

Sabrina Wilkens, 70454876

Potenzialanalyse von Echtzeitauslastungen in S-Bahnen und U-Bahnen aus Sicht der Fahrgäste am Beispiel des Verkehrsver- bunds Berlin-Brandenburg (VBB)

Abschlussarbeit zur Erlangung des Hochschulgrades

Master of Arts (M.A.)

im Studiengang

Verkehr und Logistik

an der Karl-Scharfenberg-Fakultät
der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften

Erster Prüfer: Prof. Dr. sc. ETH Gerko Santel
Zweiter Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Math. Marco Brey

Eingereicht am 23.08.2022

Diese Arbeit wurde zusammen mit dem Deutschen
Zentrum für Luft – und Raumfahrt in Braunschweig im
Institut für Verkehrssystemtechnik erstellt.



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt

Vorwort

Die vorliegende Masterarbeit entstand als Abschlussarbeit im Rahmen meines Masterstudiums Verkehr und Logistik an der Karl-Scharfenberg-Fakultät der Ostfalia Fachhochschule für angewandte Wissenschaften in Salzgitter.

Die Idee zu diesem Thema entwickelte sich zusammen mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) im Institut für Verkehrssystemtechnik in Braunschweig und dem dortigen Praxisprojekt SAFIRA (Sicherheit und Abstand im Öffentlichen Personennahverkehr durch Fahrgastlenkung).

An dieser Stelle möchte ich meinen herzlichen Dank Frau Dr. Alexandra König aussprechen, die meine Masterarbeit betreut und mir bei der Ideenfindung zur Seite stand. Außerdem möchte ich mich für die gemeinsame Zusammenarbeit, die hilfreichen Anregungen und Gespräche, das umfangreiche Fachwissen und die permanente Unterstützung bei der Erstellung dieser Arbeit bedanken.

Ein besonderer Dank gilt auch meinem Erstprüfer Herrn Prof. Dr. sc. ETH Gerko Santel und meinem Zweitprüfer Herrn Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Math. Marco Brey. Durch die gemeinsame Unterstützung konnte die vorliegende Masterarbeit erst realisiert werden.

Ich bedanke mich bei allen Teilnehmenden meiner qualitativen Interviews, denn ohne ihre Mithilfe hätte diese Arbeit nicht entstehen können.

Abschließend möchte ich mich bei meiner Familie bedanken, die mich während meines ganzen Studiums begleitet und unterstützt haben. Die immer ein offenes Ohr für mich hatten und mit Rat, Geduld und Motivation mich über die Dauer meines gesamten Studiums begleitet haben.

Sabrina Wilkens

Vechelde, 23. August 2022

Zusammenfassung

Aufgrund der Corona-Pandemie hat sich unser Mobilitätsverhalten seit 2020 verändert. Zum einen sind durch die erhöhte Tätigkeit im Homeoffice tägliche Wege entfallen und zum anderen wurde der öffentliche Personennahverkehr als gemeinschaftliches Verkehrsmittel vermieden. Durch die Angst einer potenziellen Ansteckung in öffentlichen Verkehrsmitteln, verlagerten sich Fahrten auf den privaten Pkw, das Zufußgehen oder das Fahrrad. Neben den pandemiebedingten Herausforderungen stellen auch neue Mobilitätsformen und Mobilitätsanbieter weitere Hürden dar, da diese mithilfe von flexiblen Bedienformen potenzielle Kunden abwerben könnten.

Neben den Herausforderungen und Hürden, die der öffentliche Personennahverkehr derzeit meistern muss, können gleichzeitig Chancen für einen Wandel in den Veränderungen genutzt werden. So sorgte die Pandemie als Beschleuniger für digitale und innovative Lösungsansätze z.B. in Form des Ausbaus des E-Ticketings. Darüber hinaus bieten immer mehr Anbieter, wie z.B. die Deutsche Bahn, den Kunden eine Anzeige der Echtzeitnachfrage an. Mithilfe dieser Daten können die Kunden das persönliche Reiseverhalten anpassen und somit könnten potenzielle Überfüllungen von Fahrzeugen reduziert werden.

Das Forschungsprojekt „Sicherheit und Abstand im ÖPNV durch Fahrgastlenkung (SAFIRA)“ soll zu einem resilienten ÖV-System beitragen, indem aus Echtzeitauslastungsdaten mittels von künstlicher Intelligenz verlässliche Prognosen entwickelt werden.

Daher soll mithilfe des genannten Forschungsprojektes in dieser Arbeit das Potenzial von Echtzeitauslastungsinformationen mithilfe von vier Forschungsfragen ermittelt werden. Als erstes soll als Grundlage ermittelt werden, inwiefern verschiedene Auskunft-Apps bekannt sind und diese aktiv genutzt werden. Des Weiteren soll analysiert werden, inwiefern die Befragten ein Interesse an Echtzeitauslastungsinformationen aufweisen. Zusätzlich sollen Anforderungen aus Sicht der Befragten an Echtzeitauslastungsinformationen ermittelt werden. Unter Hinzunahme der erhobenen Daten werden exemplarische Produktideen der Darstellungsweisen von Echtzeitauslastungsinformationen erstellt.

Für die Beantwortung der Forschungsfragen wurden insgesamt 92 qualitative Interviews in Berlin durchgeführt. Die Interviews wurden an vier aufeinander folgenden Tagen an drei unterschiedlichen Stationen des VBB durchgeführt. Zusätzlich dazu wurde eine Demokratiesäule an allen Standorten mit vier wechselnden Fragestellungen genutzt.

Zusammenfassung

Die Ergebnisse zeigen, dass den Befragten unterschiedliche Auskunft-Apps bekannt sind und diese auch aktiv genutzt werden. Dabei präferieren die Befragten ein bis maximal zwei unterschiedliche Auskunft-Apps. Somit kann eine grundsätzliche Nutzung von Auskunft-Apps bestätigt werden. Dieses Ergebnis aus den qualitativen Interviews spiegelt sich auch im Ergebnis der Demokratiesäule wider, denn dort konnte eine Präferenz für eine App statt verschiedener Apps ermittelt werden.

Unter Bezugnahme der zweiten Forschungsfrage weisen die Ergebnisse ein generelles Interesse der Befragten an Echtzeitauslastungsinformationen auf. Ferner divergiert dieses Interesse in den definierten Altersklassen. Speziell in der Altersklasse „18 bis 25 Jahren“ ist das größte Interesse und in den Altersklassen „über 65 Jahren“ das geringste Interesse wiederzufinden.

Als Anforderungen an Echtzeitauslastungsinformationen ergibt sich ein heterogenes Stimmungsbild, da sowohl der bevorzugte Zeitpunkt als auch die Darstellungsweise bzw. Darstellungsform aus Sicht der Befragten variiert. Dabei erstreckt sich der gewünschte Zeitpunkt der Informationsübermittlung zwischen „am Bahnsteig“ bis „zu Hause“. Dabei zeigen die Ergebnisse eine Präferenz in der Zeitspanne zwischen „am Bahnsteig“ bis 15 Minuten vor Fahrtbeginn. Bezüglich der gewünschten Darstellungsweise bzw. Darstellungsform kann eine hohe Varianz ermittelt werden. So wünschen sich die Befragten die Darstellung in Form von Piktogrammen und Balkendiagrammen sowie Prozentangaben. Andere Befragte wünschen sich zudem eine wagenspezifische Auslastungsanzeige sowie eine Auslastungsanzeige für die Sitzplatz- und Fahrradkapazität. Mithilfe der Demokratiesäule sollte das Stimmungsbild bezüglich der Darstellungsform erweitert werden. Dabei zeigen die Ergebnisse der Demokratiesäule des direkten Vergleichs zwischen der Piktogramm-Form und eines Balkendiagramms einen Trend zur Piktogramm-Form.

Aufgrund des heterogenen Stimmungsbildes bezüglich des Zeitpunktes und der Darstellungsform lassen sich in dieser Arbeit mehrere Paradigmen als Produktideen für die Darstellungsweise von Echtzeitauslastungsinformationen wiederfinden.

Inhaltsverzeichnis

	Zusammenfassung	III
	Abkürzungsverzeichnis	VI
	Tabellenverzeichnis	VIII
	Abbildungsverzeichnis	IX
	1 Einleitung	1
1.1	Problemstellung und Ziel der Arbeit	3
1.2	Aufbau der Arbeit	5
	2 Grundlagen	7
2.1	Öffentlicher Personennahverkehr	7
2.2	Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg	8
2.3	Fahrgastinformationen	10
2.3.1	Mobilitäts-App	14
2.3.2	Echtzeitinformationen	15
2.3.3	Auslastung von öffentlichen Verkehrsmitteln	17
2.3.4	Echtzeitauslastungsinformationen	19
	3 Qualitative Interviews	26
3.1	Die Methodik des qualitativen Interviews	26
3.2	Gestaltung und Vorbereitung des qualitativen Interviews	28
3.3	Auswertung der Ergebnisse	31
3.3.1	Auswertung qualitative Interviews	31
3.3.2	Auswertung Demokratiesäulen	50
3.4	Diskussion der Ergebnisse	54
	4 Produktideen	65
	5 Fazit und Ausblick	73
	6 Eidesstattliche Erklärung	78
	7 Literaturverzeichnis	79
	8 Anhang	84

Abkürzungsverzeichnis

A

App *Applikationen*

D

DB..... *Deutsche Bahn*

DIN..... *Deutsche Industrienorm*

DLR..... *Deutsches Zentrum für Luft-und Raumfahrt*

E

ebd..... *ebenda*

EC-Kartenzahlung *Eurocheque-Kartenzahlung*

F

FGSV *Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen*

FIS *Fahrgastinformationssysteme*

I

ITCS..... *Intermodal Transport Control System*

L

LCD..... *Liquid Crystal Display*

M

MIV *motorisierter Individualverkehr*

N

NEB *Niederbarnimer Eisenbahn*

O

ÖPFV *Öffentlicher Personenfernverkehr*

ÖPNV..... *Öffentlicher Personennahverkehr*

ÖV..... *Öffentlicher Verkehr*

P

PbefG..... *Persönenbeförderungsgesetz*

Pkw *Personenkraftwagen*

R

RBL..... *rechnergestütztes Betriebssystem*

S

SAFIRA..... *Sicherheit und Abstand im ÖPNV durch Fahrgastlenkung*

Abkürzungsverzeichnis

SPNV *Schienerpersonennahverkehr*

T

TFT-Anzeigern *Thin-film-transistor-Displays*

V

VBB..... *Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg*

VDV *Verband Deutscher Verkehrsunternehmen*

W

WLAN *Wireless Local Area Network*

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Klassifizierung von Fahrplan-Daten	12
Tabelle 2 Eigene Darstellung des Überfüllungsmultiplikators verschiedener Länder	18
Tabelle 3 Eigene Darstellung der besonderen Anforderungen der Befragten	34
Tabelle 4 Eigene Darstellung der App-spezifischen Verbesserungsvorschläge.....	38
Tabelle 5 Eigene Darstellung der Informationswünsche in Auskunfts-Apps.....	39

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Homeoffice-Anteil der Arbeitnehmer*innen in Deutschland.....	1
Abbildung 2 Kraftstoffpreise im Wochenvergleich in Euro pro Liter	2
Abbildung 3 Eigene Darstellung vom Aufbau der Arbeit	6
Abbildung 4 Organisierte Verkehrsunternehmen des VBB	9
Abbildung 5 Eigene Darstellung Typologisierung von Fahrgastinformationen nach FGSV	11
Abbildung 6 Phasen im Zeitverlauf einer Reise	13
Abbildung 7 Passagieraufkommenswert je Farbcode	20
Abbildung 8 Darstellung der Echtzeitauslastungsinformationen am Bahnhof Barsdorf ...	21
Abbildung 9 Darstellungsweise von Echtzeitauslastungen am Beispiel der Deutschen Bahn	22
Abbildung 10 Exemplarische Darstellung der Auslastungsanzeige in Google Maps	24
Abbildung 11 Exemplarische Darstellung der verwendeten Demokratiesäulen	28
Abbildung 12 Eigene Darstellung des verwendeten Interviewleitfadens	29
Abbildung 13 Eigene Darstellung der Befragungsstandorte in Berlin.....	31
Abbildung 14 Eigene Darstellung der Altersklassenverteilung	32
Abbildung 15 Eigene Darstellung der Verteilung des Alters und Geschlechts der Befragten	33
Abbildung 16 Eigene Darstellung der genutzten Auskunfts-Apps	35
Abbildung 17 Eigene Darstellung der Verteilung der aktiven Nutzung von Mobilitäts- bzw. Auskunfts-Apps.....	36
Abbildung 18 Eigene Darstellung des Verwendungszweckes von Auskunfts-Apps.....	37
Abbildung 19 Eigene Darstellung der prozentualen Verteilung des Interesses an Echtzeitauslastungsinformationen	40
Abbildung 20 Eigene Darstellung des persönlichen Interesses an Echtzeitangaben differenziert nach Altersklassen	41
Abbildung 21 Eigene Darstellung des persönlichen Interesses an Echtzeitangaben in Bezug auf die Altersklassen und des Geschlechts	42
Abbildung 22 Eigene Darstellung des Analyseergebnisses in Hönow in Bezug auf Echtzeitauslastungsinformationen	44
Abbildung 23 Eigene Darstellung der Altersklassenverteilung in Hönow	45

Abbildung 24 Eigene Darstellung des Analyseergebnisses der ausgewählten Standorte in Bezug auf Echtzeitauslastungsinformationen	46
Abbildung 25 Eigene Darstellung der Darstellungsformen von Echtzeitauslastungsinformationen	47
Abbildung 26 Eigene Darstellung des benötigten Zeitpunkts der Echtzeitauslastungsinformationen	48
Abbildung 27 Eigene Darstellung der Demokratiesäule „Nutzen Sie die VBB-App?“.....	50
Abbildung 28 Eigene Darstellung der Demokratiesäule „Sitzen Sie in der S-Bahn lieber oder stehen Sie lieber?“.....	51
Abbildung 29 Eigene Darstellung der Demokratiesäule „Welche Darstellung der Auslastung finden Sie besser?“	52
Abbildung 30 Eigene Darstellung der Demokratiesäule „Eine App für alles oder lieber viele verschiedene Apps?“.....	53
Abbildung 31 Anzahl der Fahrerlaubnisse für Pkw in Deutschland nach Altersgruppen und Geschlecht im Jahr 2021	55
Abbildung 32 Eigene Darstellung der Menüführung der VBB- und BVG-App	56
Abbildung 33 Eigene Darstellung der Startseiten der VBB- und BVG-App	58
Abbildung 34 Eigene Darstellung der Fahrplanauskunft in der VBB- und BVG-App.....	59
Abbildung 35 Eigene Darstellung der Streckenauskunft in der VBB -und BVG-App.....	60
Abbildung 36 Eigene Darstellung eines Balkendiagramms zur Visualisierung der Echtzeitauslastung.....	65
Abbildung 37 Eigene Darstellung einer Prozentvisualisierung von Echtzeitauslastungen	66
Abbildung 38 Eigene Darstellung der Echtzeitauslastung mittels DFI am Bahnsteig.....	67
Abbildung 39 Eigene Darstellung der Gesamtauslastung visualisiert mithilfe einer DFI ..	68
Abbildung 40 Eigene Darstellung der Echtzeitauslastungen in der BVG-App.....	69
Abbildung 41 Eigene Darstellung der wagenspezifischen Auslastungsanzeige.....	71

1 Einleitung

Aktuell sind bestehende Restriktionen bezüglich der Corona-Pandemie gelockert wurden (Stand Juni 2022). So ist das Reisen innerhalb und außerhalb Deutschlands wieder möglich und Kontaktbeschränkungen sind weitestgehend aufgehoben (vgl. Presse- und Informationsamt der Bundesregierung 2022). Doch durch die anhaltende Zeit der Restriktionen hat sich das Mobilitätsverhalten der Menschen seit 2020 verändert. So sind viele Menschen auf das Fahrrad umgestiegen oder nutzen vornehmlich den privaten Personenkraftwagen (Pkw) und verringern die Nutzung von multimodalen Angeboten. Zwar konnte sich der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) wieder leicht erholen, jedoch derzeit nicht den Wert wie vor Pandemie-Zeiten erreichen (vgl. Nobis und Wronker 2021). Neben der Veränderung des Mobilitätsverhaltens hat sich auch die Anzahl der Personen im Homeoffice verändert bzw. erhöht (ebd.). Hatten Arbeitgeber*innen vor Pandemie-Zeiten keinen oder geringen Kontakt mit Homeoffice-Aktivitäten, so haben diese durch die Pandemie-Zeiten die Vorzüge und Kompatibilität zwischen Arbeitsalltag und Privatleben erkannt und bieten dies auch weiterhin für die Arbeitnehmer*innen an. Dadurch lassen sich tägliche Pendelstrecken einsparen. Trotz dessen haben Wege und Strecken mit dem privaten Pkw zugenommen, da viele Personen vom ÖPNV auf den Pkw umgestiegen sind (vgl. Hrubesch 2021). Die nachfolgende Grafik visualisiert den Anteil der Arbeitnehmer*innen im Homeoffice zwischen April 2020 bis Dezember 2021.

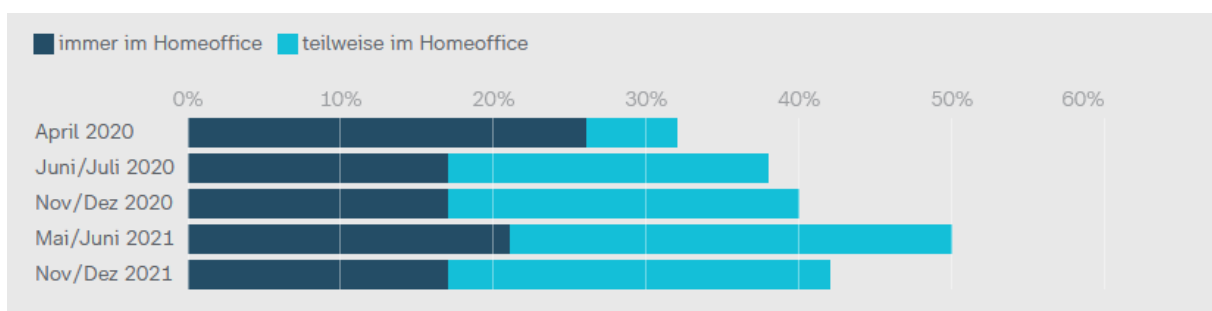
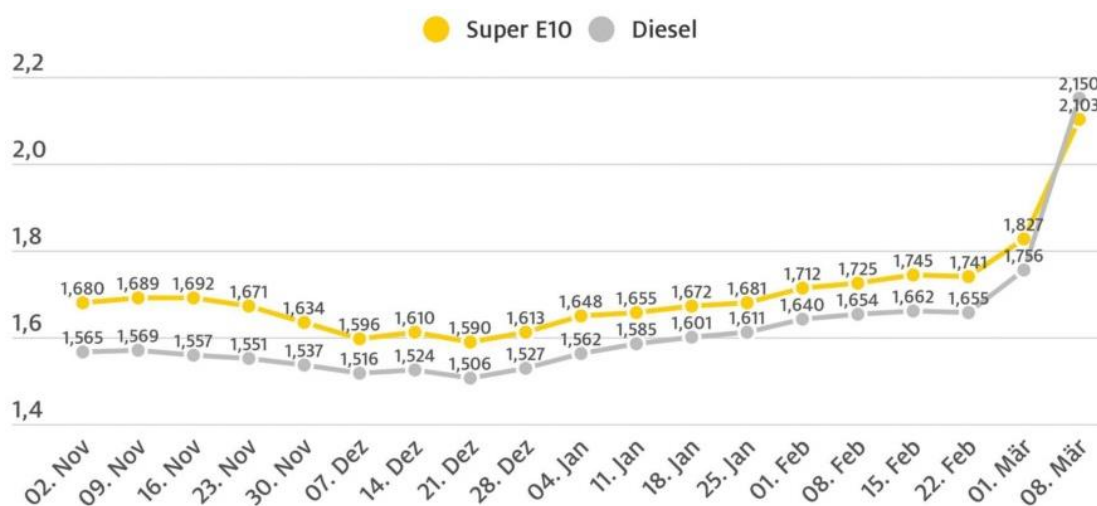


Abbildung 1 Homeoffice-Anteil der Arbeitnehmer*innen in Deutschland (Hrubesch 2021)

Die Grafik zeigt, dass der Anteil, welcher permanent im Homeoffice tätig ist, seit April 2020 abgenommen hat. Wiederum dazu hat sich der Anteil, welcher teilweise im Homeoffice tätig ist, erhöht. Somit haben im November bzw. Dezember 2021 rund 40% der Arbeitnehmer*innen in Deutschland teilweise oder permanent im Homeoffice gearbeitet (vgl. Ifo Institut und Infas 2021).

1. Einleitung

Neben der Corona-Pandemie hat auch der russische Angriffskrieg gegen die Ukraine, welcher am 24.02.2022 begann (vgl. Bundeszentrale für politische Bildung o.D.), eine Steigerung der Lebensmittel- und Energiekosten in Deutschland mit sich gebracht. Dadurch stiegen die Energiekosten um 35,3% und die Lebensmittelkosten um 8,6% an (Stand April 2022) (Destatis o.D.) Die nachfolgende Abbildung visualisiert die Kraftstoffpreisveränderung von November 2021 bis März 2022.



Kraftstoffpreise in Deutschland der beiden Sorten Super E10 und Diesel. Dargestellt ist die Entwicklung der beiden Preise im Wochenrhythmus. Bei den Preisen handelt es sich jeweils um Tagesdurchschnittswerte.

Quelle: ADAC e.V.

© ADAC e.V. 03.2022

Abbildung 2 Kraftstoffpreise im Wochenvergleich in Euro pro Liter

Die Abbildung verdeutlicht einen kontinuierlichen Anstieg der Kraftstoffpreise seit Januar 2022. Dieser Anstieg im Januar 2022 steht im unmittelbaren Zusammenhang mit der Erhöhung der CO₂-Steuer auf Benzin und Diesel, sodass die Preise beider Kraftstoffsorten ggü. dem Vorjahr anstiegen (vgl. Rundfunk 2021a). Darüber hinaus stieg kriegsbedingt auch der Ölpreis auf dem Weltmarkt mit teilweise rund 20% an. Diese Auswirkungen treffen auch die Kraftstoffpreise, sodass seit Anfang März die Preise signifikant angestiegen sind (vgl. Menkhoff und Rieth 2022).

Neben der Erhöhung der Kraftstoffpreise stieg die Inflationsrate in Deutschland im Mai 2022 auf 7,9%. Diese genannten Preissteigerungen und Veränderungen haben u.a. dazu beigetragen, dass differierte Entlastungspakete für die Verbraucher*innen vom deutschen Bund bereitgestellt werden. Ein Teil des Entlastungspakets umfasst u.a. eine Energiesteuersenkung auf Kraftstoffe oder ein vergünstigtes ÖPNV-Ticket (vgl. Verbraucherzentrale 2022).

1.1 Problemstellung und Ziel der Arbeit

Aufgrund der Corona-Pandemie hat sich das Mobilitätsverhalten modifiziert. Viele Wege sind z.B. durch die erhöhte Tätigkeit im Homeoffice (vgl. Nobis 2021, S. 4) oder Beschränkungen weggefallen oder reduziert wurden. Darüber hinaus wurde der ÖPNV als gemeinschaftliches Verkehrsmittel vermieden (Nobis und Wronker 2021) und viele Fahrten wurden auf den privaten Pkw, das Zufußgehen oder das Fahrrad umgelagert (vgl. Jarass et al. 2021, S. 80). Betrug die Zahl der beförderten Fahrgäste noch vor Pandemiezeiten täglich rund 30 Mio. Menschen in Deutschland, lag die Beförderungsauslastung während der Ausgangsbeschränkungen teilweise nur bei 20% (vgl. VDV o.D.a). Dieser Fahrgastrückgang bedeutete zudem einen Verlust von rund 3,5 Milliarden Euro für das Jahr 2021 (vgl. VDV 2021). Neben dem Rückgang der Fahrgastzahlen im ÖPNV konnte gesamt einheitlich ein Rückgang aller Verkehrsmittel und auch der Wegelänge beobachtet werden (vgl. Covid-19 Mobility Project 2022; Nobis et al. 2020). Darüber hinaus ist ein weiterer Einflussfaktor für die reduzierte Nutzung des ÖPNV die gesunkene Akzeptanz und Nutzungsbereitschaft von öffentlichen Verkehrsmitteln (vgl. Rundfunk 2021b). Des Weiteren steht ein überfülltes öffentliches Verkehrsmittel im Widerspruch mit Social Distancing aufgrund des Ansteckungsrisikos (vgl. Westfalenpost 2020). Überfüllte öffentliche Verkehrsmittel lösten schon vor der Pandemie ein Unwohlsein bei den Fahrgästen aus. Durch das potenzielle Ansteckungsrisiko erhöhte sich dieses Unwohlsein zunehmend (vgl. Nobis et al. 2020). Inwieweit das Ansteckungsrisiko im ÖPNV ggü. anderen Orten erhöht ist, konnte bisher nicht abschließend erforscht werden. Studien, welche insbesondere die Aerosolausbreitung im ÖPNV untersuchten, zeigten jedoch, dass kein erhöhtes Risiko ggü. anderen Orten vorliegen würde (vgl. DB Systemtechnik GmbH und DLR Institut Aerodynamik und Strömungslehre 2020, S. 11; Kriegel et al. 2020; RBB 2021). Trotz dessen wird das potenzielle Ansteckungsrisiko aus der subjektiven Wahrnehmung als erhöht wahrgenommen und eine Fahrt vermieden (vgl. WZB 2020).

Damit das Vertrauen den Menschen im ÖPNV wieder nähergebracht wird, wurde u.a. die Kampagne des Verbands Deutscher Verkehrsunternehmen (VDV) „BesserWeiter“ mit dem Fokus auf die Einhaltung der Maskenpflicht initiiert. Neben Marketingaspekten wurde von der Politik und den Kommunen versucht, die Taktung des ÖPNV zu erhö-

1. Einleitung

hen, damit die Fahrzeuge eine geringere Auslastung aufweisen. Inwiefern die genannten Maßnahmen zu einer Fahrgaststeigerung geführt haben, ist bisher nicht nachgewiesen (vgl. Jarass et al. 2021, S. 83).

Neben den pandemiebedingten Herausforderungen steht der ÖPNV durch neue Mobilitätsformen und Mobilitätsanbietern vor weiteren Herausforderungen. Diese neuen Mobilitätsanbieter könnten durch die oftmals flexible Bedienform potenzielle Kunden vom ÖPNV abwerben (vgl. Stark et al. 2019, S. 2). Daher muss weiter erörtert werden, inwiefern flexible Mobilitätsformen in den klassischen ÖPNV integriert werden können und somit der ÖPNV attraktiver gestaltet werden kann (vgl. Jarass et al. 2021, S. 82).

Die pandemiebedingten Herausforderungen können aber auch gleichzeitig als Chance für einen Wandel genutzt werden. Durch die Pandemie haben sich Probleme und auch Lösungsansätze, welche vor der Pandemie vorhanden bzw. diskutiert wurden, schneller und signifikanter gezeigt. So führten schon vor der Pandemie überfüllte Fahrzeuge besonders zu Stoßzeiten oder die mangelnde Vernetzung diverser Mobilitätsangebote zur Attraktivitätsreduzierung. Darüber hinaus sorgte die Pandemie als Beschleuniger für innovative Lösungsansätze mithilfe von Digitalisierungstechniken, sodass Problemen wie z.B. dem nachfrageorientierten Kapazitätsmanagement, dem Ausbau des E-Ticketings oder den bedarfsgerechten Tarifmodellen entgegengewirkt werden kann. Verkehrsbetriebe wie z.B. in Berlin (vgl. BVG o.D.) oder die Deutsche Bahn ermöglichen mithilfe von Auslastungsmessungen und der anschließenden Datenübermittlung an die Kunden eine Entscheidungsgrundlage für die persönliche Wahl einer Verbindung (vgl. Deutsche Bahn o.D.). Dieser Digitalisierungsschub ermöglicht anhand der Echtzeitanfrage eine datengestützte Angebotsplanung, sodass potenzielle Überfüllungen optimaler vermieden werden können und stärker auf die einzelnen Bedürfnisse der Fahrgäste eingegangen werden kann (vgl. Jarass et al. 2021, S. 84).

Ein weiteres Beispiel dieser Dateninnovation ist das Forschungsprojekt „Sicherheit und Abstand im ÖPNV durch Fahrgastlenkung (SAFIRA)“ Mithilfe des Projektes sollen Echtzeitauslastungsdaten mittels künstlichen Intelligenz-Ansätzen zu verlässlichen Prognosen entwickelt werden. Diese verlässlichen Prognosen werden anschließend in die Fahrgastinformation des Verkehrsverbundes Berlin-Brandenburg (VBB) überführt und den Kunden für Strecken der S- und U-Bahnen zur Verfügung gestellt.

1. Einleitung

Somit soll das Projekt SAFIRA zu einem resilienten ÖV-System beitragen (vgl. Bundesministerium für Digitales und Verkehr 2021).

