszugehen, dass durch eine verstärkte Produktion von Elektro- und Brennstoffzellenfahrzeugen Arbeitsplätze wegfallen und auch Zulieferer neue Geschäftsbereiche erschließen müssen. Hier ist durch Schulungsmaßnahmen einem Verlust an Arbeitsplätzen vorzubeugen.

In den nächsten Jahren wird der Anteil an Elektroautos in Europa stark ansteigen. Treiber dieser Entwicklung sind die starke Kostendegression in der Batterieherstellung, die verbesserte Batterietechnik, der Ausbau von Ladetechnologien, das steigende Angebot an Elektroautos und regulatorische Rahmenbedingungen wie z.B. Fahrverbote oder Parkbegünstigungen für Elektroautos in Städten. Autonomes Fahren wird hingegen frühestens 2050 großflächig möglich sein, da hier sowohl technische als auch regulatorische Hemmnisse eine frühere Einführung nicht ermöglichen. Sowohl was die IT-Sicherheit anbelangt als auch hinsichtlich des gesetzlichen Rahmens und des Fahrverhaltens von Fahrzeugen im städtischen Umfeld sind noch zahlreiche Hemmnisse vorhanden. Somit ist vorerst davon auszugehen, dass vermehrt Technologien zur Fahrunterstützung und Sicherheitsassistenz in Fahrzeuge integriert werden.

Inzwischen konnten verschiedene Studien aufzeigen, dass ein Elektroauto im Vergleich zu vergleichbaren Benzin- oder Dieselfahrzeugen im Lebenszyklus deutliche CO<sub>2</sub>-Reduktionen ermöglicht. Ausschlaggebend ist hierbei unter anderem der verwendete Strommix, sodass in Deutschland mit dem zunehmenden Anstieg Erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung eine stetige Verbesserung der Umweltbilanz von Elektroautos einhergehen wird. Auch hinsichtlich der Batterieverwertung ist abzusehen, dass sich ein Markt entwickeln wird, der sich auf die Zweitverwertung von Batterien spezialisiert. Häufig beträgt die Kapazität der

Batterien auch nach 20 Jahren Nutzungsdauer noch ca. 80 Prozent der ursprünglichen Kapazität, sodass eine Weiterverwertung als Batteriespeicher im Gebäudesektor in Frage kommt. Verschiedene Projekte haben bereits die Machbarkeit derartiger Second-Life-Konzepte aufgezeigt. Auch hinsichtlich der Netzbelastung ist davon auszugehen, dass durch intelligente Anwendungen wie netzbasiertes Lademanagement und bidirektionales Laden Lastspitzen vermieden werden können und Elektroautos sogar als Speicher zur Aufrechterhaltung der Netzstabilität beitragen werden.

Eine nachhaltige Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verkehrssektor wird jedoch nur gelingen, wenn in verschiedenen Bereichen nachhaltige Veränderungen vorgenommen werden. Die Elektromobilität allein wird nicht der Heilsbringer sein, vielmehr ist weiterhin eine technologieoffene Entwicklung voranzutreiben, sodass z.B. auch die Brennstoffzellentechnologie und Erdgasfahrzeuge weiterentwickelt werden. Ebenso ist bei der Stadtplanung darauf zu achten, dass künftig zahlreiche Wegstrecken zu Fuß oder mit dem Fahrrad bewerkstelligt werden können, um das Verkehrsaufkommen in den Städten zu reduzieren. Die Digitalisierung bietet zahlreiche Möglichkeiten, Verkehrsströme intelligenter zu lenken und mit Hilfe von Apps den ÖPNV etc. attraktiver zu machen. Zusammen mit verschiedenen Sharing-Konzepten, einem verbesserten Kollektivverkehr und gesetzlichen Anreizen für nachhaltige Mobilitätstechnologien ist eine erfolgreiche Verkehrswende möglich.

## 11. Quellenverzeichnis

### 11.1 Literaturverzeichnis

Grunwald, Armin; Kopfmüller, Jürgen (2012): Nachhaltigkeit.

Diez, Willi; Reindl, Stefan (2005): Das Automobil aus verkehrs- und wirtschaftspolitischer Sicht. In: Diez, Willi; Reindl, Stefan; Brachat, Hannes (Hrsg.): Grundlagen der Automobilwirtschaft, 4.Auflage, München

Ammoser, Hendrik (2014): Das Buch vom Verkehr.

