

**Würzburg auf dem Weg zu einer intelligenten Stadt der Zukunft?**  
Ergebnisse empirischer Erhebungen zur Smart City im Rahmen eines  
Projektseminars „Planungsbezogene Methoden der Humangeographie“

Würzburg, Juni 2014

Dipl.-Geog. Fabian Link

Unter Mitarbeit von: Andreas Hasenstab, Anja Hein, Konstantin Köberlein, Daniel Oberle, Hannah Wilm (Barrierefreiheit); Johannes Reinheimer, Jonathan Regener, Benjamin Rügamer, Jeroen Staab, David Wald (Elektromobilität); Oda Maria Hoffmann, Julia Holzapfel, Christoph Maier, Kai Mönch, Julia Müller, Dominic Ruess (Mitfahrgelegenheiten); Sofia Theresa Eble, Christina Pösch, Theresa Schäfer, Jana Wittemaier (Soziale Online Netzwerke)

Sozialgeographie

Institut für Geographie und Geologie

Universität am Hubland

97074 Würzburg

## Inhalt

Abbildungs-, Tabellen- und Anlagenverzeichnis .....	2
1 Was ist eigentlich eine Smart City? .....	4
Smart City Definition .....	4
Kriterien einer Smart City .....	5
2 Smart City Würzburg .....	6
2.1 Barrierefreiheit in der Innenstadt.....	7
Methodik .....	9
Ergebnisse und Diskussion.....	10
2.2 Elektromobilität am Beispiel Fahrrad.....	12
Methodik .....	14
Ergebnisse und Diskussion.....	15
3 Zusammenfassung .....	24
Literatur .....	25
Anhang .....	26

## Abbildungs-, Tabellen- und Anlagenverzeichnis

Abbildung 1: Konzept einer Smart City. Eigener Entwurf. ....	5
Abbildung 2: Karte mit den Wegstrecken der Fahrradfahrer in Würzburg nach Stadtteilen...	16
Abbildung 3: Bewertung der Anzahl der Fahrradwege.....	18
Abbildung 4: Bewertung der Beschilderung der Fahrradwege. ....	19
Abbildung 5: Bewertung des Zustands der Fahrradwege .....	19
Abbildung 6: Angst vor Fahrraddiebstahl .....	20
Abbildung 7: Abstellmöglichkeiten .....	20
Abbildung 8: Zufriedenheit mit Würzburger Verkehrspolitik .....	21
Abbildung 9: Bewertung des Anschaffungspreis von Elektrofahrrädern .....	21
Abbildung 10: "Elektrofahrräder sind nur etwas für Ältere" .....	22
Abbildung 11: Ersatz eines zusätzlichen Autos durch Elektrofahrräder.....	22
Abbildung 12: Ersatz des einzigen Autos durch Elektrofahrräder.....	23

Tabelle 1: Fahrradnutzungshäufigkeit nach Saison. Eigene Erhebung.....	15
Tabelle 2: Wegzwecke (Mehrfachnennungen möglich). Eigene Erhebung.....	16
Tabelle 3: Kriterien des Elektrofahrradkaufs bzw. –nichtkaufs. Eigene Erhebung .....	17
Anlage 1: Fragebogen Barrierefreiheit.....	26
Anlage 2: Karte mit barrierefreien Toiletten in der Innenstadt.....	30
Anlage 3: Karte mit barrierefreien ÖPNV und Parkplätzen in der Innenstadt.....	31
Anlage 4: Karte der beobachteten Gefahrenstellen des Radwegenetzes in der Innenstadt Würzburgs sowie Beispielphotos (Fotos 1, 3, 6, 15, 16) .....	32
Anlage 5: Fragebogen zur (Elektro-)Fahrradnutzung .....	35

## 1 Was ist eigentlich eine Smart City?

Die Verwendung des Adjektivs *smart*, dessen Herkunft aus dem altenglischen *smear* „schmerzvoll“ übertragen wurde auf „scharfe, beißende Kritik“ und somit später auch „kraftvoll, aktiv und schlau“ bzw. *clever* bedeutet (vgl. Kluge Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache 2012), hat im deutschen Sprachgebrauch in den letzten Jahren sicherlich rapide zugenommen. Nicht zuletzt das Handy wurde sukzessive durch das Smartphone substituiert, wobei der wesentliche Unterschied zu seinem Vorgänger der ständige schnelle Onlinezugang und somit aufgrund vieler Anwendungen eine deutliche Funktionserweiterung über die Telefonie hinaus ist. Aber auch unsere Wohnungen sollen intelligenter werden (*smart living*, *smart homes*), Fortbewegung gestaltet sich emissionsarm und sicher und die Energieversorgung schickt sich an, sich zu vernetzen und flexibilisieren (*smart metering*, *smart grid*).

Auch die Smart City gerät verstärkt in den Fokus, wobei dies gleichermaßen für den allgemeinen Sprachgebrauch wie auch das wissenschaftliche Erkenntnisinteresse gilt. Dabei stellt sich jedoch die Frage, was genau eine Smart City ausmacht, welche Besonderheiten und Eigenschaften eine Smart City hat, mit welchen Indikatoren sich somit eine Smart City erkennen lässt und schließlich, was eine Smart City von einer weniger smarten Stadt unterscheidet.

### Smart City Definition

Wie Giffinger in seinem Smart City-Ranking europäischer Städte treffend konstatiert, wird der Begriff weniger umfassend zur Beschreibung einer Stadt, der man bestimmte Eigenschaften zuweist, verwandt, als vielmehr in vielfältigen Kontexten, „which range from Smart City as an IT-district to a Smart City regarding the education (or smartness) of its inhabitants“ (Giffinger et al. 2007, S. 10). Dennoch schließen sich diese Aspekte keineswegs gegenseitig aus, sondern ergänzen sich vielmehr als verschiedene Seiten derselben Medaille, wie an obigen Beispiel, welches zwei sehr wichtige Aspekte benennt, offensichtlich wird: So ist eine leistungsfähige Infrastruktur von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) unabdingbar zur Wissensdiffusion und Aus- und Fortbildung sowie Vernetzung der Anwender untereinander. Umgekehrt erfordert aber die Errichtung solcher Netzwerke genauso wie ihr Betrieb und ihre Nutzung eine hohe Kompetenz der Unternehmen, Regierungen und der Bevölkerung. Wissen und Technik sind natürlich kein Selbstzweck, sondern helfen den Städten, aktuelle und zukünftige Herausforderungen besser zu bewältigen und sind somit quasi ein Risikopuffer gegenüber den vielfältigen Problemstellungen, denen sich Städte zukünftig stellen müssen.

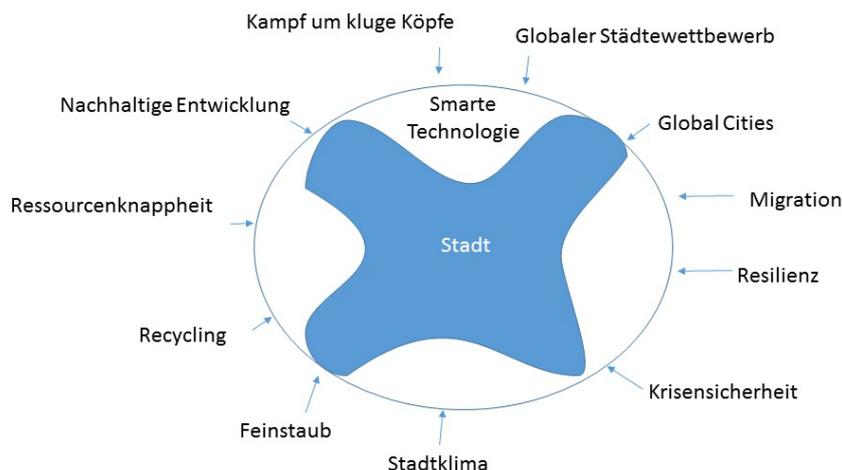


Abbildung 1: Konzept einer Smart City. Eigener Entwurf.

Herausforderungen sind beispielsweise der anhaltende Bevölkerungsdruck durch Zuzug und Bevölkerungswachstum, die ökologische Reformation hin zu weniger Emissionen bei dennoch wachsendem Lebensstandard und Wohlstand, der Konkurrenzkampf der Städte untereinander um Hochqualifizierte und Touristen im globalen Wettbewerb oder die Krisensicherheit/Resilienz gegenüber (Umwelt-)Katastrophen (vgl. Abb. 1).

### Kriterien einer Smart City

Ein wesentlicher Unterschied zwischen den bei Giffinger genannten Polen der Smart City als IT-Standort einerseits und der Stadt der Hochqualifizierten andererseits ist die im ersten Fall eher technologiebasierte Annäherung über die gebaute physische Umwelt sowie die im zweiten Fall Annäherung über die Fähigkeiten der Individuen einer Stadt. Neirrotti et al. (2014) unterscheiden in einer Literaturanalyse zur Smart City Forschung daher nach harten (z.B. IKT) und weichen (z.B. Bildung der Bewohner) Kriterien, wobei sie schließlich ähnlich wie Giffinger 2007 sechs Hauptbereiche, anhand derer sich der Grad an Smartheit einer Stadt messen lässt, ausmachen. Diese Bereiche sind Umwelt, Mobilität, Leben, Governance, Wirtschaft, Leute (und Gebäude). Aus geographischer Perspektive noch interessant ist, dass Moss et al. 2013 in bei ihrer Übersicht über Forschungsansätze zu Smart Cities im Bereich der städtischen Energie- und Klimapolitik aus Sicht der Geographie die „soziotechnischen Lösungen“ betonen, sich dabei jedoch auf geographische Beiträge beziehen, die sich der Thematik sehr stark von Seiten der Wissensökonomie annähern (Moss et al. 2013, S. 12; Thite 2011; Winters 2011). Vor diesem Hintergrund erscheint der Beitrag Antes zur Wissensregion Mainfranken, in der besonders die Universitätsstadt Würzburg als Träger und Katalysator dieser Wissensregion hervorgehoben wird, in neuem Licht: Ohne den Begriff der Smart City explizit zu verwenden, betont er die herausragende Bedeutung der Wissensschaffenden in Würzburg.

Diese ist natürlich einerseits physisch anhand der universitären und außeruniversitären Bildungs- und Forschungseinrichtungen greif- und darstellbar. Andererseits spielen für den Standort als Brutstätte kreativer Ideen und Entwicklungen weitere Aspekte eine Rolle. Insgesamt ist das Fazit für Würzburg verhalten positiv, da die Ausgangslage zwar gut ist, das Festhalten an alten Traditionen und Denkweisen in Würzburg jedoch bedeutsam ist (Ante 2009).

Um diese prosaische Aussage zu Würzburgs Grad an Smartheit zu quantifizieren und mit anderen Städten zu vergleichen, könnten nun über verschiedene Wege, wie beispielsweise anhand eines Vergleichs verschiedener normierter Indikatoren zu den unterschiedlichen Bereichen einer Smart City (Giffinger 2007) oder mit einem auf Fuzzy-Logiken basierenden Schätzmodell (Lazaroiu/Roscia 2012), realisiert werden. Hierzu müssten entsprechend der verschiedenen methodischen Herangehensweisen entsprechende Daten analysiert werden, woraufhin die Stadt klassifiziert und im Anschluss mit den anderen untersuchten Städten verglichen werden könnte, zumal die Ausgangslage z.B. für einen europaweiten Vergleich anhand der drei Kriterien der Stadtgröße zwischen 100 000 und 500 000 Einwohnern, einer vorhandenen Universität sowie der Abwesenheit nahegelegener städtischer Verdichtungsräume mit mehr als 1 500 000 Einwohner durchaus passend für einen Vergleich sind (Lazaroiu 2012, S. 327). Ohne einen Diskurs über die Sinnhaftigkeit dieser Herangehensweise zur Untersuchung einer Stadt anhand einiger weniger Indikatoren anschieben zu wollen, scheint zumindest der Bezugsrahmen recht grob. Um weniger umfassend für einige Teilbereiche einer Smart City einen genaueren Blick auf das vorliegende Untersuchungsgebiet zu werfen, wurden daher eigene empirische Erhebungen durchgeführt. Dies hat zur Folge, dass in den untersuchten Teilbereichen, die sich am ehesten den Bereichen „Mobilität“ und „Leben“ zuordnen lassen, präzisere Erkenntnisse gewonnen werden konnten, dafür jedoch kein umfassender Überblick über die Stadt Würzburg als smarte Stadt möglich ist. Für zukünftige Untersuchungen wären daher sowohl eine Untersuchung weiterer Themenkomplexe interessant, als auch die statistische Analyse amtlicher Daten und Indikatoren zur Vergleichbarkeit mit anderen Stadtregionen.

## 2 Smart City Würzburg

Ziel der im Rahmen eines Projektseminars am Institut für Geographie und Geologie der Universität (Professur für Sozialgeographie) durchgeführten Forschungsarbeit war, anhand empirischer Methoden der Humangeographie zu überprüfen, inwiefern die in dieser Hinsicht bisher kaum explizit untersuchte Stadt Würzburg als Smart City für die zukünftigen

Herausforderungen gerüstet ist. Dies wurde entsprechend der Interessen der Studierenden exemplarisch anhand vier verschiedener Themenkomplexe untersucht:

- flexible Mitfahrgelegenheiten
- Elektromobilität am Beispiel Fahrrad
- Barrierefreiheit in der Innenstadt (Gehbehinderungen)
- Soziale Onlinenetze und deren Einfluss auf die Freizeitgewohnheiten

Die übergeordnete Leitfrage aller Arbeitsgruppen ist dabei eingeordnet in die eher technologiezentrierte Sichtweise smarter Städte: Welchen Beitrag können Informations- und Telekommunikationstechnologien leisten, um die Stadt Würzburg besser auf zukünftige Herausforderungen (Wissensgesellschaft, Globalisierung, Demografischer Wandel, Klimawandel etc.) vorzubereiten? Im Folgenden sollen beispielhaft die beiden Themen Elektromobilität am Beispiel Fahrrad sowie Barrierefreiheit in der Innenstadt kurz vorgestellt werden.