Das Ziel dieser vorliegenden Arbeit ist es, mithilfe des Projektes SAFIRA die folgenden Forschungsfragen zu beantworten:

- I. Inwiefern sind verschiedene Auskunfts- bzw. Mobilitäts-Apps bekannt und werden diese auch aktiv genutzt?
- II. Inwiefern weisen die Nutzenden ein Interesse an Echtzeitauslastungsinformationen auf?
- III. Welche Anforderungen werden aus Sicht der Nutzenden an Echtzeitauslastungsinformationen gestellt?
- IV. Wie könnten exemplarische Produktideen in Bezug auf die Darstellungsform bzw. Darstellungsweise von Echtzeitauslastungsinformationen gestaltet sein?

1.2 Aufbau der Arbeit

In der vorliegenden Arbeit werden zunächst im zweiten Kapitel die wichtigsten Zusammenhänge und Begrifflichkeiten für das weitere Verständnis erklärt und definiert.

Das dritte Kapitel, das Hauptkapitel, dient der empirischen Untersuchung mithilfe von qualitativen Interviews von zufällig freiwilligen ausgewählten Bürger*innen in Berlin. Diese qualitativen Interviews wurden an drei verschiedenen Standorten in Berlin an vier aufeinander folgenden Tagen durchgeführt. Insgesamt konnten 92 Bürger*innen befragt werden. Neben den qualitativen Interviews wurde an den jeweiligen Stationen eine Demokratie- bzw. Abstimmungssäule errichtet. Durch spezifische Auswahlfragen konnten die Bürger*innen mithilfe von Bällen abstimmen, welcher Präferenz man persönlich zustimmte. Dabei untergliedert sich dieses Kapitel zunächst in die Beschreibung des methodischen Vorgehens und dem gewählten Erhebungsinstruments. Darauf folgt eine Beschreibung der Gestaltung und der Vorbereitung der qualitativen Interviews. Abschließend werden in diesem Kapitel die Ergebnisse der qualitativen Interviews und der Demokratiesäule ausgewertet und diskutiert.

Im vierten Kapitel werden exemplarische Produktideen in Bezug auf die Darstellungsform bzw. Darstellungsweise von Echtzeitauslastungsinformationen dargestellt.

1. Einleitung

Die Paradigmen resultieren aus den gesammelten und analysierten Ergebnissen der qualitativen Interviews aus dem vorangegangenen Kapitel.

Das letzte Kapitel fünf dient einem Fazit und Ausblick in die Zukunft bzw. der Ermittlung des weiteren Forschungsbedarfs. Für eine bessere Verständlichkeit des Aufbaus dieser Arbeit dient die nachfolgende Abbildung 3.

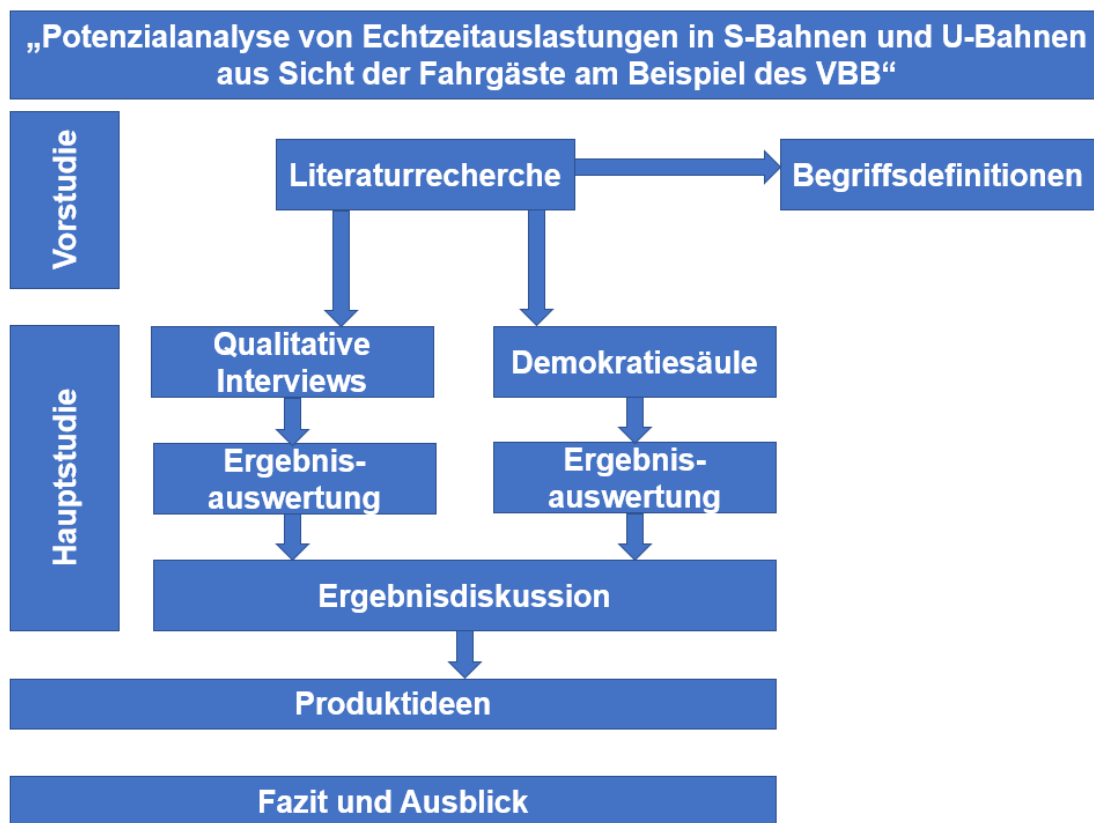


Abbildung 3 Eigene Darstellung vom Aufbau der Arbeit

2 Grundlagen

In diesem Kapitel sollen wichtige Grundlagen für das weitere Verständnis dieser Arbeit vermittelt und aufgezeigt werden. Dazu wird zunächst der Begriff Öffentlicher Personennahverkehr definiert und abgegrenzt. Da die Untersuchung im Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg durchgeführt wurde, wird dieser im weiteren Verlauf dieses Kapitels vorgestellt. Darüber hinaus werden in diesem Kapitel Fahrgastinformationen, Mobilitäts-Apps, Echtzeitinformationen, Auslastung von öffentlichen Verkehrsmitteln sowie Echtzeitauslastungsinformationen näher erläutert.

2.1 Öffentlicher Personennahverkehr

Der öffentliche Verkehr (ÖV) umfasst Verkehrsmittel der Schiene, Straße und des Wassers (in Form von Fähren). Des Weiteren werden Personen im Berufs-, Ausbildung-, Einkaufs- und Freizeitverkehren mithilfe von Linienverkehren befördert (vgl. Malina 2018; Dziekan und Zistel 2018, S. 347). Dabei kann jede Person im Zuge des Beförderungsangebot jegliche Arten von öffentlichen Verkehrsmitteln in Anspruch nehmen (vgl. Reinhard 2012, S. 101). Ferner wird der ÖV in den öffentlichen Personenfernverkehr (ÖPFV) und dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) unterteilt. Außerdem können Beförderungsleistungen unabhängig, ob diese dem ÖPFV oder dem ÖPNV zugeordnet werden, im straßen- oder schienengebundenen Verkehr erbracht werden. Dabei definiert das Personenförderungsgesetz (PBefG), dass sämtliche Verkehrsmittel im Linienbetrieb mit einer üblichen Reiseweite bis 50 Kilometern oder einer Reisedauer von bis zu einer Stunde dem ÖPNV unterliegen (PBefG §8.). Alle Reiseweiten oder Reisedauern darüber hinaus werden dem ÖPFV zugeordnet (vgl. Reinhard 2012, S. 125; VDV o.D.b).

Die wesentlichen Merkmale des ÖPNV sind darüber hinaus die lokale und temporäre Bündelung von Fahrtwünschen von diversen Personen, welche einen ähnlichen Weg oder Teilweg aufweisen (vgl. Dziekan und Zistel 2018, S. 348). Ferner wird der ÖPNV als öffentliche Aufgabe angesehen, sodass der ÖPNV durch Bund, Länder und Gemeinden subventioniert wird (vgl. Malina 2018).

Zusätzlich unterliegt der ÖPNV der Beförderungspflicht. Die Beförderungspflicht umfasst dabei die Verpflichtung des zuständigen Verkehrsunternehmens einen Beförderungsauftrag anzunehmen, auch wenn diese Beförderung mit normalen Verkehrsmitteln durchgeführt werden könnte. Daraus resultiert, dass Verkehrsunternehmen einzelne unwirtschaftliche Beförderungsaufträge vom Grundsatz her nicht verweigern dürfen (vgl. Stackelberg 2018).

2.2 Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg

Der Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg, bestehend aus den Bundesländern Berlin und Brandenburg, wurde im Dezember 1996 gegründet und hat seit dem 01.04.1999 einen einheitlichen Tarif für sämtliche Mitgliedsregionen und -städte eingeführt. Ferner ist der VBB der größte Verkehrsverbund in Deutschland (vgl. o.V. 2006) und einer der größten Verkehrsverbände in Europa (vgl. VBB o.D.b). Dabei nutzen mehr als vier Millionen Menschen täglich das Angebot des VBB (vgl. VBB o.D.c) in einem Verkehrsgebiet von rund 30.000 Quadratkilometern (vgl. S-Bahn Berlin 2019). Des Weiteren werden rund 36 Verkehrsunternehmen von der VBB organisiert (ebd.).

2. Grundlagen

Die nachfolgende Grafik visualisiert die 36 zugehörigen Verkehrsunternehmen.



Abbildung 4 Organisierte Verkehrsunternehmen des VBB (VBB o.D.e)

Die 36 divergenten regionalen Verkehrsunternehmen bestehen aus privaten und öffentlichen Unternehmen. Die Aufgabe des VBB besteht darin, die in der Region Berlin-Brandenburg zur Verfügung stehenden Mittel maximal effizient einzusetzen, sodass ein qualitativ hochwertiges Nahverkehrsangebot zur Verfügung steht. Ein weiterer Vorteil des VBB ist ein einheitliches Ticketsystem, sodass z.B. die sechs Millionen Bürger*innen in den Ländern Brandenburg und Berlin lediglich eine Fahrkarte für sämtliche, auch bundesländerübergreifende Fahrten, benötigen. Weitere Aufgaben umfassen zudem die Planung und Modernisierung der Fahrgastinformation, die Qualitätssicherung des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV) und die Vergabe, Planung sowie Bestellung von Verkehrsleistungen im SPNV (vgl. VBB o.D.a).

Neben den Aufgaben bietet der VBB den Kunden z.B. die sogenannte „VBB-Livekarte“ an. Dabei visualisiert die Karte mithilfe von Echtzeitdaten die aktuellen Fahrten von Bus und Bahn und somit auch die Verkehrslage im VBB-Gebiet. Dazu werden über 13.000 Haltestellen und Bahnhöfe sowie rund 1.000 Linien angezeigt. Zusätzlich können Kunden mithilfe der Karte sich nicht nur einen Überblick über den Nahverkehr verschaffen, sondern auch Informationen von anderen Anbietern für Bike- und Car-sharing, Taxisstände sowie Park-&-Ride-Plätze anzeigen lassen (vgl. VBB o.D.d).

2.3 Fahrgastinformationen

Monzert definiert eine Fahrgastinformation für Fahrgäste des öffentlichen Verkehrs als eine öffentliche und präzise Wissensvermittlung einer definierten Fahrt und den damit zusammenhängenden Aspekten einer ausgewählten Reise (vgl. Monzert 2020, S. 6).

Der Begriff Fahrgastinformation wird zudem von dem Begriff „Mobilitätsinformation“ separiert betrachtet. Dabei umfasst die Mobilitätsinformation nach der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): „[...] alle informierenden Elemente, die es einem (potenziellen) Reisenden ermöglichen, zielgerichtet und pünktlich eine Ortsveränderung durchzuführen. Diese Informationen umspannen nach Möglichkeit die gesamte Reisekette, von der Planung des Ortes der außerhäusigen Aktivität über die Erreichung dieses Ortes bis zu den begleitenden wie nachfolgenden mobilitätsbezogenen Handlungen“ (FGSV 2009).

Somit beschränkt sich die Mobilitätsinformation nicht nur auf den ÖPNV, sondern umfasst jegliche Formen des motorisierten Individualverkehrs (MIV). Somit kann die Fahrgastinformation als ein Teil der Mobilitätsinformation interpretiert werden, welche sich lediglich auf den Bereich des ÖPNV begrenzt (vgl. Monzert 2020, S. 6; Reinhard 2012, S. 418).

Fahrgastinformationssysteme (FIS) sind allgemein Systeme zur Erfassung, Aufbereitung und Weitergabe betrieblicher Mitteilungen für Fahrgäste, welche öffentliche Verkehrsmittel nutzen (FGSV 2020, S. 108). Zöller et al. definiert FIS hingegen als eine Informationsbereitstellung für Reisende von unterschiedlichen Informationen bezüglich der eigenen Reise. FIS können dabei z.B. den Reisenden Informationen bezüglich

Fahrplänen, Verbindungsinformationen und aktuelle Verkehrslageinformationen übermitteln (vgl. Zöllner et al. 2011, S. 1). Ein wesentlicher Aspekt von FIS ist die durchgängige und verkehrsmittelübergreifende sowie anbieterunabhängige Wissensvermittlung für Fahrgäste (vgl. Reinhard 2012, S. 418). Des Weiteren ist es wichtig zu differenzieren, welchen Informationsgehalt welcher Fahrgast zu welchem Zeitpunkt der eigenen Reise benötigt (vgl. Schnieder et al. 2015, S. 2). Denn ein Überangebot an Informationen kann die Orientierung des Fahrgastes signifikant hemmen, sodass Fahrgastinformationen in Prioritätsstufen eingeordnet werden sollten (vgl. Reinhard 2012, S. 418). Im weiteren Verlauf dieses Kapitels werden die unterschiedlichen Phasen einer Reise tiefergehend definiert und Paradigmen entsprechender Informationen aufgezeigt.

Ferner müssen Fahrgastinformationen eine hohe Aktualität und Zuverlässigkeit in elektronischer und papierbasierter Form aufweisen. Insbesondere im Fall einer Betriebsstörung muss den Fahrgästen explizit Informationen bereitgestellt werden, sodass sich der Fahrgast ein individuelles Bild generieren kann und die Weiterfahrtmöglichkeiten einschätzen kann (vgl. Reinhard 2012, S. 419).

Fahrgastinformationen können dabei rubriziert werden. Die nachfolgende Abbildung 5 visualisiert die Typologisierung von Fahrgastinformationen nach der FGSV.

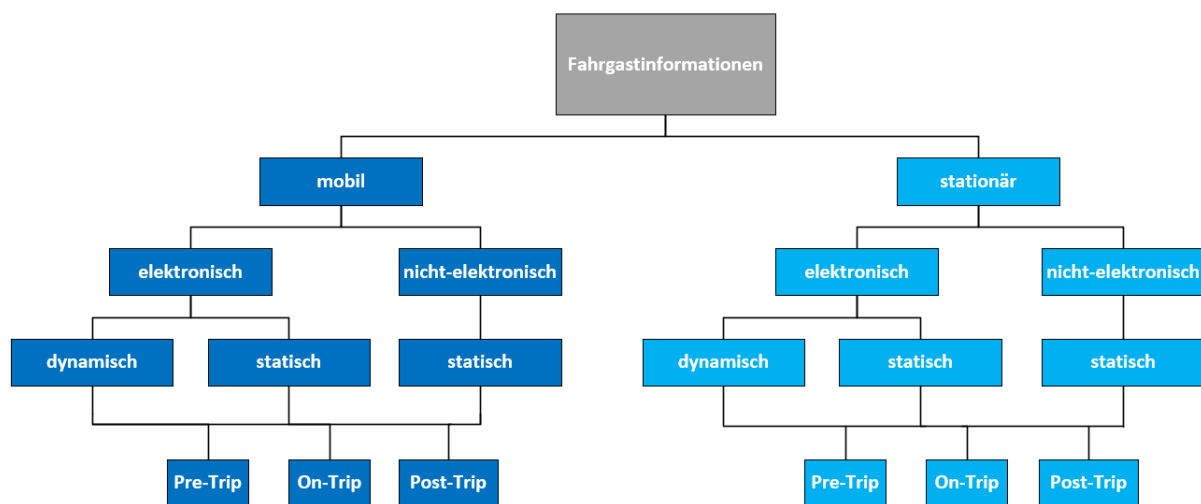


Abbildung 5 Eigene Darstellung Typologisierung von Fahrgastinformationen nach FGSV (FGSV 2009, S.9)

Fahrgastinformationen können dabei in mobile und stationäre Fahrgastinformationen untergliedert werden. Dabei sind stationäre Fahrgastinformationen ortsgebunden. Dazu zählen z.B. Abfahrtszeiten an Haltestellen (vgl. FGSV 2009, S.7). Mobile Fahrgastinformationen sind überwiegend individuelle Fahrgastinformationen, welche mithilfe von mobilen Endgeräten z.B. Mobiltelefonen oder Tablets sowie in papierbasierter

Form z.B. als Fahrplanheft oder Netzplan Informationen übermitteln (ebd.). Dabei können sowohl mobile als auch stationäre Fahrgastinformationen aus statischen und dynamischen Daten bestehen. Statische Daten umfassen dabei Soll-Daten, welche aus dem Fahrplan formuliert sind und sich somit nicht auf aktuelle Geschehnisse anpassen lassen. Dynamische Daten sind Prognosedaten, welche auf Basis der Ist-Daten definiert werden und sich aus der unmittelbaren Verkehrssituation ergeben. Dazu zählen z.B. Verspätungen, kurzfristige Änderungen oder Staus (ebd.).

Die nachfolgende Tabelle dient der besseren Übersichtlichkeit der Klassifizierung von Fahrplan-Daten.

Soll-Fahrplan-Daten:	Soll-Fahrplan-Daten sind die im veröffentlichten Fahrplan angegebenen Fahrzeiten, die ein Verkehrsmittel einhalten soll.
Ist-Daten:	Ist-Fahrplan-Daten sind die Fahrzeiten, die aus der aktuellen Betriebslage resultieren, d. h. die Fahrplanlage, die ein Verkehrsmittel zum gegenwärtigen Zeitpunkt tatsächlich aufweist.
Prognose-Daten:	Prognose-Fahrplan-Daten sind die Zeiten, die auf Basis der Ist-Fahrplan-Daten mittels eines Prognosealgorithmus für einen Prognosezeitpunkt errechnet werden. Diese Prognose-Fahrplan-Daten sind die Basis für die Fahrplanauskunft, da diese i. d. R. für einen in der Zukunft liegenden Zeitpunkt abgerufen wird. Die Qualität der Prognose-Fahrplan-Daten ist abhängig von der Genauigkeit des Prognosealgorithmus. Mit zunehmendem Prognosezeitraum nimmt die Prognosequalität ab.

Tabelle 1 Klassifizierung von Fahrplan-Daten (Reinhard 2012, S. 427)

Die Klassifizierung zeigt, dass Fahrplan-Daten in drei unterschiedliche Kategorien einsortiert werden können. Zum einen existieren Soll-Fahrplan-Daten. Diese setzen sich aus den veröffentlichten Fahrplandaten und entsprechenden einzuhaltenden Fahrplanzeiten eines Verkehrsmittels zusammen. Die Ist-Daten hingegen sind die Fahrzeiten, welche sich aus der aktuellen Betriebslage ergeben. Dies sind dementsprechend Daten, welche sich aus dem aktuellen Zeitpunkt eines Verkehrsmittels faktisch ergeben. Prognose-Daten hingegen werden mithilfe der Ist-Fahrplan-Daten und eines Prognosealgorithmus für einen definierten Prognosezeitraum errechnet. Diese Prognose-Fahrplan-Daten sind das Fundament für die Fahrplanauskunft, da diese Daten in der Regel für einen bevorstehenden Zeitpunkt bestimmt sind. Dabei ist die Qualität der Prognose-Daten von der Genauigkeit des Algorithmus abhängig. Weiterhin nimmt die Qualität der Prognose bei einem zunehmenden Prognosezeitraum ab.

2. Grundlagen

Neben der schematischen Darstellung von Fahrgastinformationen können Informationssysteme auch in kollektive und individuelle Informationssysteme differenziert werden. Kollektive Informationen beziehen sich auf die generelle Informationsbereitstellung für sämtliche Fahrgäste. Diese Informationen werden oftmals über

- elektronische Anzeigetafeln
- Aushängen an Haltestellen oder in Fahrzeugen (vgl. Dobeschinsky 1991)
- über Durchsagen übermittelt (vgl. Monzert 2020, S. 40).

Individuelle Informationssysteme gehen auf die individuellen Bedürfnisse der Reisenden ein und können somit explizit auf die Fahrgastwünsche und deren Informationsbedarf verändert werden. Somit können individuelle Informationssysteme auf spontane Veränderungen reagieren und dementsprechend die jeweiligen Anschlussverbindungen anpassen (vgl. Elze et al. 2017). Darüber hinaus können einzelne Quell-Ziel-Relationen zu definierten Uhrzeiten und definierten Parametern wie z.B. bevorzugtes Verkehrsmittel oder Umsteigebedingungen realisiert werden (vgl. Dobeschinsky 1991).

Sämtliche Reisen differenzieren sich in diverse Phasen. Es wird dabei angenommen, dass Fahrgäste zu unterschiedlichen Phasen einer Reise ein unterschiedliches Informationsbedürfnis aufweisen (vgl. Viergutz 2015, S. 9; Monzert 2020, S. 8). Die nachfolgende Abbildung 6 visualisiert die drei definierten Phasen im Zeitverlauf einer Reise.



Abbildung 6 Phasen im Zeitverlauf einer Reise von (Viergutz 2015, S.9) in Anlehnung an (Raue 2013)

Die Phase des Pre-Trips (vor der Reise) umfasst dabei die Planung vor der Reise. In dieser Phase benötigen Reisende Informationen z.B. über potenzielle Wegekettten, Zugängen zu Zügen oder Abfahrts- und Ankunftszeiten (vgl. FGSV 2009, S. 8f.). Die Phase des On-Trips (während der Reise) beginnt ab dem Start der Reise und umfasst

dabei die Ankunft an der Haltestelle, den Fahrtbeginn, die Phase während der Fahrt und den Umstieg. In dieser Phase sind für die Reisenden vor allem Informationen für den weiteren Reiseverlauf von Interesse. Dabei findet die Informationsvermittlung entweder im Fahrzeug oder während des Umstiegs statt (vgl. Reinhard 2012, S. 421). Die Phase des Post-Trips (nach der Reise) beinhaltet abschließend das Fahrtende bzw. Informationen zur weiteren Orientierung. Umso länger sich die Wegeketten gestaltet, desto eher können bei Umstiegen die beiden Randphasen Überschneidungen aufweisen (vgl. FGSV 2009, S.9f.).

2.3.1 Mobilitäts-App

Zunächst einmal wird der Begriff „Mobilitäts-App“ in die einzelnen Bestandteile zerlegt. Somit ergibt sich der Begriff „Mobilität“ und „App“.

Das Umweltbundesamt definiert Mobilität wie folgt: „Mobilität ist ein wichtiger Motor unserer Wirtschaft und ein Grundbedürfnis der Menschen“ (Umweltbundesamt o.D.). Trommer indessen definiert Mobilität in die Sektionen realisierte und potenzielle Mobilität. Dabei umfasst die realisierte Mobilität die unmittelbar vollzogene Mobilität. Die spezifische und potenzielle Fähigkeit sich bewegen zu können stellt dagegen die potenzielle Mobilität dar, um den vorhandenen Mobilitätsbedürfnissen nachgehen zu können (vgl. Trommer 2008, S.7f.).

Mobile Applikationen (abgekürzt App) sind laut Moormann: „[...] kleine, leicht zu bedienende Programme für Smartphones“ (Moormann o.D.). Dabei können die jeweiligen Apps aus sogenannten „App-Stores“ heruntergeladen werden. Dabei unterscheiden sich die Bedienung und die Gestaltung der App-Stores je nach dem Betriebssystem des Smartphones (ebd.) Darüber hinaus dienen Apps den Konsument*innen für einen Unterhaltungswert oder einen partiellen Mehrwert. Aus Unternehmenssicht werden Apps überwiegend für die mobile Kommunikation, dem Marketing und Vertrieb genutzt. Apps unterscheiden sich gegenüber Desktop-Anwendungen. Apps können z.B. auf Smartphones oder Tablets verwendet und dort schneller und ortsunabhängig genutzt werden (vgl. Aichele und Schönberger 2016).

Mittels Mobilitäts-Apps ist es möglich Alternativen für die geplante Reiseroute mit Bus und Bahn anzubieten und darzustellen. So können mithilfe solcher Apps z.B. Alternativen in Form von Carsharing, Mitfahrdiensten, Bikesharing oder Taxis angezeigt werden (vgl. Automobil-Club Verkehr o.D.). Eines der bekanntesten Beispiele einer solchen App ist „moovel“, welche auch mit dem Deutschen Mobilitätspreis ausgezeichnet wurde. Die Mobilitäts-App „moovel“ vereint dabei auf einer Plattform eine Fülle von Angeboten. Dabei umfassen die Angebote Carsharing, Deutsche Bahn (DB), Bikesharing sowie Angebote des ÖPNV. Des Weiteren ist es möglich mithilfe von Mobilitäts-App Fahrten respektive Tickets zu buchen und zu bezahlen. Somit können Nutzende einen unmittelbaren Zugang zur Mobilität erhalten (vgl. Deutscher Mobilitätspreis o.D.).

In der vorliegenden Arbeit wird der Begriff Auskunfts-App genutzt. Dabei umschreibt dieser Begriff Apps, welche dem Kunden es ermöglichen Fahrplanauskünfte bzw. Verbindungsauskünfte, Verspätungsanzeigen aufzuzeigen sowie Ticketpreisauskunft und den Erwerb von Tickets durchzuführen.

2.3.2 Echtzeitinformationen

Echtzeitinformationen bestehen aus Echtzeitdaten. Echtzeitdaten werden nach der Deutschen Industrienorm (DIN) 44300 wie folgt beschrieben: *„Unter Echtzeit versteht man den Betrieb eines Rechensystems, bei dem Programme zur Verarbeitung anfallender Daten ständig betriebsbereit sind, derart, dass die Verarbeitungsergebnisse innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne verfügbar sind. Die Daten können je nach Anwendungsfall nach einer zeitlich zufälligen Verteilung oder zu vorherbestimmten Zeitpunkten anfallen“* (Scholz 2005). Im Anwendungsfall eines ÖPNV-Unternehmens können mithilfe der Messdaten (Ist-Daten) aus hochgerechneten Daten in naher Zukunft Prognosedaten entwickelt werden, welche die Echtzeitdaten eines aktuellen Betriebsgeschehens abbilden (vgl. Alliance Swiss Pass 2021). Dabei sollen Echtzeitdaten laut dem Ministerium für Verkehr in Baden-Württemberg: *„[...] flächendeckend schnell, einfach und leicht verständlich verfügbar sein und sollen zusätzlich korrekt, konsistent und aktuell sein“* (Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg o.D.). Damit die genannten Anforderungen auch umgesetzt werden können, muss der Auf- und Ausbau von FIS flächendeckend im Land umgesetzt werden (ebd.). Besonders die Sicherstel-

lung der Datenqualität stellt eine gesteigerte Anforderung sämtlicher Akteure dar. Speziell im Fall einer Störung sind Informationen für die Kunden essenziell. Darüber hinaus sind besonders in ländlichen Regionen Echtzeitinformationen oftmals nicht verfügbar, sodass dort ein vermehrter Handlungsbedarf besteht (ebd.)

Echtzeitinformationen können dabei den direkten Verlauf einer Fahrzeugroute respektive der Haltestellenbedienung visualisieren. Dabei basieren die Daten auf den Soll-Daten und werden flexibel aktualisiert, sodass sich die Daten auf die aktuellen Begebenheiten und der unmittelbaren Fahrplanlage anpassen können. Somit kann ein Abgleich der Soll- und Ist-Daten durchgeführt werden. Mittels dieses Abgleichs können die Fahrplanabweichungen ermittelt werden (vgl. Viergutz 2015, S. 9). Frühzeitig für den Fahrgast zur Verfügung gestellte Echtzeitdaten ermöglichen die Routenwahl vor Beginn oder während der Reise den aktuellen Eventualitäten anzupassen oder zu modifizieren. Darüber hinaus steigt das Vertrauen der Fahrgäste bezüglich der Verlässlichkeit des ÖV, wenn diesen Echtzeitdaten integriert in Fahrplanauskünften zur Verfügung gestellt werden (vgl. Viergutz 2015, S.12f.). Das Fundament zur Ermittlung der Echtzeitdaten stellt die Möglichkeit der Ortung von Fahrzeugen im Linienverlauf dar. Mithilfe der Ortungsmöglichkeit und der daraus resultierenden Erstellung von Echtzeitdaten können Prognosen hinsichtlich der Fahrt- und Ankunftszeiten erstellt werden (vgl. Jenelius 2019, S. 1). Dazu ist eine permanente und zuverlässige Übermittlung der Standort- und Bewegungsinformationen der einzelnen Fahrzeuge essenziell. Diese Daten werden Systemen zur Betriebslenkung z.B. dem rechnergestützten Betriebssystem (RBL) oder auch Intermodal Transport Control System (ITCS) genannt, übermittelt. Das ITCS ist dabei das Betriebsleitsystem von Verkehrsunternehmen und umfasst alle Institutionen, welche überwachende oder steuernde Tätigkeiten des Fahrbetriebs aufweisen (vgl. Schnieder et al. 2015, S. 2). In diesen Systemen können die Fahrplan-Daten mithilfe von „Realtime-Match-Servers“ mit den Ist-Daten verglichen werden, sodass ein voraussichtlicher Fahrtverlauf prognostiziert werden kann (vgl. Viergutz 2015, S. 15).