Reindl, Stefan (2012): Das Automobil als dominierendes Verkehrsmittel. In: Diez, Willi; Reindl, Stefan; Brachat, Hannes (Hrsg.): Grundlagen der Automobilwirtschaft, 5.Auflage, München

Reindl, Stefan; Klümper, Mark (2012): Mobilitätsdienstleistungen in der Automobilwirtschaft. In: Diez, Willi; Reindl, Stefan; Brachat, Hannes (Hrsg.): Grundlagen der Automobilwirtschaft, 5.Auflage, München

Möser, K. (2002): Geschichte des Autos.

Ihme, Joachim (2006): Logistik im Automobilbau.

Graf, T. (2016): Handbuch: Radverkehr in der Kommune.

Guyton, P. (10.03.2018): Die mit dem Strom schwimmen. Geislinger Zeitung S.29

ADOMBENT, MAIK; MICHELSEN, GERD (2014): *Nachhaltige Entwicklung: Hintergründe und Zusammenhänge*. In: Heinrichs, H.; Michelsen G. (Hrsg.): *Nachhaltigkeitswissenschaften*, Springer Verlag Berlin Heidelberg. S. 4f

PUFÉ, IRIS (2017): *Nachhaltigkeit*. S.101, S.109f

BORGWARDT, ANGELA et. al. (2012) *Wirtschaft und Wirtschaftspolitik in der sozialen Marktwirtschaft*. In: Rylewski, Ralf, Prof. Dr.; Wuttke, Carola, Dr. sc. (Hrsg.): *Basiswissen Schule Politik Wirtschaft 7. Klasse bis Abitur*, Duden Mannheim/Berlin. S. 266 f

GRUNWALD, ARMIN; KOPFMÜLLER, JÜRGEN (2012): *Nachhaltigkeit*. S.57f, S.117, S.118, S. 120, S. 121f

Nachhaltige Entwicklung - einzige Chance für die Zukunft. In: Blessing, Karin; Hutter, Claus-Peter.; Köthe Rainer (Hrsg.) (2018): *Grundkurs Nachhaltigkeit*, München. S. 218f

HEFTER, TOMAS.; STIER MATTHIAS. (2016): *Nachhaltige Mobilität in der Stadt*. In: Berger, Lars; Stier, Matthias (Hrsg.): *Die nachhaltige Stadt*, S.84, S. 86f

BRAKE, MATTHIAS. (2009): *Mobilität im regenerativen Zeitalter. Was bewegt uns nach dem Öl?* S. 112-118, S. 123f

## 11.2 Abbildungsverzeichnis

Deckblatt: Daimler - <https://www.daimler.com/innovation/case/autonomous/bosch-kooperation.html>

Titelblatt: Innogy - <https://iam.innogy.com/ueber-innogy/elektromobilitaet/innovationen-und-zukunft>

Diez, Willi; Reindl, Stefan (2005): Das Automobil aus verkehrs- und wirtschaftspolitischer Sicht. In: Diez, Willi; Reindl, Stefan; Brachat, Hannes (Hrsg.): Grundlagen der Automobilwirtschaft, 4.Auflage, München

<https://www.chemiehoch3.de/de/home/die-initiative/die-initiative/nachhaltigkeit-in-drei-dimensionen.html>, [27.05.2018]

<http://nachhaltig-sein.info/unternehmen-csr-nachhaltigkeit/handbuch-nachhaltigkeit-folge-1-definition-und-bedeutung>, [27.05.2018]

[https://www.autozeitung.de/assets/styles/article\\_image/public/gallery\\_images/2015/01/Dobrindt-Test-Autobahn-A9-autonomes-Fahren-Mercedes-F-015.jpg?itok=j0SDuBK5](https://www.autozeitung.de/assets/styles/article_image/public/gallery_images/2015/01/Dobrindt-Test-Autobahn-A9-autonomes-Fahren-Mercedes-F-015.jpg?itok=j0SDuBK5) [20.03.18]

[https://www.saschafiek.de/wp-content/uploads/2015/11/RS7c140002\\_medium.jpg](https://www.saschafiek.de/wp-content/uploads/2015/11/RS7c140002_medium.jpg), [27.05.18]  
Informationsquelle: Vgl. VDA Automatisierung- Von Fahrerassistenzsystemen zum automatisierten Fahren, [22.04.18]

