

Projektbericht

**Evaluation des Verkehrsversuchs zum  
Lückenschluss auf der L118 zwischen  
Schuttern und Kürzell**

**Hochschule Karlsruhe**  
University of  
Applied Sciences



Fakultät für  
**Informationsmanagement  
und Medien**

Hochschule Karlsruhe  
Verkehrssystemmanagement  
Masterstudiengang VSMM

Simon Gliniorz (70615)

Stefanie Heizmann (82832)

Uli Oberländer (82839)

Maximilian Schmidt (60749)

Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Christoph Hupfer

Karlsruhe, den 16.01.2023

## Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	9
2	Definition von Zielen .....	11
3	Teilziel Sicherheit.....	13
3.1.	Handlungsfeld Sicherheit im Längsverkehr .....	13
3.1.1.	Überholabstände .....	13
3.1.2.	Geschwindigkeiten.....	20
3.2.	Handlungsfeld Sicherheit in den Knotenpunkten.....	24
3.3.	Handlungsfeld Befahrbarkeit für alle .....	28
4	Teilziel Verträgliche Nebenwirkungen .....	38
4.1.	Handlungsfeld Verkehrsablauf Kfz-Verkehr.....	38
4.2.	Handlungsfeld Verkehrsverlagerung .....	45
4.3.	Handlungsfeld Landmaschinen .....	48
4.4.	Handlungsfeld Rettungsdienste .....	52
4.5.	Handlungsfeld Akzeptanz der Radverkehrsinfrastruktur während des Verkehrsversuches.....	54
4.5.1.	Wartezeiten Radverkehr .....	54
4.5.2.	Beachtung von Lichtsignalanlagen und Beschilderung .....	58
4.5.3.	Rückmeldung der Radfahrenden im Fragebogen und im persönlichen Gespräch .....	62
4.5.4.	Entwicklung der Radverkehrsmengen.....	64
4.5.5.	Nutzung der Infrastruktur durch andere Verkehrsteilnehmende .....	67
5	Ausblick .....	69
5.1.	Anpassung des Signalprogramms .....	69
5.2.	Verdeutlichung der Haltelinien .....	69
5.3.	Nachzählung Verkehrsverlagerungen .....	70
5.4.	Aufstellflächen in den Knotenpunkten .....	70
6	Fazit.....	71

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Blick auf die Brücke vom westlichen Rampenende im Juni 2022.....	10
Abbildung 2: Übersicht über Ziel, Teilziele, Handlungsfelder und Indikatoren. ....	12
Abbildung 3: Blick auf die Brücke vom westlichen Rampenende im Oktober 2022.....	15
Abbildung 4: Ergebnisse der Messungen von Überholabständen per Open Bike Sensor im Juni 2022. ....	16
Abbildung 5: Bewertung der Aussage „Ich fühle mich als Radfahrer auf dieser Brücke sicher.“ im Juni 2022. ....	17
Abbildung 6: Bewertung der Aussage „Ich fühle mich als Radfahrer auf dieser Brücke sicher.“ im Oktober 2022. ....	18
Abbildung 7: Bewertung der Aussage „Ich werde auf dieser Brücke als Radfahrer mit einem angemessenen Seitenabstand von Kfz überholt.“ im Juni 2022. ....	19
Abbildung 8: Bewertung der Aussage „Ich werde auf dieser Brücke als Radfahrer mit einem angemessenen Seitenabstand von Kfz überholt.“ im Oktober 2022. ....	19
Abbildung 9: Bewertung der Aussage „Kfz befahren die Brücke in einer angemessenen Geschwindigkeit.“ im Juni 2022.....	22
Abbildung 10: Bewertung der Aussage „Kfz befahren die Brücke in einer angemessenen Geschwindigkeit.“ im Oktober 2022.....	23
Abbildung 11: Schematische Darstellung der Konfliktsituationen an den Ausfahrten. Hier dargestellt die Zufahrt Richtung Zalando-Lager. Hintergrund: Google Maps (2022). ....	27
Abbildung 12: Ein PKW missachtet das rote Signal. ....	27
Abbildung 13: Die Bedürfnispyramide der niederländischen Eisenbahn kann nach van HAGEN & GOVERS (2019) auch auf den Radverkehr übertragen werden. van HAGEN & GOVERS (2019). ....	29
Abbildung 14: Verschiedene Möglichkeiten der Radverkehrsführung und das damit verbundene Radverkehrspotential. VAN HAGEN & GOVERS (2019). ....	30
Abbildung 15: Zustimmung der Befragten, Kinder bedenkenlos über die Brücke fahren zu lassen. ....	32
Abbildung 16: Altersverteilung der im Juni und Oktober 2022 erfassten Radfahrer sowie der Friesenheimer Bevölkerung (Stand: 2020). Datengrundlage: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg.....	33
Abbildung 17: Anteile der Geschlechter an den gezählten radfahrenden Senioren im Juni und Oktober 2022 sowie der Friesenheimer Senioren. Datengrundlage: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Stand: 31.12.2021). ....	33