2.3.3 Auslastung von öffentlichen Verkehrsmitteln

Verschiedene Studien zeigen, dass das Platzangebot im ÖPNV neben der Fahrdauer, Route und dem Ticketpreis einen erheblichen Einfluss auf die Kundenzufriedenheit von ÖPNV-Nutzenden hat (vgl. Eboli und Mazzulla 2007; dell'Olio et al. 2011; Jenelius 2019, S. 1). Besonders bei ÖPNV-Pendelnden sinkt die Zufriedenheit, wenn diese in überfüllten Situationen reisen (vgl. Haywood et al. 2017, S. 215). Darüber hinaus steigt die Wahrnehmung der Reisezeit mit dem Grad der Überfüllung an, sodass sich das Wohlbefinden der Fahrgäste negativ aufgrund von z.B. Stress und Angst verschlechtert (vgl. Jenelius 2019, S. 1).

Des Weiteren kann sich das Fahrgastaufkommen an Bahnsteigen unterschiedlich auf einzelne Waggonen von schienengeführten Fahrzeugen verteilen. Dabei hängt die ungleichmäßige Verteilung z.B. von Faktoren wie Warteposition am Bahnsteig oder dem Abstand zwischen der Warteposition und dem Zugeinstieg ab. Diese ungleichmäßige Verteilung kann zu Überfüllungsproblemen in einzelnen Waggonen führen und somit fällt die effektive Kapazität niedriger aus als die nominale Kapazität, welche sich auf alle Waggonen gleichmäßig verteilen würde (vgl. OECD und ITF 2014, S. 45).

Klassisch wird zur Bemessung einer Überfüllung der Auslastungsfaktor genutzt. Der Auslastungsfaktor zur Bemessung von Überfüllung spiegelt die Unannehmlichkeiten der sitzenden Fahrgäste mit einer steigenden Auslastung wider. Damit auch die Überfüllung von stehenden Fahrgästen widerspielt werden kann, empfiehlt sich die Nutzung Fahrgast pro Quadratmeter. Besonders bei Zügen respektive Bussen, welche über geringe Sitzplätze aber über zahlreiche Stehplätze verfügen, würden die Überfüllungsbedingungen unter Bezugnahme des Auslastungsfaktors gemildert dargestellt werden (ebd.). Darüber hinaus weisen Pendelnde eine höhere Toleranz in Bezug auf Überfüllung auf, da diese solche Zustände eher gewohnt sind als Gelegenheitsfahrer*innen (vgl. OECD und ITF 2014, S. 46).

Verschiedene Studien ermitteln einen Überfüllungsmultiplikator. So schätzen z.B. Whelan und Crockett (2009), dass der Überfüllungsmultiplikator von sitzenden Fahrgästen von 1,0 auf 1,54 steigt, wenn die Dichte der stehenden Fahrgäste zwischen null bis sechs Fahrgästen pro Quadratmetern liegt. Bei stehenden Fahrgästen liegt der Überfüllungsmultiplikator zwischen 1,43 und 2,21. Aufgrund des erhöhten Überfüllungsmultiplikators schätzen stehende Fahrgäste unter nicht überfüllten Bedingungen

eine Reisezeitersparnis um 43% höher ein als sitzende Fahrgäste (vgl. Whelan und Crockett 2009). Einige Länder haben einen definierten Überfüllungsmultiplikator festgelegt und diesen in den offiziellen Leitlinien zur Bewertung von Verkehrsprojekten verankert (vgl. Tirachini et al. 2016, S. 95).

Die nachfolgende Tabelle visualisiert unterschiedliche Länder, welche einen Überfüllungsmultiplikator in den offiziellen Leitlinien festgelegt haben.

Land	Sitzen	Stehen	Fahrgast pro Quadratmeter (Fahrgäste/m ²)
Australien	1,3	2,0	Maximale Auslastung
Frankreich	1,3	1,6	4 (Fahrgäste/m ²)
Schweden	3,0	3,0	/
England	2,1	2,8	3 (Fahrgäste/m ²)

Tabelle 2 Eigene Darstellung des Überfüllungsmultiplikators verschiedener Länder in Anlehnung an (Tirachini et al. 2016, S. 95)

Die Tabelle zeigt, dass die vier dargestellten Länder alle mit unterschiedlichen Überfüllungsmultiplikatoren aufweisen. Darüber hinaus bezieht sich der Überfüllungsmultiplikator in Australien auf die maximale Auslastung. In Frankreich und England hingegen steht der Überfüllungsmultiplikator im direkten Zusammenhang mit der Fahrzeugdichte pro Quadratmeter.

Abschließend kann festgehalten werden, dass der subjektive Füllstand eines öffentlichen Verkehrsmittels von vielen unterschiedlichen Parametern bestimmt wird. So hat zum einen die Häufigkeit des Reisenden einen Einfluss auf den subjektiven Füllstand. Pendelnde nehmen aufgrund der gewohnten Umgebung bzw. Situation einen Füllstand geringer wahr als Gelegenheitsfahrende. Des Weiteren beeinflusst ein Sitz- oder Stehplatz auch das Füllstandempfinden und hat einen Einfluss auf die Wahrnehmung der Reisezeit. Des Weiteren definieren inzwischen einige Länder einen Überfüllungsmultiplikator, welcher sogar in den Richtlinien verankert ist.

2.3.4 Echtzeitauslastungsinformationen

Der Begriff „Echtzeitauslastungsinformation“ baut auf der Begriffsbedeutung des Begriffs „Echtzeitinformation“ auf. Eine nähere Erläuterung dieses Begriffs ist in Kapitel 2.3.2 zu finden. Darüber hinaus umfassen Echtzeitauslastungsinformationen die Definition einer Auslastung. Die dazugehörige Definition ist in Kapitel 2.3.3 wiederzufinden.

Durch das Fortschreiten unterschiedlicher technologischer Mittel können seit ein paar Jahren z.B. Daten über Fahrzeugstandorte, Fahrgastzahlen und –auslastungen erhoben und übermittelt werden. Viele Städte stellen inzwischen den Fahrgästen digitale Fahrgastinformationen in Form von Echtzeitinformationen zur Verfügung, sodass mithilfe von kurzfristigen Vorhersagen die Ankunftszeiten vorhergesagt werden können (vgl. Jenelius 2019, S. 1). Diese Bereitstellung an Echtzeitinformationen hat positive Auswirkungen auf die Wahrnehmung des Reiseerlebnisses und der Servicequalität (vgl. Drabicki et al. 2017, S. 675). Trotz der Etablierung von Echtzeitinformationen ist die Anzeige eines Überfüllungsmanagement in Echtzeit in der Praxis heutzutage noch selten (vgl. Jenelius 2019, S. 1). Ferner sind kurzfristige Verkehrsvorsagen im MIV seit Jahren nicht mehr wegzudenken. Dem gegenüber sind Vorhersagen von Fahrgastauslastungen im ÖPNV derzeit noch in einem rückständigen Zustand (vgl. Land Transport Authority 2018) und auch in der Wissenschaft marginal erforscht (vgl. Drabicki et al. 2017, S. 675).

Derzeit existieren noch wenige Angebote von Echtzeitauslastungsinformationen, jedoch wird mithilfe von diversen Pilotprojekten die Umsetzung und Darstellungsweise von Echtzeitauslastungsinformationen erforscht und gefördert. Eines der ersten pilotierten Umsetzungen bezüglich einer Echtzeitauslastung lässt sich seit 2018 in Singapur wiederfinden. Zur besseren Verteilung der wartenden Fahrgäste wird mithilfe von Liquid Crystal Display (LCD) den Passagieren am Bahnsteig visualisiert, wie voll die einzelnen Waggon sind. Diese Anzeige unterstützt die bessere Verteilung der wartenden Personen, sodass diese in Waggon einsteigen, welche eine geringere Kapazität aufweisen. Dabei wird die Kapazität farblich in rot, orange und grün differenziert (vgl. Drabicki et al. 2017, S. 675).

2. Grundlagen

Die nachfolgende Grafik 7 zeigt die unterschiedlichen Farbkategorien.



Abbildung 7 Passagieraufkommenswert je Farbcodierung (Land Transport Authority 2018)

Die Abbildung zeigt drei farbliche Klassifizierung. Dabei repräsentiert die Farbe Grün, dass eine hohe Wahrscheinlichkeit an freien Sitzplätzen vorliegt. Die Farbe Orange visualisiert die Wahrscheinlichkeit für eine vorhandene Kapazität an Stehplätzen in Verbindung mit wenig verfügbaren Sitzplätzen. Die Farbe Rot umfasst abschließend eine begrenzte Kapazität an Stehplätzen mit keinen freien Sitzplätzen. Die unterschiedlichen Farbcodierungen werden dabei unter Verwendung von Gewichtssensoren ermittelt. Mithilfe dieser Sensoren wird das Gewicht der Fahrgäste in den ankommenden Zügen identifiziert und im Sekundentakt an die entsprechende Haltestelle übermittelt. Wird ein Passagieraustausch an den jeweiligen Bahnhöfen vollzogen, wird diese Beladungsinformation des jeweiligen Waggons für den Ein- und Ausstieg aktualisiert (vgl. Land Transport Authority 2018).

Ein weiteres Pilotprojekt wird derzeit am Bahnhof Basdorf von der Niederbarnimer Eisenbahn (NEB) und dem VBB durchgeführt. Mithilfe von neuen Thin-film-transistor-Displays (TFT-Anzeigern) werden am Bahnsteig die Echtzeitauslastungen für den nächsten ankommenden Zug visualisiert. Damit ist der Bahnhof Basdorf der erste Bahnhof im VBB-Gebiet und einer der ersten Bahnhöfe deutschlandweit, welcher unmittelbar Echtzeit-Ist-Daten zur Zugbesetzung erhält und diese Informationen an die Fahrgäste weitergibt. Im weiteren Verlauf des Pilotprojektes sollen die erhobenen Daten auch in der VBB-Fahrinfo abrufbar sein (vgl. VBB 2021).

2. Grundlagen

Die nachfolgende Grafik 8 zeigt zunächst die Visualisierung der Echtzeitauslastungs-
informationen am Bahnsteig in Basdorf.



Abbildung 8 Darstellung der Echtzeitauslastungsinformationen am Bahnhof Barsdorf (VBB 2021)

Die Darstellungsform der Echtzeitauslastungsinformationen ist aufgrund von Fahrgast-
umfragen in Piktogramm-Darstellung gewählt wurden (vgl. VBB 2021). Je nach Aus-
lastung des jeweiligen Zuges, werden die einzelnen Piktogramme farblich ausgefüllt.

2. Grundlagen

Auch die DB nutzt im Fernverkehr Auslastungsprognosen und stellt diese den Fahrgästen zur Verfügung. Dazu hat die DB eigene Darstellungsformate für die DB Fernzüge etabliert. Für weitere Betreiber oder im Nahverkehr können derzeit keine Auslastungsprognosen erstellt werden (vgl. Deutsche Bahn o.D.).

Die nachfolgende Abbildung 9 visualisiert die verschiedenen Darstellungsformate der DB.

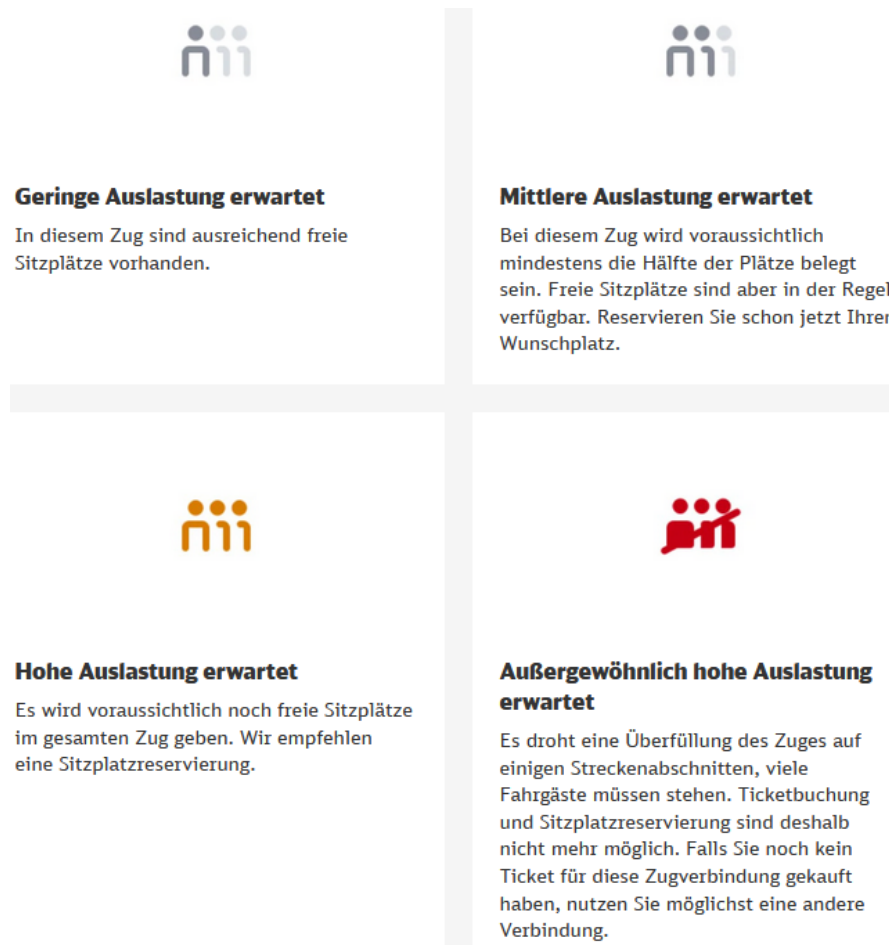


Abbildung 9 Darstellungsweise von Echtzeitauslastungen am Beispiel der Deutschen Bahn (Deutsche Bahn o.D.)

Die dargestellte Auslastungsinformation differenziert sich in vier verschiedene Auslastungsdarstellungen, welche farblich visualisiert werden. Dabei wird die Auslastungsinformation mithilfe von Piktogrammen in Verbindung mit Farben dargestellt.

Die Auslastung wird unterteilt in:

- geringe Auslastung erwartet
- mittlere Auslastung erwartet
- hohe Auslastung erwartet
- außergewöhnlich hohe Auslastung erwartet.

Die Auslastungsinformationen der DB beruhen auf Prognosen und nicht auf Echtzeitinformationen. Dabei werden die Prognosen mithilfe der Auslastung des Zuges in der Vergangenheit, also historischen Daten, und dem Buchungsaufkommen der aktuellen Zugverbindung erstellt. Außerdem beschreiben die Auslastungsprognosen keine einzelnen Streckenabschnitte, sondern die gesamte Zugverbindung. Somit kann die gesamte Zugverbindung als voller dargestellt werden, obwohl auf einzelnen Streckenabschnitten die Auslastung geringer ist (vgl. Geißler 2019). Darüber hinaus wird die Auslastung des gesamten Zuges angezeigt und nicht in die jeweiligen Klassen (erste und zweite Klasse) differenziert. Laut Erfahrungen der DB sind darüber hinaus z.B. am Zuganfang und -ende potenziell mehr freie Plätze vorhanden als in der Mitte des Zuges. Diese unterschiedliche Verteilung innerhalb des Zuges bzw. der Waggonen wird zusätzlich nicht dargestellt (vgl. Deutsche Bahn o.D.).

Neben der Auslastungsinformationsdarstellung der DB bietet auch Google Maps seit 2019 Echtzeitauslastungsinformationen an. Dieser Dienst kann für 10.000 Verkehrsunternehmen in 100 Ländern genutzt werden. Diese Echtzeitauslastungsinformationen können für Nutzende sowohl für Haltestellen als auch eine Live-Auslastung für Busse und Bahnen anzeigen (vgl. Deutschbein 2021). Zusätzlich dazu, können Kunden ein Feedback zur tatsächlichen Belegung übermitteln. Für die Echtzeit-Einschätzung nutzt Google anonymisierte Daten, welche mit einem Mix aus künstlicher Intelligenz, Nutzenden-Bewertungen und historischen Trends kombiniert werden. In New York und Sydney ist es bereits möglich, wagenspezifische Echtzeitauslastungsinformationen angezeigt zu bekommen (vgl. Mayrhofer 2021).

Die nachfolgende Grafik 10 zeigt exemplarisch zwei Darstellungsweisen in Google Maps. Dabei werden jedoch die verfügbaren wagenspezifischen Echtzeitauslastungs-
informationen aus New York und Sydney nicht berücksichtigt.

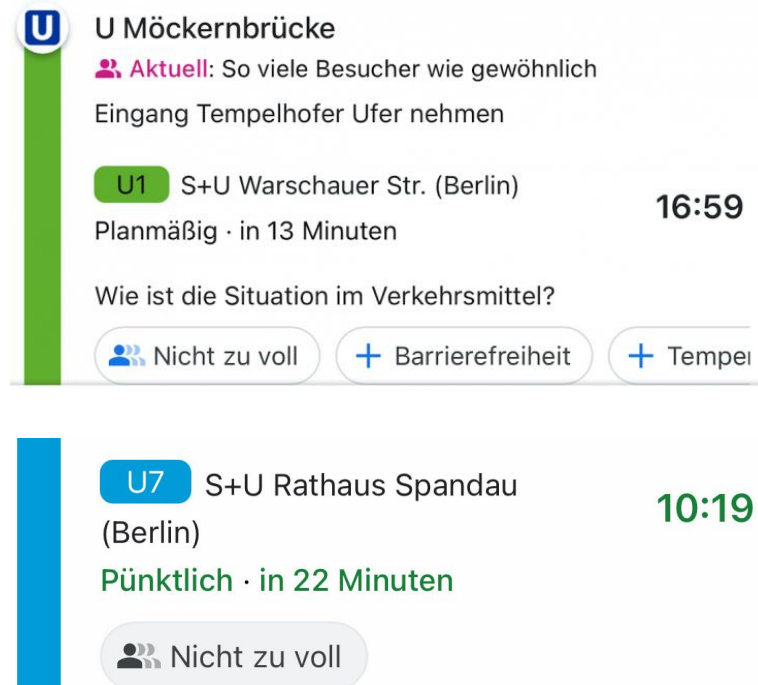


Abbildung 10 Exemplarische Darstellung der Auslastungsanzeige in Google Maps (Mayrhofer 2021; Aketo o.D.)

Die exemplarische Darstellung zeigt zwei Routenberechnungen in Berlin. Wie auch die Deutsche Bahn, nutzt Google Maps Piktogramme, um die Auslastung zu visualisieren. Darüber hinaus ist im oberen Bild der U1 die Feedback-Funktion zu sehen.

Neben den vorgestellten Echtzeitauslastungsinformationen können nun auch in Baden-Württemberg Echtzeitauslastungsinformationen im SPNV angezeigt werden. Dazu wird ein neues Tool des Landes Baden-Württembergs genutzt. Mithilfe dieses Tools ist es den Fahrgästen möglich, die potenzielle Nachfrage auch in Regionalzügen sich anzeigen zu lassen. Dabei wird die erwartete Nachfrage in schwache, mittlere und hohe Auslastung gegliedert. Das System ist seit dem 30.06.2022 aktiv und kann in der „bwegt Bus& Bahn-App“ sowie im der Fahrplanauskunft unter bwegt.de abgerufen werden. Die Prognosen werden bei neueren Zügen, welche über ein Fahrgastzählssystem verfügen, ausgewertet und hochgerechnet. Bei älteren Zügen, welche noch nicht über ein Fahrgastzählssystem verfügen, werden Daten aus anderen Fahrgastzählungen genutzt und aus unmittelbaren Erfahrungen hochgerechnet. Darüber hinaus fließen auch unter dem Augenmerk des temporär eingeführten Neun-Euro-Tickets die

Erfahrungen von überfüllten Zügen mit in die Berechnung ein. Eine prinzipielle Sicherheit können die Prognosen nicht bieten, da z.B. Baustellen, Wetterereignisse oder größere Reisegruppen sich zusätzlich unvorhersehbar auf die Nachfrage auswirken können. Des Weiteren visualisiert das Tool nicht nur die Prognose, sondern verdeutlicht mithilfe einer zusätzlichen Textmeldung einen stark überfüllten Zustand (vgl. Baden-Württemberg Ministerium für Verkehr).

Zusammenfassen kann festgehalten werden, dass vier der fünf vorgestellten Echtzeitauslastungsinformations-Darstellungen sich ähneln. Die DB, das Pilotprojekt am Bahnhof Basdorf und Google Maps nutzen allesamt Piktogramme zur Visualisierung der Auslastung. Die DB untergliedert dabei die Piktogramme zusätzlich farblich. Lediglich das Pilotprojekt in Singapur nutzt eine generelle farbliche Visualisierung und verzichtet auf Piktogramme. Dies kann ggf. an unterschiedlichen Anforderungen der einzelnen Länder liegen. Darüber hinaus hat das aktuelle Beispiel aus Baden-Württemberg gezeigt, dass dort die Echtzeitauslastungsinformationen derzeit in Textform übermittelt werden. Es bleibt in diesem Beispiel abzuwarten, inwiefern sich die Darstellungsweise im Laufe der Zeit noch verändert, da zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Masterarbeit das System erst seit einem Monat veröffentlicht ist.

3 Qualitative Interviews

Im Rahmen der empirischen Untersuchung wurden qualitative Interviews mit zufällig ausgewählten Bürger*innen in Berlin durchgeführt. Im weiteren Verlauf des Kapitels wird das Erhebungsinstrument vorgestellt. Darauf folgt die Beschreibung der Gestaltung und Vorbereitung der qualitativen Interviews in Berlin. Ferner werden die gewonnenen Ergebnisse ausgewertet und dargestellt sowie diskutiert. Schlussendlich dient dieses Kapitel der Beantwortung der ersten drei Forschungsfragen. Zur besseren Übersichtlichkeit werden die drei zu beantwortenden Forschungsfragen ein weiteres Mal aufgelistet. Die Forschungsfragen lauten dabei:

- I. Inwiefern sind verschiedene Auskunftss- bzw. Mobilitäts-Apps bekannt und werden diese auch aktiv genutzt?
- II. Inwiefern weisen die Nutzenden ein Interesse an Echtzeitauslastungsinformationen auf?
- III. Welche Anforderungen werden aus Sicht der Nutzenden an Echtzeitauslastungsinformationen gestellt?

3.1 Die Methodik des qualitativen Interviews

Qualitative Erhebungsmethoden differenzieren sich von quantitativen Erhebungsmethoden. Qualitative Erhebungsmethoden ermitteln primär keine quantifizierbaren Daten, sondern Texte (vgl. Aghamanoukjan et al. 2009, S. 393). Neben verbalen Interviews lassen sich auch Expert*inneninterviews, narrative Interviews, Tiefeninterviews und projektive Interviews als übergeordnete Form der qualitativen Interviews einordnen (vgl. Aghamanoukjan et al. 2009, S. 393; Wotha und Dembowski 2017, S. 1). Jede der genannten Formen des qualitativen Interviews verfolgen eigens definierte Ziele, jedoch ähnelt sich die Herangehensweise. Jedes geführte Interview ist ein individuelles Endprodukt, welches durch die Interaktion zwischen dem Interviewenden und dem Befragten entsteht (vgl. Kohlbrunn und Scheytt o.D.).

3. Qualitative Interviews

Qualitative Interviews lassen sich der empirischen Sozialforschung zuordnen. Dabei können Befragungen in unterschiedliche Standardisierungsgrade klassifiziert werden. Diese Standardisierungsgrade unterteilen sich in:

- vollstandardisiert
- teilstandardisiert
- nichtstandardisiert (vgl. Raab-Steiner und Benesch 2015, S. 49).

Vollstandardisierte Befragungen unterliegen dabei einem nicht frei gestalteten und unflexiblen Ablauf. Teilstandardisierte Befragungen hingegen sind teilweise im Ablauf gestaltbar und daher teilweise flexibel. Nichtstandardisierte Befragungen sind im Ablauf uneingeschränkt variabel (ebd.). Darüber hinaus unterscheiden sich Befragungen in der Kommunikationsart. So können Befragungen

- verbal bzw. persönlich
- schriftlich
- telefonisch
- elektronisch bzw. schriftlich mithilfe eines digitalen Fragebogens erfolgen (vgl. Raab-Steiner und Benesch 2015, S. 49; Aghamanoukjan et al. 2009, S. 393).

In der vorliegenden Arbeit wurde die Methode der teilstandardisierten Befragung in der verbalen Form mit der Kommunikationsart persönlich gewählt. Des Weiteren wurden keine expliziten Interviewteilnehmer*innen eingeladen, sondern es wurden zufällig und spontan Befragte ausgesucht. Außerdem beschränkte sich die Befragung bewusst auf eine kurze Dauer, um ein möglichst großes Stimmungsbild erfassen zu können. Dieses große Stimmungsbild soll zunächst dazu dienen, einen Überblick in einem noch wenig erforschten Forschungsfeld zu gewinnen und weitere Fragestellungen mithilfe der erhobenen Daten zu generieren. Zudem bietet es die Möglichkeit, eine große Anzahl an Personen zu befragen, indem die Befragungszeit bewusst kurz gehalten wird und die Hürde somit niedrigschwellig ist.

Neben der vorgestellten Methode wird an jedem Standort eine Demokratiesäule bzw. Abstimmungssäule errichtet. Diese Methode dient der einfachen und schnellen Abstimmung eines Stimmungsbildes der Bürger*innen. Dabei besteht diese Säule aus zwei Röhren, wobei jede Röhre für eine Antwortmöglichkeit steht. Dabei können die

3. Qualitative Interviews

Bürger*innen mithilfe eines Balles z.B. in Form eines Tischtennisballes die gewünschte Stimme abgeben. Abschließend können die Bälle quantifiziert werden. Die nachfolgende Grafik 11 visualisiert exemplarisch die verwendeten Demokratiesäulen.



Abbildung 11 Exemplarische Darstellung der verwendeten Demokratiesäulen

Es wurden insgesamt vier verschiedene Demokratiesäulen bzw. vier verschiedene Fragestellungen von den Bürger*innen beantwortet. Dabei zeigen die verwendeten Paradigmen, dass die Varianz der Art der Fragestellung variabel gestaltbar und nicht fest definiert sein muss. Es muss lediglich gegeben sein, dass sich die Bürger*innen konkret für eine Antwortmöglichkeit entscheiden müssen. Dies wird explizit mit abgegrenzten Antwortmöglichkeiten erreicht.

3.2 Gestaltung und Vorbereitung des qualitativen Interviews

Die Befragung wurde an insgesamt drei verschiedenen Standorten durchgeführt. Die ausgewählten Standorte wurden durch den VBB legitimiert. Die Visualisierung der ausgewählten Standorte ist in Kapitel 3.3.1 wiederzufinden. Die Befragung erfolgte freiwillig und wurde mit zufällig ausgewählten Befragten durchgeführt. Die Interviews wurden mithilfe eines Interviewleitfadens realisiert. Der Interviewleitfaden erlaubte Raum für

3. Qualitative Interviews

weiteres Gedankengut der Befragten. Darüber hinaus wurde der Interviewleitfaden bewusst niedrigschwellig formuliert und für eine kurze Interviewdauer konzipiert, sodass maximal viele Personen an der Befragung teilnehmen und ein großes Stimmungsbild erzeugt werden konnte. Die nachfolgende Abbildung zeigt den verwendeten Interviewleitfaden.

Datum: Sozialdemografie: w / m, ungefähres Alter: Behinderung: nein / ja

Interviewleitfaden

1. Nutzen Sie für Ihre Fahrten innerhalb Berlins Auskunft-Apps, wie Jelbi, BerlKönig oder App der VBB?

1a) Wenn nein, warum nicht?

1b) Wenn ja, welche und für welche Anwendungsfälle? Wann suchen Sie ganz bewusst nach Verbindungen?

2. Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie für Auskunft-Apps? Welche Funktionen wären hilfreich?

3. Wären Echtzeitauslastungsinformationen der Fahrzeuge/Wagen eine sinnvolle Ergänzung von Auskunft-Apps?

3a) Warum nicht?

3b) Für welche Anwendungsfälle/Szenarien wäre eine solche Auslastungs-Anzeige für Sie hilfreich? (täglicher Pendelweg, touristische Fahrten, Freizeutfahrten, kurze vs. lange Fahrten)

3c) Wenn Sie Auslastungsinformationen als sinnvoll erachten, woran liegt das genau?

3d) Wie bzw. in welcher Form sollten Echtzeitauslastungsinformationen gestaltet sein?

3e) Zu welchem Zeitpunkt sollten die Echtzeitauslastungsinformationen angezeigt werden?

Abbildung 12 Eigene Darstellung des verwendeten Interviewleitfadens

3. Qualitative Interviews

Zunächst dokumentiert der Interviewleitfaden sozialdemografische Daten wie z.B. Alter, Geschlecht und Behinderung. Aufgrund von Datenschutzrichtlinien wurden diese Daten mittels Beobachtungen und Einschätzungen der Forschenden erstellt.

Der Interviewleitfaden selbst unterteilt sich in drei Kategorien. Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage wurden die Befragten nach der aktiven Nutzung von Auskunft-Apps wie z.B. die VBB-App, Jelbi und der BerlKönig gefragt. Zusätzlich wurden mithilfe von Abbildungen den Befragten weitere Apps wie z.B. die Berliner Verkehrsbetriebe-App (BVG-App), Google Maps oder die DB-App visualisiert. Des Weiteren wurde differenziert, warum die Befragten Auskunft-Apps entweder nicht nutzen oder für welche Anwendungsfälle wie z.B. Ticketkäufe oder Verbindungsauskünfte solche Apps aktivgenutzt werden.