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/244000/umfrage/neuzulassungen-von-elektroautos-in-deutschland/>, [1.05.18]

<https://p5.focus.de/img/fotos/origs6358215/927257813-w630-h388-o-q75-p5/unbenannt.jpg>, [1.05.18]

<http://www.rfwireless-world.com/images/Hyperloop-Passenger-capsule-subsystem.jpg>, [18.05.18]

[https://de.wikipedia.org/wiki/Hyperloop#/media/File:Hyperloop\\_all\\_cutaway.png](https://de.wikipedia.org/wiki/Hyperloop#/media/File:Hyperloop_all_cutaway.png), [26.05.18]

## 11.3 Elektronische Quellen

Von der Burchard, Hans-Jürgen (11.04.2018): Meilensteine der Fahrradentwicklung. In: planet wissen (Hrsg.): [https://www.planet-wissen.de/technik/verkehr/geschichte\\_des\\_fahrrads/pwiemeilensteinederfahrradentwicklung100.html](https://www.planet-wissen.de/technik/verkehr/geschichte_des_fahrrads/pwiemeilensteinederfahrradentwicklung100.html) [27.05.2018]

Tovar, Christiane (05.02.2018): Taxis. In: planet wissen (Hrsg.): [https://www.planet-wissen.de/technik/verkehr/taxi\\_chauffeur\\_fuer\\_alle\\_faelle/index.html](https://www.planet-wissen.de/technik/verkehr/taxi_chauffeur_fuer_alle_faelle/index.html) [20.05.2018]

Schweikle, Johannes (12.06.2017): Was das Auto vom Fahrrad lernte. In: Spiegel Online (Hrsg.): <http://www.spiegel.de/einestages/fahrrad-geschichte-vom-laufrad-zum-auto-karl-drais-und-carl-benz-a-1150993.html> [25.05.2018]

Stephan, Rolf; Aufmkolk, Tobias (14.03.2018): Eisenbahn. In: planet wissen (Hrsg.): [https://www.planet-wissen.de/technik/verkehr/geschichte\\_der\\_eisenbahn/index.html](https://www.planet-wissen.de/technik/verkehr/geschichte_der_eisenbahn/index.html) [20.05.2018]

Die Bürgerbus-Idee. (o.J.) In: NVBW – Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg mbH (Hrsg.): <https://www.buergerbus-bw.de/angebotsformen/der-buergerbus/> [18.05.2018]  
[https://www.buergerbus-bw.de/fileadmin/nvbw/Dokumente/Grundlagenpapier\\_Buergerbusse\\_und\\_Gemeinschaftsverkehr\\_ehre\\_v\\_14\\_gesamt.pdf](https://www.buergerbus-bw.de/fileadmin/nvbw/Dokumente/Grundlagenpapier_Buergerbusse_und_Gemeinschaftsverkehr_ehre_v_14_gesamt.pdf) [27.04.2018]

Was ist CarSharing?. (o.J.) In: Bundesverband CarSharing e.V. (Hrsg.): <https://www.carsharing.de/alles-ueber-carsharing/ist-carsharing/ist-carsharing> [14.05.2018]

Skoeries, Martin (09.05.2015): Die Speichenstadt. In: Spiegel Online (Hrsg.):

<http://www.spiegel.de/auto/aktuell/amsterdam-wo-fahrraeder-das-auto-verdraengen-a-999580.html> [27.05.2018]

News-Redaktion (26.05.2018): Revolutioniert das Wassertaxi den Transport in Großstädten?  
<https://www.tonight.de/news/aktuelles/mischung-aus-auto-flugzeug-und-schiff-revolutioniert-das-wassertaxi-sea-bubble-den-transport-in-grossstaedten.996324> [28.05.2018]

Fritsche, J. (13.03.2018): Wassertaxi «SeaBubble» bei Premiere auf Grund gelaufen. In: Blick (Hrsg.)  
<https://www.blick.ch/news/wirtschaft/riesenpanne-auf-demgenfersee-wassertaxi-seabubble-bei-premiere-auf-grund-gelaufen-id8249474.html> [28.05.2018]