Abbildung 18: Bewertung der Aussage "Ich fahre gerne mit dem Fahrrad auf dieser Brücke." im Juni und Oktober 2022. ....	34
Abbildung 19: Bewertung der Aussage "Ich fahre gerne mit dem Fahrrad auf dieser Brücke." im Juni und Oktober 2022 durch Frauen und Männer. ....	34
Abbildung 20: Bewertung der Aussage "Ich fühle mich als Radfahrer auf dieser Brücke sicher" im Juni und Oktober 2022. ....	35
Abbildung 21: Bewertung der Aussage "Ich fühle mich als Radfahrer auf dieser Brücke sicher." im Juni und Oktober 2022 durch Frauen und Männer.....	36
Abbildung 22: Wunsch nach einer eigenen Radverkehrsinfrastruktur im Juni 2022.....	36
Abbildung 23: Verkehrsstärken vor Verkehrsversuch. ....	41
Abbildung 24: Verkehrsstärken Werktag vor Verkehrsversuch. ....	41
Abbildung 25: Verkehrsqualitätsstufen werktags vor dem Verkehrsversuch. ....	42
Abbildung 26: Kfz-Verkehrsstärken im Vergleich vor und während des Verkehrsversuchs. ....	43
Abbildung 27: Verkehrsqualitätsstufen werktags während des Verkehrsversuchs.....	44
Abbildung 28: Verkehrszahlen auf den Brücken am 16.02.2022. ....	47
Abbildung 29: Darstellung der Verkehrszahlen auf den Brücken am 06.11.2022. ....	48
Abbildung 30: Traktor erreicht Lichtsignalanlage als der Gegenverkehr bereits Grün bekommen hat. ....	50
Abbildung 31: Traktor blockiert das Abbiegen in Richtung Gewerbegebiet.....	51
Abbildung 32: Traktor stellt sich auf Höhe des Stoppschildes auf. ....	51
Abbildung 33: Verbindung zwischen Friesenheim und Meißenheim/Ottenheim mit 15 Minuten Radius während des Verkehrsversuches mit Darstellungen der Feuer- und Rettungswachen. Hintergrundkarte: OpenStreetMap. ....	53
Abbildung 34: Befahrungszeiten Radverkehr Knotenpunkt Kürzell.....	56
Abbildung 35: Befahrungszeiten Radverkehr Knotenpunkt Schuttern. ....	57
Abbildung 36: Das schwarze Auto kam aus der Zufahrt zum Gewerbegebiet und wartet auf der Schutternstraße auf das grüne Signal. ....	61
Abbildung 37: Ein PKW wartet vor der Haltelinie auf das grüne Signal und versperrt dabei die Zufahrt zum Fuß- und Radweg.....	61
Abbildung 38: Ergebnisse zur Frage nach der Zufriedenheit mit der Situation auf der Brücke. ....	63
Abbildung 39: Ergebnisse der Frage nach der Zustimmung zur dauerhaften Beibehaltung des Verkehrsaufbaus des Verkehrsversuches. ....	63
Abbildung 40: Vergleich der Radverkehrsmengen im Juni und Oktober (jeweils sonntags) am Kürzeller Sportplatz sowie an 17 Dauerzählstellen in Baden-Württemberg. Datengrundlage: NVBW (2022).....	65

Abbildung 41: Vergleich der Radverkehrsmengen im Juni und Oktober (jeweils Werktags) am Kürzeller Sportplatz sowie an 17 Dauerzählstellen in Baden-Württemberg.

Datengrundlage: NVBW (2022)..... 66

Abbildung 42: Beobachtete sonstige Verkehrsteilnehmende während des Verkehrsversuches (Auswahl)..... 68

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beantwortung der Frage “Haben Sie als Radfahrer auf dieser Brücke in ihrem derzeitigen Zustand bereits gefährliche Situationen mit anderen Verkehrsteilnehmern erlebt?” im Juni und Oktober 2022. .... 16

Tabelle 2: Ergebnisse Geschwindigkeitsmessungen per Seitenradar im Juni und November 2022..... 22