Die zweite Kategorie ließ Raum für Verbesserungsvorschläge von Auskunft-Apps. Darüber hinaus wurde differenziert, welche Funktionen zusätzlich aus Sicht der Befragten als hilfreich erachtet werden.

Die dritte Kategorie diente der Beantwortung der zweiten und dritten Forschungsfrage. Dabei umfasste diese Fragenkategorie die Thematik der Echtzeitinformation in Bezug auf den Füllstand. Dabei sollte zum einen analysiert werden, inwieweit Echtzeitauslastungsinformationen einen Mehrwert aus Sicht der Befragten in Auskunft-Apps leisten würden. Zum anderen sollte differenziert werden, warum Echtzeitauslastungsinformationen ggf. keinen Mehrwert aus Sicht der Befragten schaffen würden. Dem gegenüber sollte analysiert werden, in welchen Anwendungsfällen eine Auslastungsanzeige hilfreich wäre und warum eine solche Anzeige als zweckvoll erachtet wird. Ferner sollten die Befragten eine präferierte Darstellung der Auslastungsinformationen und den Anzeigzeitpunkt solcher Informationen auswählen bzw. benennen.

Neben den Interviews wurde an jedem Standort jeweils eine kurze Meinungsabfrage mittels der Demokratiesäule durchgeführt. Diese wurde mit insgesamt vier verschiedenen Fragestellungen präpariert. Dort konnten sowohl die freiwillig Befragten als auch weitere Bürger*innen, welche nicht an der Befragung teilgenommen haben, abstimmen. Das erhobene Stimmungsbild sollte zusätzlich zur Beantwortung der aufgezeigten Forschungsfragen beitragen. Eine nähere Betrachtung der Ergebnisse der Demokratiesäule sind in Kapitel 3.3.2 zu finden.

3.3 Auswertung der Ergebnisse

Die qualitativen Interviews wurden mittels einer Bürgerbefragung vom 03.05.2022 bis 06.05.2022 in Berlin durchgeführt. Dabei wurden an drei verschiedenen Standpunkten insgesamt 92 Personen befragt. Darüber hinaus konnte mithilfe einer Demokratiesäule respektive Abstimmungssäule für vier verschiedene Fragestellungen ein quantifiziertes Stimmungsbild erstellt werden. Insgesamt wurden über den gesamten Zeitraum 108 Bälle bzw. Stimmen bezüglich der abgefragten Fragestellungen verzeichnet. Im weiteren Verlauf dieses Teilkapitels werden die Ergebnisse der qualifizierten Interviews und die Ergebnisse der Demokratiesäule ausgewertet.

3.3.1 Auswertung qualitative Interviews

Die qualifizierten Interviews mit den Bürger*innen in Berlin wurden am Standort Hönow, Weinmeisterstraße und Adlershof durchgeführt. Zur besseren geografischen Orientierung dient die nachfolgende Abbildung 13.

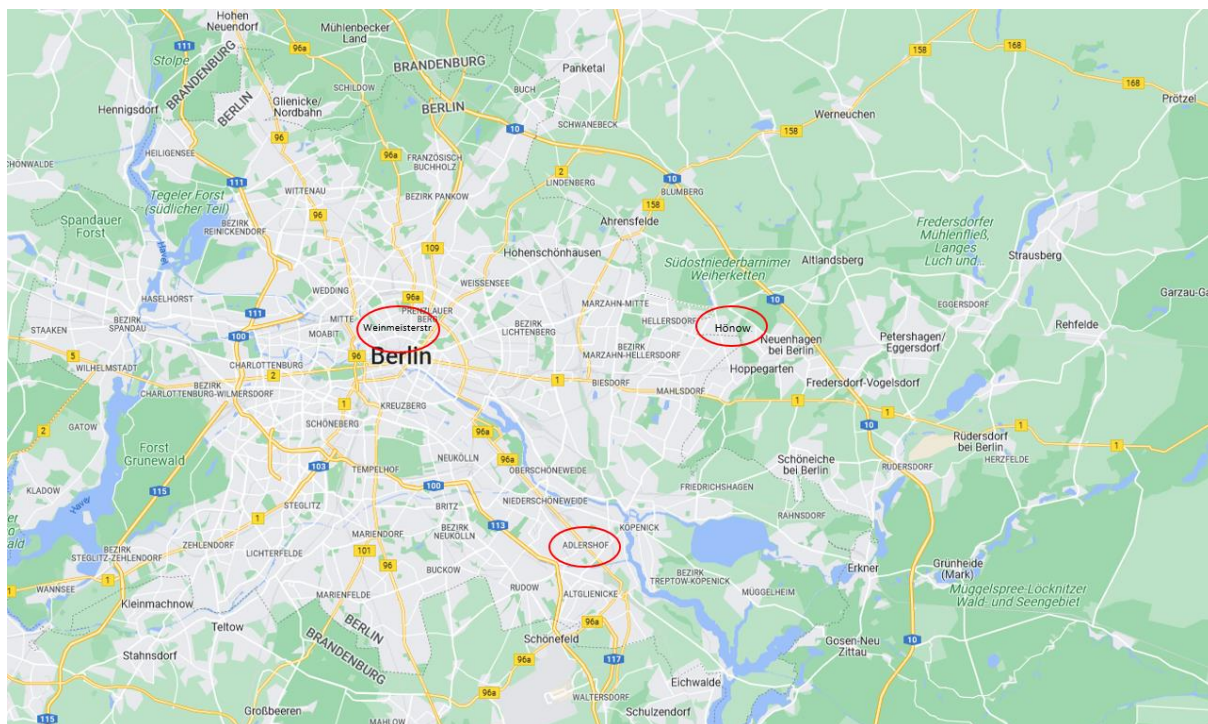


Abbildung 13 Eigene Darstellung der Befragungsstandorte in Berlin

Dabei wurden am 03.05.2022 und 04.05.22 die Interviews in Hönow durchgeführt. In Hönow wurden insgesamt an beiden Tagen 49 Personen befragt. Am 05.05.2022 fand die Befragung in der Weinmeisterstraße statt. An diesem Standort konnten insgesamt

3. Qualitative Interviews

28 Personen befragt werden. Am letzten Tag, dem 06.05.2022, wurden Personen in Adlershof befragt. Insgesamt konnten dort 14 weitere Interviews geführt werden. Die Standorte wurden aufgrund der Genehmigung und Freigabe durch den VBB ausgewählt.

Sozialdemografische Merkmale

Insgesamt nahmen 92 Bürger*innen an der Befragung teil. Dabei untergliederte sich die Summe der Befragten in 45 Männer und 47 Frauen. Der Altersdurchschnitt lag dabei bei 42,33 Jahren. Die nachfolgende Abbildung 14 visualisiert die Altersverteilung der Befragten in definierten Altersklassen.

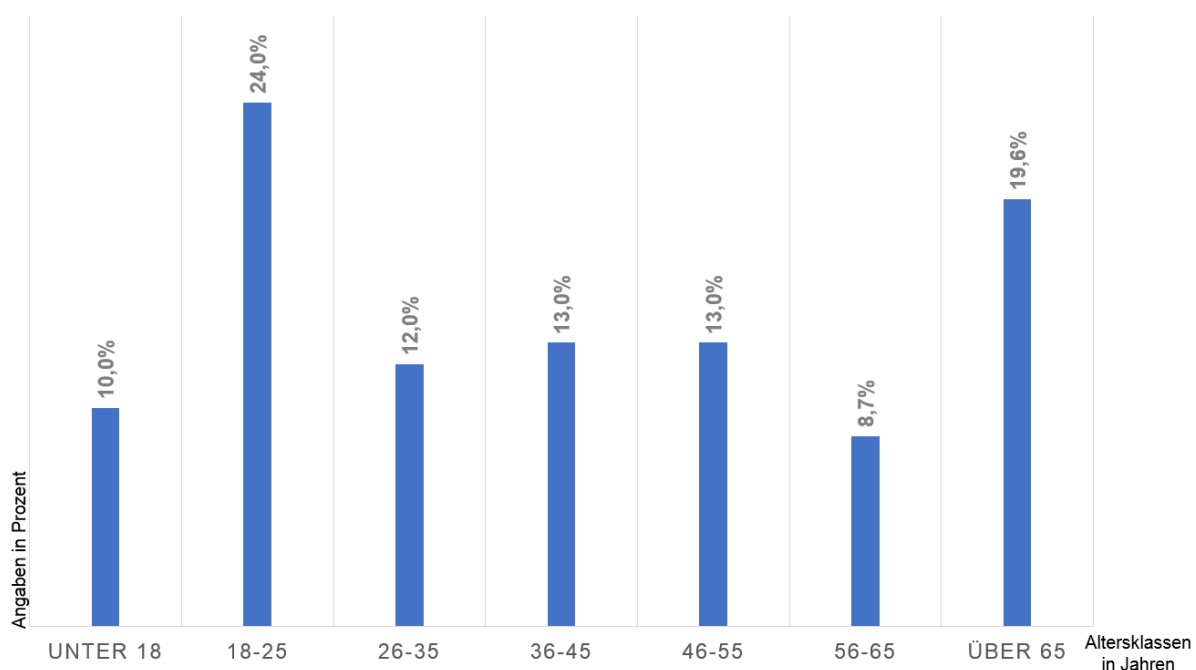


Abbildung 14 Eigene Darstellung der Altersklassenverteilung

Dabei zeigt sich, dass die Altersklasse „18-25“ und „über 65“ am meisten vertreten waren. Danach folgten die Altersklassen „36-45“ und „46-55“ mit jeweils 13%. Die Altersklassen „26-35“ ist mit zwölf Prozent und die Altersklasse „unter 18“ mit zehn Prozent vertreten. Die geringste Beteiligung konnte in der Altersklasse „56-65“ mit 8,7% verzeichnet werden.

3. Qualitative Interviews

Die nachfolgende Abbildung 15 dient der Visualisierung der Geschlechterverteilung differenziert in den definierten Altersklassen. Dabei wurden die Geschlechter in „Männer“ und „Frauen“ unterteilt.

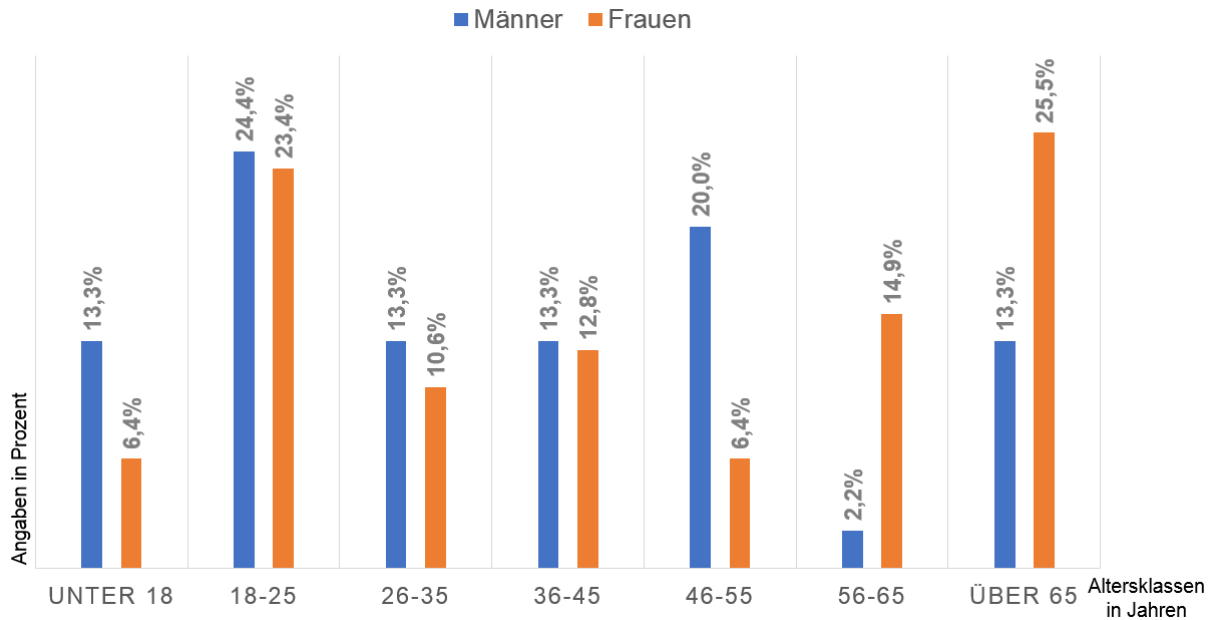


Abbildung 15 Eigene Darstellung der Verteilung des Alters und Geschlechts der Befragten

Die Grafik zeigt, dass die Altersklassen „18-25“ und „36-45“ relativ ausgeglichen in Bezug auf die Geschlechterverteilung sind. In den Altersklassen „unter 18“, „26-35“ und „46-55“ dominiert das männliche Geschlecht. Dem gegenüber stehen die Altersklassen „56-65“ und „über 65“ in welchen das weibliche Geschlecht überwiegt.

Die nachfolgende Tabelle 3 verdeutlicht besondere Anforderungen der Befragten in Bezug auf vorhandene Krankheiten oder ergänzende Anforderungen wie z.B. Kinderwagen.

Besondere Anforderungen	
Anzahl an Personen	Besondere Anforderung
83 Personen	Keine Anforderung
3 Personen	Rollator
2 Personen	Rollstuhl
2 Personen	Kinderwagen
1 Person	Sehbehinderung
1 Person	Lungenkrank

Tabelle 3 Eigene Darstellung der besonderen Anforderungen der Befragten

Dabei verdeutlicht die Tabelle, dass der größte Teil der Befragten keine besonderen Anforderungen aufwies. Drei der befragten Personen nutzten am Tag der Befragung einen Rollator. Jeweils zwei der Befragten saßen im Rollstuhl oder hatten einen Kinderwagen dabei. Eine Person wies eine Sehbehinderung auf und eine Person litt unter einer Lungenkrankheit.

Nutzung von Auskunft-Apps

Im ersten Teil der Befragung wurden die Bürger*innen nach der aktiven Nutzung von Auskunft-Apps befragt. Dabei gaben zehn der Befragten an, dass keinerlei Apps genutzt werden. Die restlichen 82 Befragten nutzen regelmäßig mindestens eine App. Dabei wurden die Auskunft-Apps BVG, VBB, DB und Google Maps differenziert und den Befragten zur Auswahl gestellt. Darüber hinaus konnten die Befragten über den Interviewleitfaden hinaus weitere genutzte Mobilitäts- bzw. Auskunft-Apps benennen.

3. Qualitative Interviews

Die nachfolgende Grafik 16 zeigt die Verteilung der Anzahl an aktiv genutzten Auskunft-Apps.

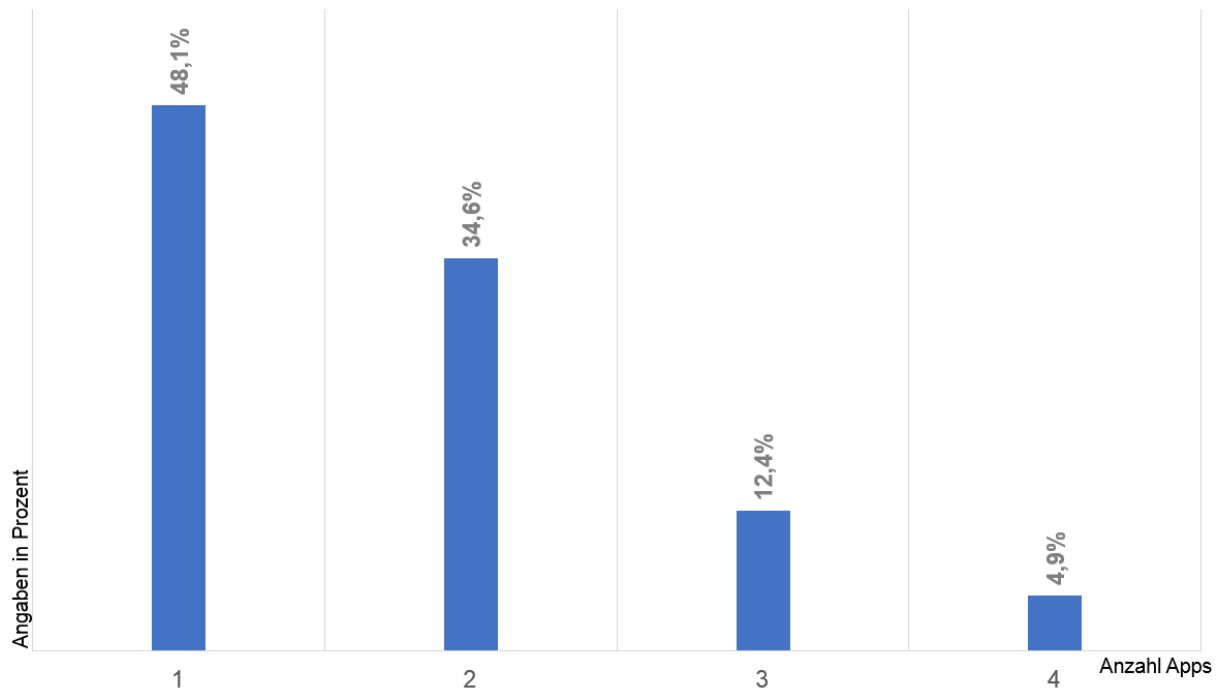


Abbildung 16 Eigene Darstellung der genutzten Auskunft-Apps

Die Abbildung zeigt, dass der größte Teil (48,1%) eine Auskunft-App aktiv nutzt. Außerdem visualisiert die Grafik, dass mit Zunahme der Anzahl an Apps die Anzahl an Personen abnimmt, sodass z.B. vier verschiedene Apps lediglich von 4,9% der Befragten genutzt werden. Somit zeigt die Grafik einen Trend dazu, dass die Befragten eine bis maximal zwei Auskunft-Apps überwiegend nutzen.

3. Qualitative Interviews

Neben den genannten vier Auskunft-Apps wurden von den Befragten teilweise noch weitere aktiv genutzte Apps genannt. Daher dient die nachfolgende Grafik 17 der Visualisierung der genannten Auskunft- bzw. Mobilitäts-Apps.

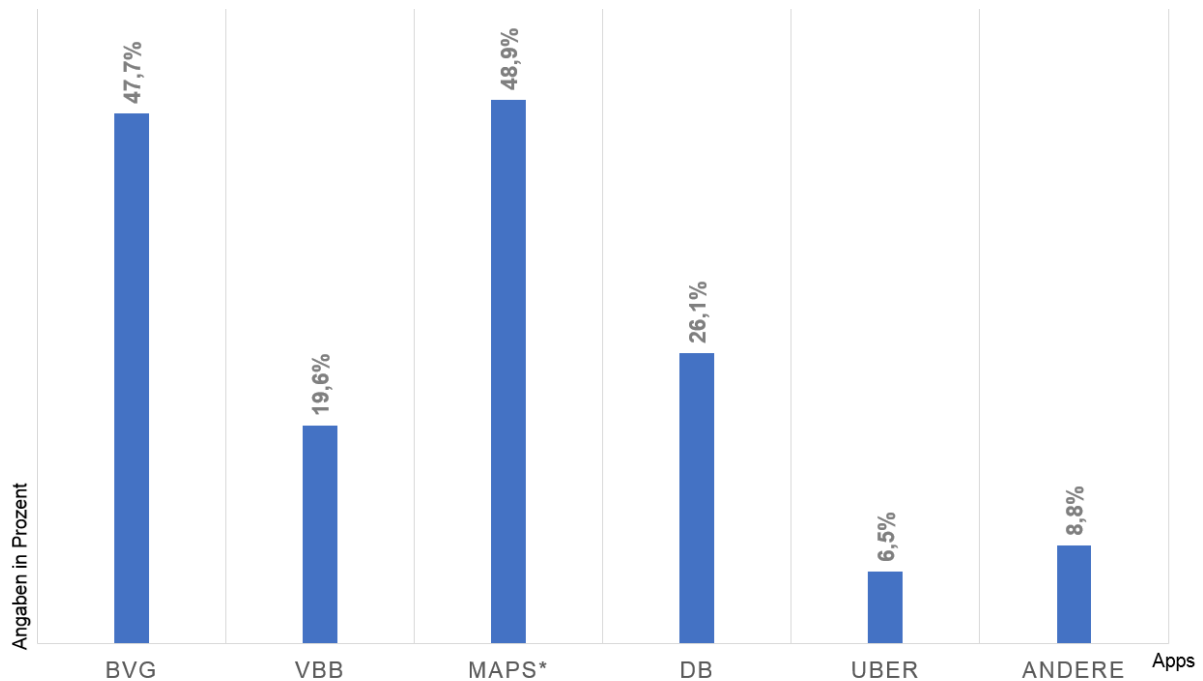


Abbildung 17 Eigene Darstellung der Verteilung der aktiven Nutzung von Mobilitäts- bzw. Auskunft-Apps¹

Die Abbildung zeigt, dass am meisten Google Maps und die BVG-App von den Befragten genutzt werden. Darüber hinaus wird die DB-App mit rund 26% häufiger genutzt als die VBB-App. Auffällig ist, dass im Vergleich zwischen der BVG- und VBB-App die VBB-App wesentlich weniger genutzt wird. Um diese Differenz erklären zu können, bedarf es einem weiteren Forschungsbedarf. Bei den weiteren genannten Mobilitäts- bzw. Auskunft-Apps wurde am meisten von den Befragten mit 6,6% die Uber-App genannt. In der Kategorie „andere“ wurden die App Jelbi, Weshare, Tier, Miles, Sixt und Limebike von den Befragten genannt.

Bei diesen Apps gilt zu differenzieren, dass diese, anders als die genannten vier Apps (BVG, VBB, DB, Google Maps), keine oder nur bedingte Auskunft-Apps sind. Daher werden diese erweiterten Aussagen gesondert betrachtet.

¹ * Maps entspricht Google Maps

3. Qualitative Interviews

Neben der aktiven Nutzung wurde auch der Verwendungszweck von Auskunft-Apps analysiert. Insgesamt haben 52 Personen mindestens einen Verwendungszweck der genutzten Auskunft-Apps angegeben. Dabei waren auch Mehrfachantworten möglich, sodass sich $n=62$ ergibt. Die nachfolgende Abbildung 18 zeigt das Ergebnis des Verwendungszweckes.

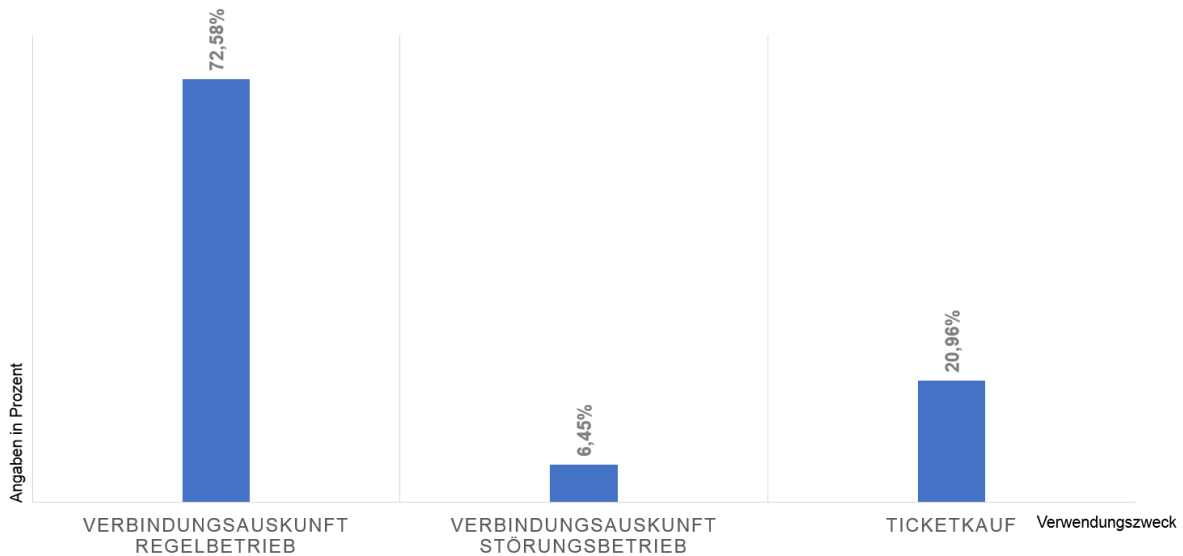


Abbildung 18 Eigene Darstellung des Verwendungszweckes von Auskunft-Apps

Dabei untergliedert sich der Verwendungszweck in drei Kategorien. Die Kategorie „Verbindungs-auskunft Regelbetrieb“ weist den höchsten Verwendungszweck mit 72,58% aller drei Kategorien auf. Dabei umfasst diese Kategorie jegliche Verbindungs-auskünfte im Regelbetrieb wie z.B. Routenplanung oder Fahrplanauskunft. Die Kategorie „Ticketkauf“ wurde von 20,96% der Befragten als Verwendungszweck von Auskunft-Apps angegeben. Die Kategorie „Verbindungs-auskunft Störungsbetrieb“ umfasst mit 6,45% den geringsten Verwendungszweck. Dabei umfasst diese Kategorie z.B. Informationen über Zugausfälle und Auskünfte über Schienenersatzverkehr.

Verbesserungsvorschläge für Auskunft-Apps

Der zweite Abschnitt der Befragung beinhaltete potenzielle Verbesserungsvorschläge für Auskunft- bzw. Mobilitäts-Apps. Insgesamt haben sich 39 Bürger*innen zu potenziellen Verbesserungsvorschlägen geäußert. Die nachfolgende Tabelle zeigt potenzielle Verbesserungsvorschläge spezifisch für die BVG- und VBB-App sowie Google Maps.

BVG-App	VBB-App	Google Maps
Zu unübersichtlich	Zu speziell für Use-Case	Zeigt nur 1-2 Fahrten und nicht alle Alternativen
Zeiten von Verspätungen sind nicht immer aktuell		Umsteigezeiten zu knapp kalkuliert
App stürzt häufiger ab		
App loggt Profil häufig aus		
Navigation für Fußverkehr verbessern		
Karte ist nicht gut visualisiert		

Tabelle 4 Eigene Darstellung der App-spezifischen Verbesserungsvorschläge

Die Tabelle zeigt, dass die meisten Verbesserungsvorschläge für die BVG-App geäußert wurden. Diese erhöhte Anzahl an Verbesserungsvorschlägen seitens der BVG-App ist daher überraschend, da mehr Personen angaben, die BVG-App als die VBB-App zu nutzen, obwohl die potenziellen Verbesserungsvorschläge für die BVG-App ggü. der VBB-App überwiegen. Inwiefern dieser Sachverhalt mit dem Nutzungsverhalten im Zusammenhang steht, müsste durch eine weitere Forschungsarbeit erörtert werden.

Neben den App-spezifischen Verbesserungsvorschlägen äußerten die Befragten auch Informationswünsche. Die nachfolgende Tabelle zeigt die genannten Informationswünsche der Befragten.

Informationswünsche	
Anzeige Ticketpreis für Fernverkehr	Ticketinformation zur Zugnutzung
Informationen über Fahrradabteil	Möglichkeit der Fahrradmitnahme bei Ersatzverkehr
Informationen über Ankunftszeit an Haltestelle	Information über Verkehrsmitteltaktung
Informationen über WLAN-Verfügbarkeit	Informationen über Bauarbeiten an Haltestellen
Informationen über verfügbare 1.Klasse	

Tabelle 5 Eigene Darstellung der Informationswünsche in Auskunfts-Apps

Dabei beziehen sich die Informationswünsche sowohl auf den Nah- als auch Fernverkehr. Darüber hinaus wurden auch präzisere Informationen über Streckenstörungen, Zugausfälle und Verspätungen gewünscht.

Des Weiteren wurde das Thema Barrierefreiheit als Verbesserungsvorschlag genannt. Dabei bezogen sich die Verbesserungsvorschläge auf generelle Informationen zur Barrierefreiheit an Haltestellen und Zügen und auf die Barrierefreiheit in Apps in Form z.B. einer Vorlesefunktion. Speziell für den Fußverkehr wurde eine generelle bzw. verbesserte Entfernungsanzeige erwähnt. Ferner wurden weitere Bezahlmöglichkeiten neben der EC-Kartenzahlung gewünscht. In diesem Zusammenhang wurden die Bezahlmethoden Paypal oder Apple-Pay genannt. Neben weiteren Bezahlmöglichkeiten wurde auch der Vorschlag nach einer Mobilitätsplattform geäußert, sodass viele unterschiedliche Apps in einer App kombiniert werden können.

Echtzeitauslastungsinformationen

Der dritte Abschnitt der Befragung umfasste die Thematik der Echtzeitauslastungsinformationen. In diesem Zusammenhang sollten die Befragten zunächst differenzieren, ob eine Echtzeitangabe in Bezug auf den Füllstand aus der persönlichen Präferenz als interessant oder uninteressant einzustufen ist. Die nachfolgende Grafik visualisiert die prozentuale Verteilung des Interesses oder Desinteresses an Echtzeitauslastungsinformationen.