## 2.1 Barrierefreiheit in der Innenstadt

Eine der großen Herausforderungen der nächsten Jahre in Deutschland ist mit Sicherheit der Demografische Wandel. Während der Aspekt der schrumpfenden Bevölkerung in der Stadt Würzburg, deren Anteil der Studierenden mit einem Viertel an der Gesamtbevölkerung außerordentlich hoch ist und die auch sonst entsprechend der Bevölkerungsprognosen mit einer weitgehend konstanten Einwohnerzahl in den nächsten Jahren rechnen kann, kaum ein Problem ist, spielt die zunehmende Heterogenisierung wie auch der wachsende Altersdurchschnitt mit einer zukünftig höheren Anzahl von Senioren und Hochbetagten eine zunehmende Rolle für die Stadt. Wenn auch das physische Alter nicht mit dem Gesundheitsgrad und somit der Selbstbestimmtheit der Personen übereinstimmt und gerade in den letzten Jahren fitte Senioren zunehmend als „Best-Ager“ stilisiert werden, so ist dennoch eine Zunahme von Älteren, deren Gesundheitszustand auch Einschränkungen mit sich bringt, zu erwarten. Ein möglicher Aspekt individueller Einschränkung ist die persönliche Mobilität, welche natürlich bei altersbedingten körperlichen Einschränkungen ebenso wie bei Verletzungen oder Behinderungen mit Hilfe von Gehhilfen verbessert werden kann. Immerhin 54 % der Menschen, die auf Gehhilfen zurückgreifen müssen, sind Personen, die älter als 65 Jahre sind, was im Umkehrschluss natürlich bedeutet, dass der Anteil Jüngerer, die auf Gehhilfen angewiesen sind, in etwa genauso groß ist (Neumann/Reuber 2004). Dabei ist die Betrachtung der individuellen Mobilität nur ein Aspekt der Barrierefreiheit, die per Definition nicht zwischen Personengruppen unterscheidet. Um das Ziel der Barrierefreiheit zu erreichen, muss die

Umwelt so gestaltet sein, „dass sie die Bedürfnisse aller Menschen berücksichtigt [und] (...) keine Personengruppe (...) aufgrund einer bestimmten Gestaltung von der Nutzung ausschließt“ (Bundeskompetenzzentrum Barrierefreiheit). Nach dieser sinnvollen Definition sind mögliche Barrieren unzählig: Während beispielsweise für Senioren oder Rollstuhlfahrer Treppenstufen, Kopfsteinpflaster oder Steigungen Hürden sind, können für Nicht-Muttersprachler Behördengänge, Formulare, der Wahlgang oder die Steuererklärung problematisch sein, für Sehgeschädigte dagegen die Benutzung des Internets oder fehlende Kontrastierung im öffentlichen Raum. Aufgrund der gut möglichen Operationalisierung sowie des interessanten räumlichen Aspekts dieser Art von Barrieren wurden ausschließlich Barrieren hinsichtlich der Mobilität untersucht. Selbstverständlich wäre es für zukünftige Arbeiten spannend, weitere Aspekte kritisch zu hinterfragen. Eine zweite Einschränkung wurde hinsichtlich des Untersuchungsgebiets vorgenommen. Für die Untersuchung wurde ausschließlich die Innenstadt Würzburgs, begrenzt durch den Bahnhof im Norden, entlang des Friedrich-Ebert Rings/Ringparks sowie der Festung Marienberg im Westen (vgl. auch Karte im Anhang) betrachtet. Dies ist einerseits notwendig, da eine umfangreiche Begehung und Bewertung des gesamten Stadtgebiets zu umfangreich wären, andererseits liegt dieser Einschränkung auch die Annahme zu Grunde, dass heimische Würzburger mit Gehbehinderungen ihr persönliches Umfeld meist exzellent kennen und v.a. nach ihren Gewohnheiten nutzen. Dagegen können Informationen über die Erreichbarkeit und Zugänglichkeit verschiedener Sehenswürdigkeiten gerade ortsunkundigen deutlich weiterhelfen. Besucher wie auch Touristen verteilen sich aber wenig gleichförmig über das Stadtgebiet, sondern führen den Großteil ihrer Erledigungen (Einkauf, Essen gehen, Kino, Theater, Besuch von Sehenswürdigkeiten) an zentralen Orten aus, die in der Innenstadt deutlich konzentriert sind. Daher ist die Beschränkung auf das zentrale Gebiet Würzburgs zur Untersuchung der Barrierefreiheit sinnvoll.

Drei Arbeitshypothesen bilden den Untersuchungsrahmen:

- a) Im nahen Umkreis (100 m) von Behinderten- und Senioreneinrichtungen ist der öffentliche Raum besonders barrierefrei gestaltet.

Da in der Nähe der Wohnungen eine Konzentration Betroffener zu erwarten ist, könnten benachbarte Einrichtungen wie auch öffentliche Plätze entsprechend der konzentrierten Nachfrage barrierefreier gestaltet sein als im weiter entfernten öffentlichen Raum. Auch liegt die Annahme nahe, dass in der unmittelbaren Nachbarschaft solcher Einrichtungen Bürger wie auch Geschäftsinhaber stärker für mögliche Unzugänglichkeiten sensibilisiert sind, dass sie im

Alltag häufiger mit Betroffenen in Kontakt treten bzw. im Fall von Barrieren mit höherer Wahrscheinlichkeit darauf hingewiesen werden und in der Folge auch zu Verbesserungen beitragen. Schließlich kann auch der öffentliche und mediale Druck bei möglichen Missständen den Handlungsdruck auf Unternehmer und Stadtverwaltung gegebenenfalls erhöhen und folglich Verbesserungen bewirken.

b) Behinderte meiden nicht barrierefrei gestaltete Gebäude.

Da die Nutzung nicht barrierefreier Gebäude mit verschiedenen Erschwernissen verbunden sind von der eventuell unangenehmen Bitte um Hilfestellung über körperlicher Beanspruchung bis zu zeitlichem Mehraufwand und zumindest teilweise möglicherweise auch zugängliche Alternativen verfügbar sind, kann erwartet werden, dass schlecht zugängliche Gebäude eher gemieden werden.

c) Mit modernen Techniken informieren sich Betroffene über barrierefreie Angebote/Zugänge.

Anhand der dritten Hypothese wird die Nutzung moderner Anwendungen zur Unterstützung der Alltagsmobilität überprüft. Auch hier steht die Nutzung Ortsfremder im Fokus. Wie beschaffen sich Betroffene, wenn Sie unbekannte Räume besuchen, Informationen hinsichtlich der Zugänglichkeit und möglicher Hindernisse?

### Methodik

Zur Überprüfung der Hypothesen wie auch etwas allgemeiner zur Frage nach der Barrierefreiheit in Würzburgs Innenstadt wurden drei Methoden angewandt.

Zum ersten haben die Studierenden anhand eines Beobachtungsbogens im Feld die Zugänglichkeit verschiedener interessanter Einrichtungen der Würzburger Innenstadt untersucht um somit unmittelbar Barrieren zu entdecken. Beurteilt wurden beispielsweise Toiletten hinsichtlich ihrer Breite (von min. 90 cm), der Richtung der Türöffnung, den Griffen und der Erreichbarkeit der Bedieneinrichtung.

Zweitens wurden anhand einer quantitativen Erhebung insgesamt 28 Betroffene sowie 9 Betreuer Betroffener zu Barrierefreiheit in Würzburg sowie der Nutzung elektronischer Hilfsmittel befragt (vgl. Anlage).

Schließlich wurden drittens zwei Expertengespräche geführt, die ergänzend zu der eigenen Beobachtung sowie den Ergebnissen der quantitativen Befragung den Eindruck vervollständigen.

## Ergebnisse und Diskussion

Als interessante Örtlichkeiten wurden das Rathaus, der Hauptbahnhof, das Mainfranken Theater, das Kino Cinemaxx, der Barbarossaplatz und die Juliuspromenade, die Alte Mainbrücke, der Kiliansdom sowie der Residenzgarten begangen.

Insgesamt ist festzustellen, dass alle untersuchten Lokalitäten Stärken und Schwächen aufweisen, wobei negativ der Hauptbahnhof etwas herausragt. Interessant ist, dass nicht nur der Weg vom Gleis in das Hauptgebäude problematisch und nicht barrierefrei ist, was jedoch bis zur Landesgartenschau 2018 behoben werden soll und bereits vielfach zu medialem Aufsehen sorgte. Auch die Eingangstüren zum Hauptbahnhof sind beispielsweise recht schmal und dadurch schlecht zu passieren. Auch ist die Lichtsignalanlage beim Übergang über den Röntgenring nur sehr kurz geschaltet und die Grünphase für Gehbehinderte mit 10 Sekunden zu kurz.

Positiv schneidet unter anderem das Mainfrankentheater ab. Ob niedrige Bordsteinkanten, einer langen Ampelschaltung und den gut zu erreichenden Bushaltestellen und das gut angebundene Parkhaus mit entsprechenden Plätzen vor dem Haus, ausreichend Raum im Foyer, vorbildlichen Toiletten und den Zuschauerplätzen im Gebäude: insgesamt ist die Barrierefreiheit durchaus gut. Problematisch ist jedoch, dass keine Straßenbahnhaltestellen vor Ort sind sowie fehlende Aufzüge im Gebäude bei gleichzeitig relativ steilen Rampen.

Bei der besonderen Untersuchung der näheren Umgebung entsprechend interessanter Wohnanlagen, so fielen zwar durchaus deutliche Unterschiede zwischen den Geländen und Grundstücken der Einrichtungen und der direkten Umgebung, nicht jedoch der näheren mit der entfernteren Umgebung auf. Beispielsweise ist in der Nähe des Kilianshofs zwar eine Straßenbahnhaltestelle, diese ist jedoch nicht barrierefrei ausgebaut. Auch die Mainfränkischen Werkstätten sowie der Blindeninstitutsstiftung in der Ohmstraße am Hang mit z.T. deutlichen Gefällen ist durchaus nicht ideal. Für den Zugang zu dem Gelände dürfte dies vermutlich nicht ausschlaggebend sein, da Fahrdienste weitestgehend den Personentransport übernehmen.

Um möglichst viele Betroffene zu erreichen, wurde versucht, über Verantwortliche aus verschiedenen Initiativen und Einrichtungen und deren Kontakte möglichst viele Betroffene zu der Teilnahme an der quantitativen Erhebung zu bewegen, jedoch war der Rücklauf mit insgesamt 37 Fragebögen, wovon 9 Bögen von Betreuern ausgefüllt wurden, geringer als erwartet. Auf dieser Datenbasis ist es kaum möglich, belastbare Aussagen stellvertretend für alle Betroffenen zu bekommen. Deswegen sollen lediglich einige Fragen und einige

interessante Aspekte kurz vorgestellt werden. Für zukünftige Erhebungen sind qualitative Erhebungen besser geeignet, Barrieren aus Sicht der Betroffenen zu ermitteln.

Nach besonders positiven und negativen Beispielen für Barrierefreiheit in Würzburg gefragt, ergab sich hinsichtlich der Einzelhandelsfilialen ein heterogenes Bild. Beispielsweise wurden Aldi und DM in der Innenstadt beide sowohl besonders gelobt, als auch gerügt. Größere Einigkeit dagegen herrschte hinsichtlich des Hauptbahnhofs (7 negative Nennungen), positiv wurden Juliuspromenade und Barbarossaplatz erwähnt. Auch Cinemaxx und das Mainfranken Theater sind als Positivbeispiele genannt. Bei Freizeiteinrichtungen wurden viele Gaststätten positiv bewertet (z.B. der Ratskeller, das Jenseits, Café Klug und das Café Schönborn), Negativbeispiele sind dagegen das Kongresszentrum, die Festung Marienberg, das Mineralogische Institut der Uni Würzburg am Hubland sowie die Mc Donald's Filiale in der Innenstadt. Bei öffentlichen Einrichtungen wie z.B. Zulassungsstelle und Landratsamt ist der Grundeindruck nicht schlecht, jedoch sind die zu kleinen bzw. zu schmalen Aufzüge ein Problem. Bei Bildungseinrichtungen wurden schließlich die Universitätsbibliothek am Hubland sowie die Neue Universität am Sanderring kritisiert.

Zur Information über unbekannte Ziele nutzen Befragte vorrangig Freunde und Bekannte. Auch das Radio oder Internetquellen werden gerne gehört/gelesen. Nur eine Person dagegen gab an, ein Smartphone bzw. Smartphone-Apps zur Informationsgewinnung zu nutzen. Offen bleibt dabei die Frage, ob hierbei die grundsätzlich geringe Smartphonennutzung oder fehlende sinnvolle und ansprechend gestaltete Anwendungen die Hauptursache sind.

Viele der Eindrücke konnten anhand der Expertengespräche mit dem Behindertenbeauftragten der Stadt Würzburg sowie einem Stadtratsmitglied und gleichzeitig Vorsitzenden des Vereins Würzburg selbstbestimmt leben bestätigt und untermauert werden. Hinsichtlich des Vermeidens schlecht zugänglicher Gebäude wurde darüber hinaus festgestellt, dass gerade das bewusste Aufsuchen und Nutzen dieser Angebote Inhaber bzw. Verantwortliche oftmals auf die Schwierigkeiten eines Besuchs aufmerksam macht, womit dieses Verhalten dazu beitragen kann, Barrieren abzubauen. Ebenfalls ging aus den Gesprächen hervor, dass grundsätzlich in der Nähe von Einrichtungen mit gehandicapten Bewohnern größerer Wert auf die barrierefreie Gestaltung der Umgebung gelegt wird. Auch können anfängliche Anstrengungen durchaus auf solche Räume gelegt werden. Empirisch belegt werden konnten diese Aussagen jedoch nicht.

Hinsichtlich elektronischer Hilfsmittel und Applikationen scheint nach Expertenmeinung durchaus noch Verbesserungspotential. Recht verbreitet ist demnach die auf open-street-map

basierende Internetseite [wheelmap.org](http://wheelmap.org) welche jedoch deutlich besser gestaltet werden könnte (beispielsweise hinsichtlich verschiedener Arten von Barrierefreiheit sowie der grafischen Aufarbeitung). Zudem ist eine städteübergreifende Anwendung aus Nutzersicht den aktuell eher lokalen Anwendungen vorzuziehen.