## Abkürzungsverzeichnis

A5	Autobahn 5
BAST	Bundesanstalt für Straßenwesen
ERA	Empfehlungen für Radverkehrsanlagen
EVE	Empfehlungen für Verkehrserhebungen
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
Kfz	Kraftfahrzeug; Kraftfahrzeuge
L118	Landesstraße 118
MessEG	Bundesgesetz zur Eichung von Messgeräten
OBS	OpenBikeSensor
PKW	Personenkraftwagen
QSV	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs
StVO	Straßenverkehrsordnung

## Zusammenfassung

Mit dem Verkehrsversuch auf der L118 zwischen Schuttern und Kürzell sollte überprüft werden, ob auf der bestehenden Brücke über die A5 eine durchgängige und sichere Radverkehrsführung bei verträglichen Nebenwirkungen für alle Verkehrsteilnehmenden möglich ist. Ziel der Untersuchung ist die Sammlung und Auswertung von Daten hinsichtlich der Erreichung der Ziele vor und während des Versuches.

### Sicherheit

Sicherheit ist das grundlegendste Bedürfnis für die Teilnahme am Straßenverkehr (VAN HAGEN & GOVERS 2019). Hierbei muss zwischen objektiver und subjektiver Sicherheit unterschieden werden (SCHWEDES et al. 2021). In den Erhebungen wurden die Zustände des Längsverkehrs und der Verkehre in den Knotenpunkten sowie die Befahrbarkeit der Brücke für alle betrachtet.

Im Handlungsfeld „Sicherheit im Längsverkehr“ wurde festgestellt, dass das Verhalten der Kraftfahrzeugführenden im Vorfeld des Verkehrsversuches zu Sicherheitsdefiziten für den Radverkehr sowie andere Verkehrsteilnehmende führte. Der gesetzlich vorgeschriebene Mindestabstand zum Überholen von Fahrrädern durch Kraftfahrzeuge von außerorts 2 Meter wurde in 93 Prozent der gemessenen Fälle missachtet. Weiterhin hat sich zu dichtes Überholen als Hauptursache für durch befragte Radfahrende wahrgenommene Sicherheitsgefährdungen herausgestellt. 67 Prozent der Befragten gaben an, als Radfahrende gefährliche Situationen auf der Brücke erlebt zu haben, die Hälfte davon nannte ungenügenden Überholabstand als Grund. Nur 27 Prozent der Befragten gaben an, auf der Brücke mit einem angemessenen Abstand überholt zu werden. Während des Verkehrsversuches ist diese Problematik nicht aufgetreten. Die Betontrennwände führten zu einer deutlichen Sicherheitsverbesserung in Bezug auf die Überholabstände. Zu dichtes Überholen wurde von den Befragten nicht mehr als Ursache für gefährliche Situationen auf der Brücke genannt, wobei insgesamt nur 19 Prozentangaben, gefährliche Situationen auf der Brücke während des Verkehrsversuches erlebt zu haben. 85 Prozent der Befragten hielten die Überholabstände während des Verkehrsversuches für angemessen. Insgesamt fühlten sich vor dem Verkehrsversuch 37 Prozent der Befragten auf der Brücke sicher, während des Versuches stieg dieser Wert auf 85 Prozent.

Zur weiteren Untersuchung der Sicherheit im Längsverkehr wurden die Geschwindigkeiten aller Fahrzeuge, welche die Brücke befuhren, vor und während des Versuches gemessen. Vor dem Verkehrsversuch überschritten 86 Prozent der Fahrzeuge die Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h, wobei die durchschnittliche Geschwindigkeit 61 km/h betrug. Während des Verkehrsversuches wurde die Geschwindigkeitsbegrenzung auf 60 km/h heraufgesetzt.

Nur noch 2 Prozent der gemessenen Fahrzeuge überschritten diese Geschwindigkeit. Der Geschwindigkeitsdurchschnitt betrug 45 km/h. Vor dem Verkehrsversuch hielten 33 Prozent der befragten Radfahrenden die gefahrenen Geschwindigkeiten der Kraftfahrzeuge für angemessen, während des Verkehrsversuches stieg der Wert auf 59 Prozent.

Insgesamt führte der Aufbau des Verkehrsversuches zu einer deutlichen Verbesserung der Sicherheit im Längsverkehr. Die Ziele, welche vor dem Verkehrsversuch nicht erreicht wurden, konnten durch den Verkehrsversuch erreicht werden.