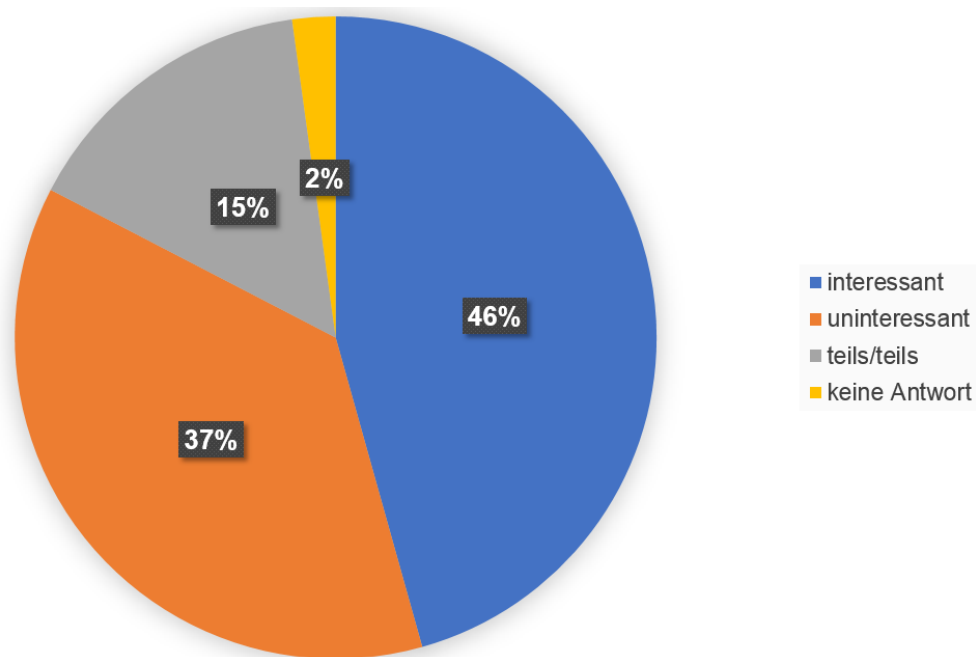


Abbildung 19 Eigene Darstellung der prozentualen Verteilung des Interesses an Echtzeitauslastungsinformationen

Die Grafik zeigt, dass die Befragten mit 46% für „interessant“ und 37% für „uninteressant“ stimmten. Darüber hinaus differenzierten einige Befragte das persönliche Interesse an Echtzeitauslastungsinformationen in Bezug auf den Wegezweck oder der Fahrzeit. Dabei nannten die Befragten z.B., dass ein Interesse für Freizeitverkehre vorhanden wäre, aber es im täglichen Pendlerverkehr kein Interesse wecken würde. Andere Befragte äußerten z.B., dass eine Echtzeitauslastungsinformation für den Nahverkehr uninteressant wäre, aber für den Fernverkehr interessant. Die Grafik zeigt darüber hinaus, dass ein größerer Anteil Echtzeitauslastungsangaben als interessant empfinden als uninteressant. Jedoch kann nicht eindeutig identifiziert werden, ob die Befragten ggf. auch eine persönliche Differenzierung für verschiedene Wegezwecke oder Fahrzeiten aufweisen, sodass sich bei einer detaillierten Betrachtung ein verändertes Stimmungsbild aufzeigen könnte.

3. Qualitative Interviews

Neben der Verteilung, ob Echtzeitauslastungsinformationen aus Sicht der persönlichen Präferenz als interessant oder uninteressant einzustufen sind, zeigt die Abbildung 20 eine detaillierte Differenzierung in Bezug auf die Altersklassen. Diese weitere Differenzierung soll dazu dienen eine potenzielle altersspezifische Tendenz definieren zu können.

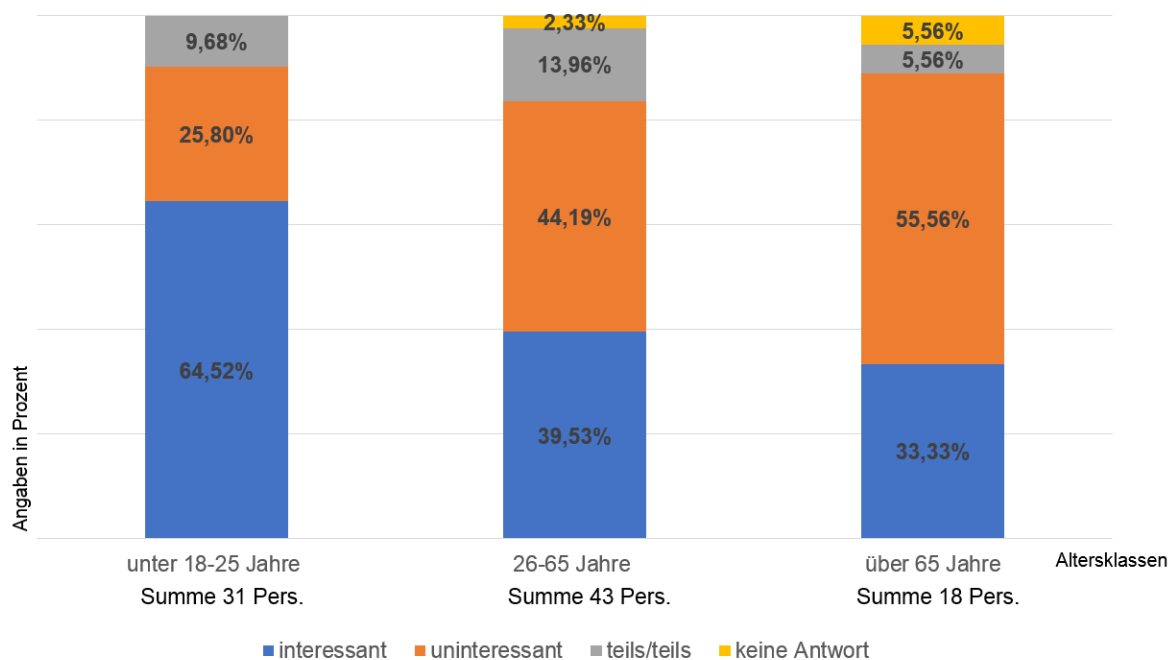


Abbildung 20 Eigene Darstellung des persönlichen Interesses an Echtzeitangaben differenziert nach Altersklassen

Die Altersklassen wurden bewusst eingeteilt, sodass die Altersklasse „unter 18-25 Jahre“ repräsentativ für Jugendliche bzw. Schüler*innen, Auszubildende und Studierende steht. Die Altersklasse „26-65 Jahre“ steht stellvertretend für Arbeitnehmende. Die Altersklasse „über 65 Jahre“ spiegelt überwiegend Befragte im Altersruhestand wider. Außerdem haben in jeder der drei Altersklassen unterschiedlich viele Befragte an den qualitativen Interviews teilgenommen. In der ersten Altersklasse nahmen 31 Personen, in der zweiten Altersklasse 43 Personen und in der dritten Altersklasse 18 Personen teil. Des Weiteren ist zu erkennen, dass in der ersten Altersklasse das größte Interesse mit 64,52% an Echtzeitauslastungsinformationen besteht. Die Befragten der Altersklasse „über 65 Jahren“ haben das wenigste Interesse an Echtzeitauslastungsinformationen. In der Altersklasse „26-65 Jahren“ ist das Stimmungsbild nahezu ausgeglichen, wobei die Tendenz mit 44,19% zu einem Desinteresse tendierte.

3. Qualitative Interviews

Neben den unterschiedlichen Altersklassen sollten auch mögliche geschlechterspezifische Tendenzen identifiziert werden. Die nachfolgende Abbildung 21 zeigt die Präferenz „interessant“ und „uninteressant“ sowie „teils/teils“ unter Bezug des Geschlechts.

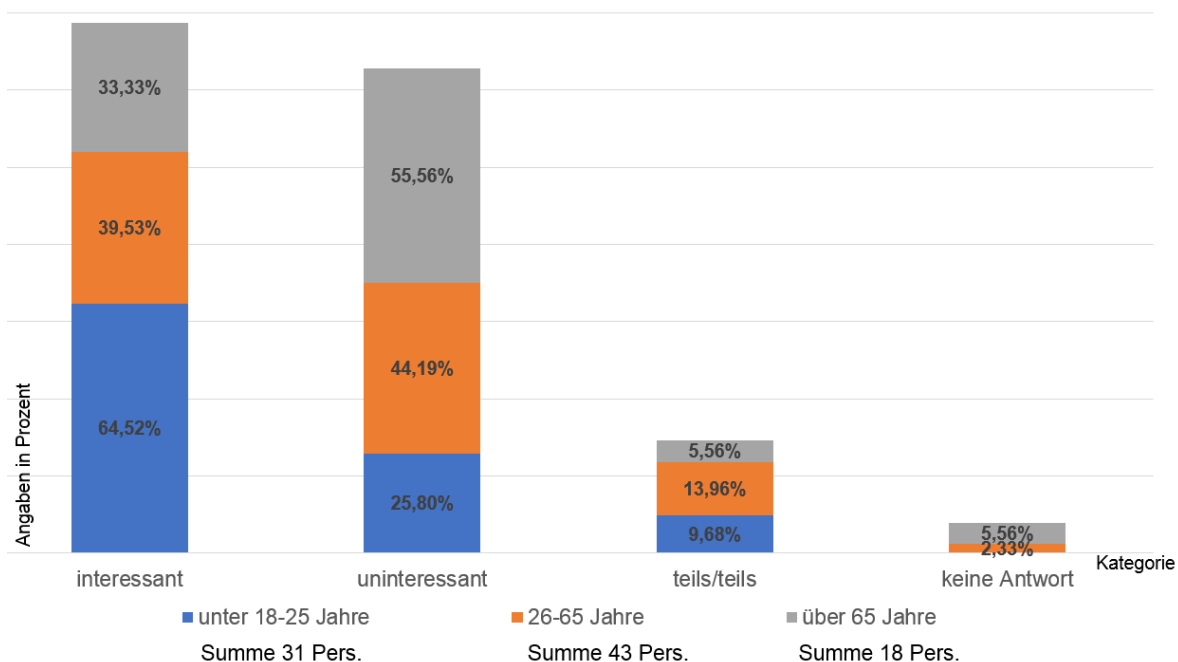


Abbildung 21 Eigene Darstellung des persönlichen Interesses an Echtzeitangaben in Bezug auf die Altersklassen und des Geschlechts

Die Grafik zeigt, dass das Interesse in der Altersklasse „unter 18-25 Jahre“ bei beiden Geschlechtern nahezu ausgeglichen ist mit einer Gesamtsumme bei den männlichen Teilnehmern von 64,7% und bei den weiblichen Teilnehmerinnen von 64,29%. In dieser Altersklasse ist die kontrastierte Meinungsdarstellung in den Kategorien uninteressant und teils/teils signifikant. Dabei sind 23,53% der männlichen Befragten der Meinung, dass es uninteressant wäre und 11,77% sortieren die persönliche Präferenz in teils/teils ein. Dem gegenüber steht der Anteil der weiblichen Befragten mit einem Anteil von 14,29% für uninteressant und 21,43% für teils/teils. Somit haben sich mehr weibliche Teilnehmerinnen für die Kategorie teils/teils entschieden als die männlichen Befragten und die männlichen Befragten haben sich mehr für uninteressant entschieden als die weiblichen Befragten.

In der Altersklasse „26-65 Jahre“ ist eine Differenzierung des Meinungsbildes zu erkennen. So stufte 36,36% der männlichen Befragten und 42,86% der weiblichen Befragten Echtzeitauslastungsinformationen als interessant ein. Somit klassifizierte ein größerer Anteil der Frauen Echtzeitauslastungsinformationen als interessant ein.

3. Qualitative Interviews

In der Kategorie stuften knapp 40% der männlichen Befragten es als uninteressant ein und bei den weiblichen Befragten sogar 47,62%. Bezüglich der Kategorie teils/teils sind 22,73% der männlichen Teilnehmer der Meinung und lediglich 4,76% der weiblichen Teilnehmerinnen. Insofern ist in dieser Kategorie die größte Differenz dieser Altersklasse wiederzufinden.

In der letzten Altersklasse „über 65 Jahre“ lässt sich bei den männlichen Teilnehmern ein ausgeglichenes Stimmungsbild bezüglich eines Interesses oder Desinteresses identifizieren. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass lediglich sechs Teilnehmer diesem Geschlecht und der Altersklasse zugeordnet werden konnten, sodass dies eine marginale Stichprobe darstellt. Bei den weiblichen Teilnehmerinnen, welche von zwölf Befragten repräsentiert werden, spiegelt sich ein Interesse bei 25% der Befragten und ein Desinteresse sowie eine teils/teils Einsortierung von 16,67% wider. Des Weiteren gilt zu beachten, dass rund 8% der weiblichen Teilnehmerinnen dieser Altersklasse sich nicht zu der Fragestellung äußerten.

Abschließend zeigt sich, dass das größte Interesse sowohl bei den weiblichen als auch männlichen Befragten in der Altersklasse „unter 18-25“ identifiziert werden kann. Die Altersklasse „über 65“, welche auch gleichzeitig die wenigsten Teilnehmenden widerspiegelt, hat das geringste Interesse an Echtzeitauslastungsinformationen.

Neben der geschlechter- und altersspezifischen Differenzierung wurden auch die jeweiligen Antworten an den einzelnen Befragungsstandorten analysiert und differenziert. Dieser Aspekt wurde als fundamental erachtet, da es sich bei der Haltestelle Hönow um eine Endhaltestelle zum reinen Ein- und Aussteigen handelt und die Haltestellen Adlershof und Weinmeisterstraße mit dem weiteren ÖPNV-Netz verbunden sind und somit keinen Charakter einer Endhaltestelle aufweisen. Daher sollte ein potenzieller veränderter Bedarf an Echtzeitauslastungsinformationen der verschiedenen Haltestellentypen analysiert werden.

3. Qualitative Interviews

Da die Befragung in Hönow an zwei aufeinander folgenden Tagen stattfand, wurden zunächst die beiden Befragungstage differenziert voneinander betrachtet und anschließend die Gesamtantworten dargestellt. Die nachfolgende Grafik zeigt das analysierte Ergebnis.

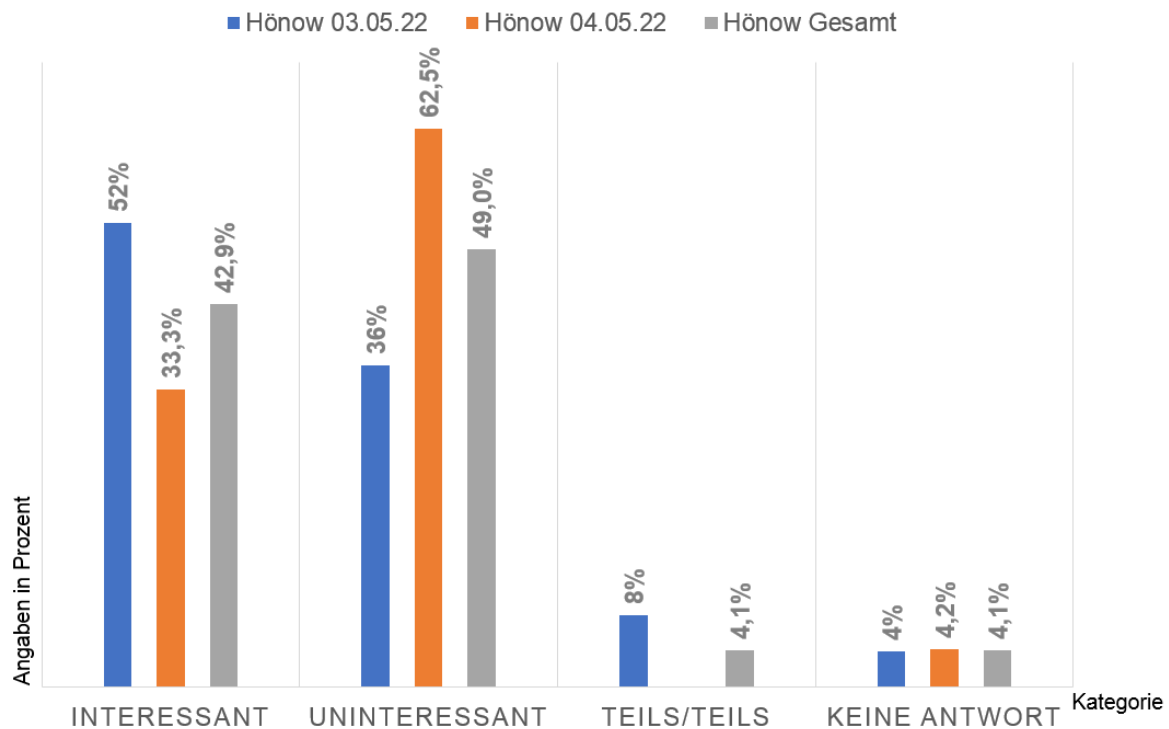


Abbildung 22 Eigene Darstellung des Analyseergebnisses in Hönow in Bezug auf Echtzeitauslastungsinformationen

Dabei zeigt das Ergebnis, dass keine homogene Tendenz in Hönow zu erkennen ist, sondern sich die Ergebnisse an den beiden Befragungstagen differenzieren. So tendierten am ersten Befragungstag (03.05.2022) die Befragten größtenteils zu interessant. Am zweiten Befragungstag (04.05.22) ist das Ergebnis konträr, sodass mehr Befragte an diesem Tag Echtzeitauslastungsinformationen als uninteressant einstufen. Insgesamt lässt sich für diesen Standort festhalten, dass die Tendenz zwischen interessant und uninteressant nahezu ausgeglichen ist und sich um 6,1% zugunsten von uninteressant unterscheidet. Somit zeigt das Ergebnis, dass keine einheitliche Präferenz an diesem Standort existiert und somit in dieser Befragung die Haltestellenform als Endhaltestelle keinen Einfluss auf das Stimmungsbild nimmt.

3. Qualitative Interviews

Damit ein potenzieller Zusammenhang des divergierten Stimmungsbildes am Standort Hönow im Zusammenhang mit den unterschiedlichen Präferenzen der einzelnen Altersklassen analysieren werden kann, wurde die nachfolgende Grafik 23 erstellt.

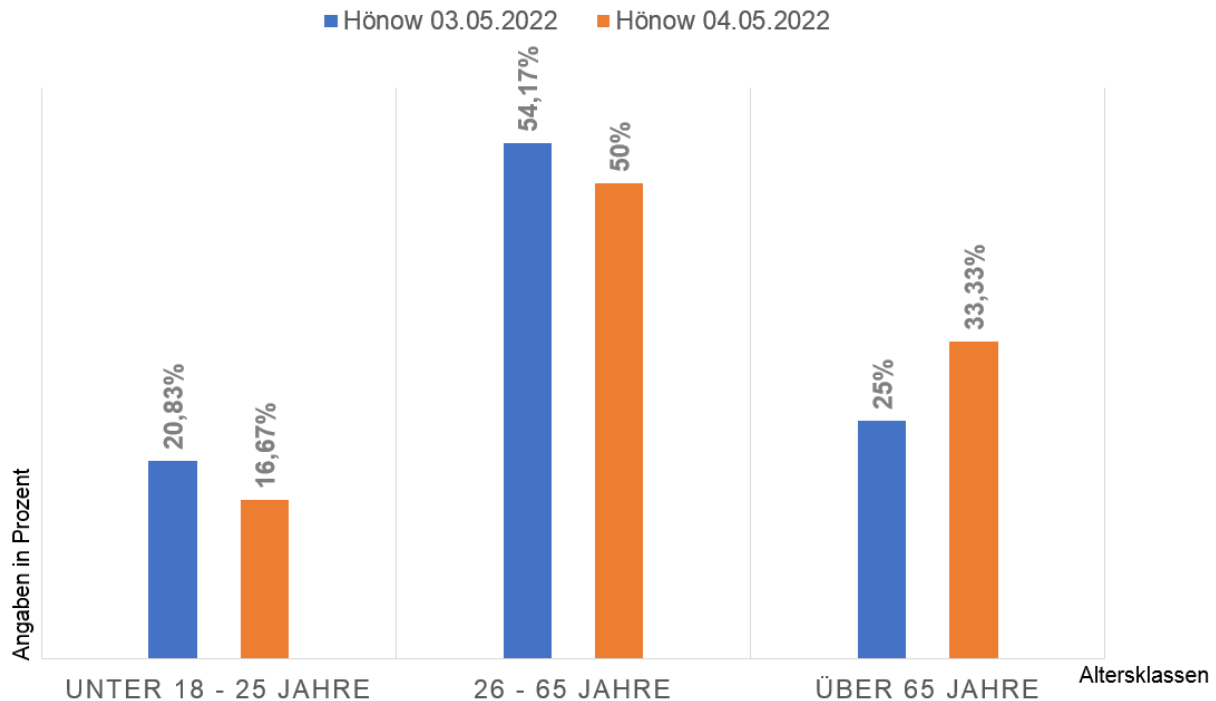


Abbildung 23 Eigene Darstellung der Altersklassenverteilung in Hönow

Die Grafik zeigt, dass am 03.05.2022 der Anteil der Altersklassen „unter 18-25 Jahre“ und „26-65 Jahre“ marginal höher ist als am 04.05.2022. Am 04.05.2022 wurden rund 8% mehr Befragte der Altersklasse „über 65 Jahre“ interviewt. Die Analyse zeigt abschließend, dass keine signifikante Altersklassenverteilungen an den unterschiedlichen Tagen existierte, sondern, dass sich die Anteile der Altersklassen lediglich marginal unterschieden haben. Somit stehen die unterschiedlich erhobenen Stimmungsbilder am Standort Hönow in keinem direkten Zusammenhang mit der Altersklassenverteilung am genannten Standort.

3. Qualitative Interviews

In der nachfolgenden Abbildung 24 wurden zudem die erhobenen Stimmungsbilder aller drei Standorte miteinander verglichen. Dabei gilt zu beachten, dass in dieser Grafik für den Standort Hönow der Gesamtwert genutzt wurde.

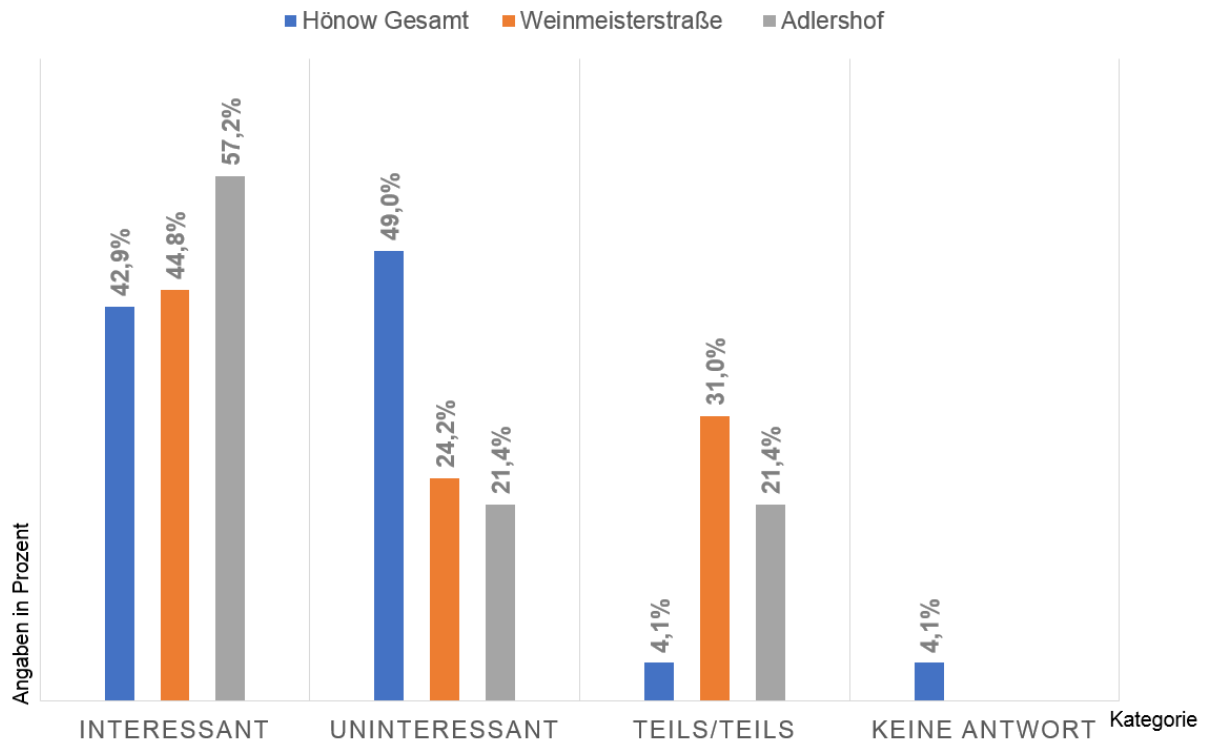


Abbildung 24 Eigene Darstellung des Analyseergebnisses der ausgewählten Standorte in Bezug auf Echtzeitauslastungsinformationen

Die Darstellung zeigt, dass das größte Interesse in Adlershof vorhanden war. Hierbei gilt jedoch zu beachten, dass an diesem Standort die kleinste Stichprobe mit 14 Befragten vorhanden war. Es kann außerdem beobachtet werden, dass in Hönow das Stimmungsbild nahezu ausgeglichen war und in der Weinmeisterstraße sowie Adlershof die Tendenz zu „interessant“ erkennbar ist. Darüber hinaus ist der Anteil von „teils/teils“ in der Weinmeisterstraße und Adlershof am größten ausgeprägt.

Darstellungsform von Echtzeitauslastungsinformationen

Neben dem Interesse an Echtzeitauslastungsinformationen wurde auch eine gewünschte Darstellungsweise analysiert. Dabei wurden von den Befragten unterschiedliche Antworten erhoben. Ein Teil der Teilnehmenden bezog sich auf die visuelle Darstellungsweise und ein anderer Teil der Teilnehmenden bezog sich auf die Darstellung

3. Qualitative Interviews

in Form von z.B. Kapazitätsdarstellung einzelner Waggons. Daher werden zunächst die Darstellungswünsche des ersten Teils aufgezeigt. Die nachfolgende Grafik visualisiert die meist genannten Darstellungswünsche des ersten Teils der Befragten.



Abbildung 25 Eigene Darstellung der Darstellungsformen von Echtzeitauslastungsinformationen

Insgesamt äußerten sich 26 Befragte bezüglich einer visuellen Darstellungsform. Dabei wurden von den Befragten drei unterschiedliche Darstellungsformen genannt. Diesbezüglich wünschten sich elf der Befragten eine Darstellung der Echtzeitauslastungsinformation in Form von Piktogrammen bzw. der „Männchen-Form“. Dem gegenüber präferieren sieben der Befragten eine Darstellungsform mithilfe von Prozentangaben und vier Befragte eine Darstellungsform eines Balkendiagramms sowie zwei der Befragten eine verbale Kommunikation z.B. in Form von Lautsprecherdurchsagen. Des Weiteren wünschten sich jeweils eine befragte Person eine schriftliche ausformulierte Darstellungsinformation in großer Schrift sowie eine farbliche Darstellung in roten und grünen Farben.

Dem gegenüber stehen die Wünsche der zweiten Gruppe. Dort ist das Stimmungsbild heterogen. Drei der Befragten wünschten sich eine Echtzeitauslastungsdarstellung in Bezug auf freie Sitzplätze. Dabei differenzierten die Befragten nicht, ob die Echtzeitauslastungsinformationen für den gesamten Zug oder spezifisch für einzelne Waggons dargestellt werden sollen. Zwei der Befragten wünschten sich Echtzeitauslastungsinformationen für den gesamten Zug. Dabei wurde nicht differenziert, ob es sich dabei ausschließlich nur um Sitz- oder Stehplätze handeln sollte oder um die generelle Kapazität. Jeweils eine befragte Person wünschte sich die Echtzeitauslastungsinformation für einzelne Waggons in Bezug auf die Fahrradkapazität, für die Auslastungsanzeige einzelner Waggons sowie für die Auslastungsdarstellung am Bahnsteig zusätzlich integriert in der digitalen Fahrgastinformation. Darüber hinaus zeigte die Analyse, dass sich eine Person die Echtzeitauslastungsinformation digital integriert in der App wünschte und eine Person die Integration in Google Maps. Dabei wurde nicht näher definiert in welcher visuellen Darstellungsform.

Zeitpunkt von Echtzeitangaben

Neben der Darstellungsform konnte mithilfe der qualitativen Interviews auch der benötigte Zeitpunkt der Echtzeitauslastungsinformation analysiert werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt den gewünschten Zeitpunkt der Echtzeitauslastungsinformation.