Um aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen zukünftig auch grafisch aufbereitet einen guten Überblick über barrierefreie Angebote zu bekommen, wurden abschließend Karten mit den Informationen zur Barrierefreiheit erstellt (vgl. Karte). Zukünftig ist es erstrebenswert, weitere Informationen z.B. zu Geschäften o.ä. zu sammeln und über die ausschließliche Darstellung hinaus anhand einer Software die Informationen aktuell zu halten, weitere Barrieren zu integrieren und die Ergebnisse möglichst vielen Interessierten zu Verfügung zu stellen.

## 2.2 Elektromobilität am Beispiel Fahrrad

Im Zusammenhang mit der deutschen Energiewende ist v.a. der Ausstieg aus der Kernkraft wie auch die Stromerzeugung mit Kohle in aller Munde. Oftmals vernachlässigt wird dabei der Verkehrssektor, dessen Beitrag zur Verringerung der Treibhausgasemissionen und der Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen keineswegs geringer ist, will man den Wechsel hin zu einem nachhaltigen Energieverbrauch schaffen. Dazu können die drei Wege des Vermeidens, Verlagerns und Verbesserns (avoid, shift and improve) beschritten werden. Gerade das Verbessern steht dabei oftmals im Fokus von Politik und Unternehmen. So wurde bereits 2009 von der Bundesregierung das Ziel ausgegeben, den Anteil der elektrobetriebenen Kraftfahrzeuge in Deutschland bis zum Jahr 2020 auf eine Million Fahrzeuge zu erhöhen (Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität 2009, S. 18) um damit u.a. die Abhängigkeit von Rohöl wie auch die Treibhausgasemissionen zu vermindern. Jedoch ist die Zahl der zugelassenen Elektrofahrzeuge weiterhin sehr gering, v.a. da die Preise der Akkumulatoren noch recht hoch sind, so dass sie sich aus Kostengründen gegenüber Benzinfahrzeugen, die gleichsam zunehmend effizienter wurden, noch nicht durchsetzen konnten. Dagegen hat die Zahl von Elektrofahrrädern in Deutschland in den letzten Jahren deutlich zugenommen und sich gerade als Konkurrenz zu Touren- und Trekkingrädern am Markt etabliert. 2013 wurden laut Zweirad-Industrie-Verband in Deutschland 3,8 Millionen Fahrräder verkauft, von denen etwa 410 000 (~ 11 %) Elektrofahrräder waren, wodurch der Gesamtbestand dieser Räder in Deutschland etwa 1.300.000 Elektroräder umfasst ([www.ziv-zweirad.de](http://www.ziv-zweirad.de)). Gründe für die schnelle Marktdurchdringung sind sicherlich besonders die Treterleichterung, die sowohl körperlich weniger fitten Menschen das Fahrradfahren erleichtert, als auch

Leistungsunterschiede innerhalb einer Fahrradgruppe kompensiert. Auch als Alltagsgefährte, welches beispielsweise die besondere Anstrengung an Steigungen aufgrund der elektrischen Unterstützung reduziert und somit beispielsweise resultierende Folgen wie starke körperliche Anstrengung und Schwitzen verringert, gewinnt das Elektrofahrrad unter Alltagsradlern und Pendlern an Beliebtheit. Zudem erleichtert es im städtischen Einsatzgebiet das Anfahren, welches aufgrund der häufig nur unzureichend an die Geschwindigkeit der Radfahrer angepassten Ampelschaltungen ein Ärgernis für viele Radfahrer ist, wie beispielsweise auch anhand der hier durchgeführten Befragung von Radfahrern in Würzburg empirisch belegt wird. Für die Untersuchung des Mobilitätsverhaltens Würzburger (Elektro-)Fahrradfahrer sowie der Frage nach dem Potential der Elektrofahrräder in Würzburg wurden als Forschungshypothesen daher folgende Aussagen überprüft:

a) Elektrofahrräder ersetzen beim innerstädtischen Warentransport zunehmend PKWs.

Natürlich sind Elektrofahrräder aufgrund der beschränkten Zuladung nicht in Lage, Citydienstleister und somit beispielsweise den Zulieferverkehr großer Einzelhandelsunternehmen zu substituieren. Gerade die Zustellung von Eilsendungen oder Essenslieferungen kann jedoch mit Elektrofahrrädern effektiv und schnell erledigt werden. Folglich ist bei weiterer Marktdurchdringung der Elektroräder sowie mit weiterem technischem Fortschritt damit zu rechnen, dass der Anteil der Elektrofahrräder am gewerblichen Lieferverkehr zunimmt.

b) Eine gut ausgebaute Fahrradinfrastruktur hat einen signifikant positiven Einfluss auf die Fahrradnutzung von Elektrofahrrädern.

Diese auf den ersten Blick fast tautologisch erscheinende Aussage ist bei genauerer Betrachtung keineswegs selbstverständlich, existieren doch vielerlei Gründe, weswegen der Zusammenhang zwischen Fahrradnutzung und Fahrradinfrastruktur überschätzt werden könnte. So ist zum einen zu erfragen, wie stark die zum Fahrradverkehr konkurrierenden alternativen Fortbewegungsarten ausgebaut sind, so dass also weniger die absolute, als vielmehr die relative Fahrradinfrastrukturqualität analysiert werden muss. Zum anderen könnten andere Einflüsse wie das Alter und die körperliche Fitness der Bewohner, Werte und Einstellungen hinsichtlich der Umweltfreundlichkeit und des Klimaschutzes aber auch Tradition hinsichtlich der Fahrradnutzung wichtiger sein, als die Infrastruktur für Radfahrer. Dennoch scheint gerade bei Elektrorädern die Infrastruktur besonders wichtig zu sein. So verliert zum ersten das Relief aufgrund der Tretunterstützung an Bedeutung. Zweitens fallen bei höheren Geschwindigkeiten

jenseits der 20 Stundenkilometer Unebenheiten, Bordsteinkanten oder Schlaglöcher deutlich negativer aus als bei konventionellen Fahrrädern. Drittens kommt es im Verkehr aufgrund der unterschiedlichen Geschwindigkeiten auch zu häufigeren Überholmanövern zwischen Fahrradfahrern, welche grundsätzlich besonders bei schmalen Radwegen ein erhöhtes Gefährdungspotential bergen. Schließlich ist viertens davon auszugehen, dass je positiver die Einstellung zum Fahrradfahren, das bürgerliche Engagement für das Fahrradfahren etc. ist, desto wahrscheinlicher engagiert sich auch die Kommune im Sinne ihrer Bürger und Radfahrer.

#### c) Elektrofahrräder ersetzen auf kurzen und mittleren Wegen zunehmend den PKW

Laut der freiwilligen Pendlerbefragung im Rahmen des Mikrozensus 2012, bei der etwa 90 % der Teilnehmer die Fragen zum Pendlerverhalten beantwortet haben, ist im Vergleich zu früheren Befragungen im Rahmen des Mikrozensus keine Veränderung hin zu umweltfreundlichen Alternativen wie Bus, Bahn oder Fahrrad festzustellen. Aktuell wählen etwa 66 % der Befragten das Auto für den Weg zur Arbeit, der Anteil der Fahrradfahrer dagegen beträgt 9 % (Statistisches Bundesamt 2012). Die Entfernung zur Arbeitsstätte beträgt dabei in vier von fünf Fällen weniger als 25 km, wobei der Zeitaufwand in knapp der Hälfte der Fälle zwischen 10 und 30 Minuten liegt, wohingegen nur 5 % der Befragten angaben, länger als eine Stunde zu benötigen. Interessant ist darüber hinaus, dass in Städten anders als in ländlichen Kreisen geringer Dichte der Zeitaufwand im Vergleich zur zurückgelegten Strecke relativ größer ist, d.h. die Geschwindigkeit der Pendler niedriger (ebd.). Ursachen dafür sind vermutlich Staus, Behinderungen aber auch Ampelschaltungen im Straßenverkehr, die die Reisegeschwindigkeit im Gegensatz zu Überlandfahrten deutlich negativ beeinflussen. Da Elektrofahrräder eine im Vergleich zu konventionellen Fahrrädern deutlich höhere Geschwindigkeit ermöglichen und somit die Diskrepanz der Geschwindigkeit der Verkehrsträger PKW und Fahrrad gerade in Ballungszentren zusätzlich verringern, ist nicht unwahrscheinlich, dass zukünftig vermehrt Pendler auf Elektrofahrräder umsteigen, wobei weniger ökologische, als Zeitaufwand und Kosten minimierende Überlegungen der Pendler im Vordergrund stehen dürften.

#### Methodik

Um einen Eindruck über die Situation der Fahrradfahrer in Würzburg im Allgemeinen, sowie die Elektrofahrradfahrer im Speziellen zu bekommen und die Arbeitshypothesen zu überprüfen, wurde zum ersten eine quantitative Erhebung unter Fahrradfahrern in Würzburg durchgeführt und statistisch ausgewertet (vgl. Fragebogen in der Anlage).

Zum zweiten wurden sieben Experten aus Wirtschaft und Politik hinsichtlich ihrer Einschätzung der Elektromobilität befragt. Schließlich wurde auch die Verkehrsinfrastruktur der Innenstadt auch gelungene sowie Negativbeispiele hin abgefahren und bewertet.

### Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt wurden 284 Personen nach ihrem Mobilitätsverhalten etc. befragt, wovon 102 Personen direkt persönlich in Würzburg befragt wurden, während die übrigen 182 Personen online an der Befragung teilnahmen. Die Befragten sind zu gut 55 % weiblich und durchschnittlich 33 Jahre alt. Knapp 90 % der Befragten besitzen ein Fahrrad, immerhin 38 % besitzen einen PKW. Da ein Teil der Befragten online teilgenommen hat, ist nicht gänzlich auszuschließen, dass auch einige der Teilnehmer nicht hauptsächlich in Würzburg wohnhaft bzw. vorwiegend dort unterwegs sind. Weil zur Verteilung des Links zur Befragung jedoch vorwiegend örtliche Gruppen und Vereine genutzt wurden, ist anzunehmen, dass der Anteil Ortsfremder an der Befragung eher gering ist. Die Befragung fand zudem in den Monaten November 2013 bis Januar 2014 statt, so dass mit der Anteil der Allwetterradler bzw. sehr regelmäßiger Radfahrer an der Befragung im Vergleich zu Gelegenheits- und Freizeitradlern eher erhöht ist. So gab ein Drittel der Befragten an, im Winter mindestens einmal täglich bzw. sogar mehrmals täglich das Fahrrad zu nutzen. Im Sommer steigt der Anteil der täglichen Nutzer unter den Befragten sogar auf 57 % an (vgl. Tab. 1). Bei der Analyse der individuellen Nutzungshäufigkeit tritt zudem erwartungsgemäß zu Tage, dass ausnahmslos alle Befragte das Fahrrad in beiden Jahreshälften gleich häufig nutzen bzw. bei unterschiedlichen Nutzungshäufigkeiten die Nutzung im Sommer die Nutzung im Winter überwiegt.

*Tabelle 1: Fahrradnutzungshäufigkeit nach Saison. Eigene Erhebung.*

	Sommer	Winter
öfter als zweimal täglich	29%	16%
ein- bis zweimal täglich	28%	19%
mehrmals wöchentlich	32%	24%
einige Male im Monat	6%	18%
seltener	5%	24%

Die Wegzwecke der Fahrradnutzung sind recht gleichmäßig über die vorgegebenen Antwortkategorien verteilt. Lediglich die Fahrradnutzung in der Freizeit bzw. zum Einkauf sticht mit einer etwas häufigeren Nutzung etwas hervor. Zudem haben nur wenige Befragte sowohl angegeben, das Fahrrad auf dem Weg zur Arbeit, als auch auf dem Weg zu Schule oder

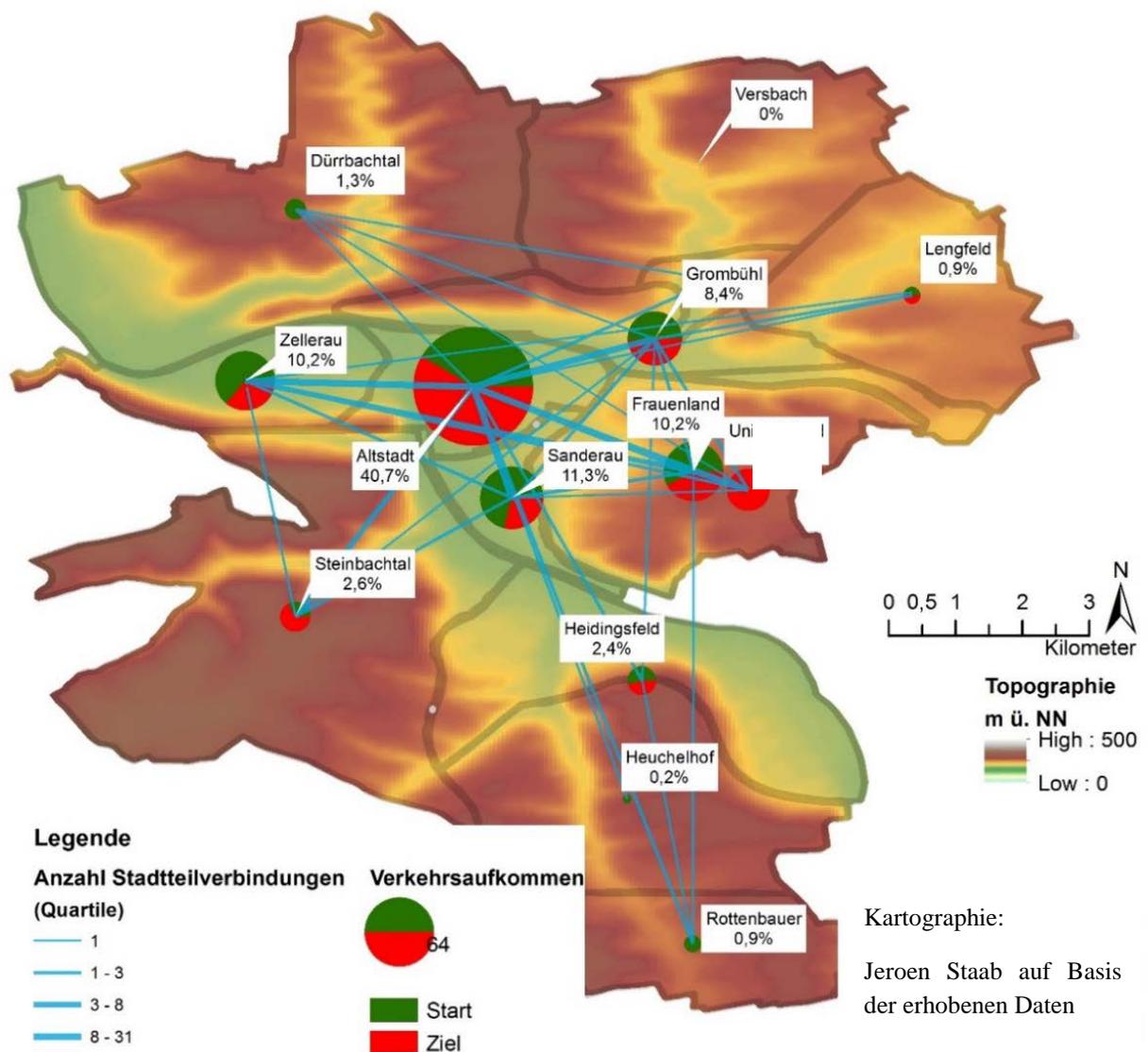
zur Universität zu nutzen, so dass diese beiden „Pendlerkategorien“ zusammengenommen ebenso wie der Freizeitverkehr eine Spitzenposition einnehmen (vgl. Tab. 2).