Knotenpunkte gehören zu den konfliktreichsten und gefährlichsten Orten im Straßenverkehr (vgl. STEINIG & WIEGAND-STEINMETZ 2021). Für die Untersuchung wurden sowohl Konflikte mit als auch ohne Radverkehrsbeteiligung in den Knotenpunkten an den Brückenenden erfasst und ausgewertet. Im Vorfeld des Verkehrsversuches konnten am Knotenpunkt auf Kürzeller Seite keine Verkehrskonflikte erfasst werden. Es ist jedoch anzumerken, dass die Verkehrsmengen in und aus dem Kürzeller Sportplatz aufgrund nicht stattfindender Veranstaltungen gering waren. Auf Schutterner Seite wurden drei sicherheitsrelevante Verkehrskonflikte mit Fahrradbeteiligung und keine ohne Fahrradbeteiligung festgestellt. Die Konflikte sind auf eine unklare Vorfahrtsregelung zurückzuführen. Während des Verkehrsversuches ist die Radverkehrsmenge insgesamt und die Anzahl der in den Kürzeller Knotenpunkt einfahrenden Radfahrenden gestiegen. Außerdem fanden am Kürzeller Sportplatz Veranstaltungen statt, was zeitweise zu einem erhöhten Verkehrsaufkommen im Knotenpunkt führte. Es konnten weiterhin keine Konflikte am Kürzeller Knoten mit Beteiligung von Radfahrenden festgestellt werden. Am Schutterner Knotenpunkt wurden drei sicherheitsrelevante Verkehrskonflikte mit Fahrradbeteiligung beobachtet, welche in zwei Fällen auf die Vorfahrtsmissachtung durch Radfahrende und in einem Fall durch das grobe Fehlverhalten einer autofahrenden Person verursacht wurden. Insgesamt war zu beobachten, dass es zu sicherheitsrelevanten Verkehrskonflikten ohne Fahrradbeteiligung an beiden Knotenpunkten kam. Das Ziel von konfliktfreien Knotenpunkten sowohl vor als auch während des Verkehrsversuches nicht erreicht worden.

Das Handlungsfeld „Befahrbarkeit für alle“ adressiert vorrangig die subjektive Sicherheit der Radfahrenden auf der Brücke. Mit der Erfassung demographischer Daten und Befragungen sollte ermittelt werden, ob alle, die einen Bedarf zum Befahren der Brücke mit dem Fahrrad haben, dies auch umsetzen können. Besonders auffällig im Vorfeld des Verkehrsversuches war, dass radfahrende oder mit Fahrrädern beförderte Kinder auf der Brücke eine absolute Ausnahmeerscheinung darstellten. Während des Verkehrsversuches ist die Anzahl der beobachteten Kinder deutlich gestiegen. Zudem hat die Zahl radfahrender Seniorinnen während des Verkehrsversuches zugenommen. Die Beobachtungen deuten darauf hin, dass insbeson-

dere schwächere und schutzbedürftigere Radfahrende durch den Aufbau des Verkehrsversuches die Möglichkeit erhalten haben, die Brücke mit dem Fahrrad zu befahren. Die Befragung von Radfahrenden ergab, dass der Anteil derjenigen, die die Brücke gerne befahren, und derjenigen, die sich beim Befahren sicher fühlen, während des Verkehrsversuches gestiegen ist. Der Verkehrsversuch hat insgesamt einen positiven Effekt auf den Aspekt der Befahrbarkeit der Brücke für alle.

### **Nebenwirkungen**

Der Verkehrsversuch wirkt sich durch seinen Aufbau nicht nur auf den Radverkehr, sondern auf alle Verkehrsteilnehmende aus und darf aus diesem Grund keine übermäßigen Beeinträchtigungen verursachen. Deswegen wurden die Nebenwirkungen auf den Verkehrsablauf in den Knotenpunkten, Verkehrsverlagerungen, Landmaschinen und Rettungskräfte sowie die Akzeptanz der neuen Infrastruktur untersucht.

Während des Verkehrsversuches hat sich der Verkehrsablauf in den Knotenpunkten verschlechtert. Der Zielzustand, der eine maximale mittlere Wartezeit von 70 Sekunden in der Spitzenstunde vorgab, wurde von den vom Zalando-Lager kommenden Linkseinbiegern und den aus Kürzell kommenden Fahrzeugen überschritten. Die Rückstaulängen waren während des Verkehrsversuches unproblematisch. Für den Radverkehr ergab sich eine Zunahme der Zeitverluste beim Befahren beider Knotenpunkte um 1 Sekunde, was einen sehr geringen Wert darstellt.

Für die Befahrbarkeit mit Landmaschinen stellt der Verkehrsversuch kein Hindernis dar. Alle Landmaschinen, die den Brückenabschnitt vor dem Verkehrsversuch befahren haben, konnten dies auf während des Verkehrsversuches.

Rettungskräfte wurden durch den Verkehrsversuch nicht relevant beeinträchtigt.

Die Verkehrsverlagerung auf Alternativrouten konnte aufgrund technischer Probleme nicht abschließend untersucht werden. Es kam während des Versuches auf den Alternativrouten jedoch nicht zu problematischen Verkehrsmengenzunahmen.