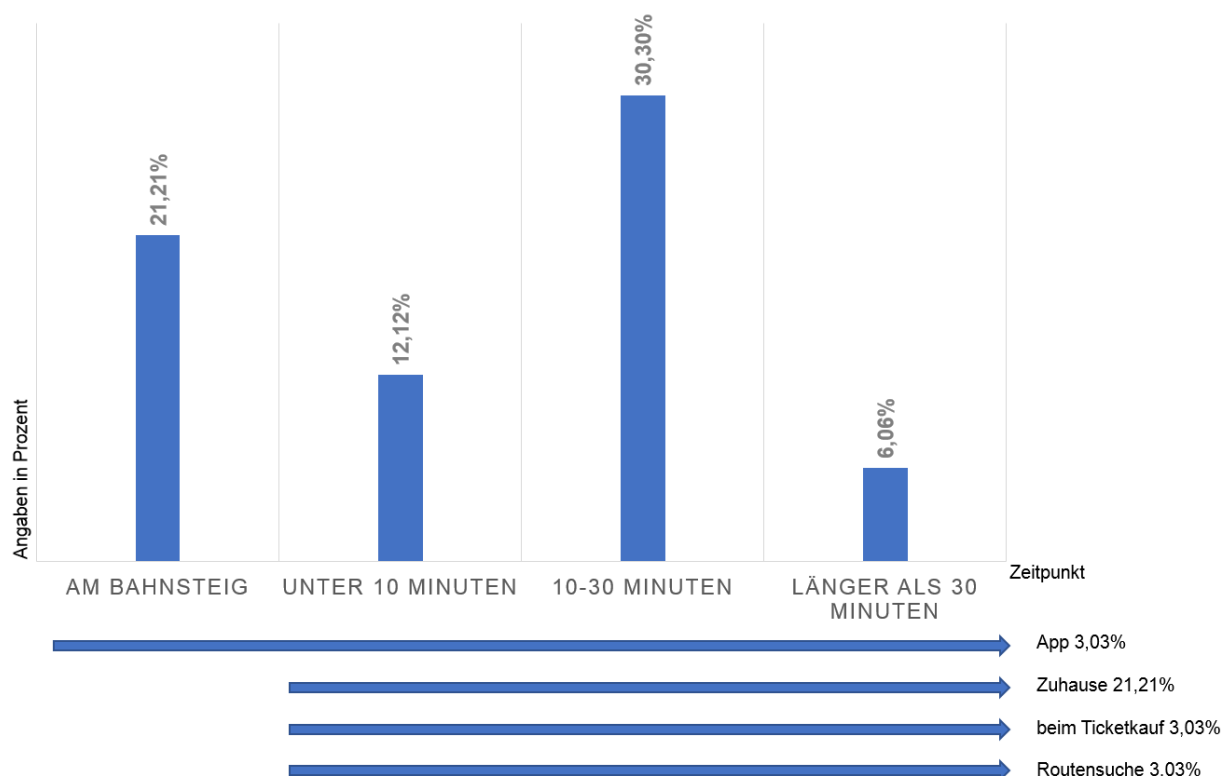


Abbildung 26 Eigene Darstellung des benötigten Zeitpunkts der Echtzeitauslastungsinformationen

Die Abbildung zeigt ein verteiltes Stimmungsbild. Insgesamt haben sich 31 Personen bezüglich dieser Fragestellung geäußert. Dabei wünschten sich 21,21% Echtzeitauslastungsinformation direkt am Bahnsteig. Des Weiteren wünschten sich 12,12% Echtzeitinformationen unter 10 Minuten und 30,30% in einem Zeitraum zwischen 10-30 Minuten vor Fahrtbeginn. Lediglich 6,06% wünschten sich diese Informationen länger als 30 Minuten im Voraus vor Fahrtbeginn. Darüber hinaus wünschten sich einige der Befragten die Informationen zuhause, in der App, beim Ticketkauf oder bei der Routensuche. Da diese Aussagen individuelle Zeitlängen beinhalten, wurden diese separat in der Grafik aufgeführt und die jeweilige potenzielle Zeitspanne visualisiert. Dabei ist auffällig, dass genauso viele Personen sich die Echtzeitauslastungsinformationen zuhause wünschten wie auch am Bahnsteig.

3. Qualitative Interviews

Zusammenfassend zeigt die Analyse, dass eine Zeitspanne zwischen am Bahnsteig bis maximal 30 Minuten vorher von einem Großteil der Befragten präferiert wurde. Wiederum zeigten die Ergebnisse aber auch, dass ein beträchtlicher Anteil sich die Informationen zuhause wünschte, sodass die Informationsbereitstellung auch schon vor der eben genannten Zeitspanne erfolgen sollte. Dabei gilt jedoch zu beachten, dass sich Echtzeitauslastungsinformationen, aufgrund von unvorhersehbaren Ereignissen wie z.B. einer größeren Reisegruppe oder eines Unfalls, permanent verändern könnten. Somit weisen Echtzeitauslastungsinformation kurz vor Fahrtbeginn die größte Aktualität auf.

3.3.2 Auswertung Demokratiesäulen

Neben den aktiv geführten qualitativen Interviews konnten sowohl die Befragten der Interviews als auch weitere Personen die aufgestellten Demokratiesäulen nutzen, um zu einer definierten Fragestellung abzustimmen.

Am 03.05.2022 wurde die nachfolgende Demokratiesäule in der U-Bahn-Station „Hönow“ aufgestellt. Insgesamt stimmten auf die Frage „Nutzen Sie die VBB-App“ 42 Personen in Form eines Tischtennisballes ab. Das Ergebnis ist in der nachfolgenden Grafik aufgezeigt.



Abbildung 27 Eigene Darstellung der Demokratiesäule „Nutzen Sie die VBB-App?“

Dabei wurden insgesamt 27 Bälle (64,43%) respektive Stimmen in die Rubrik „nein“ einsortiert. Dem gegenüber stehen 15 Bälle (35,72%) respektive Stimmen für „ja“. Anhand dieser Stichprobe zeigt sich, dass mehr Personen die VBB-App nicht nutzen als diese zu nutzen.

3. Qualitative Interviews

Dieses Stimmungsbild bestätigt zudem die Ergebnisse aus der Grafik 17, in welcher ein Nutzungsanteil der VBB-App von rund 19% analysiert wurde und somit die geringste Nutzung der vier abgefragten Auskunft-Apps aufgewiesen hat.

Am nächsten Tag, den 04.05.2022, wurde in derselben U-Bahn-Station mithilfe der Demokratiesäule die folgende Fragestellung untersucht: „Sitzen Sie in der S-Bahn lieber oder stehen Sie meist?“ (vgl. Abbildung 28).



Abbildung 28 Eigene Darstellung der Demokratiesäule „Sitzen Sie in der S-Bahn lieber oder stehen Sie lieber?“

Insgesamt konnten zu dieser Fragestellung 32 Bälle gesammelt werden. Dabei zeigt die Analyse, dass 81,25% (26 Personen) für „sitzen“ und 18,75% (sechs Personen) für „stehen“ abgestimmt haben. Somit zeigt sich, dass die meisten der Befragten die Präferenz des Sitzens aufweisen. Diese Fragestellung wurde bewusst ausgewählt, um ein Gefühl dafür entwickeln zu können, ob die meisten Fahrgäste eher eine stehende oder

3. Qualitative Interviews

sitzende Präferenz aufweisen. Je nach Analyseergebnis bzw. persönlicher Präferenz ergibt sich für potenzielle Fahrgäste ein anderes Gefühl des Füllstandes des Fahrzeuges (siehe Kapitel 2.3.3).

Am dritten Tag wurde die Demokratiesäule an der Weinmeisterstraße zur Abstimmung aufgestellt. An diesem Standort wurde die Frage erörtert „Welche Darstellung der Auslastung finden Sie besser?“. Das visuelle Ergebnis ist in der nachfolgenden Abbildung zu finden. Aufgrund der schlechten Visualisierbarkeit der beiden Darstellungsvarianten in Abbildung 29, wurden die verwendeten Abbildungsvarianten dem Anhang 1 hinzugefügt.



Abbildung 29 Eigene Darstellung der Demokratiesäule „Welche Darstellung der Auslastung finden Sie besser?“

Insgesamt wurden 38 Bälle zur Abstimmung genutzt. Dabei präferierten 28,95% (elf Passant*innen) die linke Darstellung in Form eines farblich gefüllten Balkens. Dem gegenüber stehen 71,05% (27 Stimmen) für die rechte Darstellung in Form von Piktogrammen, welche in der Gestaltung stark der Auslastungsgestaltung der Deutschen Bahn ähnelt (vgl. dazu Kapitel 2.3.4). Auch dieses Ergebnis unterstützt die Analyse der qualitativen Interviews. Dabei wünschte sich der Großteil der Befragten, welche

3. Qualitative Interviews

sich in den Aussagen auf die visuelle Gestaltung konzentrierten, eine Darstellungsvariante in Form von Piktogrammen bzw. der „Männchen-Form“.

Am vierten Tag wurde die Demokratiesäule in Adlershof aufgestellt. An diesem Tag wurde die Fragestellung „Eine App für alles oder lieber viele verschiedene Apps?“ untersucht (vgl. Abbildung 30).



Abbildung 30 Eigene Darstellung der Demokratiesäule „Eine App für alles oder lieber viele verschiedene Apps?“

Insgesamt wurden elf Stimmen abgegeben. Dabei stimmten 90,9% (zehn Befragte) für „eine App“ und 9,1% für „verschiedene Apps“ ab. Dieses Stimmungsbild zeigt, dass der Wunsch nach einer App für alles gegeben ist. Dieser Trend spiegelt sich auch schon in Kapitel 3.3.1 wider. Der größte Teil der Befragten nutzt derzeit aktiv entweder eine oder maximal zwei verschiedene Auskunft-App. Es bedarf jedoch einer weiteren Befragung, um analysieren zu können, ob die Befragten eine bzw. zwei Auskunfts-App

nutzen, weil die Befragten mit diesen Apps vollumfänglich zufrieden sind oder weniger Apps installieren möchten und sich deshalb nur auf ein bis zwei Auskunfts-Apps beschränken.

3.4 Diskussion der Ergebnisse

Die evaluierten Ergebnisse zeigen, dass rund 89% der Befragten aktiv Mobilitäts- bzw. Auskunfts-Apps nutzen. Darüber hinaus wird ersichtlich, dass die Mehrheit der Befragten (knapp 83%) eine bis maximal zwei verschiedene Auskunfts-App aktiv nutzen. Außerdem zeigen die Ergebnisse, dass die BVG-App und Google Maps am meisten genutzt werden. Neben der Nutzungsverteilung äußern die Befragten auch Verbesserungsvorschläge und Informationswünsche für Auskunfts-Apps. Dabei zeigt sich, dass die meisten Verbesserungsvorschläge von den Befragten bezüglich der BVG-App geäußert wurden.

In Bezug auf Echtzeitauslastungsinformationen ergibt sich ein heterogenes Stimmungsbild, sodass kein eindeutiger Trend erkennbar ist. Außerdem zeichnet sich ein Trend zum Interesse von Echtzeitauslastungsinformationen in den Altersklassen von „unter 18“ bis „45-55“ ab. In den Altersklassen „56-65“ und „über 65“ geht der Trend zum Desinteresse über. Ferner zeigt die Analyse, dass das stärkste Interesse zwischen „unter 18“ und „18-25“ vorliegt. Somit lässt sich ein Trend der jüngeren Befragten erkennen.

Zudem lässt sich auch in der geschlechterspezifischen Analyse kein eindeutiger Trend erkennen. Auch hier ist das Stimmungsbild breit gefächert und es kann keine direkte Präferenz über alle Altersklassen identifiziert werden. In den jeweiligen Altersklassen lassen sich teilweise marginale Tendenzen erkennen. Neben den alters- und geschlechterspezifischen Präferenzen kann die Analyse der einzelnen Standorte kein differenziertes Stimmungsbild bezüglich des Standortes Hönow als Paradigma einer Endhaltestelle aufzeigen. Da es sich bei dem Standort Hönow um eine Endhaltestelle handelt, wurde im Vorfeld ein verändertes Stimmungsbild erwartet, welches nicht validiert werden konnte. Außerdem zeigen die Ergebnisse am Standort Hönow, dass sich das Stimmungsbild auch tagesabhängig verändert. Diese Veränderung kann im Zu-

3. Qualitative Interviews

sammenhang mit abweichenden Befragungsurzeiten stehen. Am ersten Befragungstag wurde die Befragung gegen zwölf Uhr begonnen. Hingegen wurde am zweiten Befragungstag die Befragung schon um zehn Uhr begonnen, sodass sich eine Differenz der Startzeit von zwei Stunden ergibt.

Des Weiteren zeigt die Analyse, dass auch im Bezug der Darstellungsform und dem Zeitpunkt der Informationsübermittlung von Echtzeitauslastungsinformationen keine einheitliche Meinung analysiert werden kann. Im Bereich des Zeitpunktes der Informationsübermittlung lässt sich eine Zeitspanne von „am Bahnsteig“ bis maximal 30 Minuten erkennen. Des Weiteren ist die Varianz der Darstellungsvarianten für Echtzeitauslastungsinformationen heterogener Natur.

Insgesamt konnte mithilfe der qualitativen Interviews nahezu gleichermaßen Männer (45) als auch Frauen (47) befragt werden. Dabei zeigt die Analyse der Verteilung des Alters und des Geschlechts, dass in den Altersklassen „56-65“ und „über 65“ der Anteil der Frauen signifikant überwiegt. Dieser erhöhte Anteil an Frauen könnte im Zusammenhang mit der Führerscheinvertfügbarkeit dieser beiden Altersklassen stehen. Die nachfolgende Grafik zeigt dazu die Fahrerlaubnisse der Führerscheinklasse B aus dem Jahr 2021 in Deutschland.

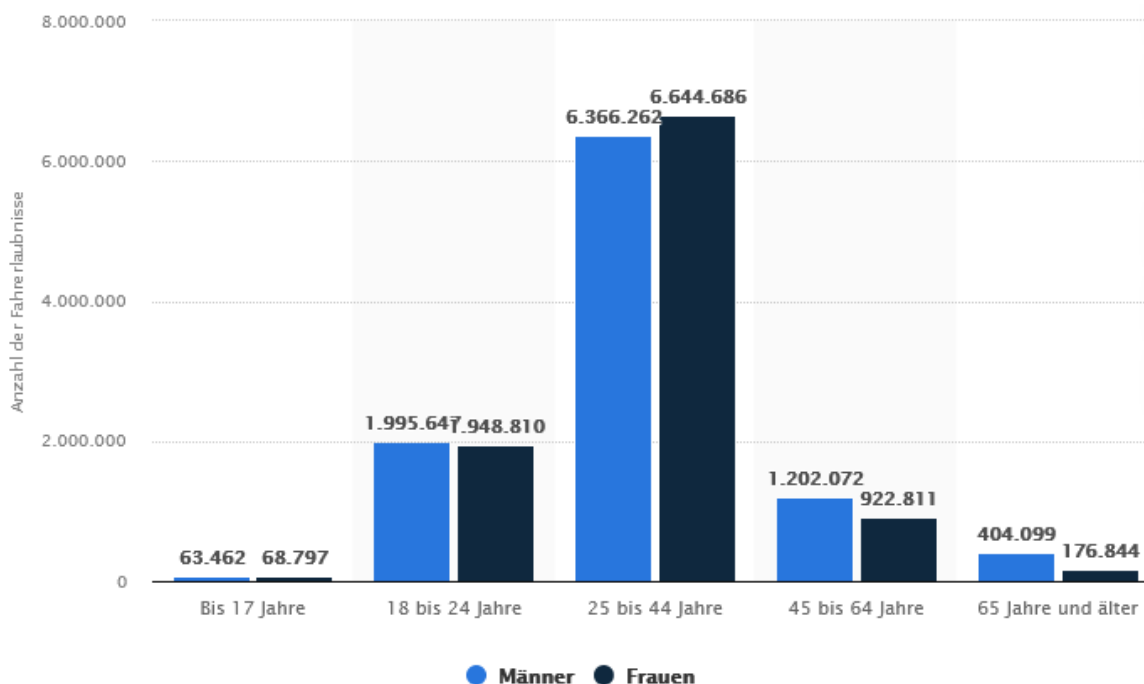


Abbildung 31 Anzahl der Fahrerlaubnisse für Pkw in Deutschland nach Altersgruppen und Geschlecht im Jahr 2021 (Kords 2021)

3. Qualitative Interviews

Die Grafik zeigt deutlich, dass der Führerscheinbesitz differenziert zum Geschlecht bis 44 Jahren nahezu ausgeglichen ist. Ab der Altersklasse „45 bis 64 Jahre“ reduziert sich der Anteil der Fahrerlaubnisse von weiblichen Fahrerinnen. Besonders stark ist die Differenz in der Altersklasse „65 Jahre und älter“. Nicht nur, dass generell der Führerscheinbesitz beider Geschlechter den niedrigsten Wert aufweist, wenn man die Altersklasse bis 17 Jahren nicht berücksichtigt, sondern auch der Führerscheinbesitz des weiblichen Geschlechts fällt über die Hälfte weniger ggü. dem männlichen Geschlecht aus. Diese Statistik spiegelt sich auch unter den Befragten wider, da der Anteil der weiblichen Teilnehmerinnen in diesen Altersklassen erhöht ist.

In Bezug auf die aktive Nutzung von Auskunft - bzw. Mobilitäts-Apps zeigen die Ergebnisse eine starke Differenz zwischen der BVG- und VBB-App. Beide Apps können dabei für Fahrten im Raum Berlin genutzt werden. Die Ergebnisse haben gezeigt, dass 47,7% der Befragten die BVG-App aktiv nutzen und 19,6% die VBB-App. Zur Klärung dieser Differenz wurden zunächst die beiden Apps miteinander verglichen. Dabei bezieht sich der Vergleich auf die VBB-App und die BVG-Fahrinfo-App. Für das bessere Verständnis werden im weiteren Verlauf Ausschnitte beider Apps visualisiert und gegenübergestellt. Die nachfolgende Abbildung 32 visualisiert zunächst die Menüführung beider Apps.

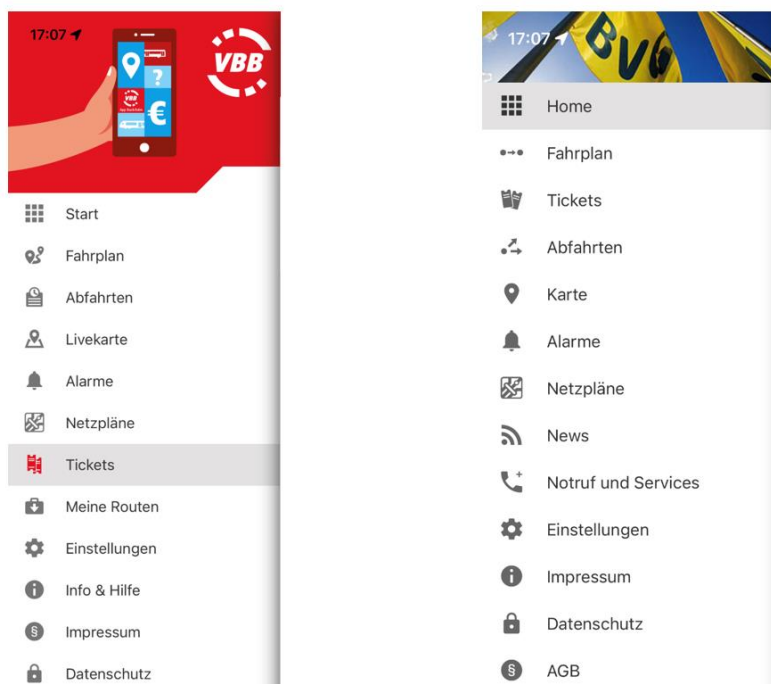


Abbildung 32 Eigene Darstellung der Menüführung der VBB- und BVG-App

3. Qualitative Interviews

Dabei untergliedert sich die Menüführung beider Apps gleichermaßen in zwölf Unterpunkte. Des Weiteren bieten beide Apps folgende identische Menüpunkte:

- Fahrplan
- Tickets
- Abfahrten
- Alarme
- Netzpläne
- Einstellungen
- Impressum
- Datenschutz

Beide Apps nutzen den Menüpunkt Karte. Dabei greift die VBB-App auf eine Livekarte zurück. Mithilfe dieser Livekarte können sämtliche Busse, U-Bahnen, Straßenbahnen und Züge in Echtzeit verfolgt werden. Außerdem wird für jedes öffentliche Verkehrsmittel die jeweilige Verspätung in Minuten visualisiert. In der BVG-App lässt sich unter dem Menüpunkt „Karte“ eine Stadtkarte von Berlin mit sämtlichen Haltestellen wiederfinden. Außerdem sind hinter jeder Haltestelle die entsprechenden Linien hinterlegt. In der BVG-App ist es zusätzlich unter dem Menüpunkt „Notruf und Services“ möglich eine Auflistung der ÖPNV-Hotline-Nummern der BVG wiederzufinden. Darüber hinaus können unter diesem Menüpunkt auch weitere Hotlines wie z.B. ärztliche Bereitschaftsdienst, Telefonseelsorge sowie die Sucht und Drogenhotline gefunden werden.

3. Qualitative Interviews

Die nachfolgende Darstellung zeigt die differenzierte Darstellungsform der Startseite beider Apps.

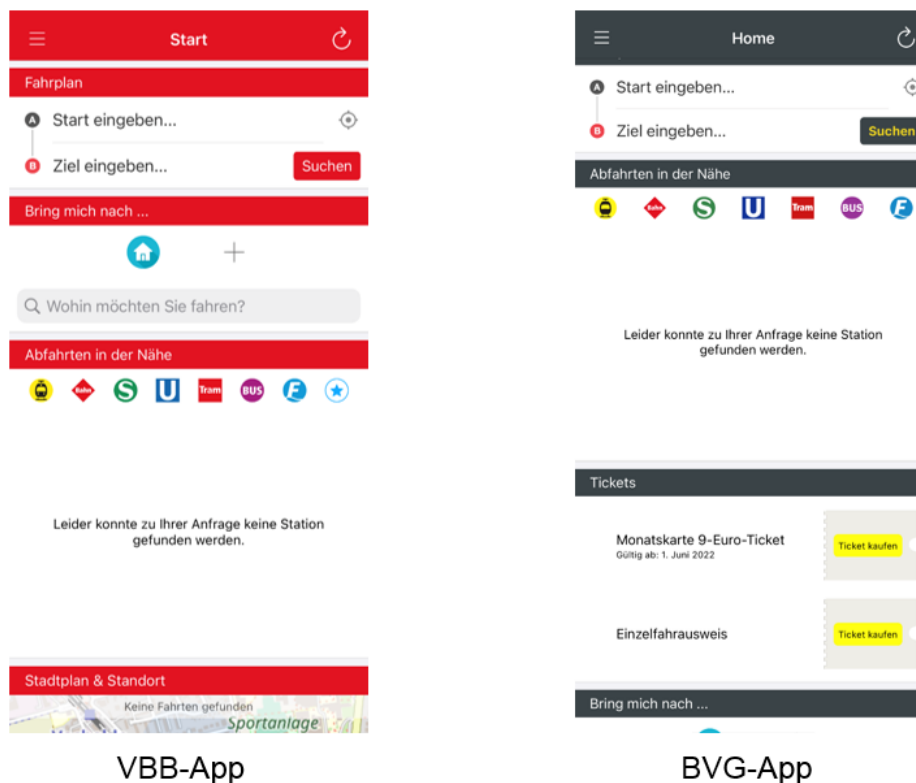


Abbildung 33 Eigene Darstellung der Startseiten der VBB- und BVG-App

Dabei haben beide Apps gemeinsam, dass auf der Startseite ein Start und ein Ziel eingegeben werden kann. In beiden Apps ist es möglich sich zu einem bestimmten Ort navigieren zu lassen. In der VBB-App kann darüber hinaus der Stadtplan inklusive persönlichem Standort visualisiert werden. In der BVG-App wird nicht der Stadtplan visualisiert, stattdessen kann direkt auf der Startseite eine Monatskarte oder Einzelfahrausweise erworben werden. Abschließend lässt sich festhalten, dass die Startseite beider Apps einen relativ identischen Inhalt visualisiert. Lediglich der Stadtplan respektive Ticketkauf differenziert sich bei beiden Apps.

3. Qualitative Interviews

Auch die Darstellung des Menüpunktes „Fahrplan“ unterscheidet sich sowohl im Inhalt als auch in der Darstellungsweise. Zum besseren Verständnis trägt die nachfolgende Abbildung 34 bei.

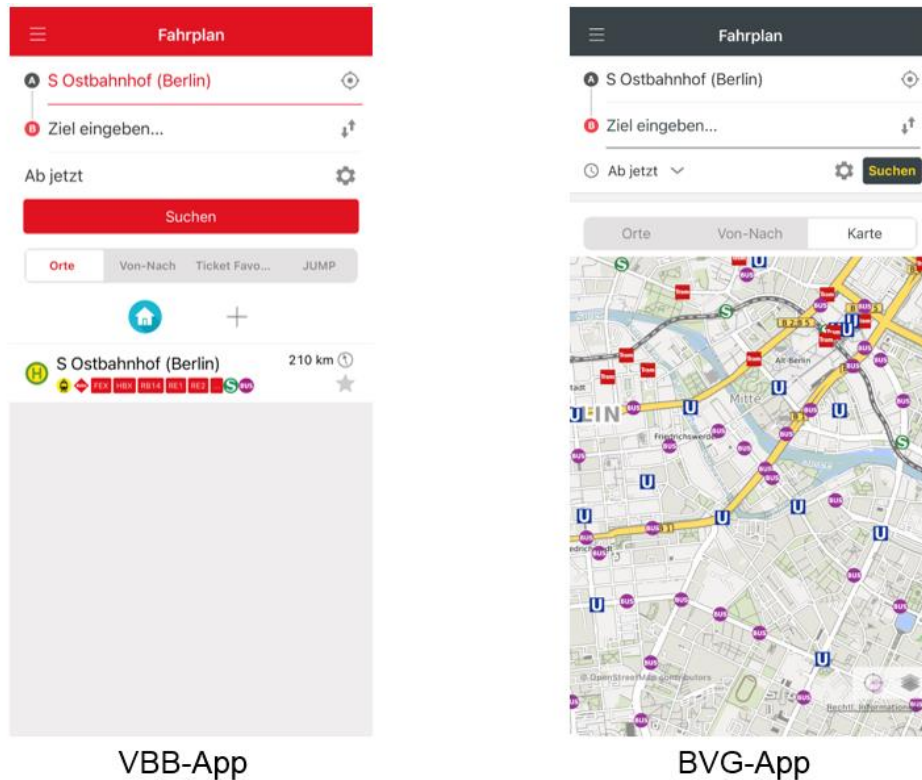


Abbildung 34 Eigene Darstellung der Fahrplanauskunft in der VBB- und BVG-App

Dabei gleichen sich beide Apps in der Start- und Zielsuche. Danach differenziert die VBB-App in:

- Orte
- Von-Nach
- Ticket Favoriten
- JUMP

Die BVG-App hingegen bietet auch Orte und Von-Nach an. Darüber hinaus ist es hier möglich sich die Karte von Berlin inklusive Haltestellen anzeigen zu lassen. Auch hier ist festzuhalten, dass beide Apps identische Inhalte nutzen sich aber in einem gewissen Maße z.B. in Form der Kartenvisualisierung in der BVG-App unterscheiden.

3. Qualitative Interviews

Betrachtet man nun eine definierte Fahrauskunft, so lassen sich unterschiede in der Visualisierung und im Informationsgehalt beider Apps erkennen. Die nachfolgende Grafik zeigt die App-Visualisierung für die Strecke von Hönow zur Weinmeisterstraße.

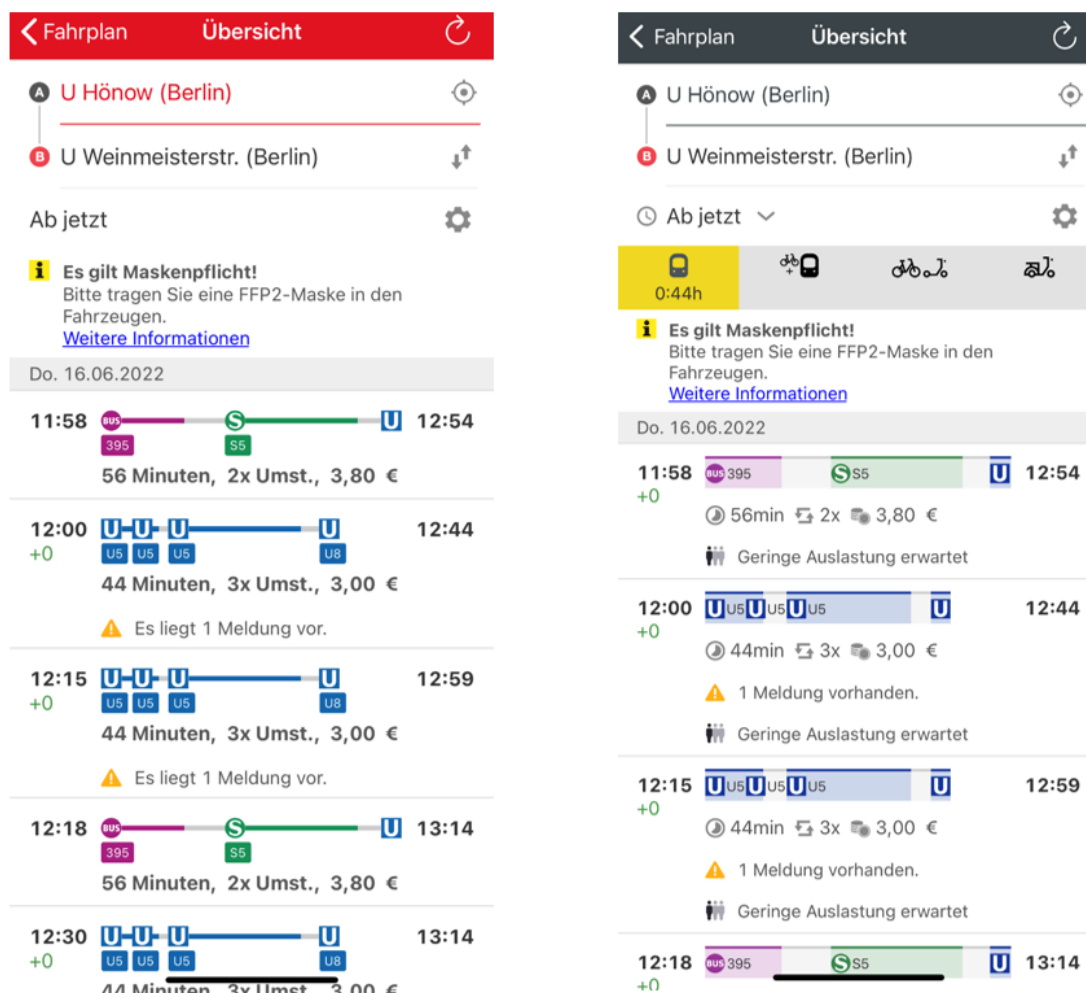


Abbildung 35 Eigene Darstellung der Streckenauskunft in der VBB -und BVG-App

Es zeigt sich, dass die BVG-App über einen höheren Informationsgehalt verfügt. Darüber hinaus ist es in der BVG-App möglich sich auch multimodale Reisekette in Form von Fahrrad und Bahn, Fahrrad und E-Scooter oder dem Rollerverleih anzeigen zu lassen. Diese Möglichkeit besteht in der VBB-App nicht. Des Weiteren zeigt die BVG-App mithilfe von historischen Daten Auslastungsprognosen an. Auch diese Information wird in der VBB-App nicht übermittelt.