Augustin, G. (15.05.2018): Wassertaxi soll im Lindauer Hafen fahren. In: Schwäbische Zeitung (Hrsg.)  
[https://www.schwaebische.de/landkreis/landkreis-lindau/lindau\\_artikel,-wassertaxi-soll-im-lindauer-hafen-fahren-\\_arid,10870017.html](https://www.schwaebische.de/landkreis/landkreis-lindau/lindau_artikel,-wassertaxi-soll-im-lindauer-hafen-fahren-_arid,10870017.html) [28.05.2018]

Futurezone (15.04.2018): Wieso wir in Zukunft mit elektrischen Wassertaxis fahren könnten.  
<https://www.futurezone.de/digital-life/article214020191/Genf-Elektrische-Wassertaxis-als-Zukunft-der-Mobilitaet.html> [28.05.2018]

Wired Staff (16.04.2018): SeaBubbles: Das Uber für Flüsse geht in die Testphase.  
<https://www.wired.de/collection/tech/erste-elektrische-wassertaxis-starten-in-genf> [28.05.2018]

POTOR, MARINELA (09.01.2017): *Bus fahren in Deutschland? Nein, danke!*.  
<<https://mobilitymag.de/bahn-fahren-kontra/>> [27.05.2018]

JAKOBS, HANS-JÜRGEN (04.10.2013): *Welches Verkehrsmittel das effizientere ist*.  
<<http://www.handelsblatt.com/technik/das-technologie-update/weisheit-der-woche/auto-oder-flugzeug-welches-verkehrsmittel-das-effizientere-ist/8880182.html?ticket=ST-1547891-tDKG6DGX6SC3sbwhr2jA-ap2>> [27.05.2018]

Verkehrsclub Deutschland e.V. (o.J.): *Verkehrsmittel im Vergleich. Intelligent mobil*.  
<<https://www.vcd.org/themen/klimafreundliche-mobilitaet/verkehrsmittel-im-vergleich/>> [27.05.2018]

Verkehrsclub Deutschland e. V. (o.J.): *Weitreichende Folgen für Umwelt und Gesundheit*.  
<<https://www.vcd.org/themen/flugverkehr/>> [14.05.2018]

Bundesagentur für Arbeit (12/2013): *Der Weg zu Arbeit. Die Bundesagentur für Arbeit stellt sich vor*. S. 2f <[https://con.arbeitsagentur.de/prod/apok/ct/dam/download/documents/dok\\_ba014414.pdf](https://con.arbeitsagentur.de/prod/apok/ct/dam/download/documents/dok_ba014414.pdf)> [26.03.2018]

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (21.12.2016): *Mobilitätsbedürfnisse verschiedener Personengruppen*.

<<https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/114287/>> [17.05.2018]

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (13.04.2016): *Ältere ÖPNV-Nutzer und deren Ansprüche*. <<https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/398833/>> [17.05.2018]

ADAC e.V. (2017): *Die Evolution der Mobilität*.  
<[https://www.zukunftsinstitut.de/fileadmin/user\\_upload/Publicationen/Auftragsstudien/ADAC\\_Mobilitaet2040\\_Zukunftsinstitut.pdf](https://www.zukunftsinstitut.de/fileadmin/user_upload/Publicationen/Auftragsstudien/ADAC_Mobilitaet2040_Zukunftsinstitut.pdf)> S. 10 – 14 [14.05.2018]

Landeshauptstadt Stuttgart (o.J.): *Was bedeutet Feinstaubalarm?*  
<<https://www.stuttgart.de/feinstaubalarm>> [27.05.2018]

<https://gutezitate.com/zitat/110861>, [23.03.2018]

LEENA (2014): *Handbuch Nachhaltigkeit (Folge 1): Definition Nachhaltigkeit und Vergleich zu CSR* <<http://nachhaltig-sein.info/unternehmen-csr-nachhaltigkeit/handbuch-nachhaltigkeit-folge-1-definition-und-bedeutung>> [23.03.2018]

PUFÉ, IRIS (21.07.2014): *Was ist Nachhaltigkeit? Dimensionen und Chancen* <<http://www.bpb.de/apuz/188663/was-ist-nachhaltigkeit-dimensionen-und-chancen?p=all>> [27.05.2018]

Vgl. Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland, Landesverband Baden-Württemberg e.V. (o.J.): *Nachhaltige Entwicklung*. <<https://www.bund-bawue.de/themen/mensch-umwelt/nachhaltigkeit/begriff-nachhaltige-entwicklung/>> [27.05.2018]