Während des Verkehrsversuches waren durch die Verkehrsteilnehmenden neue Verkehrsregeln zu beachten. Die Missachtung von Verkehrszeichen und Lichtsignalen war in unterschiedlicher Intensität und unterschiedlichen Folgen für die Verkehrssicherheit zu beobachten.

Die Meinung der Radfahrenden zum Verkehrsversuch war vielfältig, aber überwiegend positiv. Die Radfahrenden fühlten sich während des Verkehrsversuches wohler und sicherer auf der



Brücke. Negativ angemerkt wurden vor allem die Lichtsignalanlage für den Fuß- und Radverkehr zur Überquerung der Fahrbahn sowie die Nebenwirkungen auf den Kraftfahrzeugverkehr. 60 Prozent der Befragten wünschten sich eine dauerhafte Beibehaltung der im Rahmen des Verkehrsversuches geschaffenen Infrastruktur für den Fuß- und Radverkehr.

Die Radverkehrsmengen haben sich während des Verkehrsversuches positiv entwickelt und sind im Vergleich zu den Radverkehrsmengen an anderen Orten überproportional gestiegen.

Weiterhin hat der Verkehrsversuch positive Nebenwirkungen auf andere Verkehrsteilnehmende, insbesondere den Fußverkehr. Die Zahl der zu Fuß Gehenden ist während des Versuches deutlich gestiegen.

Insgesamt sind die Nebenwirkungen für den Kraftfahrzeugverkehr vertretbar. Die Defizite im Verkehrsablauf könnten teilweise durch signaltechnische Maßnahmen verbessert werden. Verkehrsteilnehmenden mit spezifischen Anforderungen (Landmaschinen, Rettungskräfte) entstanden durch den Verkehrsversuch über den Verkehrsablauf hinaus keine relevanten Beeinträchtigungen. Weiterhin wirkt sich der Verkehrsversuch positiv auf die Fußverkehrsmengen aus.

### **Gesamtbetrachtung**

Der Verkehrsversuch führte zu einer deutlichen Verbesserung der objektiven und subjektiven Sicherheit für den Rad- aber auch für den Fußverkehr. Negative Nebenwirkungen traten ausschließlich im Verkehrsablauf auf und könnten durch die Anpassung des Signalprogramms der Lichtsignalanlage voraussichtlich gemindert werden. Die Ziele des Verkehrsversuches konnten somit überwiegend erreicht werden.

## 1 Einleitung

Ist es möglich, neue Ideen für eine sichere Führung des Radverkehrs im ländlichen Raum verträglich umzusetzen? Ein Verkehrsversuch auf der Landesstraße 118 (L118) zwischen dem Friesenheimer Ortsteil Schuttern und dem Meißenheimer Ortsteil Kürzell soll dies zeigen.

Die beiden Ortsteile werden durch die Autobahn 5 (A5) voneinander getrennt und durch eine über die Autobahn führende Brücke miteinander verbunden, auf der die L118 verläuft. Diese Brücke verfügt ausschließlich über zwei Fahrstreifen, eine gesonderte Verkehrsfläche für Rad- oder Fußverkehr ist nicht vorhanden. Nach Angaben des zuständigen Regierungspräsidiums Freiburg ist es nicht möglich, die Brücke zu verbreitern und auch ein Neubau des Brückenbauwerks kommt aufgrund von übergeordneten Planungen zum Ausbau der A5 und der Rheintalbahn nicht in Betracht. Alle auf der Brücke stattfindenden Verkehre – Kraftfahrzeugverkehre, Radverkehre und Fußverkehre – werden im Mischverkehr bei einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 50 km/h geführt (vgl. Abbildung 1). Um die Radverkehrsinfrastruktur attraktiver zu gestalten, besteht der Wunsch, den Kraftfahrzeugverkehr vom Fuß- und Radverkehr zu trennen. Mittels eines Verkehrsversuches überprüfte das Regierungspräsidium Freiburg von September bis Dezember 2022, ob die Einrichtung einer eigenen Verkehrsinfrastruktur für den Fuß- und Radverkehr auf der Brücke ohne einen baulichen Eingriff in das Brückenbauwerk praktikabel ist.

Im Rahmen der Module „Verkehrsanalyse“ und „F+E-Projekt L118“ im Masterstudiengang Verkehrssystemmanagement begleitet die Hochschule Karlsruhe unter Leitung von Dr. Martin Temmen und Prof. Dr.-Ing. Christoph Hupfer im Sommersemester 2022 und Wintersemester 2022/23 den Verkehrsversuch wissenschaftlich. Diese Arbeit soll zeigen, ob die Ziele – eine durchgehende und sichere Radverkehrsinfrastruktur bei verträglichen Nebenwirkungen für den Kraftfahrzeugverkehr – mit dem Versuchsaufbau des Verkehrsversuches erreicht werden können. Darüber hinaus werden konstruktive Vorschläge zur Änderung und möglichen Verbesserung des Versuchsaufbaus anhand der gewonnenen Erkenntnisse getätigt.