Abschließend hat sich gezeigt, dass die beiden Apps in vielen Teilen einen identischen Inhalt aufzeigen. Jede App hat auf individuelle Weise einige Differenzierungen zur anderen App zu bieten. Warum in der vorliegenden Befragung die Disparität der aktiven

Nutzung beider Apps sich signifikant gestaltet, lässt sich aus der objektiven Betrachtung beider Apps nicht abschließend klären. Werden die Ergebnisse der Demokratiesäule zusätzlich betrachtet, wird das Ergebnis der Befragung unterstützt. Denn auch die Personen, welche die Demokratiesäule zur Abstimmung nutzen, stimmten eindeutig gegen eine Nutzung der VBB-App ab. Damit der Sachverhalt tiefgründiger erörtert werden könnte, bedarf es einer weiteren Befragung mit einer expliziten Fragestellung zu dieser Thematik. Daher kann in der vorliegenden Arbeit die Differenz nicht abschließend geklärt werden.

Im Abschnitt der Echtzeitauslastungsinformationen hat sich gezeigt, dass die Befragten Echtzeitauslastungsinformationen situationsabhängig als interessant einstufen. Dabei äußerten sich teilweise die Befragten explizit zum situationsabhängigen Interesse. Andere Befragte stufen ein Interesse oder Desinteresse übergeordnet ein, sodass dort keine detaillierte Differenzierung stattfindet. Daher würde es einer weiteren Erhebung mit einer definierten Fragestellung bedürfen, sodass optimaler analysiert werden kann, ob der Anteil der Befragten der Kategorie „teils/teils“ höher wäre als derzeit analysiert werden konnte.

Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass das größte Interesse in der Kategorie „unter 18-25 Jahre“ und das geringste Interesse in der Kategorie „über 65 Jahre“ vorliegt. Da die Altersklasse „über 65 Jahre“ am geringsten vertreten ist, wäre eine ausgeglichene Verteilung der jeweiligen Altersklassen opportun, um ein detaillierteren Eindruck des Stimmungsbildes erhalten zu können. Das gesteigerte Interesse an Echtzeitauslastungsinformationen der Altersklasse „unter 18 bis 25 Jahre“ lässt sich auf die Technikaffinität dieser Altersklasse zurückführen. Des Weiteren erlernt diese Altersklasse den technischen Umgang schon in frühen Jahren, sodass der Gebrauch und die aktive Nutzung allgegenwärtig sind.

Des Weiteren wurde die Befragung in Hönow an zwei aufeinander folgenden Tagen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen für diesen Standort kein identisches Stimmungsbild für beide Tage, denn am ersten Tag überwog das Interesse an Echtzeitauslastungsinformationen und am zweiten Tag das Desinteresse. Dieses divergierte Stimmungsbild könnte mit dem Zeitpunkt der Befragung im Zusammenhang stehen. Am ersten Befragungstag wurde die Befragung gegen zwölf Uhr begonnen. Am zweiten Befragungstag fand die Befragung schon um zehn Uhr statt, sodass der Anteil der

jeweiligen Personengruppe variieren könnte. An beiden Tagen wurde die gleiche Anzahl an Befragten interviewt. Andere Analysen zeigen, dass die Altersklasse einen Einfluss auf ein Interesse oder Desinteresse von Echtzeitauslastungsinformationen hat. Darum wurden beide Befragungstage auf die Altersklassenverteilung analysiert. Jedoch zeigt die Altersklassenverteilung beider Tage lediglich marginale Differenzen. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die unterschiedlichen Startzeiten der Befragung keinen direkten Einfluss auf die Altersklassenverteilung bzw. auf das erhobene Stimmungsbild haben. Damit diese Differenz abschließend analysiert werden kann, müsste mindestens eine weitere Befragung an diesem Standort mit einer Startzeit zwischen zehn bis zwölf Uhr durchgeführt werden.

Ferner äußern sich die Befragten bezüglich der präferierten Darstellungsweise respektive Darstellungsform. Diesbezüglich äußern sich die Befragten jedoch nicht spezifischer, in welcher Form die farbliche Gestaltung visualisiert werden soll. Es wird zwar allgemeingültig eine farbliche gestalten in den Farben grün und rot geäußert, jedoch ohne spezifische Darstellungsform. Darüber hinaus wird von den Befragten auch nicht detaillierter beschrieben, inwiefern die Piktogramme oder Balkendiagramme eine farbliche Gestaltung erhalten sollen. Des Weiteren wünschen sich die Befragten eine Auslastungsdarstellung in Bezug auf die wagenspezifischen Füllstände. Die Aussagen diesbezüglich sind sehr variabel, sodass lediglich marginale übereinstimmende Aussagen getroffen wurden, sodass nicht verallgemeinert eine Aussage zur wagenspezifischen Auslastungsanzeige getroffen werden kann. Hier könnten weitere Befragungen oder Workshops hilfreich sein, um eine wagenspezifische Auslastungsanzeige und auch eine Darstellungsform in Form z.B. von Piktogrammen zu erarbeiten. Zu diesem Ergebnis kam auch die Fahrgastbefragung der VBB in welcher das Ergebnis von „ein, zwei oder drei Personensymbolen farbig gefüllt“ erörtert wurde (VBB 2021). Auch die Deutsche Bahn nutzt diese Darstellungsweise bereits in der Praxis (vgl. Kapitel 2.3.4).

Neben der Darstellungsform wurde auch der Zeitpunkt der Echtzeitauslastungsinformation untersucht. Dabei zeigt das Ergebnis auch ein gemischtes Stimmungsbild. Darüber hinaus wurde von den Befragten „zu Hause“ als Zeitpunkt genannt. Da „zu Hause“ ein variabler Begriff in Bezug auf einen Zeitpunkt darstellt, müsste diese Lokalität tiefergründiger untersucht werden bzw. den Befragten eine festgelegte Klassifizierung von Zeitpunkten vorgegeben werden. Auch die Aktivitäten „in der App“, „beim Ticketkauf“

und „Routensuche“ sich flexible Zeitangaben, welche theoretisch permanent durchgeführt werden könnten und somit an keine Lokalität gebunden sind. Auch die Kategorie „am Bahnsteig“ ist nicht näher definiert worden. Dabei kann sich diese Angabe sowohl auf den entsprechenden Bahnsteig beziehen, aber auch auf das Bahnhofsgebäude inklusive der Übersichtsanzeigetafel, welche sich meist in der Empfangshalle befindet.

Die erhobenen Ergebnisse der Demokratiesäulen sind aufgrund der niedrighschwelligeren Gestaltung der Fragestellung eindeutig zu interpretieren. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse bei allen vier Fragestellungen immer ein eindeutiges Stimmungsbild, sodass dort die erhobene Meinung eindeutig zu erkennen ist. Lediglich die Anzahl der abgestimmten Personen in Adlershof hätten großzügiger ausfallen können, denn dieser Standort bildet mit lediglich elf Stimmen das kleinste Stimmungsbild wieder.

Aufgrund der freiwilligen Befragten, welche spontan auf der Straße angesprochen wurden, bestand teilweise bei den Befragten Zeitdruck. Dieser Zeitdruck äußerte sich partiell darin, dass nicht alle Fragen des Fragebogens beantwortet oder die Antworten nur kurz gehalten wurden, sodass ein tiefergehender Einblick bei manchen Fragebögen nicht gegeben war. Diese unbeantworteten Fragen äußerten sich besonders zum Ende hin des Fragebogens, sodass dort der Anteil der Befragten teilweise bei knapp 33% aller Befragten lag. Dies führt partiell dazu, dass kein einheitliches Stimmungsbild bzw. keine großen Meinungsüberschneidungen ermittelt werden konnten. Um diesem Aspekt für zukünftige Befragungen entgegen zu wirken, könnten solche essenziellen Fragestellungen eher zu Beginn des Fragebogens gestellt werden, damit die Anzahl der beantworteten Fragen solcher Kategorien erhöht werden kann. Der Aufbau des Fragebogens wurde aufgrund der Stringenz aus Sicht der Befragten entworfen, sollte für weitere Befragungen aber angepasst werden.

Des Weiteren sollten den Befragten für eine zukünftige Befragung, in Bezug auf den Zeitpunkt der Informationsübermittlung, definierte Kategorien vorgegeben werden, damit undefinierte Aussagen wie z.B. „zu Hause“ nicht mehr zustande kämen. Auch für die Darstellungsformate sollte für zukünftige Forschungsvorhaben spezifischer definiert werden, ob es sich um eine Darstellungsform handelt oder um eine wagenspezifische Auslastungsanzeige. Den Befragten sollte es aber weiterhin offen gehalten werden sich zu beiden Thematiken äußern zu können, nur dann spezifischer, sodass den

3. Qualitative Interviews

Forschenden ein umfassender Einblick ermöglicht wird, um eine präferierte Darstellungsform auch für wagenspezifische Füllstandanzeigen entwickeln zu können.

Die Demokratiesäulen könnten für eine weitere Befragung auch an allen Standorten gleichermaßen aufgestellt werden, sodass für jegliche Fragestellungen das Meinungsbild maximiert werden kann. Darüber hinaus könnten unterschiedliche Meinungsbilder in Bezug auf die differierten Standorte erhoben werden. Jedoch muss darauf geachtet werden, dass die Passant*innen von einer Fülle an Demokratiesäulen nicht überfordert sind und dies eher zu keiner Stimmabgabe führt.

Die gesammelten Ergebnisse können für weitere Forschungstätigkeiten z.B. in Form einer weiteren Befragung oder eines Workshops genutzt werden. Mithilfe der Daten konnte ein Überblick in diese noch wenig erforschte Thematik generiert werden, sodass sich neue Fragestellungen entwickelt haben. Ferner können die gewonnenen Daten in Workshops diskutiert werden und zu neuen Denkipulsen verhelfen.

4 Produktideen

Die vorgeschlagenen Produktideen basieren auf den im vorherigen Kapitel vorgestellten Analyseergebnissen der qualitativen Interviews. Die nachfolgenden Vorschläge bündeln die gewünschten Darstellungsformen der Befragten. Darüber hinaus werden auch unterschiedliche Lokalisationen der Visualisierungsvorschläge aufgezeigt. So werden die differenten Darstellungsformen exemplarisch in der BVG-App angezeigt oder in der DFI am Bahnsteig. Dabei wird die DFI-Anzeige am Bahnsteig in zwei Versionen dargestellt. Die nachfolgende Abbildung visualisiert zunächst die gewünschte Darstellungsform mit einer farblichen Visualisierung und untergliedert sich in Sitzplatz-, Fahrrad- und Stehplatzauslastung.

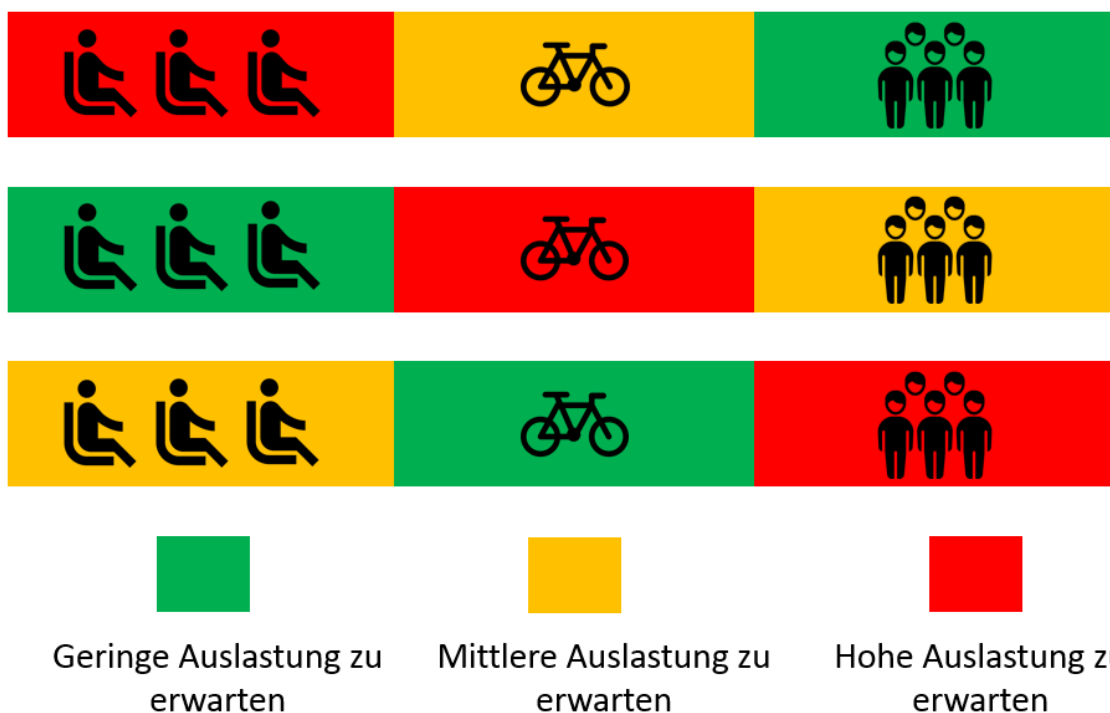


Abbildung 36 Eigene Darstellung eines Balkendiagramms zur Visualisierung der Echtzeitauslastung

Die Grafik zeigt insgesamt drei Balken, sodass verschiedene Kombinationen aufgezeigt werden können. Für eine potenzielle Implementierung wäre nur der entsprechende Balken mit der entsprechenden Farbgebung essentiell, welche den derzeitigen Auslastungszustand darstellt. Die Grafik zeigt zunächst eine farbliche Untergliederung. Die Farbe Grün steht dabei für eine geringe erwartete Auslastung, Orange für eine mittlere erwartete Auslastung und Rot für eine hohe erwartete Auslastung. Darüber hinaus symbolisiert jeder Abschnitt des Balkens entweder die Sitzplatz-, Stehplatz-

4. Produktideen

und Fahrradkapazität. Diese Visualisierung ist besonders geeignet, wenn der Wunsch der Kunden eine differenzierte Darstellung aller drei Kapazitätsgrößen gegeben ist.

Neben der farblichen Untergliederung der drei Kapazitätsgrößen wünschten sich auch einige Befragte eine prozentuale Angabe. Zur Visualisierung einer Möglichkeit einer prozentualen Angabe dient die nachfolgende Abbildung 37.

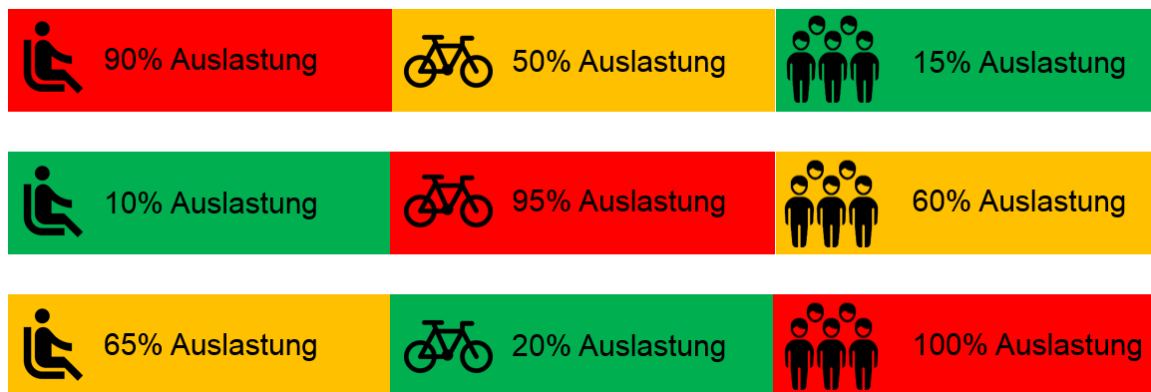


Abbildung 37 Eigene Darstellung einer Prozentvisualisierung von Echtzeitauslastungen

Die Grafik wurde, wie auch die vorherige Grafik 36, mithilfe einer farblichen Gestaltung gekennzeichnet. Zusätzlich, zu der farblichen Gestaltung, verfügt diese Abbildung über eine Prozentangabe, sodass den einzelnen Farben auch eine Gewichtung in Prozent zugeordnet werden kann. Diese Darstellung ermöglicht den Kunden, sich ein definiertes Bild bezüglich der Auslastung generieren zu können. Bei dieser Darstellungsform ist der Vorteil, dass sich die Kunden mit z.B. einer Auslastung von 60% die erwartete Auslastung detaillierter vorstellen können. Die detaillierte Vorstellung ist ohne Prozentangaben diffiziler vorstellbar, da der Begriff „mittlere Auslastung“ keine definierte Angabe darstellt, sodass theoretisch jeder Betreiber eine eigene Definition dieser Begrifflichkeit wählen könnte.

4. Produktideen

Neben einer farblichen Gestaltung wünschte sich der größte der Teil Befragten eine Darstellungsform mithilfe von Piktogrammen in „Männchen-Form“. Die nachfolgende Visualisierung zeigt eine Anzeigeoption der DFI am Bahnsteig. Dabei wird die Darstellungsform des Balkendiagramms ohne Prozentangabe mit dem Piktogramm „Männchen-Form“ verglichen.



Abbildung 38 Eigene Darstellung der Echtzeitauslastung mittels DFI am Bahnsteig

Auf der linken Seite der Abbildung ist die skizzierte Balkendarstellung zu sehen. Auf der rechten wiederum ist die Piktogramm-Form erkennbar. Diese Piktogramm-Form ähnelt der Darstellungsweise des Pilotversuchs am Bahnhof Basdorf stark (vgl. Kapitel 2.3.4). Die Balkendarstellung visualisiert den Kunden erneut die drei Kapazitätsgrößen der Stehplatz-, Sitzplatz- und Fahrradkapazität. Die Piktogramm-Form hingegen bezieht sich auf die gesamte Auslastung des Zuges ohne eine Differenzierung der drei Kapazitätsgrößen zu vermitteln. Der Vorteil der rechten Darstellung ist jedoch der marginale Platzbedarf ggü. der Balkendarstellung. Des Weiteren bedarf diese Darstellung seitens des Betreibers weniger differenzierte Informationen, da nur die gesamte Auslastung visualisiert wird. Beide Darstellungsformen haben gemeinsam, dass keine definierte Auslastungsangabe den Kunden zur Verfügung gestellt wird, sodass Definitionen wie z.B. „mittlere Auslastung“ genutzt werden und keine konkrete Prozentangabe zur Verfügung steht.

4. Produktideen

Des Weiteren ist die Gestaltung von DFI unterschiedlich, sodass sich verschiedene Darstellungsvarianten ergeben. Daher zeigt die nachfolgende Grafik ein weiteres Paradigma einer Visualisierung für DFI.



Abbildung 39 Eigene Darstellung der Gesamtauslastung visualisiert mithilfe einer DFI

Diese Darstellung der DFI visualisiert eine Vielzahl von ankommenden S-Bahnen des Bahnsteigs. Mithilfe einer solchen Darstellungsweise kann der Wunsch einiger Befragten umgesetzt werden, welche sich eine Visualisierung der Kapazität der gleichen S- oder U-Bahnlinien zu späteren Abfahrtszeiten wünschten. In dem vorliegenden Paradigma ist erkennbar, dass die „S8 Offenbach Ost“ in neun Minuten erwartet wird. Darüber hinaus weist diese S-Bahn eine hohe Gesamtauslastung auf. Wiederum ist auch zu erkennen, dass die gleiche Linie 18 Minuten später mit einer geringen Gesamtauslastung zu erwarten ist. Somit können Kunden mithilfe dieser Darstellungsweise der DFI einen Überblick über weitere ankommende öffentliche Verkehrsmittel der gleichen Linie inklusive Auslastungsinformation erhalten und somit selbständig entscheiden, ob man die Wartezeit in Kauf nimmt für eine geringere erwartete Auslastung.

4. Produktideen

Die Befragten wünschten sich zum einen eine Darstellung am Bahnsteig direkt. Auf der anderen Seite wünschten sich die Befragten aber auch eine zusätzliche Darstellung in der App bzw. im Web-Browser. In der nachfolgenden Abbildung ist eine exemplarische Darstellung der BVG-App inklusive Auslastungsinformationen zu sehen. Diese Darstellung kann gleichermaßen für den Web-Browser genutzt werden.



Abbildung 40 Eigene Darstellung der Echtzeitauslastungen in der BVG-App

Aufgrund des geringen vorhandenen Platzes ist es nicht empfehlenswert, ein Balkendiagramm inklusive Prozentangaben zu visualisieren bzw. den Kunden zur Verfügung zu stellen. Daher wurden die Darstellungsvarianten Piktogramm in „Männchen-Form“ und der farblich gestaltete Balken verwendet. Auf der linken Seite ist die Piktogramm-Form zu erkennen. Diese Art der Darstellung existiert bereits in der BVG-App mit einer leicht modifizierten Darstellung der „Männchen-Form“ (vgl. Kapitel 3.4). Auch in dieser Darstellungsweise muss im speziellen Anwendungsfall differenziert werden, wie viele Informationen dem Betreiber zur Verfügung stehen bzw. welche Informationen den Kunden zur Verfügung gestellt werden sollen. Je nachdem für welche Variante man

sich entscheidet, kann die Piktogramm-Form für die Gesamtkapazität oder die Balkendarstellung für die einzelne Darstellung der Kapazitätsgrößen gewählt werden.

Abseits der Darstellungsweisen bezüglich der Gesamtauslastung oder der Auslastung der drei Kapazitätsgrößen wünschten sich einige Befragte auch die wagenspezifische Auslastungsanzeige. Da der Platz außerhalb des Waggons begrenzt ist, wurde sich bei dieser Darstellungsweise auf die Gesamtkapazität des Waggons ohne spezielle Differenzierung der Kapazitätsgrößen begrenzt. Für die wagenspezifische Auslastungsdarstellung wurde eine exemplarische Darstellung in der App ausgewählt. Dabei wurde auf die Darstellungsweise einer DFI bewusst verzichtet, da das Platzangebot einer DFI begrenzt ist, sodass eine zusätzliche Visualisierung zur bestehenden Wagenreihung das Platzangebot überschreiten würde bzw. die Darstellung zu klein und unleserlich wirken. Die Visualisierung der wagenspezifischen Auslastung kann positiv dazu beitragen, dass sich die Fahrgäste im Vorfeld am Bahnsteig zu Waggons mit einer geringeren Auslastung einsortieren. Derzeit kann die Echtzeitauslastung natürlich noch nicht visualisieren, wie viele Personen in welchem Waggon aussteigen werden, aber die Grundverteilung im Vorfeld auf Waggons mit geringerer Auslastung kann den Aus- und Einsteigeprozess am Bahnhof vereinfachen.

4. Produktideen

Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Paradigma einer wagenspezifischen Auslastungsdarstellung in einer App-Ansicht. Dabei wurde sich an der bestehenden Visualisierung der Wagenreihung in der DB-App orientiert, sodass die Visualisierung den potenziellen Kunden schon bekannt ist.

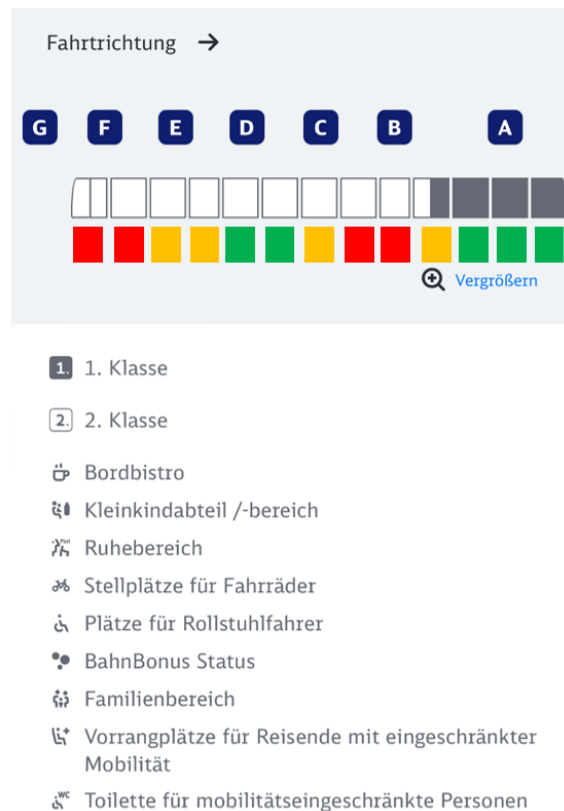


Abbildung 41 Eigene Darstellung der wagenspezifischen Auslastungsanzeige

Dabei visualisiert die Grafik zum einen die bestehende Wagenreihung aus der DB-App. Dieser bestehenden Grafik wird nun die wagenspezifische Auslastungsinformation in Form von einer roten, orangenen oder grünen Markierung hinzugefügt. Kunden kann diese Form der Darstellung dabei helfen sich am Bahngleis so zu platzieren, dass man in Wagen mit einer geringen Auslastung einsteigen wird. Somit kann der Aus- und Einsteigeprozess am Bahngleis positiv beeinflusst werden. Des Weiteren verringert sich der Suchaufwand für einen freien Platz, da den Kunden im Vorfeld schon signalisiert wird, in welchen Wagons es höchstwahrscheinlich keine freien Plätze mehr geben wird.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass jede Darstellungsvariante Vor- und Nachteile aufweist bzw. für unterschiedliche Darstellungsorte z.B. DFI oder inklu-

4. Produktideen

diert in der App-Ansicht geeignet sind. Des Weiteren übermitteln die einzelnen Darstellungsvarianten einen differenzierten Informationsgehalt. Dabei muss der Betreibende selbst entscheiden, welcher Informationsgehalt angebracht ist bzw. welches Platzangebot die jeweiligen FIS bieten. Außerdem setzen die unterschiedlichen Darstellungsvarianten, speziell die der wagenspezifischen Auslastungsinformation validierte Daten voraus, welche mithilfe von Hard- und Software gewonnen und übermittelt werden müssen. Abschließend gilt die Empfehlung unterschiedliche Darstellungsvarianten z.B. in Workshops mit unterschiedlichen Personenkreisen zu diskutieren und die Meinung der potenziellen Kunden in diesem Prozess mit einzubinden.

5 Fazit und Ausblick

Die Ergebnisse der qualitativen Interviews zeigten, dass den Befragten Mobilitäts- bzw. Auskunfts-Apps bekannt sind und diese auch aktiv nutzen. Dabei zeigten die Ergebnisse, dass der Großteil der befragten Personen maximal zwei differente Auskunfts-Apps aktiv nutzen. Darüber hinaus konnte ermittelt werden, dass die Befragten dabei am häufigsten die BVG-App und Google Maps nutzten.

Das Hauptaugenmerk dieser Masterarbeit liegt auf der Potenzialanalyse von Echtzeitauslastungsinformationen. Für die Analyse eines potenziellen Mehrwerts sollte zunächst ein mögliches Interesse an Echtzeitauslastungsinformationen analysiert werden. Dabei zeigten die Ergebnisse, dass das Stimmungsbild der Befragten in Bezug auf ein Interesse an Echtzeitauslastungsinformationen divergiert. So wiesen 46% der Befragten ein Interesse und 37% ein Desinteresse an Echtzeitauslastungsinformationen auf.

Außerdem ging aus der Datenerhebung hervor, dass zwischen den verschiedenen Altersklassen auch ein differenziertes Meinungsbild diesbezüglich analysiert werden konnte. Dabei wurden nur Meinungen der Befragten erhoben, welche Angaben, ein Smartphone zu besitzen. So wies die Altersklasse „unter 18-25 Jahre“ das größte Interesse (rund 64,50%) an Echtzeitauslastungsinformationen auf. In der Altersklasse „über 65 Jahre“ wiederum haben lediglich 33,33% der Befragten ein Interesse an Echtzeitauslastungsinformation aufgewiesen. Daher konnte ein Trend zur jüngeren Generation, welche ein gesteigertes Interesse aufgewiesen haben, analysiert werden.

In Bezug auf ein potenzielles Interesse spezifisch differenziert zwischen den Geschlechtern Mann und Frau konnten keine gravierenden Unterschiede herausgearbeitet werden, sodass die Ergebnisse dieser Arbeit keinen geschlechterspezifischen Trend erkennen lassen. Dabei gilt jedoch zu beachten, dass bei einer größeren Stichprobe sich das Endergebnis verändern könnte.