Tabelle 2: Wegzwecke (Mehrfachnennungen möglich). Eigene Erhebung.

Freizeit (Freunde treffen, Kino etc.)	80%	Uni/Schule	42%
Einkäufe	67%	Arbeit	41%
Sport	43%	Touren/Erholung	41%

Anhand eines Wegeprotokolls wurden bei insgesamt 167 Befragten 285 Wegstrecken erhoben, wobei die ebenfalls aufgenommenen Fahrtgründe keinen Erkenntnisgewinn einbrachten. Das Verkehrsaufkommen konzentriert sich auf die Innenstadt sowie die angrenzenden Stadtteile Sanderau, Frauenland, Zellerau sowie Grombühl und das Hubland, wobei Fahrten außerhalb des Stadtgebiet Würzburgs (z.B. nach Gerbrunn) nicht angezeigt sind (vgl. Karte).

Abbildung 2: Karte mit den Wegstrecken der Fahrradfahrer in Würzburg nach Stadtteilen.



Nur sieben Teilnehmer (2,5 %) besitzen ein Elektrofahrrad, weitere 28 Teilnehmer (11 %) können sich vorstellen, innerhalb der nächsten drei Jahre ein Elektrofahrrad anzuschaffen. Sogar 21 % der Befragten hatten angegeben, dass für sie zwar kein eigenes Elektrofahrrad in Frage kommt, sie sich aber vorstellen könnten, ein solches in der Anschaffung eher teures Fahrrad über ein Verleihsystem zu nutzen. Im Vergleich zur gesamten Fahrradnutzung kann für die hier abgefragte Stichprobe festgehalten werden, dass 88 der 250 Antwortter bereits ein Elektrofahrrad besitzen, eine Anschaffung ernsthaft in Erwägung ziehen oder sich zumindest die gelegentliche Nutzung über ein Verleihsystem vorstellen können. Interessant ist auch, dass jeder Vierte angab, schon einmal ein Elektrofahrrad ausprobiert zu haben.

Entscheidende Kriterien für den Kauf bzw. Nichtkauf eines Elektrofahrrads sind besonders der Preis, die Reichweite des Rades bzw. auch die Lademöglichkeiten sowie die verringerte Anstrengung. Auch werden das leichtere Erklimmen von Bergen bzw. die unverschwitzte Fortbewegung genannt. Ebenso meinen viele der Befragten, dass Elektrofahrräder für Menschen mit Beschwerden, z.B. Kniebeschwerden, oder Ältere besonders nützlich sind, da so die Mobilität besser erhalten bleibt bzw. die Reichweite ohne PKW vergrößert wird. Zudem wird das elektrische Radfahren tendenziell als schnell, häufig als eher umweltfreundlich sowie gelegentlich auch als praktisches Fortbewegungsmittel gesehen. Eher E-Bike kritisch sind wohl die Nennungen der Diebstahlsicherheit. Auch spielt für einige der Befragten das Aussehen eine wichtige Rolle beim potentiellen Kauf. Ebenso sind immerhin 16 Leute für das Gewicht des Fahrrads bzw. dessen Fahreigenschaften sensibilisiert und erachten diese für wichtige Kaufkriterien (vgl. Tab. 3).

*Tabelle 3: Kriterien des Elektrofahrradkaufs bzw. -nichtkaufs. Eigene Erhebung.*

Antwort	Anzahl	Antwort	Anzahl
Preis	58	Gewicht/Fahreigenschaften	16
Reichweite	43	Umweltfreundlichkeit	14
Anstrengung	40	Wartungsintensität	11
Senioren/Behinderte	28	Aussehen	11
Schnelligkeit	28	Qualität	9
Topographie	19	Bewegungsradius	7

Im Folgenden werden die interessantesten Ergebnisse der Einstellungsfragen sowohl zum Fahrradfahren allgemein, als auch spezielle zu den Elektrofahrrädern gezeigt. Dabei wird in der Auswertung nach vier verschiedenen Fahrradnutzern unterschieden:

1. *Testradler ohne Kaufinteresse*, die ein Elektrofahrrad zwar ausprobiert haben, sich aber keines innerhalb der nächsten drei Jahre anschaffen wollen (42 Personen)
2. *Fahrradverweigerer*, die überwiegend kein Fahrrad nutzen (44 Personen)
3. *E-Bike Affine*, die entweder bereits ein Elektrofahrrad benutzen, oder aber eines ausprobiert haben und sich vorstellen können, innerhalb der nächsten drei Jahre ein Elektrofahrrad zu kaufen bzw. ein Leihsystem zu nutzen (61 Personen).
4. *Klassische Radler*, die zwar vorwiegend ein Fahrrad nutzen, aber kein Interesse an einem Kauf/einer Leihe eines Elektrofahrrads haben (102 Personen).

Die Fahrradinfrastruktur wird durch alle Gruppen eher negativ bewertet. Besonders auffällig ist, dass den E-Bike Affinen deutlich stärker als den übrigen Gruppen Fahrradwege in Würzburg fehlen, während die Fahrradverweigerer nur zu 70 % Handlungsbedarf sehen. Auch bei der Beschilderung und dem Zustand sind die E-Bike Affinen kritischer, wobei hier jedoch die Unterschiede zwischen den Gruppen deutlich geringer ausfallen (vgl. Abb.).

Abbildung 3: Bewertung der Anzahl der Fahrradwege..

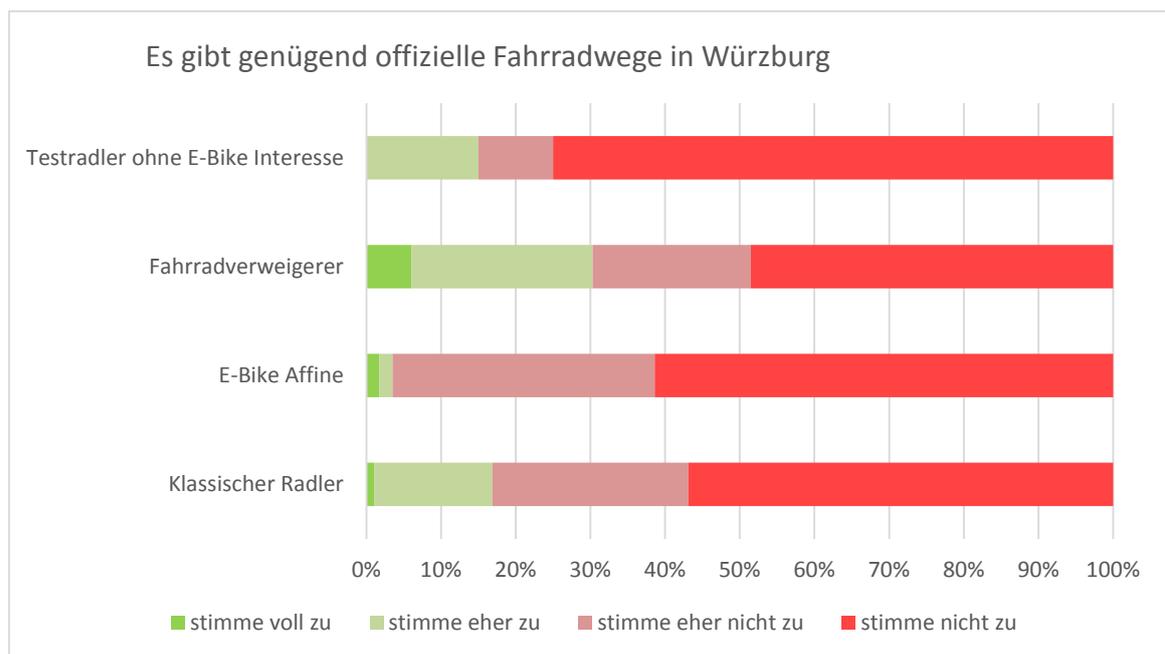


Abbildung 4: Bewertung der Beschilderung der Fahrradwege.

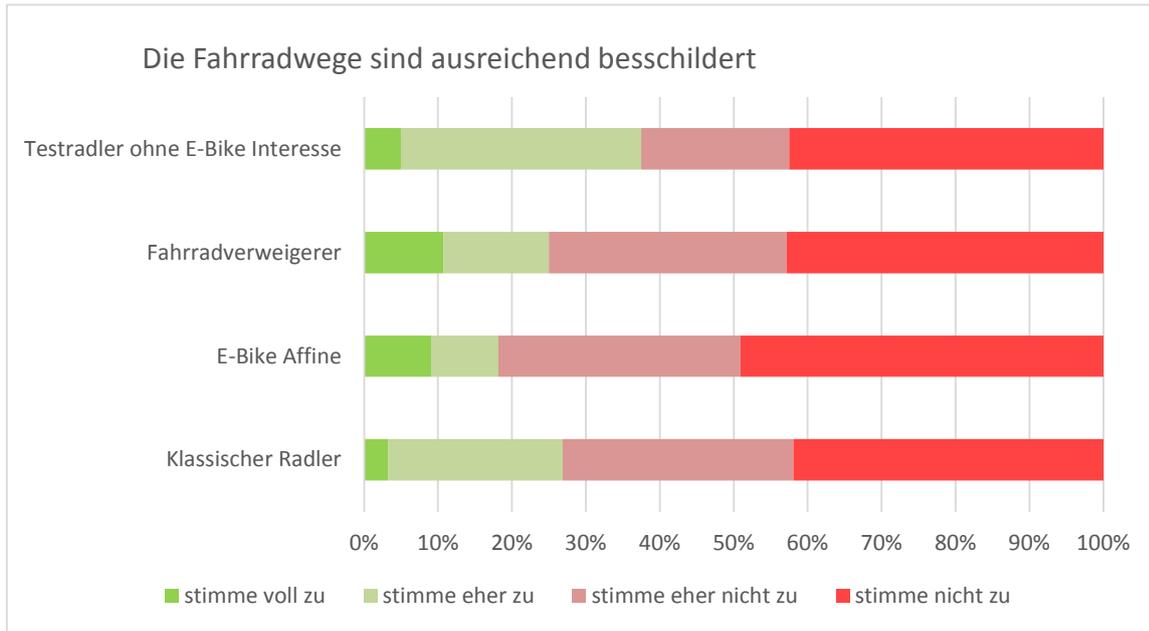
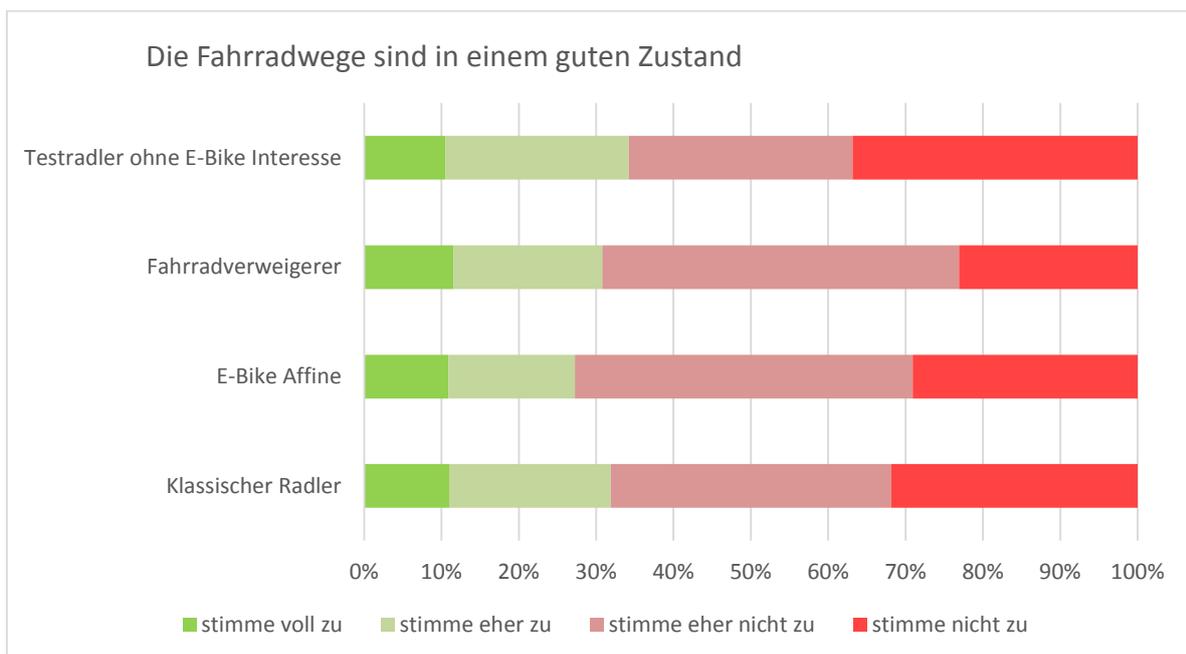


Abbildung 5: Bewertung des Zustands der Fahrradwege



Im Durchschnitt sorgen sich etwa zwei Drittel aller Fahrradfahrer um ihr Gefährt. Umgekehrt gaben nur etwa 40 % der Fahrradfahrer an, ausreichend Abstellmöglichkeiten für ihr Rad zu finden.