*Abbildung 1: Blick auf die Brücke vom westlichen Rampenende im Juni 2022.*

## 2 Definition von Zielen

Ziel des Verkehrsversuches auf der L118 ist die Schaffung einer durchgehend sicheren Radinfrastruktur bei verträglichen Nebenwirkungen.

Ziel dieser Untersuchung ist die Sammlung relevanter Daten für die Evaluation des Verkehrsversuches hinsichtlich der Erreichung dessen Ziele. Für die wissenschaftliche Arbeit wurde das Ziel des Verkehrsversuches – die durchgehend sichere Radverkehrsinfrastruktur bei verträglichen Nebenwirkungen – in Teilziele und diese wiederum in Handlungsfelder unterteilt (vgl. Abbildung 2).

Im Teilziel „Sicherheit“ wird überprüft, ob die Verkehrssicherheit, insbesondere in Bezug auf den Radverkehr, im Längsverkehr und an den Knotenpunkten gegeben ist. Darüber hinaus wird hier der Aspekt der Befahrbarkeit für alle betrachtet.

Das Teilziel „Verträglichen Nebenwirkungen“ betrachtet die Verkehrssituation für die Verkehrsteilnehmenden, welche nicht zu Fuß oder mit dem Rad unterwegs sind. Dies umfasst den Kraftfahrzeugverkehr mit gesonderter Betrachtung von Landmaschinen, wie Traktoren und Mähdrescher, sowie den Rettungsdiensten, Polizei und Feuerwehr. Darüber hinaus wird in diesem Teilziel die Akzeptanz der Infrastruktur während des Verkehrsversuches untersucht und eine mögliche Verlagerung des Verkehrs auf andere Querungsmöglichkeiten über die A5 betrachtet.

Nach diesen Aspekten kann anschließend beurteilt werden, ob das Ziel des Verkehrsversuches erreicht wurde.