Aufgrund der zweitägigen Abfrage am Standort Hönow konnte ermittelt werden, dass bei dieser Stichprobe kein Ergebniszusammenhang mit der Haltestellenform, speziell in diesem Fall der Endhaltestellenform, existiert. So konnte sich das Stimmungsbild an der Endhaltestelle Hönow am zweiten Tag der Befragung nicht widerspiegeln. Im Ge-

genteil zum ersten Tag standen die Ergebnisse des zweiten Tages im Kontrast zueinander, da die jeweiligen Stimmungsbilder ein konträres Ergebnis darstellten. Somit wiesen am ersten Tag in Hönow die Befragten ein überwiegendes Interesse an Echtzeitauslastungsinformationen auf. Am zweiten Tag wiederum überwog das Desinteresse an diesen Informationen. Damit ein potenzieller Zusammenhang mit der Altersklassenverteilung beider Befragungstage ausgeschlossen werden konnte, wurde auch die Altersklassenverteilung beider Tage analysiert. Die Ergebnisse zeigten dabei, dass sich an beiden Tagen die Anzahl der Befragten der jeweiligen Altersklassen nur marginal unterschieden haben, sodass kein direkter Zusammenhang mit unterschiedlichen Präferenzen der einzelnen Altersklassen ermittelt werden konnte. Somit stehen die Ergebnisse in dieser Studie in keinem direkten Zusammenhang mit der Haltestellenform oder einer differenten Altersklassenverteilung an den jeweiligen Befragungstagen.

Abschließend haben die Ergebnisse der zweiten Forschungsfrage keine eindeutigen Stimmungsbilder aufzeigen können. Aufgrund der heterogenen Stimmungsbilder kann die vorliegende Arbeit nicht abschließend ein eindeutiges Interesse der Nutzenden an Echtzeitauslastungsinformationen identifizieren. Dies kann zum einen an der marginalen Forschung dieser Fragestellung liegen und zum anderen an den wenigen Pilotprojekten bzw. der bisherigen geringen praktischen Umsetzung. Aufgrund der bisher wenigen Berührungspunkte der Befragten mit Echtzeitauslastungsinformationen beruht das Interesse derzeit überwiegend auf einem theoretischem Interesse bezogen auf die noch fehlenden Praxisbezüge. Des Weiteren wächst die Anzahl von Nutzenden digitaler Dienste mit jeder Generation weiter an, da die Nutzung von mobilen Endgeräten zum täglichen Gebrauch dazugehört. Somit wird der Anteil, welche keine oder nur einen marginalen Umgang mit mobilen Endgeräten ausüben, sich verringern. Dies könnte zudem zu einer Interessensveränderung der Nutzenden führen.

Mithilfe der dritten Forschungsfrage sollten Anforderungen aus Sicht der Nutzenden an Echtzeitauslastungsinformationen herausgearbeitet werden. Dazu wurde zunächst eine präferierte Darstellungsform dieser Informationen ermittelt. Auch hier zeigte sich ein breit gefächertes Meinungsbild. Dabei äußerten sich ein Teil der Befragten direkt zur visuellen Gestaltung und ein anderer Teil zum Umfang der Echtzeitauslastungsinformationen in Bezug auf z.B. freie Sitzplätze. Die Ergebnisse zeigten, dass der Groß-

teil der Befragten eine Darstellungsweise in Piktogramm-Form oder in Form von Balkendiagrammen bevorzugt hat. Dabei ist ein Zusatz in Prozentangaben als wünschenswert identifiziert wurden. Des Weiteren wünschte sich ein anderer Teil der Befragten eine Darstellungsform für freie Sitzplätze oder für den gesamten Zug sowie für einzelne Wagons oder die vorzufindende Fahrradkapazität.

Auch in Bezug auf den präferierten Zeitpunkt der Informationsübermittlung konnte ein heterogenes Stimmungsbild erhoben werden. So wünschte sich der gleiche Anteil, von rund 21%, die Informationsübermittlung am Bahnsteig sowie bereits am eigenen Wohnort, was als „zu Hause“ angegeben wurde. Da die Angabe „zu Hause“ ein dehnbarer Begriff ist, kann dafür keine eindeutige Zeitangabe definiert werden. Es zeigte sich aber auch, dass die meisten der Befragten sich die Informationsübermittlung in einer Zeitspanne zwischen „am Bahnhof“ bis zu 15 Minuten vor Fahrtantritt wünschten.

Abschließend haben die Ergebnisse der qualitativen Interviews dieser Arbeit gezeigt, dass derzeit noch ein heterogenes Stimmungsbild in Bezug auf Echtzeitauslastungsinformationen vorliegt, sodass in den analysierten Fragestellungen kein eindeutiges Ergebnis erzielt werden konnte.

Neben den qualitativen Interviews wurde in der vorliegenden Arbeit auch eine Demokratiesäule zur Erhebung eines Stimmungsbildes genutzt. Dabei zeigten diese Ergebnisse jedoch einen eindeutigen Trend. Zunächst zeigten die Ergebnisse, dass die Mehrheit die VBB-App nicht nutzten. Die Diskussion der Ergebnisse hat zusätzlich ergeben, dass objektiv betrachtet eine geringere Nutzung der VBB-App ggü. der BVG-App nicht erklärt werden kann. Somit liegt wahrscheinlich eine subjektive Präferenz der Befragten vor, welche in der vorliegenden Arbeit nicht weiter erörtert werden kann. Des Weiteren zeigte das Stimmungsbild der Demokratiesäulen, dass der größte Teil der Befragten das Sitzen im Verkehrsmittel bevorzugt. Dieses Stimmungsbild ist dahingegen essenziell, da sich das Auslastungsempfinden für Personen mit einer definierten Präferenz z.B. dem Sitzen anders anfühlt als gäbe es keine Präferenz. Mithilfe der Demokratiesäule wurde darüber hinaus die Darstellungspräferenz zwischen Balkendiagramm und Piktogramm-Form analysiert. Bei diesem Stimmungsbild zeigte sich jedoch ein klarer Trend ggü. der Piktogramm-Form. Auch die kleine Stimmungsbilderhebung in Bezug auf eine oder verschiedene Apps hat gezeigt, dass die Präferenz bei

einer App liegt, welches die Ergebnisse aus den qualitativen Interviews zusätzlich unterstreicht.

Die Interviewergebnisse wurden zudem verwendet, um die vierte Forschungsfrage zu beantworten, welche auf die Generierung exemplarischer Produktideen abzielte. Die Paradigmen zeigten dabei unterschiedliche Darstellungsweisen und -formen. Diese Varianz ist mit den unterschiedlichen erhobenen Meinungen zu begründen. Insgesamt können die Produktideen für zukünftige Darstellungen von Echtzeitauslastungsinformationen genutzt oder ggf. durch weitere Erhebungen oder Workshops erweitert und modifiziert werden.

Mithilfe der vorliegenden Untersuchung kann ein Einblick in das derzeitige Stimmungsbild in Bezug auf Echtzeitauslastungsinformationen im Raum Berlin generiert werden. Mittels der erhobenen Daten können in weiterführenden Forschungen z.B. Teile der Ergebnisse in Workshops oder weiteren Befragungen tiefergehend erörtert werden. Des Weiteren konnte eine Orientierung in einem noch sehr marginal erforschten Forschungsgebiet erlangt werden, sodass zukünftige Forschungen oder Befragungen auf den Ergebnissen dieser vorliegenden Arbeit aufbauen können. Somit können weitergehende Befragungen mithilfe der Ergebnisse tiefgründiger geführt werden, sodass ggf. ein detaillierteres Stimmungsbild erhoben werden kann.

Perspektivisch könnten weitere Forschungen die subjektive und objektive Wahrnehmung des Füllstandes erforschen, sodass der objektive Füllstand mit der subjektiven Wahrnehmung bei Abweichungen ggf. angepasst werden kann. Besonders in Bezug auf die persönliche Präferenz des Stehens oder Sitzens ergibt sich eine andere subjektive Wahrnehmung, welche ggf. nicht mit der objektiven Wahrnehmung übereinstimmen könnte.

Auch bezüglich der aktuellen Thematik des Neun-Euro-Tickets, welches vorerst im Zeitraum des 01.06.2022 bis 31.08.2022 eingeführt wurde, könnte das Thema Echtzeitauslastungsinformationen fundamental werden und das öffentliche Interesse tiefergehender wecken. Des Weiteren sind aufgrund des Neun-Euro-Tickets mehr Reisende mit öffentlichen Verkehrsmitteln unterwegs, sodass mithilfe von weiteren Befragungen ein noch größeres Stimmungsbild erhoben werden kann. Außerdem sind die

Züge aufgrund des erhöhten Fahrgastaufkommens oftmals überfüllt, sodass eine zusätzliche Echtzeitauslastungsinformation ggf. das erhöhte Fahrgastaufkommen optimaler auf mehrere Züge verteilen könnte. Besonders unter diesem Aspekt wäre eine wagenspezifische Echtzeitauslastungsinformationsanzeige eine sinnvolle Ergänzung. Ferner können weitere Forschungen auch um das Thema der Echtzeitauslastungsinformation von Fahrradkapazitäten erweitert werden. Besonders im Hinblick auf die aktuelle Thematik des Neun-Euro-Tickets ist eine Auslastungsanzeige speziell für die Fahrradkapazität als sinnvoll und ggf. auch als interessant aus Sicht der Nutzenden zu bewerten, da viele Kunden besonders zu Beginn des Neun-Euro-Tickets mit einer Fahrradmitnahme nicht befördert werden konnten.

Speziell im Hinblick auf das Neun-Euro-Ticket und die damit verbundene erhöhte Auslastung sowie die wachsende Anzahl technikaffiner Generationen und dem nachgewiesenen Interesse an Echtzeitauslastungsinformationen der derzeitigen Generation zwischen „18 bis 25 Jahren“ kann ein zukünftiges Potenzial von Echtzeitauslastungsinformationen zugesprochen werden. Auch die gesteigerte Anzahl an pilotierten Praxisprojekten wird das zukünftige Potenzial von Echtzeitauslastungsinformationen positiv beeinflussen können.

6 Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt, andere als die angegebenen Quellen nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Vechelde den, 23.08.2022

7 Literaturverzeichnis

- Aghamanoukjan, Anahid; Buber, Renate; Meyer, Michael (2009): Qualitative Interviews. In: Qualitative Marktforschung: Gabler, S. 415–436. Online verfügbar unter https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-8349-9441-7_26.
- Aketo (Hg.) (o.D.): Neu in Google Maps: So voll sind U- und S-Bahn gerade. Online verfügbar unter <https://www.iphone-ticker.de/neu-in-google-maps-so-voll-sind-u-und-s-bahn-gerade-177356/>, zuletzt geprüft am 18.06.2022.
- Alliance Swiss Pass (Hg.) (2021): V580 - FIScommun. Vorschrift über Standards der Kundeninformation im öffentlichen Verkehr. Online verfügbar unter <https://www.allianceswisspass.ch/de/index.php?section=downloads&download=15149>, zuletzt geprüft am 16.06.2022.
- Baden-Württemberg Ministerium für Verkehr (01.07.2022): Ab sofort: Auslastungsprognose für den SPNV in Baden- Württemberg. Online verfügbar unter https://www.bwegt.de/fileadmin/assets/www.bwegt.de/0000_v2/c_Teaser/CHAPTER_Fahrgastbeirat/Pressemitteilung/220701_Pressemitteilung_Auslastungsprognose_fuer_Regionalbahnen_vergfuegbar.pdf, zuletzt geprüft am 16.07.2022.
- Bundesministerium für Digitales und Verkehr (Hg.) (2021): Sicherheit und Abstand durch Fahrgastlenkung basierend auf Informationen und Auslastungsdaten - SAFIRA. Online verfügbar unter <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/safira.html>, zuletzt geprüft am 07.08.2022.
- Bundeszentrale für politische Bildung (Hg.) (o.D.): Krieg in der Ukraine. Online verfügbar unter <https://www.bpb.de/themen/europa/krieg-in-der-ukraine/>.
- BVG (Hg.) (o.D.): Entspannter von A nach B mit unserer Fahrinfo-App. Online verfügbar unter <https://go.bvg.de/auslastungsanzeige>, zuletzt geprüft am 29.06.2022.
- Covid-19 Mobility Project (2022). Online verfügbar unter <https://www.covid-19-mobility.org/de/mobility-monitor/>, zuletzt geprüft am 07.08.2022.
- DB Systemtechnik GmbH; DLR Institut Aerodynamik und Strömungslehre (2020): ntersuchungen zur Ausbreitungswahr- scheinlichkeit von Aerosolen im Fahrgastraum von Schienenfahrzeugen. Online verfügbar unter https://www.dlr.de/content/de/downloads/2020/kurzfassung-abschlussbericht-luqas.pdf;jsessionid=843F6426D11E8499C57E8D632C0307F9.delivery-replication?__blob=publicationFile&v=2, zuletzt geprüft am 07.08.2022.
- dell’Olio, Luigi; Ibeas, Angel; Cecin, Patricia (2011): The quality of service desired by public transport users. In: *Transport Policy* 18 (1), S. 217–227. DOI: 10.1016/j.tranpol.2010.08.005.
- Destatis (Hg.) (o.D.): Verbraucherpreisindex und Inflationsrate. Online verfügbar unter https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Preise/Verbraucherpreisindex/_inhalt.html.
- Deutschbein, Rita (2021): Mit Google Maps überfüllte Bahn- und Bushaltestellen vermeiden. Online verfügbar unter <https://www.techbook.de/mobile-lifestyle/google-maps-live-auslastung-bus-bahn-haltestellen>, zuletzt geprüft am 19.06.2022.
- Deutsche Bahn (Hg.) (o.D.): Auslastungsinformation: Wie voll wird mein Zug? Online verfügbar unter <https://www.bahn.de/service/buchung/auslastungsinformation>, zuletzt geprüft am 14.06.2022.
- Dobeschinsky, H. (1991): Automatisierte verkehrsträgerübergreifende Informationssysteme. ein Beitrag zur Verbesserung der Fahrgastinformation im öffentlichen Verkehr. Stuttgart.
- Drabicki, Arkadiusz; Kucharski, Rafal; Cats, Oded; Fonzone, Achille (2017): Simulating the effects of real-time crowding information in public transport networks. In: *IEEE*, S. 675–680.

7. Literaturverzeichnis

- Dziekan, Katrin; Zistel, Meinhard (2018): Öffentlicher Verkehr. In: *Verkehrspolitik*: Springer VS, Wiesbaden, S. 347–372.
- Eboli, Laura; Mazzulla, Gabriella (2007): Service Quality Attributes Affecting Customer Satisfaction for Bus Transit. In: *Journal of Public Transportation* 10 (3), S. 21–34. DOI: 10.5038/2375-0901.10.3.2.
- Elze; Gennaro; Horold; Koch; Kurtz; Mertens et al. (2017): Kollektive dynamische Fahrgastinformation im öffentlichen Verkehr. VDV-Schrift 735. Köln: beka Verlag.
- FGSV (2020): Begriffsbestimmungen für das Straßen- und Verkehrswesen. BBSV. Stand Juni 2020. Köln: FGSV Verlag GmbH.
- Geißler, Maike (2019): Nie mehr überfüllte Züge? Deutsche Bahn zeigt Auslastung an. In: *reisereporter*, 02.04.2019. Online verfügbar unter <https://www.reisereporter.de/artikel/7700-nie-mehr-volle-zuege-deutsche-bahn-bekommt-neuen-service-der-austastung-anzeigt>, zuletzt geprüft am 15.06.2022.
- Haywood, Luke; Koning, Martin; Monchambert, Guillaume (2017): Crowding in public transport: Who cares and why? In: *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 100, S. 215–227. DOI: 10.1016/j.tra.2017.04.022.
- Hrubesch, Simon (2021): Wie sich Mobilität durch Corona verändert hat. In: *Panorama*, 19.12.2021. Online verfügbar unter <https://www.zdf.de/nachrichten/panorama/corona-mobilitaet-deutschland-veraenderung-100.html>, zuletzt geprüft am 09.06.2022.
- Ifo Institut und Infas (Hg.) (2021): Themenreport 02, Homeoffice im Verlauf der Corona-Pandemie. Juli 2021. Bonn. Online verfügbar unter https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/I/infas-corona-datenplattform-homeoffice.pdf?__blob=publicationFile&v=4.
- Jarass, Julia; Schuppan, Julia; Stark, Kerstin (2021): Wie Corona das Mobilitätsverhalten verändert und was das für den nachhaltigen Stadtverkehr bedeutet. In: *Die Europäische Stadt nach Corona*: Springer Gabler, Wiesbaden, S. 79–95.
- Jenelius, Erik (2019): Data-Driven Metro Train Crowding Prediction Based on Real-Time Load Data. In: *Division of Transport Planning*, zuletzt geprüft am 27.06.2022.
- Kohlbrunn, Yvonne; Scheytt, Carla (o.D.): Unterschiedliche Formen qualitativer Interviews. Online verfügbar unter <https://methodenzentrum.ruhr-uni-bochum.de/e-learning/qualitative-erhebungsmethoden/qualitative-interviewforschung/unterschiedliche-formen-qualitativer-interviews/>.
- Kords, Martin (2021): Anzahl der Fahrerlaubnisse für Personenkraftwagen in Deutschland nach Altersgruppen und Geschlecht im Jahr 2021. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/263168/umfrage/fahrerlaubnisse-der-klasse-b-in-deutschland-nach-altersgruppen/>, zuletzt geprüft am 25.07.2022.
- Kriegel, Martin; Buchholz, Udo; Gastmeier, Petra; Bischoff, Peter; Abdelgawad, Inas; Hartmann, Anne (2020): Predicted Infection Risk for Aerosol Transmission of SARS-CoV-2.
- Land Transport Authority (Hg.) (2018): Factsheet: Passenger load information system piloted on downtown line for smoother boarding. Online verfügbar unter <https://www.lta.gov.sg/content/lta-gov/en/newsroom/2018/5/2/factsheet-passenger-load-information-system-piloted-on-downtown-line-for-smoother-boarding.html>, zuletzt geprüft am 13.07.2022.
- Malina, Robert (2018): Definition: öffentlicher Personennahverkehr (öPNV). In: *Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH*, 19.02.2018. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/oeffentlicher-personennahverkehr-oepnv-46428>, zuletzt geprüft am 28.06.2022.

7. Literaturverzeichnis

- Mayrhofer, Stefan (2021): Echtzeit-Auslastung: Google Maps zeigt wie voll Bus und Bahn sind. Online verfügbar unter <https://www.itopnews.de/2021/07/echtzeit-auslastung-google-maps-zeigt-wie-voll-bus-und-bahn-sind/>, zuletzt geprüft am 13.07.2022.
- Menkhoff, Lukas; Rieth, Malte (2022): Kriegsbedingter Ölpreisanstieg erhöht Verbraucherpreise in Deutschland merklich und anhaltend. 82 : Sonderausgaben zum Krieg in der Ukraine. Online verfügbar unter https://www.diw.de/de/diw_01.c.838667.de/publikationen/diw_aktuell/2022_0082/kriegsbedingter_oelpreisanstieg_erhoeht_verbraucherpreise_in_deutschland_merklich_und_anhaltend.html.
- Ministerium für Verkehr Baden-Württemberg (Hg.) (o.D.): Echtzeit und intermodale Reiseauskunft. Online verfügbar unter <https://vm.baden-wuerttemberg.de/de/mobilitaet-verkehr/bus-und-bahn/digitalisierung-im-oepnv/echtzeit-und-intermodale-reiseauskunft/>, zuletzt geprüft am 14.07.2022.
- Monzert, Tobias Aiko (2020): Situationsbezogene kollektive Fahrgastinformation im Schienenverkehr. Hg. v. TU Darmstadt. Verkehrsplanung und Verkehrstechnik.
- Nobis, Claudia (2021): Covid-19: Veränderungen des Mobilitätsverhaltens (8). Online verfügbar unter https://gfzpublic.gfz-potsdam.de/rest/items/item_5005725_1/component/file_5005726/content?download=true, zuletzt geprüft am 29.06.2022.
- Nobis, Claudia; Eisenmann, Christine; Kolarova, Viktoriya; Winkler, Christian; Lenz, Barbara (2020): Mobilität in Zeiten der Pandemie Auswirkungen von Corona auf Einstellungen und Mobilitätsverhalten. In: *Internationales Verkehrswesen* 72 (3).
- Nobis, Claudia; Wronker, Marie (2021): Vierte DLR-Befragung: Wie verändert Corona unsere Mobilität? Online verfügbar unter <https://verkehrsforschung.dlr.de/de/news/news/vierte-dlr-befragung-corona-mobilitaet-hintergrundpapier>.
- o.V. (2006): VBB-Gründung - B.Z. – Die Stimme Berlins. In: *B.Z. – Die Stimme Berlins*, 30.12.2006. Online verfügbar unter <https://www.bz-berlin.de/archiv-artikel/vbb-gruendung>, zuletzt geprüft am 28.06.2022.
- OECD; ITF (2014): Valuing convenience in Public Transport (156).
- PBefG (o.D.): § 8 Förderung der Verkehrsbedienung und Ausgleich der Verkehrsinteressen im öffentlichen Personennahverkehr. Online verfügbar unter https://www.gesetze-im-inter.net.de/pbefg/_8.html, zuletzt geprüft am 28.06.2022.
- Presse- und Informationsamt der Bundesregierung (Hg.) (2022): Corona-Regelungen: Basis-Schutz und Hotspot-Maßnahmen. Online verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/coronavirus/corona-regeln-und-einschrankungen-1734724>.
- Raab-Steiner, Elisabeth; Benesch, Michael (2015): Der Fragebogen. Von der Forschungsidee zur SPSS-Auswertung. 4., aktualisierte und überarbeitete Auflage. Wien: Facultas (UTB Schlüsselkompetenzen, 8607). Online verfügbar unter <https://books.google.de/books?id=vLmeDQAAQBAJ>.
- Raue, Peter (2013): Fahrgastinformation bei der Rhein-Neckar-Verkehr GmbH. Fahrgastinformations- und kommunikationssysteme. Köln: Breidenbach & Frost.
- RBB (Hg.) (2021): Corona-Infektionsrisiko im Regional- und Fernverkehr niedriger als gedacht. Online verfügbar unter <https://www.rbb24.de/panorama/thema/corona/beitraege/2021/12/corona-oepnv-nahverkehr.html>, zuletzt geprüft am 29.06.2022.
- Reinhard, Winfried (2012): Öffentlicher Personennahverkehr. Technik - rechtliche und betriebswirtschaftliche Grundlagen: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.

7. Literaturverzeichnis

- Rundfunk, Bayerischer (2021a): CO2-Steuer: Das Klima schützen und Kosten sparen. In: *Bayerischer Rundfunk*, 17.12.2021. Online verfügbar unter <https://www.br.de/radio/bayern1/co2-steuer-102.html>, zuletzt geprüft am 09.06.2022.
- Rundfunk, Redaktion Mitteldeutscher (2021b): Corona trifft den ÖPNV am stärksten. In: *Mitteldeutscher Rundfunk*, 23.04.2021. Online verfügbar unter <https://www.mdr.de/wissen/corona-mobilitaet-oepnv-100.html>, zuletzt geprüft am 29.06.2022.
- S-Bahn Berlin (Hg.) (2019): 20 Jahre VBB-Tarif - ein Fahrausweis für alle. Online verfügbar unter <https://sbahn.berlin/aktuelles/artikel/20-jahre-vbb-tarif-ein-fahrausweis-fuer-alle/>, zuletzt geprüft am 28.06.2022.
- Schnieder, Lars; Ademeit, Anna-Maria; Schlüter, Nadine; Nicklas, Jan-Peter; Winzer, Petra (2015): Zielgruppenspezifisch dargestellte Störmeldungen und Kundenfeedback in Echtzeit als Elemente einer ganzheitlichen Mobilitätsunterstützung für Reisende im Öffentlichen Personennahverkehr. Online verfügbar unter https://elib.dlr.de/95791/1/full_paper_Schnieder_et_al_final_V03_to_be_published.pdf, zuletzt geprüft am 03.08.2022.
- Scholz, P. (2005): Softwareentwicklung eingebetteter Systeme. Grundlagen, Modellierung, Qualitätssicherung. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg (SpringerLink Bücher).
- Stackelberg, Friedrich von (2018): Definition: Beförderungspflicht. In: *Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH*, 19.02.2018. Online verfügbar unter <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/befoerderungspflicht-28285>, zuletzt geprüft am 28.06.2022.
- Stark, Kerstin; Gade, Kay; Heinrichs, Dirk (2019): What Does the Future of Automated Driving Mean for Public Transportation? In: *Transportation Research Record* 2673 (2), S. 85–93. DOI: 10.1177/0361198119827578.
- Tirachini, Alejandro; Sun, Lijun; Erath, Alexander; Chakirov, Artem (2016): Valuation of sitting and standing in metro trains using revealed preferences. In: *Transport Policy* 47, S. 94–104. DOI: 10.1016/j.tranpol.2015.12.004.
- Trommer, Stefan (2008): Auswirkungen einer City-Maut in Deutschland. Abschätzungen von Parametern zur Übertragung in ein Verkehrsnachfragemodell. 1. Aufl. Hamburg: Igel-Verl.
- VBB (Hg.) (o.D.a): Aufgaben des VBB. Online verfügbar unter <https://www.vbb.de/der-vbb/ueberuns/aufgaben-des-vbb/>, zuletzt geprüft am 28.05.2022.
- VBB (Hg.) (o.D.b): Aufgaben des VBB. Online verfügbar unter <https://www.vbb.de/der-vbb/ueberuns/aufgaben-des-vbb/>, zuletzt geprüft am 28.06.2022.
- VBB (Hg.) (o.D.c): Über uns. Wir machen die Verkehrswende erreichbar. Online verfügbar unter <https://www.vbb.de/der-vbb/ueber-uns/>, zuletzt geprüft am 28.06.2022.
- VBB (Hg.) (o.D.d): VBB-Livekarte. Online verfügbar unter <https://www.vbb.de/fahrinformation/vbb-apps/livekarte/>, zuletzt geprüft am 28.05.2022.
- VBB (Hg.) (o.D.e): Verkehrsunternehmen auf einen Blick. Online verfügbar unter <https://www.vbb.de/der-vbb/ueber-uns/verkehrsunternehmen/>, zuletzt geprüft am 28.06.2022.
- VBB (2021): Brandenburg: Neue Anzeigetafeln am Bahnhof Basdorf zeigen die Auslastung der Züge in Echtzeit an. In: *LOK Report*, 06.05.2021. Online verfügbar unter <https://www.lok-report.de/news/deutschland/aus-den-laendern/item/24973-brandenburg-neue-anzeigetafeln-am-bahnhof-basdorf-zeigen-die-auslastung-der-zuege-in-echtzeit-an.html>, zuletzt geprüft am 11.06.2022.

7. Literaturverzeichnis

- VDV (Hg.) (o.D.a): Daten & Fakten zum Personen- und Schienengüterverkehr. Online verfügbar unter <https://www.vdv.de/daten-fakten.aspx>, zuletzt geprüft am 29.06.2022.
- VDV (Hg.) (o.D.b): Fernbus. Online verfügbar unter <https://www.mobi-wissen.de/Verkehr/Fernbus>, zuletzt geprüft am 28.06.2022.
- VDV (Hg.) (2021): Die ÖPNV-Bilanz des Corona-Jahres 2020. Online verfügbar unter https://www.vdv.de/presse.aspx?id=458fc281-0ec8-4de5-a676-ecdad74ee0ad&mode=detail&cori-ander=V3_3b54cbe9-78af-6705-2be8-80bc0e42ea52, zuletzt geprüft am 29.06.2022.
- Verbraucherzentrale (Hg.) (2022): Entlastungspaket – wie profitiere ich von der Energiepauschale? Online verfügbar unter <https://www.verbraucherzentrale.de/aktuelle-meldungen/energie/entlastungspaket-wie-profitiere-ich-von-der-energiepauschale-72465>, zuletzt geprüft am 04.08.2022.
- Viergutz, Kathrin (2015): Strategie für die Echtzeitdaten-Fahrgastinformation der RNV Rhein-Neckar-Verkehr GmbH.
- Westfalenpost (Hg.) (2020): Corona: Überfüllte Züge, aber Abstand halten in der Schule. Online verfügbar unter <https://www.wp.de/staedte/meschede-und-umland/corona-ueberfuellte-zuege-aber-abstand-halten-in-der-schule-id230889714.html>, zuletzt geprüft am 29.06.2022.
- Whelan, G.; Crockett, J. (2009): An investigation of the willingness to pay to reduce rail overcrowding. In: *International Convergence on Choice Modelling*.
- Wotha, Brigitte; Dembowski, Nina (2017): Leitfaden - qualitative Interviews. Online verfügbar unter https://www.ostfalia.de/cms/de/k/.content/documents/Pruefungsinfos/Leitfaden_qualitative_Interviews_Version_2017_06_14.pdf.
- WZB (Hg.) (2020): Mobilitätsreport 03. Bonn. Online verfügbar unter https://www.infas.de/fileadmin/pdf-geschuetzt/infass_Mobilit%C3%A4tsreport_WZB_7331_20201217.pdf, zuletzt geprüft am 27.06.2022.
- Zöller, Sebastian; Papageorgiou, Apostolos; Meyer, Marek; Steinmetz, Ralf (2011): - 1 - Innovative Technologie für mobile Fahrgast- informationssysteme: FGSV-Verl. Online verfügbar unter <https://www.kom.tu-darmstadt.de/papers/ZPS+11-1.pdf>.

8 Anhang

Anhang 1: Darstellungsvarianten der Auslastungsanzeige an der Demokratie- säule