Abbildung 6: Angst vor Fahrraddiebstahl

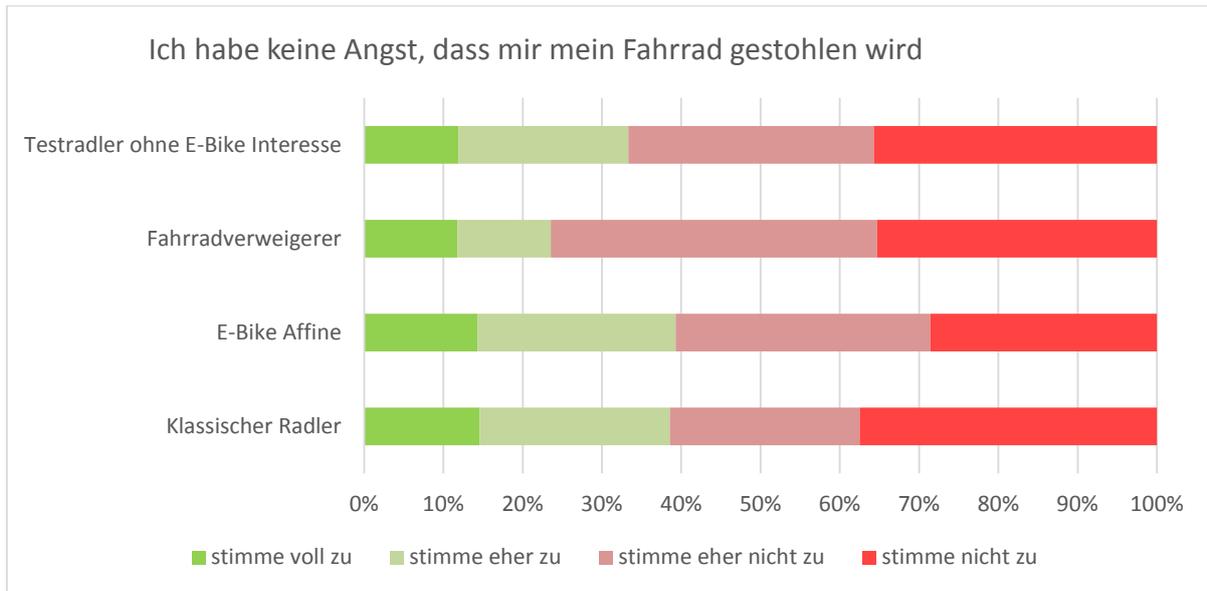
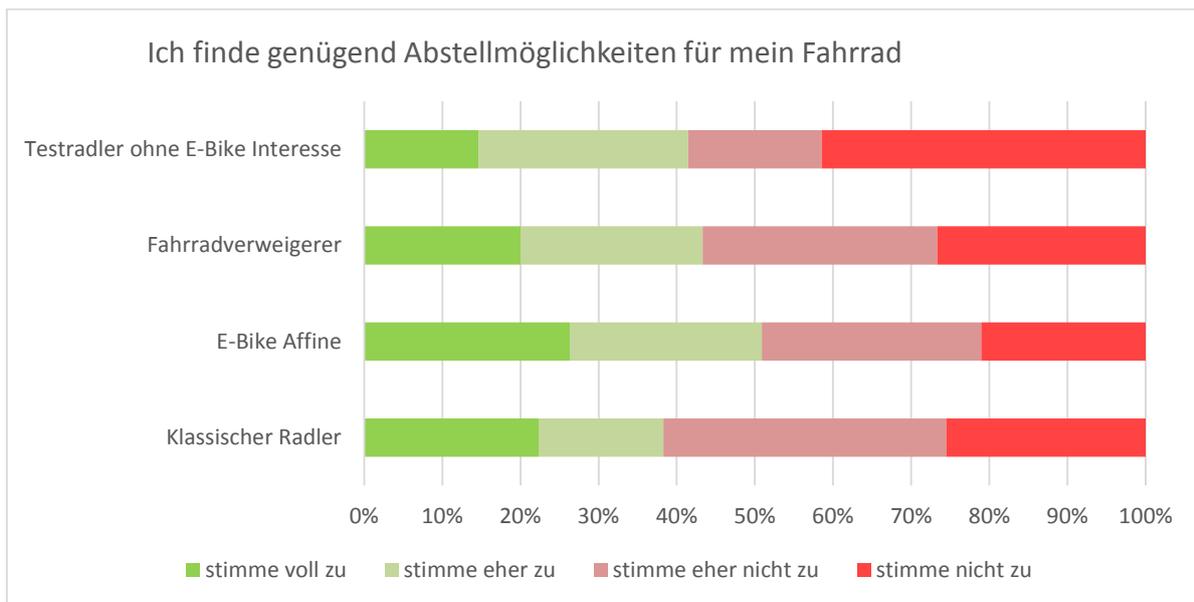
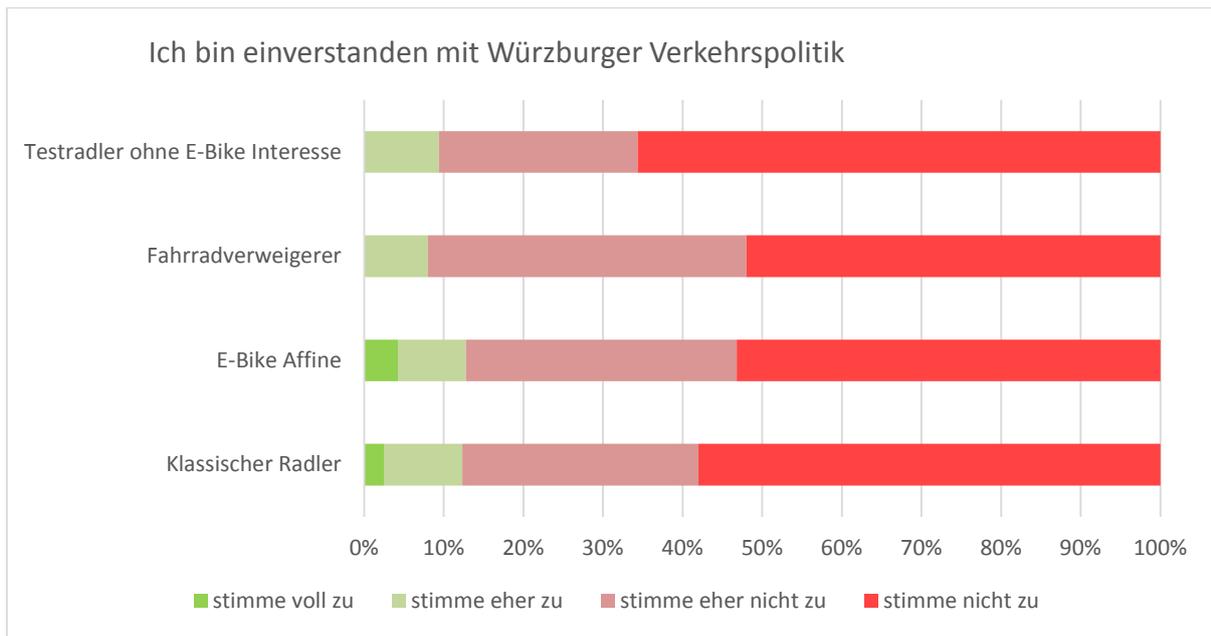


Abbildung 7: Abstellmöglichkeiten



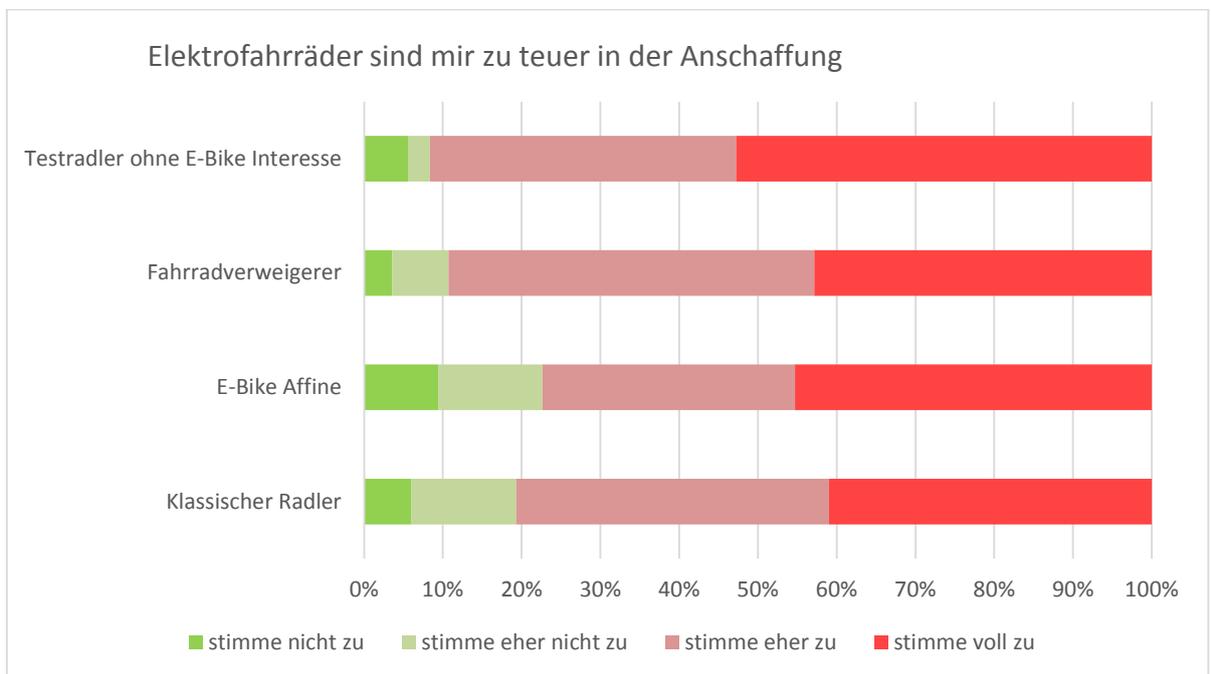
Wenig überraschend ist daher die relativ hohe geäußerte Unzufriedenheit mit der Würzburger Verkehrspolitik seitens der Fahrradfahrer.

Abbildung 8: Zufriedenheit mit Würzburger Verkehrspolitik



Speziell nach Elektrofahrrädern gefragt sahen alle Befragten diese Fahrräder grundsätzlich positiv mit Ausnahme der Anschaffungskosten.

Abbildung 9: Bewertung des Anschaffungspreis von Elektrofahrrädern



Das Image des Elektrofahrrads als Fortbewegungsmittel für Ältere wird durch die Befragung gestützt, wobei dies erwartungsgemäß besonders die Gruppe der klassischen Radfahrer am deutlichsten äußert.

Abbildung 10: "Elektrofahrräder sind nur etwas für Ältere"

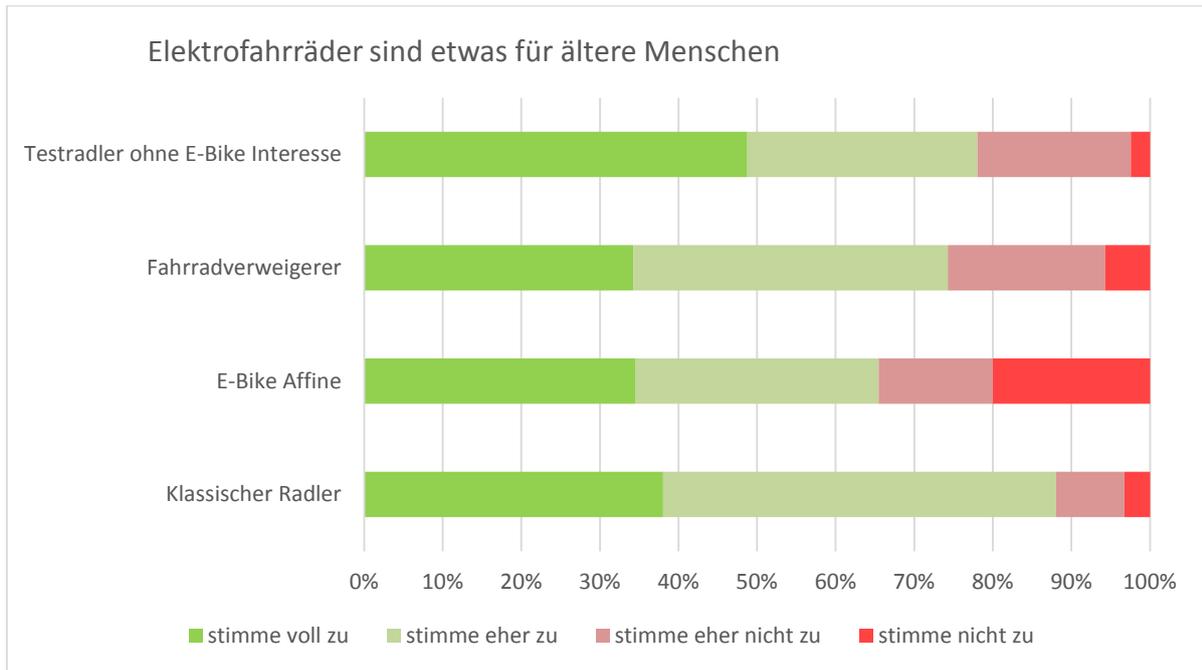
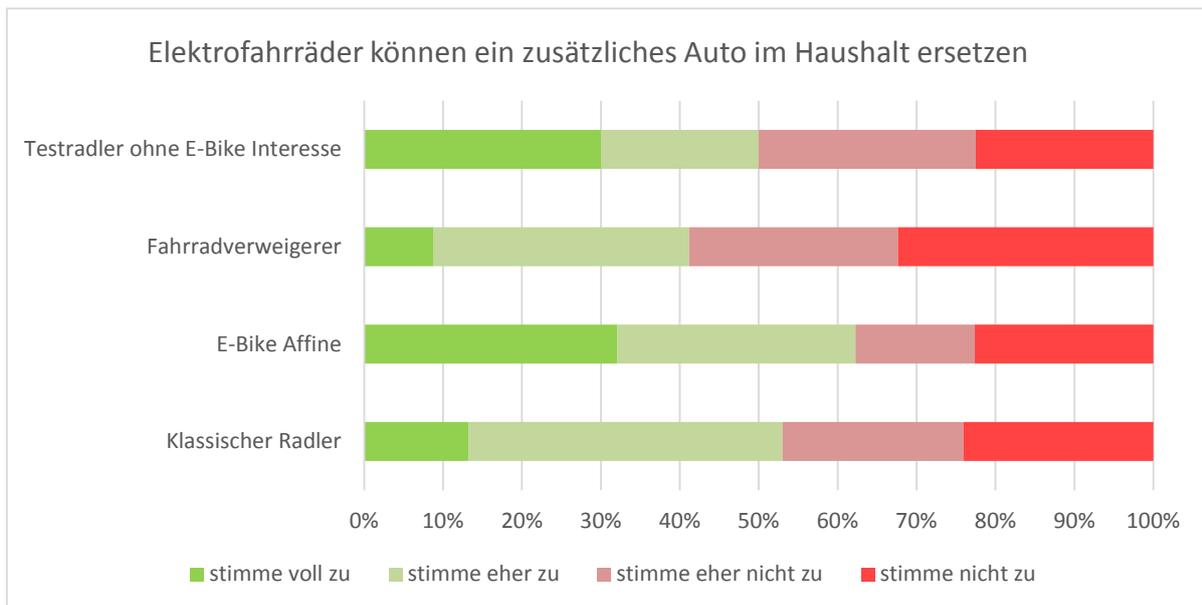
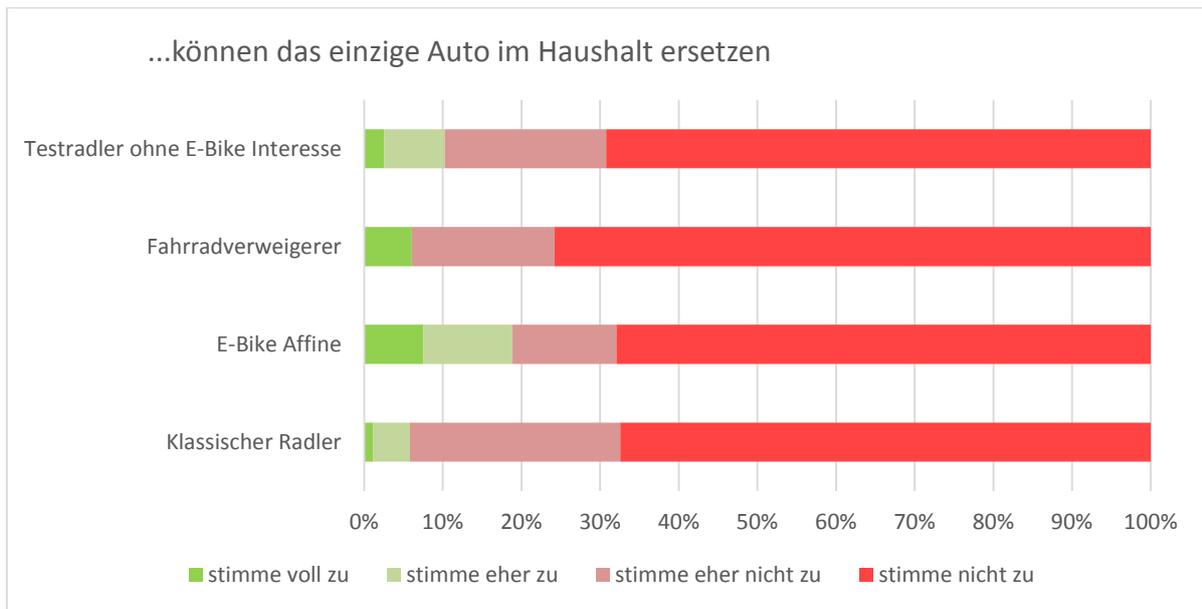