Industrie- und Handelskammer Nürnberg für Mittelfranken (26.08.2015): *Nachhaltigkeitsdreieck / Dreieck der Nachhaltigkeit*. <[https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/nachhaltigkeitsdreieck\\_1395.htm](https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/nachhaltigkeitsdreieck_1395.htm)> [23.03.2018]

Vgl. Industrie- und Handelskammer Nürnberg für Mittelfranken (26.08.2015): *Ökologie Definition / ökologisch*. <[https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/oekologie\\_1744.htm](https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/oekologie_1744.htm)> [28.05.2018]  
(14.12.2011): *Ökonomische Nachhaltigkeit*. <<http://www.oekomedia-institut.de/oekonomische-nachhaltigkeit/>> [26.03.2018]

STALLONE, SABRINA (o.J.): *Ökonomische Nachhaltigkeit*. <<https://www.nachhaltigleben.ch/oekonomische-nachhaltigkeit-849>> [26.03.2018]

ZIEGERT, MICHAEL (27.07.2012): *Soziale Nachhaltigkeit – was ist das?* <<http://blog.entia.de/2012/07/soziale-nachhaltigkeit-was-ist-das/>> [25.03.2018]

Industrie- und Handelskammer Nürnberg für Mittelfranken (30.09.2015): *Soziale Nachhaltigkeit*. <[https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/soziale\\_nachhaltigkeit\\_1935.htm](https://www.nachhaltigkeit.info/artikel/soziale_nachhaltigkeit_1935.htm)> [25.03.2018]

FÜßLER, CLAUDIA (27.11.2011): *Warum das Atmen der Bäume so wichtig ist*. <<https://www.zeit.de/wissen/umwelt/2011-11/baeume-photosynthese>> [27.05.2018]

Energieagentur Landkreis Göppingen gGmbH (o.J.): *Nachhaltige Mobilität. Umweltfreundlich mobil. Stadtradeln - Gemeinsam für ein gutes Klima radeln*. <<http://www.klimaschutz-goepplingen.de/Lde/start/erfolgsgeschichten/nachhaltige+mobilitaet.html>> [12.05.2018]

Landratsamt Göppingen (o.J.): *Fahrradverkehr*. <<https://www.landkreis-goepplingen.de/Lde/start/Landratsamt/Fahrradverkehr.html>> [12.05.2018]

UNMÜßIG, BARBAERA, CRAMER, STEPHAN (2008): *Afrika im Klimawandel*. S.3f [17.05.2017]

<https://www.daimler.com/innovation/autonomes-fahren/special/veraenderungen.html>, [23.03.18] .  
<https://www.dondahlmann.de/?p=24974>, [18.05.18], Don Dahlmann (Mai 2018)  
<https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2017/084-dobrindt-bericht-der-ethik-kommission.html>, [20.04.18]; Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Juni 2017)  
<http://www.fr.de/wirtschaft/autonomes-fahren-selbstfahrende-autos-eine-frage-der-moral-a-1299350>, [20.04.18]; Timot Szent-Ivanyi (20.06.2017)  
[http://www.deutschlandfunk.de/selbstfahrende-autos-kommission-klaert-ethische-grundfragen.766.de.html?dram:article\\_id=389173](http://www.deutschlandfunk.de/selbstfahrende-autos-kommission-klaert-ethische-grundfragen.766.de.html?dram:article_id=389173), [21.04.18]; Herausg. Deutschlandfunk (20.06.17)  
<https://www.daimler.com/innovation/case/autonomous/rechtlicher-rahmen.html>, [28.04.18]  
<https://www.computerwoche.de/a/was-steckt-hinter-dem-autonomen-fahren,3221168>, [11.05.18]; Herausg. Computerwoche (29.12.15)  
<https://www.check24.de/kfz-versicherung/autonomes-fahren/>, [27.04.18]  
<http://www.spiegel.de/auto/aktuell/autonomes-fahren-chance-fuer-die-stadt-a-997393.html>, [27.04.18]; Herausg. Spiegel Online (21.01.15)  
[http://www.dlr.de/vf/desktopdefault.aspx/tabid-958/4508\\_read-48314/](http://www.dlr.de/vf/desktopdefault.aspx/tabid-958/4508_read-48314/), [20.05.18], herausg. Institut für Verkehrsforschung (DLR)  
<https://www.financescout24.de/wissen/ratgeber/autonomes-fahren#chancen-und-risiken>, [20.05.18]