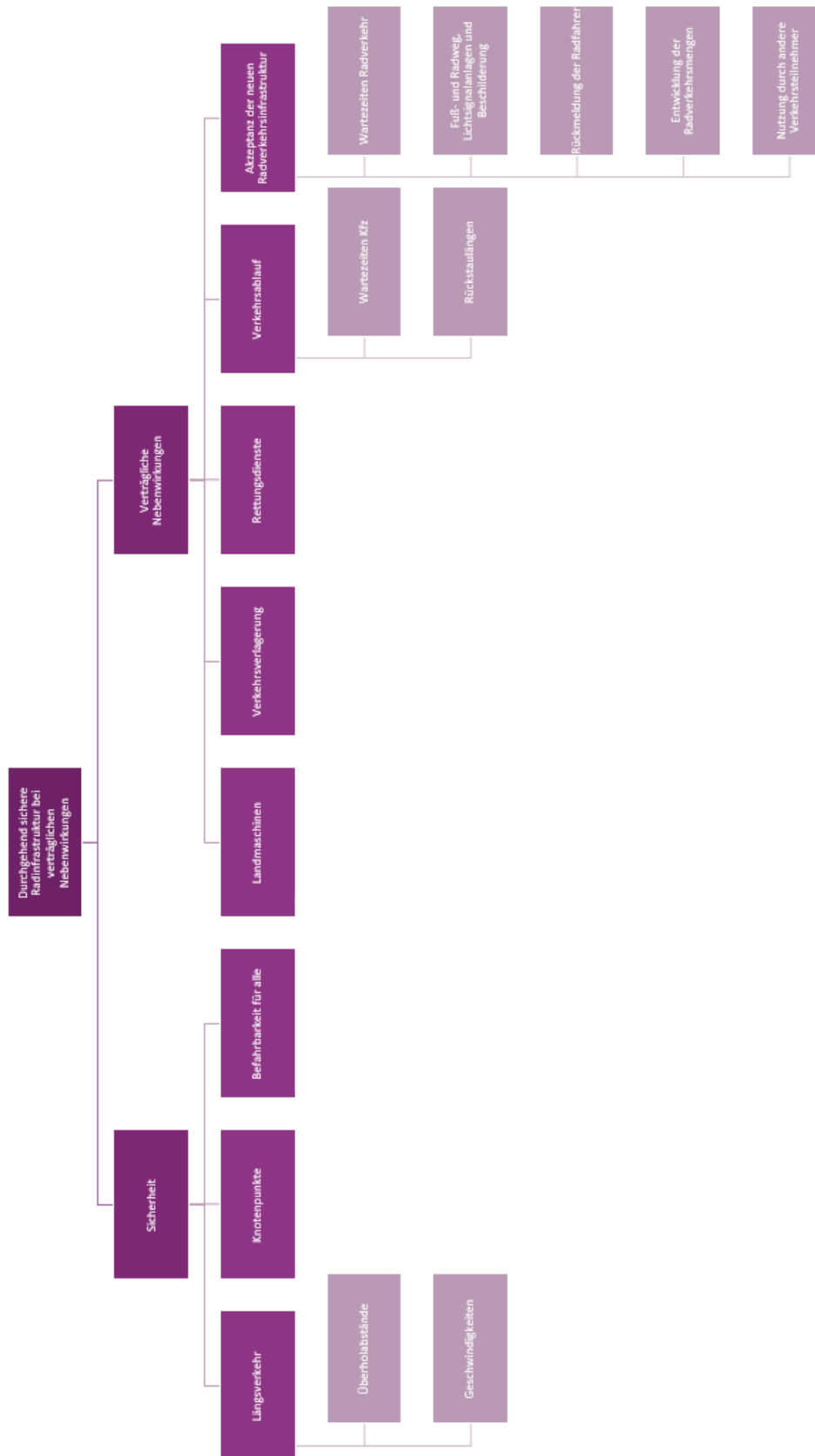


Abbildung 2: Übersicht über Ziel, Teilziele, Handlungsfelder und Indikatoren.

## 3 Teilziel Sicherheit

Sicherheit spielt im Straßenverkehr eine elementare und tragende Rolle. Radfahrende sind in Unfallsituationen aufgrund der fehlenden Knautschzone besonders vulnerable und gefährdete Verkehrsteilnehmende. Dies spiegelt sich auch in den Unfallstatistiken wider. Während die Verkehrsleistung des Radverkehrs in Deutschland lediglich 3 Prozent beträgt (NOBIS & KUHNIMHOF 2018), waren 2019 etwa 15 Prozent der Getöteten und 11,2 Prozent der Schwerverletzten im Straßenverkehr Radfahrende (Statistisches Bundesamt 2020). Das Ziel des Verkehrsversuches ist daher, eine subjektiv und objektiv sichere Radverkehrsverkefhrung für alle zu schaffen, die den Bedarf haben, die Brücke zwischen Schuttern und Kürzell mit dem Fahrrad zu befahren. In diesem Kapitel wird betrachtet, ob die verschiedenen Sicherheitsziele vor und während des Verkehrsversuches erreicht werden konnten.

### 3.1. Handlungsfeld Sicherheit im Längsverkehr

Das Thema Sicherheit im Längsverkehr ist auf dem genannten Brückenabschnitt von besonderer Bedeutung, da hier keine eigene Infrastruktur für den Radverkehr vorhanden ist. Radfahrende bewegen sich ungeschützt im Mischverkehr fort und werden häufig durch Kraftfahrzeuge (Kfz) überholt. Sowohl die subjektive als auch die objektive Sicherheit der Radfahrenden kann darunter leiden.

#### 3.1.1. Überholabstände

##### **Relevanz**

Ein Blick in die Statistiken des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (2021) zeigt, dass Kollisionen im Längsverkehr eine der Hauptursachen von Radverkehrsunfällen mit Personenschäden sind. Von den fünf häufigsten Unfall- und Konfliktursachen sind drei auf zu enge Überholabstände von Kfz zu Radfahrenden zurückzuführen (STEINIG & WIEGAND-STEINMETZ 2021).

Durch eine Novelle der Straßenverkehrsordnung (StVO) wurde dem Rechnung getragen und im April 2020 ein verbindlicher Überholabstand von 1,5 Meter innerorts und 2 Meter außerorts festgesetzt (vgl. StVO §5, Abs. 4). Wird der gesetzlich vorgeschriebene Abstand beim Überholen eingehalten, trägt dies wesentlich zum subjektiven Sicherheitsgefühl der Radfahrenden bei und leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Förderung des Radverkehrs (aktivmobil BW 2022).

Daher soll in diesem Kapitel ein Augenmerk auf die Überholabstände zwischen Kfz und Radfahrenden im Untersuchungsraum gelegt werden. Ziel ist, mögliche sicherheitsrelevante Konflikte bzw. Verstöße zu erfassen und auszuwerten. Da im Untersuchungsraum keine Radinfrastruktur vorhanden und zudem in beide Richtungen bis zur Kuppe nur begrenzte Voraussicht für den Kfz-Verkehr gegeben ist, sind Radfahrende hier besonderen Gefahren ausgesetzt.