Abbildung 11: Ersatz eines zusätzlichen Autos durch Elektrofahrräder



Während nur etwa 5 % der Befragten dem Elektrofahrrad zutrauen, das einzige Fahrrad im Haushalt zu ersetzen, sind die Antworten bei der Frage nach dem Potential, ein zusätzliches Auto zu ersetzen, in etwa gleiche Hälften geteilt. Weitestgehend Einigkeit herrscht dagegen dabei, dass E-Räder im Alltag als praktisch befunden werden, im hügeligen Würzburg eher sinnvoll sind und nicht nur etwas für Freizeitaktivitäten und Touren sind.

Abbildung 12: Ersatz des einzigen Autos durch Elektrofahrräder



Anhand von insgesamt sechs Experteninterviews (je ein Interview mit Partei- und Stadtratsmitgliedern aus SPD, FDP, Bündnis90 die Grünen und CSU sowie einem Vertreter des ADFC und einem Würzburger Fahrradhändler, welcher sich besonders auf Elektrofahrräder spezialisiert hat) können die Umfrageergebnisse diskutiert werden. Aus den Gesprächen geht in Übereinstimmung mit der Befragung besonders das mangelhafte Radwegenetz sowie das grundsätzlich positiv bewertete Potential von Elektrofahrrädern hervor. Jedoch wurde beispielsweise die von den Befragten eher schlecht bewertete Beschilderung in den Interviews nicht angesprochen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Untersuchungshypothesen nur schwierig anhand der empirischen Erhebungen der Befragung, Interviews und Beobachtung untersucht werden können. Zwar bietet beispielsweise die Fahrradinfrastruktur Anlass für Kritik, jedoch monieren Fahrradfahrer ebenso wie Elektroradfahrer die Infrastruktur. Zudem konnten insgesamt nur 7 Elektrofahrradfahrer befragt werden, so dass aufgrund der geringen Stichprobengröße keine statistisch signifikanten Ergebnisse zu ermitteln sind. Die Gründe dafür sind unklar. Erstens könnte die Anzahl der tatsächlich verkauften Elektrofahrräder geringer sein als angenommen. Die relativ genauen Zahlen des Zweiradindustrieverbandes mit insgesamt 1,3 Mio. Elektrofahrrädern beziehen sich auf die in Deutschland von der Industrie in den deutschen Handel gebrachten Elektrofahrräder. Da jedoch keine Zahlen über die im Handel vorrätigen Elektrofahrräder existieren, kann über die tatsächliche Verkaufszahl von E-Bikes an die Endkunden in Deutschland nur spekuliert werden, wobei natürlich die Zahl der verkauften Fahrräder mit Sicherheit geringer ist als 1,3 Mio. Elektrofahrräder. Zum zweiten verzerrt

möglicherweise der Befragungszeitpunkt in den Monaten Oktober bis Januar die Ergebnisse. Befragt wurden zum Großteil Fahrradfahrer, die auch bei widrigen Witterungsverhältnissen das Fahrrad nutzen. Diese besitzen vermutlich oftmals viele Jahre ihr Fahrrad, sind das Fahrradfahren mit eigenem Antrieb gewohnt und sehen wenig Gründe, auf Elektrofahrräder umzusteigen. Umgekehrt ist anzunehmen, dass die Early Adopter der Elektrofahrräder eher ein mittleres bis hohes Alter haben, wohlhabend genug sind, um sich nicht von den relativ immer noch höheren Anschaffungskosten eines E-Bikes abschrecken zu lassen und ggf. auch gesundheitlich nicht so trainiert sind, als dass der elektrische Antrieb nicht eine deutliche Erleichterung darstellt. Darüber hinaus ist zu vermuten, dass gerade im ländlichen Raum der relative Anteil der Elektrofahrräder bereits höher ist, da sowohl der ÖPNV schlechter ausgebaut ist, die zu überwindenden Fahrstrecken zum Teil höher und ein Elektrofahrrad daher noch besser zu bewerten sind. Hinzu kommt, dass ein Teil der im Einsatz befindlichen Elektrofahrräder gewerblich, beispielsweise im Tourismus aber auch bei Lieferservices im Einsatz ist, wobei das typische Einsatzgebiet des touristisch genutzten Pedelecs vermutlich auch der ländliche Raum ist.

### 3 Zusammenfassung

Ziel der empirischen Forschungsarbeiten war es, zu untersuchen, inwiefern die Stadt Würzburg in einigen Teilbereichen bereits heute als smarte Stadt betrachtet werden kann. Zu diesem Zweck suchten sich studentische Gruppen Themenfelder aus, innerhalb derer sie einen Teilbereich näher empirisch analysieren konnten. Für die beiden hier vorgestellten Teilbereiche Elektrofahrräder und Barrierefreiheit in der Innenstadt fällt das Fazit gemischt aus. Im Bereich der Barrierefreiheit steht die Stadt Würzburg für die Innenstadt grundsätzlich nicht schlecht da. Die gefundenen (Geh-)Barrieren im Bereich der interessanten Orte wie Theater, Kino oder den Sehenswürdigkeiten sind gering. Lediglich der Bahnhof ist eine bekannte Problemstelle. Verbesserungswürdig ist zudem die Kommunikation, d.h. Karten, Pläne o.ä. existieren kaum, so dass das Zurechtfinden besonders Touristen und Besuchern der Stadt eher schwerfallen dürfte.

## Literatur

Ante, Ulrich (2009): Anmerkungen zu Mainfranken als Wissenschaftsstandort und –region. In: Jürgen Rauh (Hrsg.): Facetten und Perspektiven der Regionalforschung in Unterfranken. (=Berichte des Zentrums für Regionalforschung Bd. 1). S. 53-74.

Bundesregierung (Hrsg.) (2009): Nationaler Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung. 53 S.

Giffinger, Rudolf (2007): Smart Cities. Ranking of European medium-sized cities. Herausgegeben vom Zentrum für Regionalwissenschaften Wien. 26 S.

Lazaroiu, Cristian; Roscia, Mariacristina (2012): Definition methodology for the smart cities model. In: Energy (47). S. 326-332.

Moss, Timothy; Gailing, Ludger; Kern, Kristine; Naumann, Matthias; Röhring, Andreas (2013): Energie als Gemeinschaftsgut? Anregungen für die raumwissenschaftliche Energieforschung. Herausgegeben vom Leibniz-Institut für Regionentwicklung und Strukturplanung (=IRS Working Paper No. 50.). 40 S.

Neirotti, Paolo; De Marco, Alberto; Cagliano, Anna Corinna; Mangano, Giulio; Scorrano, Francesco (2014): Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. In: Cities (38). S. 25-38.

Neumann, Peter; Reuber, Paul (Hrsg.) (2004): Ökonomische Impulse eines barrierefreien Tourismus für Alle. Langfassung einer Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (Münstersche Geographische Arbeiten Bd. 47). 121 S.

Statistisches Bundesamt (2014): Pendlerbefragung im Mikrozensus 2012. [https://www.destatis.de/DE/Publikationen/STATmagazin/Arbeitsmarkt/2014\\_05/Arbeitsmarkt2014\\_05.html](https://www.destatis.de/DE/Publikationen/STATmagazin/Arbeitsmarkt/2014_05/Arbeitsmarkt2014_05.html). Abrufdatum: 13.06.2014.

Thite, Mohan (2011): Smart Cities: implications of urban planning for human resource development. In: Human Resource Development International 14 (5). S. 623-631.

Winters, John V. (2011): Why are smart cities growing? Who moves and who stays? In: Journal of Regional Science 51 (2). S. 253-270.

## Anhang

### Anlage 1: Fragebogen Barrierefreiheit



Im Rahmen eines Seminars am **Institut für Geographie** führen wir eine Untersuchung über die **Barrierefreiheit in Würzburg** durch. Unser Ziel ist es herauszufinden, inwiefern Gehbehinderte im Stadtgebiet zurechtkommen oder ob sie häufig auf Barrieren stoßen. Um wertvolle Informationen zu erhalten, ist Ihre **Mithilfe** von großer Bedeutung. Das Ausfüllen des Bogens nimmt in etwa **10 Minuten** in Anspruch. Ihre Angaben werden selbstverständlich vertraulich behandelt.

Falls dieser Fragebogen von einem Betreuer statt dem Betroffenen selbst ausgefüllt wird, bitten wir Sie den Bogen soweit es ihrem Kenntnisstand möglich ist auszufüllen.

1. **Seit wann wohnen Sie in Würzburg?** (Bitte Jahr angeben) \_\_\_\_\_
2. **Wie sehr fühlen Sie sich durch Ihre Behinderung im Alltag benachteiligt?**  
 sehr  mäßig  kaum  gar nicht
3. **Wie oft sind Sie auf die Hilfe von Fremden/Passanten angewiesen?**  
 sehr oft  oft  gelegentlich  selten  nie
4. **Wie oft bieten Fremde von sich aus Hilfe an?**  
 sehr oft  oft  gelegentlich  selten  nie
5. **Wie oft stoßen Sie in Ihrem Alltag auf nicht barrierefreie Gebäude bzw. Umgebung?**  
 häufig (*weiter mit Frage 6*)  gelegentlich (*weiter mit Frage 6*)  selten  nie  
  
5a) Falls selten oder nie: warum nicht?  
 ich meide barrierefreie Gebäude  
 die Gebäude sind (überwiegend) barrierefrei  
 sonstiges: \_\_\_\_\_
6. **Was verbinden Sie am ehesten mit dem Wort Barrierefreiheit?** (Mehrfachnennungen möglich)  
 Rollstuhlgerechte Wege und uneingeschränkter Zugang zu Gebäuden  
 Einfache Nutzbarkeit von Internetseiten  
 Uneingeschränkte Nutzung des öffentlichen Nahverkehrs  
 Unterstützungstechnologien für Menschen mit Behinderung (z.B. Untertitel)  
 Verständliche Informationen in leichter Sprache (z.B. Formulare von Behörden)  
 Gleichberechtigte Möglichkeiten bei Ausbildung und Beschäftigung  
 Gleichberechtigte Teilnahme an Wahlen