<https://www.n-tv.de/wirtschaft/Autonome-Autos-verlieren-ihre-Unschuld>

[article20345349.html](https://www.n-tv.de/wirtschaft/Autonome-Autos-verlieren-ihre-Unschuld),[21.05.18],Herausg.ntv,Volker Peterson(20.03.18)

[https://www.yello.de/mehralsdudenkst/die-geschichte-der-elektromobilitaet-vom-uralt-dreirad-bis-zu-tesla-](https://www.yello.de/mehralsdudenkst/die-geschichte-der-elektromobilitaet-vom-uralt-dreirad-bis-zu-tesla-und-co/)

[und- co/](https://www.yello.de/mehralsdudenkst/die-geschichte-der-elektromobilitaet-vom-uralt-dreirad-bis-zu-tesla-und-co/),[25.05.18]

<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/elektromobilitaet.html>,[27.04.18]Herausg.Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

<http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/hintergrund/die-vision-2020/#tabs>,[27.04.18]Herausg.Nationale Plattform für Elektromobilität

<http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/hintergrund/die-ziele/>,Herausg.Nationale Plattform für Elektromobilität,[28.04.18]

<http://nationale-plattform-elektromobilitaet.de/hintergrund/die-massnahmen/>,[28.04.18]

[https://www.bcg.com/de-de/d/press/06Nov2017-PM\\_The-Electric-Car-Tipping-Point-175834](https://www.bcg.com/de-de/d/press/06Nov2017-PM_The-Electric-Car-Tipping-Point-175834)

<https://www.golem.de/news/magnetschwebetechnik-hyperloop-one-stellt-geschwindigkeitsrekord-auf-1712-131746.html>,[29.04.18]Werner Pluta(19.12.17)

Vgl.<https://hyperloop-one.com/facts-frequently-asked-questions>,[4.05.18]

[http://www.denkenfindetstadt.at/hyperloop-rohrkrepierer-oder-boring-revolution/#Lightbox\[hyperloop\]/1](http://www.denkenfindetstadt.at/hyperloop-rohrkrepierer-oder-boring-revolution/#Lightbox[hyperloop]/1),[29.04.18]

<https://hyperloop-one.com/global-challenge-winners/>,[25.05.18]

<https://www.golem.de/news/lufttaxi-passagierdrohne-ehang-hebt-ab-1802-132605.html>,[18.05.18]

<https://www.gadget-rausch.de/ehang-184-das-drohnen-taxi-fuer-den-mensch-fliegt-100-kmh/>[18.05.18]

<https://www.golem.de/news/ehang-184-aav-die-drohne-wird-zum-taxi-1601-118392.html>,[19.05.18]Andreas Donath (6.0218)

<https://www.futurezone.de/digital-life/article213260579/Wir-muessen-sehr-leise-sein-damit-die-Akzeptanz-da-ist-Volocopter-Mitgruender-Alexander-Zosel-ueber-Flugtaxi.html?ref=sec>,[19.05.18] Patrick Dax,(30.01.18)

## 12. Abkürzungsverzeichnis Begriffserklärungen

**Lidar** (*light detection and ranging*), ist eine dem Radar verwandte Methode zur optischen Abstands- und Geschwindigkeitsmessung auf Laserbasis

**artificial fuels** künstlich hergestellter Kraftstoff z.B. Ethanol, Wasserstoff

**ÖPNV** öffentlicher Personennahverkehr

**petrolhead** Autofanatiker

**NPE** Nationale Plattform Elektromobilität Beratungsgremium der deutschen Bundesregierung zur Elektromobilität.

**VDA** Verband der Automobilindustrie

**GPS** Global Positioning System

### 13. Selbstständigkeitserklärung

Wir versichern, dass wir diese Arbeit selbstständig und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln angefertigt haben und dass wir alle Seiten, die dem Wortlaut oder dem Sinn nach anderen Werken entnommen sind, durch Angabe der Quellen als Entlehnung kenntliche gemacht haben.

Geislingen

30.Mai 2018

*Jenny Göttle*

Geislingen

30.Mai 2018

*Mona Riegert*

Geislingen

30. Mai 2018

*Nadine Bauer*