**7. Welchen Aussagen zu infrastrukturellen Barrieren in Würzburg stimmen Sie zu? In Würzburg sind barrierefrei und somit uneingeschränkt zugänglich...**

	stimme sehr zu	stimme eher zu	teils-teils	stimme eher nicht zu	stimme überhaupt nicht zu
ÖPNV (Busse, Straßenbahnen)	<input type="checkbox"/>				
Bildungseinrichtungen (Schulen, Universität)	<input type="checkbox"/>				
Kulturelle Einrichtungen (Theater, Museum, Kinos, Veranstaltungen)	<input type="checkbox"/>				
Freizeiteinrichtungen (Schwimmbäder, Sportstätten, Stadien)	<input type="checkbox"/>				
Infrastruktur (Parkplätze, Straßen, Plätze, öffentliche Toiletten)	<input type="checkbox"/>				
Gastronomie (Restaurants, Bars, Szene)	<input type="checkbox"/>				
Hauptbahnhof	<input type="checkbox"/>				
Senioren- und Gesundheitseinrichtungen	<input type="checkbox"/>				
Öffentliche Einrichtungen (Behörden, Ämter, Verwaltung)	<input type="checkbox"/>				
Kirchen	<input type="checkbox"/>				
Altstadt und historische Gebäude	<input type="checkbox"/>				
Naherholungsgebiete (z.B. Parks und Grünanlagen)	<input type="checkbox"/>				
Ausreichende Wohnungen	<input type="checkbox"/>				
Zahlreiche Arbeitsplätze	<input type="checkbox"/>				

**8. Nennen Sie Standorte/Einrichtungen in Würzburg, die Sie als besonders barrierefrei bzw. nicht barrierefrei empfinden (Adresse oder Einrichtung)**

Gute Barrierefreiheit	Bereiche	Schlechte Barrierefreiheit
	Einkaufen (Supermarkt, Bäcker, Drogerien, Kaufhaus etc.)	
	Öffentlicher Verkehr (Haltestellen, Fahrzeuge)	
	Freizeiteinrichtungen (Kino, Museum, Theater)	

Gute Barrierefreiheit	Bereiche	Schlechte Barrierefreiheit
	Öffentliche Einrichtungen (Ämter und Behörden)	
	Erledigungen (Bank, Post, Apotheke)	
	Beruf und Ausbildung (Schule, Universität, Arbeitsstelle)	
	Sonstige Orte	

**9. Informieren Sie sich vor Besuchen unbekannter Ziele in Würzburg über die dortige Barrierefreiheit?**

immer  häufig  gelegentlich  selten  nie (weiter mit Frage 9a)

**9a) Falls nie: Warum informieren Sie sich nicht vor Besuchen unbekannter Ziele in Würzburg über die dortige Barrierefreiheit? (danach weiter mit Frage 13)**

\_\_\_\_\_

**10. Wie informieren Sie sich? (Mehrfachantwort möglich)**

Internet  Smartphone (Apps)  Beratungsstelle  Freunde  Zeitung  
 Reiseführer  sonstiges: \_\_\_\_\_

**11. Falls Sie Internetseiten / Apps benutzen: Welche nutzen Sie?**

\_\_\_\_\_

**12. Falls Sie Internetseiten/Apps benutzen: Bewerten Sie bitte die 3 von Ihnen am häufigsten genutzten Seiten bzw. Apps:**

hier bitte App/Internetseite eintragen!	sehr gut	eher gut	teils-teils	eher schlecht	sehr schlecht
.....					
Umfang	<input type="checkbox"/>				
Aktualität	<input type="checkbox"/>				
Barrierefreiheit (Schriftgröße, Verständlichkeit, Bedienung)	<input type="checkbox"/>				

hier bitte App/Internetseite eintragen! .....	sehr gut	eher gut	teils-teils	eher schlecht	sehr schlecht
Umfang	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aktualität	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Barrierefreiheit (Schriftgröße, Verständlichkeit, Bedienung)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

hier bitte App/Internetseite eintragen! .....	sehr gut	eher gut	teils-teils	eher schlecht	sehr schlecht
Umfang	<input type="checkbox"/>				
Aktualität	<input type="checkbox"/>				
Barrierefreiheit (Schriftgröße, Verständlichkeit, Bedienung)	<input type="checkbox"/>				

Zum Abschluss bitten wir Sie noch um einige persönliche Angaben.

**13. In welchem Stadtteil wohnen Sie?**

- |   |                                       |                                       |   |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Altstadt       | <input type="checkbox"/> Dürrbachau   | <input type="checkbox"/> Frauenland   | <input type="checkbox"/> Gartenstadt Keesburg |
| <input type="checkbox"/> Grombühl       | <input type="checkbox"/> Heidingsfeld | <input type="checkbox"/> Heuchelhof   | <input type="checkbox"/> Lengfeld             |
| <input type="checkbox"/> Lindleinsmühle | <input type="checkbox"/> Mönchberg    | <input type="checkbox"/> Nikolausberg | <input type="checkbox"/> Oberdürrbach         |
| <input type="checkbox"/> Rottenbauer    | <input type="checkbox"/> Sanderau     | <input type="checkbox"/> Steinbachtal | <input type="checkbox"/> Unterdürrbach        |
| <input type="checkbox"/> Versbach       | <input type="checkbox"/> Zellerau     |                                       |   |

**14.** Gerne würden wir räumliche Muster, besonders gefragte oder gemiedene Räume in Würzburg identifizieren. Daher sind wir Ihnen dankbar, wenn Sie uns zusätzlich zu Ihrem Stadtteil auch die Straße (ohne Hausnummer), in der Sie wohnen, angeben.

\_\_\_\_\_

**15. Geschlecht:**  männlich  weiblich

**16. Wann sind Sie geboren?** (Bitte Jahr angeben) \_\_\_\_\_

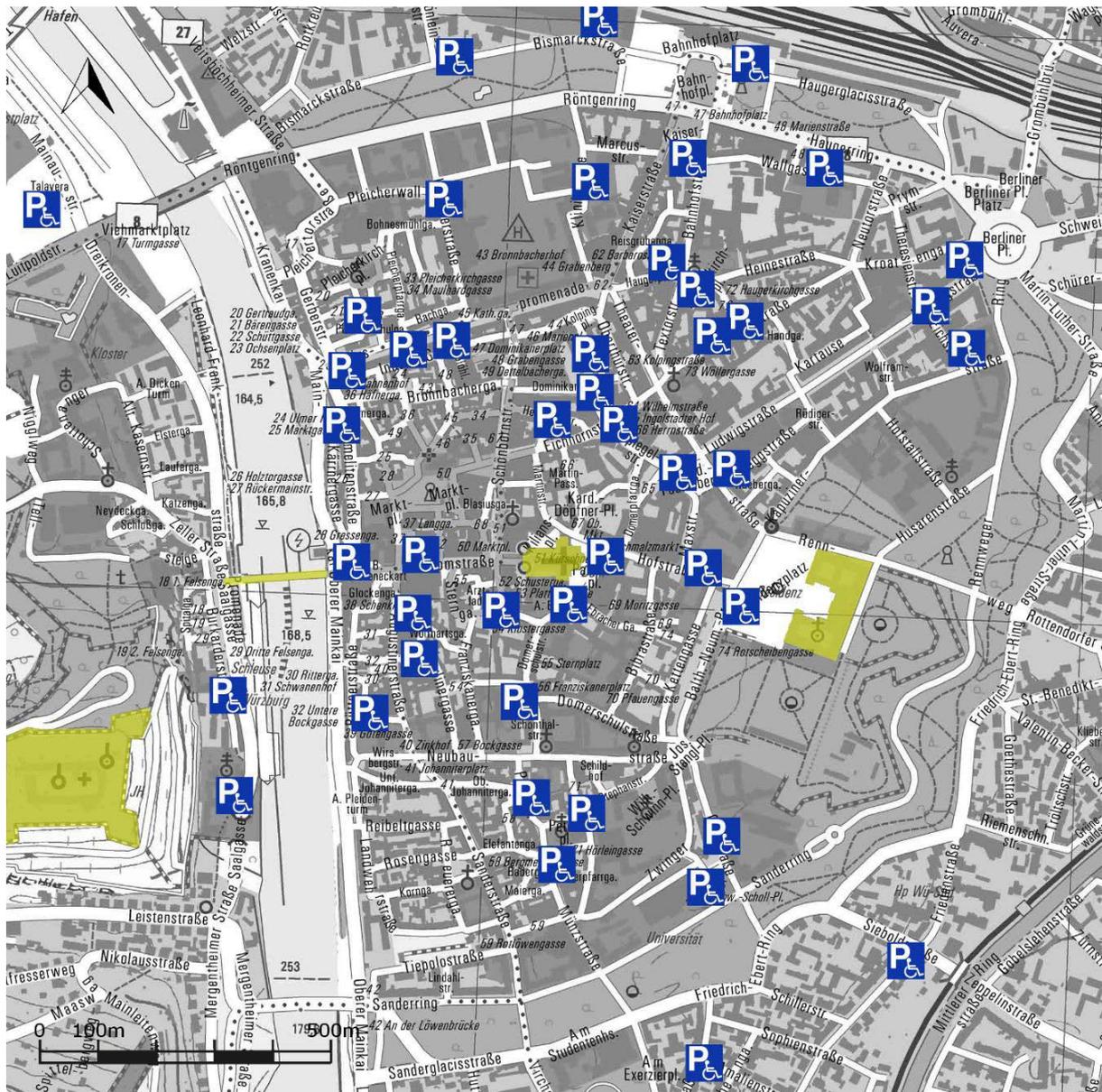
**Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!**

Bei Fragen / Anregungen wenden Sie sich bitte an: [daniel.oberle@stud-mail.uni-wuerzburg.de](mailto:daniel.oberle@stud-mail.uni-wuerzburg.de)

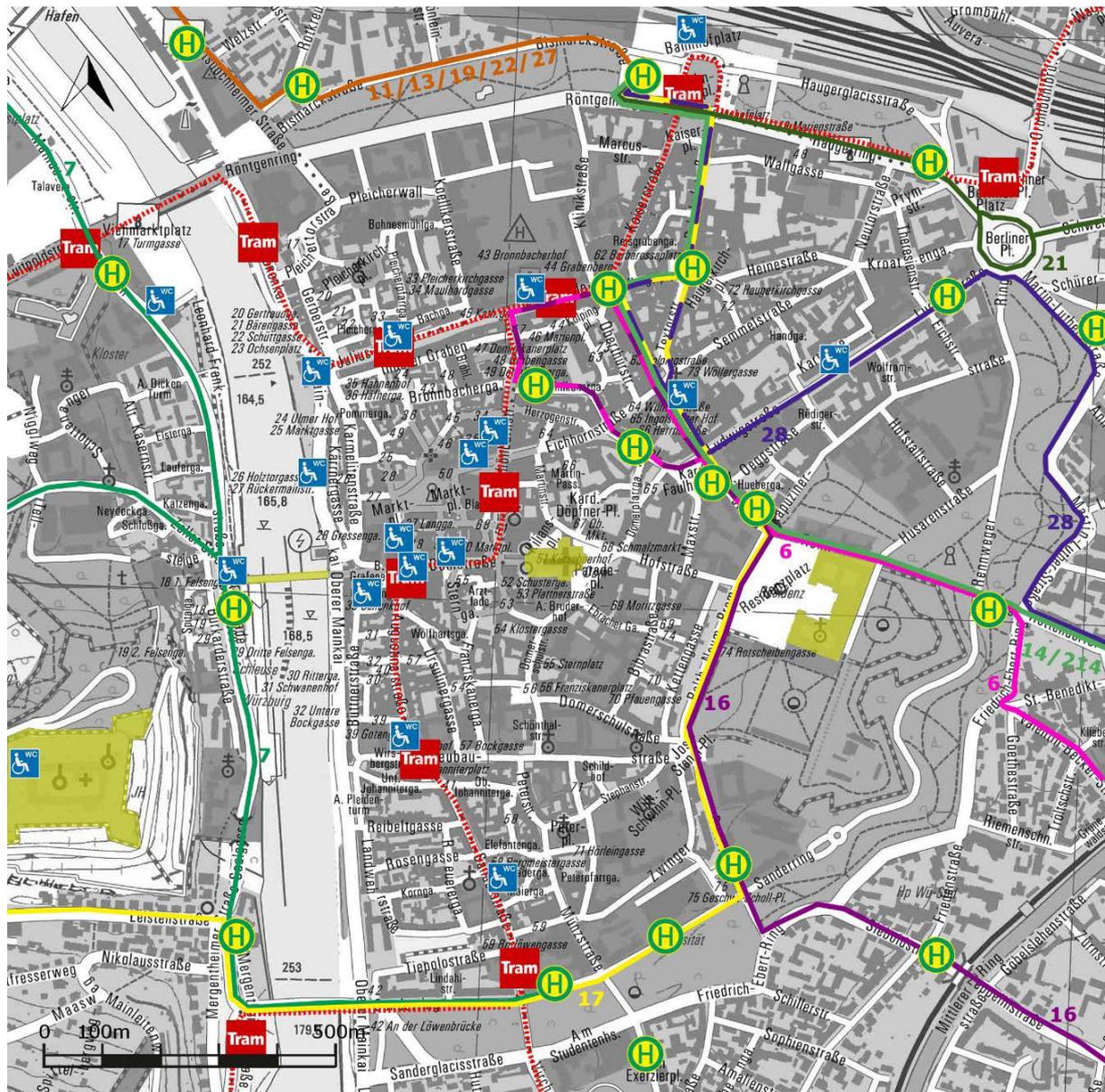
Da wir anhand kategorisierter, vorgegebener Antwortmöglichkeiten nicht alle Informationen optimal erfragen können, möchten wir im Anschluss an diese Befragung gerne einige persönliche Interviews führen. Falls Sie sich vorstellen können, bei einem 30-40 minütigen persönlichen Interview zur Barrierefreiheit teilzunehmen, so hinterlassen Sie uns bitte eine Kontaktmöglichkeit (E-Mail oder Telefonnummer), unter der wir Sie erreichen können.

\_\_\_\_\_

Anlage 2: Karte mit barrierefreien Toiletten in der Innenstadt



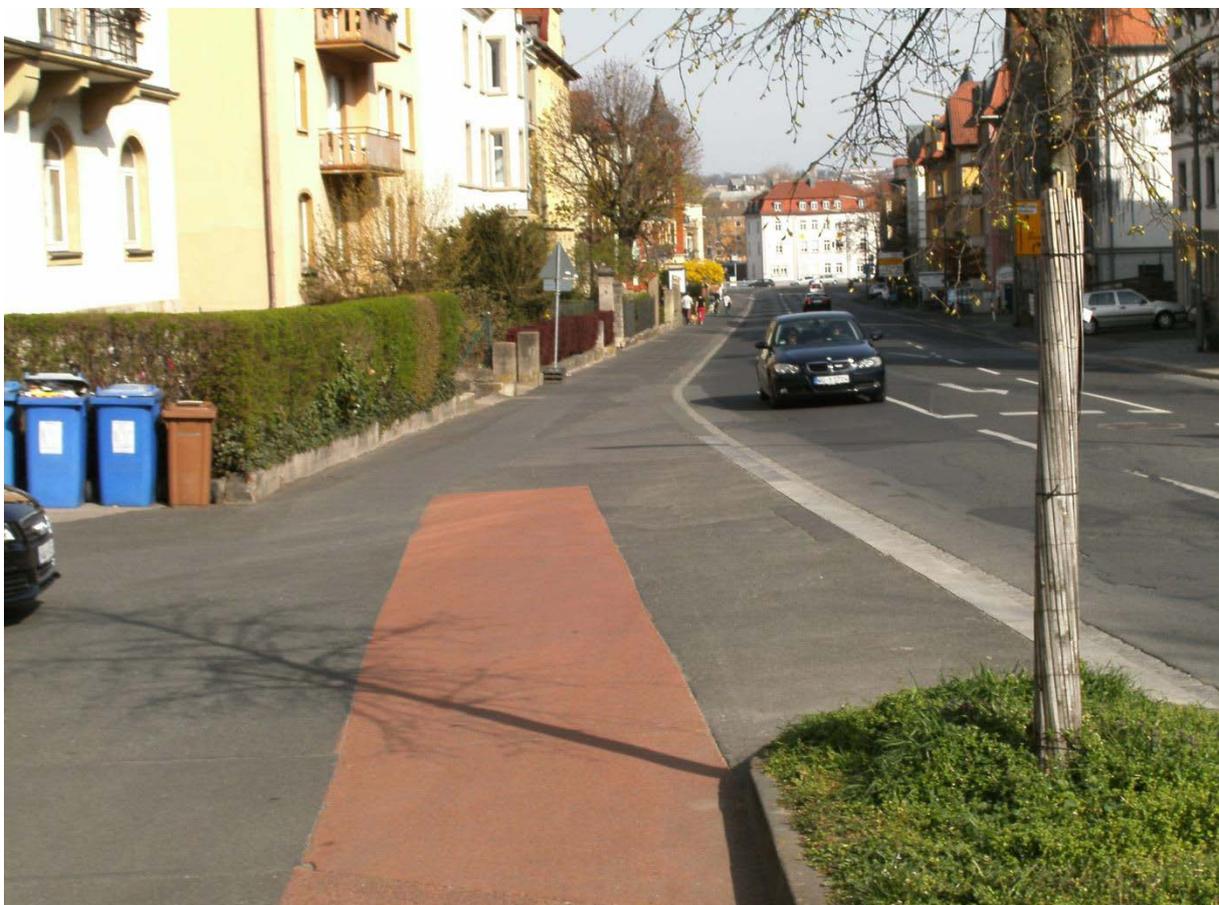
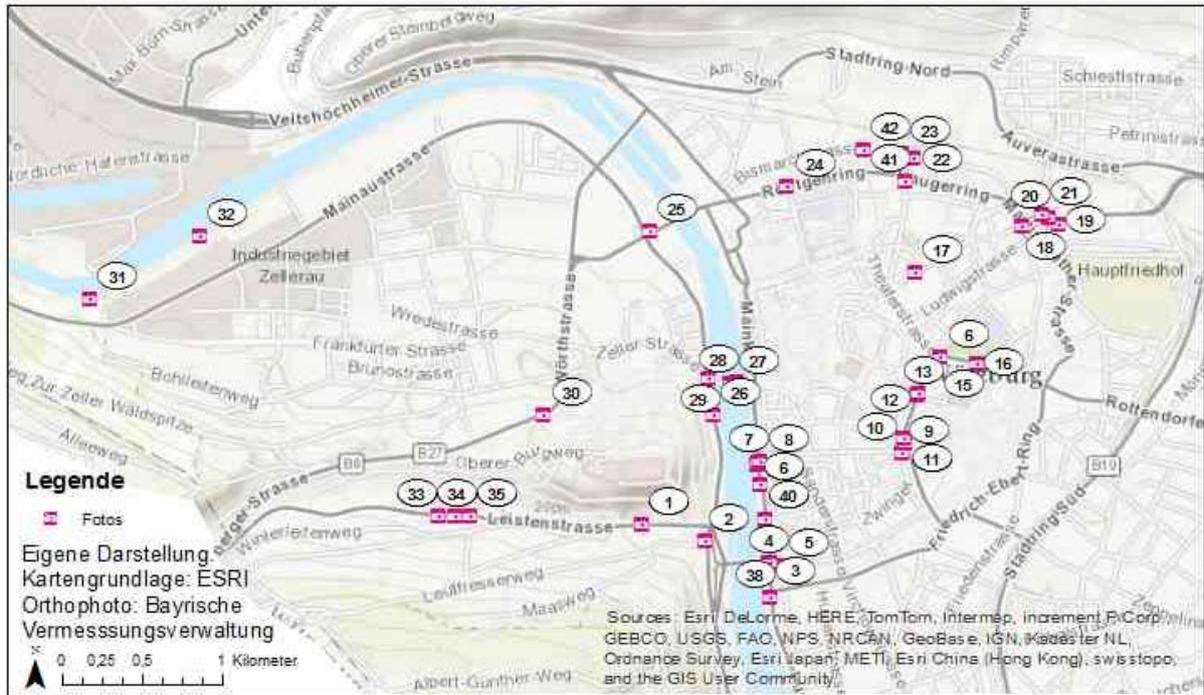
Anlage 3: Karte mit barrierefreien ÖPNV und Parkplätzen in der Innenstadt



Anlage 4: Karte der beobachteten Gefahrenstellen des Radwegenetzes in der Innenstadt Würzburgs sowie Beispielphotos (Fotos 1, 3, 6, 15, 16)

## Beobachtung der Würzburger Radinfrastruktur

### Verortung der Fotografien



Oben: Gefahrenstelle Ludwigsbrücke. Unten: Abrupt endender Radweg am Willy-Brandt Kai



*Oben: Radweg mündet in vielbefahrene Straße. Unten: Radfahrer müssen mit dem KFZ-Verkehr durch das enge Oeggtor.*



Im Rahmen eines Projektseminars untersuchen wir Studenten des Geographischen Instituts der Universität Würzburg das Potenzial von Elektrofahrzeugen für Würzburg. Neben der qualitativen Bestandsaufnahme der Radnetz-Infrastruktur hilft uns Ihre Meinung über die **Nutzung von Elektrofahrzeugen** und das **Verkehrverhalten im innerstädtischen Bereich allgemein**, dieses zu verstehen. Wir freuen uns, wenn Sie sich etwa 10 Minuten Zeit zur Beantwortung dieses Fragebogens nehmen. Ihre Angaben werden selbstverständlich vertraulich behandelt anonym weiterverarbeitet.



Standort:..... Datum:..... Temperatur:..... °C Regen:  ja  nein  
 Aktivität:  zu Fuß  Fahrrad  Elektrofahrzeug

**1. Welche Verkehrsmittel besitzen Sie?** (Mehrfachnennungen möglich)

PKW  Fahrrad  Elektrofahrzeug  Motorrad/Motorroller/Mofa  sonstiges:.....

**2. Nutzen Sie überwiegend ein...**  Fahrrad  Elektrofahrzeug  fahre kein Fahrrad →weiter mit Frage 9

Die folgenden Fragen beziehen sich auf Ihr **überwiegend genutztes Fahrrad**. Wenn Sie ein Elektrorad besitzen, beantworten Sie die Fragen 4-8 bitte für Ihr Elektrofahrzeug, ansonsten wählen Sie bitte Ihr am stärksten genutztes Rad!

**4. Wie oft sind Sie mit dem (Elektro-) Fahrrad im Sommer und Winter unterwegs?**

Sommer:  öfter als zweimal täglich  ein- bis zweimal täglich  mehrmals wöchentlich  einige Male im Monat  seltener  
 Winter:  öfter als zweimal täglich  ein- bis zweimal täglich  mehrmals wöchentlich  einige Male im Monat  seltener

**5. Zu welchem Zweck nutzen Sie Ihr (Elektro-) Fahrrad in der Regel?** (Mehrfachnennungen möglich)

Weg zur Arbeit  Weg zur Uni/Schule  Einkäufe  Freizeit (Freunde treffen, Kino, etc.)  Sport  
 für Touren/zur Erholung  sonstiges:.....

**6. Mit welchen anderen Verkehrsmitteln kombinieren Sie Ihr (Elektro-) Fahrrad und wie oft?**

(Beispielsweise könnte man mit dem Fahrrad zur Bushaltestelle fahren und von dort aus mit dem öffentlichen Verkehr weiter in die Innenstadt)

	täglich	mehrmals in der Woche	etwa einmal pro Woche	gelegentlich	nie
Mit dem Auto	<input type="checkbox"/>				
Mit dem Bus	<input type="checkbox"/>				
Mit der Straßenbahn	<input type="checkbox"/>				
Mit der Bahn	<input type="checkbox"/>				
Sonstiges:.....	<input type="checkbox"/>				

**7. Welches sind Ihre am häufigsten mit dem (Elektro-) Fahrrad zurückgelegten Strecken?** (bitte

Adresse/Straße bzw. Einrichtungen der Start- und Zielpunkte (und evtl. Zwischenhalte) eingeben sowie den Grund)

Startpunkt	evtl. Zwischenhalt	Zielpunkt	Grund der Fahrt
a).....	.....	.....	.....
b).....	.....	.....	.....
c).....	.....	.....	.....

**8. In welche Kategorie (Neupreis) schätzen Sie Ihr vorwiegend genutztes (Elektro-) Fahrrad ein?**

bis 250 €  251- 500 €  501-750 €  751 – 1000 €  1001-1500 €  1501-2000 €  
 2001-2500 €  2501-3000 €  mehr als 3000 €  keine Angabe

→ Falls Besitzer eines Elektrofahrzeugs, weiter mit Frage 11 (Rückseite)

**9. Haben Sie schon mal ein Elektrofahrzeug (E-Bike/Pedelec) ausprobiert?**  ja  nein

**10. Können Sie sich vorstellen, innerhalb der nächsten drei Jahre ein Elektrofahrzeug zu kaufen?**

ja  nein, aber ich könnte mir vorstellen, Elektrofahrzeuge (z.B. über ein Leihsystem) auszuleihen  nein

Bitte wenden!



**11. Nennen Sie bitte Ihre (drei) wichtigsten Kriterien für den Kauf eines Elektrofahrrads.**

.....  
 .....

**12. Inwiefern stimmen Sie folgenden Aussagen zu?**

	Stimme voll zu	Stimme eher zu	Stimme eher nicht zu	Stimme nicht zu	weiß nicht
Ich finde, es gibt genügend offizielle Fahrradwege in Würzburg.	<input type="checkbox"/>				
Die Fahrradwege sind mir ausreichend ausgeschildert, bzw. markiert.	<input type="checkbox"/>				
Die Fahrradwege sind in keinem guten Zustand.	<input type="checkbox"/>				
Ich fühle mich beim Radeln durch andere Verkehrsteilnehmer gestört.	<input type="checkbox"/>				
Ich denke, dass viele Radler sich zu wenig an Verkehrsregeln halten.	<input type="checkbox"/>				
Ich habe Angst, dass mir mein Fahrrad gestohlen wird.	<input type="checkbox"/>				
Ich finde zu wenig Abstellmöglichkeiten für mein Rad.	<input type="checkbox"/>				
Auch bei Regen oder Kälte nutze ich mein Fahrrad.	<input type="checkbox"/>				
Radfahrer geben zu wenig Acht auf schwächere Verkehrsteilnehmer.	<input type="checkbox"/>				
Es gibt ausreichend Fahrradfachgeschäfte & Reparaturmöglichkeiten.	<input type="checkbox"/>				
Die Verkehrsführung & Ampelschaltungen in Würzburg benachteiligt Fahrradfahrer.	<input type="checkbox"/>				
Ich bin mit der Würzburger Verkehrspolitik einverstanden.	<input type="checkbox"/>				

**13. Wie sehr stimmen Sie folgenden Aussagen zu Elektrofahrrädern zu?**

	Stimme ich voll zu	Stimme ich eher zu	Stimme ich eher nicht zu	Stimme ich nicht zu	weiß nicht
Elektrofahrräder...					
...sind nur etwas für Freizeitaktivitäten und Touren.	<input type="checkbox"/>				
... sind im Alltag unpraktisch.	<input type="checkbox"/>				
... machen besonders im hügeligen Würzburg Sinn.	<input type="checkbox"/>				
... machen nur Sinn, wenn man viel transportieren möchte. (Kinder/-Anhänger, Einkäufe, etc..)	<input type="checkbox"/>				
... sind nur was für Menschen, denen herkömmliches Fahrradfahren zu anstrengend ist.	<input type="checkbox"/>				
... sind etwas für ältere Menschen.	<input type="checkbox"/>				
... können ein zusätzliches Auto im Haushalt ersetzen.	<input type="checkbox"/>				
... können das einzige Auto im Haushalt ersetzen.	<input type="checkbox"/>				
... sind mir zu teuer in der Anschaffung.	<input type="checkbox"/>				
Leihsysteme sind besonders für Elektrofahrräder interessant.	<input type="checkbox"/>				
Es gibt ausreichend öffentliche Auflademöglichkeiten.	<input type="checkbox"/>				

Zum Abschluss bitten wir Sie um einige persönliche Angaben:

14. Wann sind Sie geboren (Jahr)? ..... 15. Geschlecht:  männlich  weiblich
16. Welcher Berufsgruppe ordnen Sie sich zu?  selbstständig  (Fach-)Arbeiter  Student/Auszubildender  
 Beamter/Angestellter  Pensionär/Rentner  Schüler  Hausmann/-frau  nicht berufstätig  keine Angabe
17. Was ist Ihr höchster erreichter Bildungsabschluss?  kein Schulabschluss  Hauptschulabschluss  
 Mittlere Reife  Fachabitur  Abitur  Hochschulabschluss  bin noch Schüler  keine Angabe
18. Wie hoch ist Ihr monatliches Haushaltsnettoeinkommen? .....Euro  keine Angabe
19. Wie groß ist Ihr Haushalt? .....Personen

**Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!** Bei Fragen/Kritik wenden Sie sich bitte an: [fabian.link@uni-wuerzburg.de](mailto:fabian.link@uni-wuerzburg.de)