### **Erhebungskonzept**

Soll-Zustand:

- Die Radfahrenden werden im Untersuchungsraum mit einem Abstand von mindestens 2 Meter durch Kraftfahrzeuge überholt.

Vorgehen:

Im Untersuchungsgebiet wurden im Vorfeld des Verkehrsversuches im Juni 2022 Überholabstände von Kfz zu Radfahrenden per OpenBikeSensor (OBS) gemessen. Dieser wurde am Sattelrohr eines Testrades befestigt und zeichnete mittels Ultraschallsensor bei mehrfacher Befahrung der Brücke Abstände durch überholende Kfz auf. Die Messungen wurden hinsichtlich der Einhaltung des in der StVO §5, Abs. 4 vorgegebenen Mindestabstandes von 2 Metern ausgewertet.

Der Versuch, Überholabstände während des Verkehrsversuches im Oktober 2022 aufzuzeichnen, wurde bei Einhaltung des Rechtsfahrgebotes in Richtung Kürzell durch die Höhe der Betontrennwand und in Richtung Schuttern durch die zu große Entfernung vorbeifahrender Kfz am Sensor verhindert (vgl. Abbildung 3).

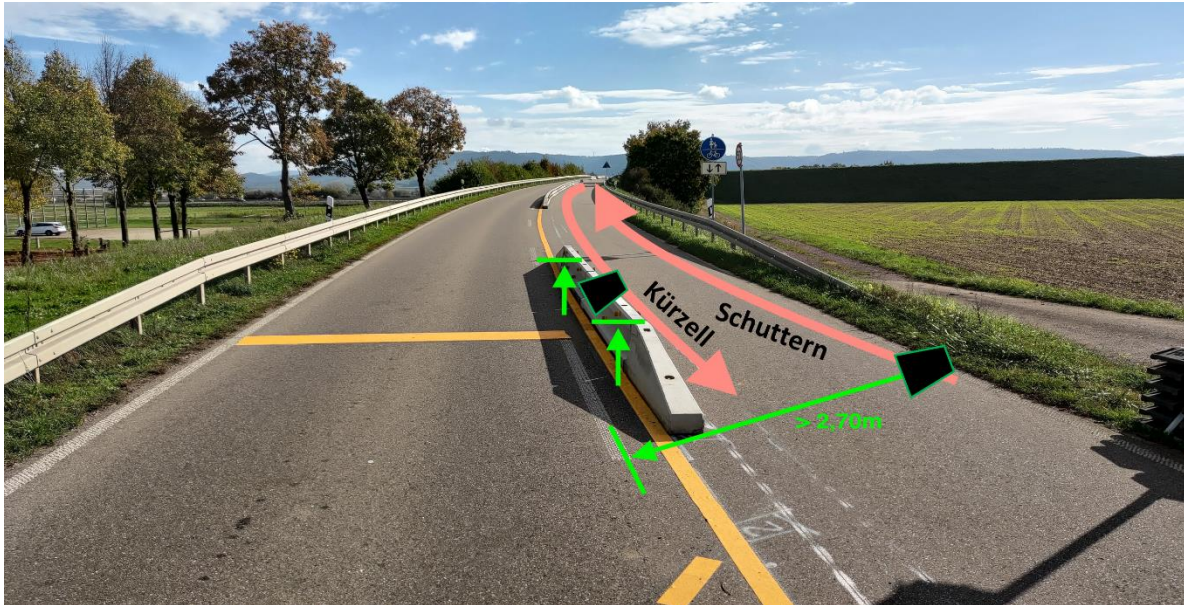


Abbildung 3: Blick auf die Brücke vom westlichen Rampenende im Oktober 2022.

Neben den OBS-Messungen wurden auch Radfahrende mittels Fragebogen nach einer Einschätzung zu Überholvorgängen auf dem Brückenabschnitt und nach ihren Befindlichkeiten befragt. Die Erhebung erfolgte im Juni und Oktober 2022 jeweils an einem Sonn- und einem Werktag außerhalb der baden-württembergischen Schulferien.

## Ergebnisse

Im Juni 2022 konnten insgesamt 164 Überholvorgänge per OBS aufgezeichnet werden. Dabei stellte sich heraus, dass 93 Prozent davon regelwidrig waren. Lediglich zwölf Fahrzeuge hielten den vorgeschriebenen Mindestabstand von zwei Metern ein. Der höchste gemessene Abstand betrug 2,66 Meter, der geringste 0,65 Meter. Im Schnitt wurde mit einem Abstand von 1,49 Meter überholt (vgl. Abbildung 4).



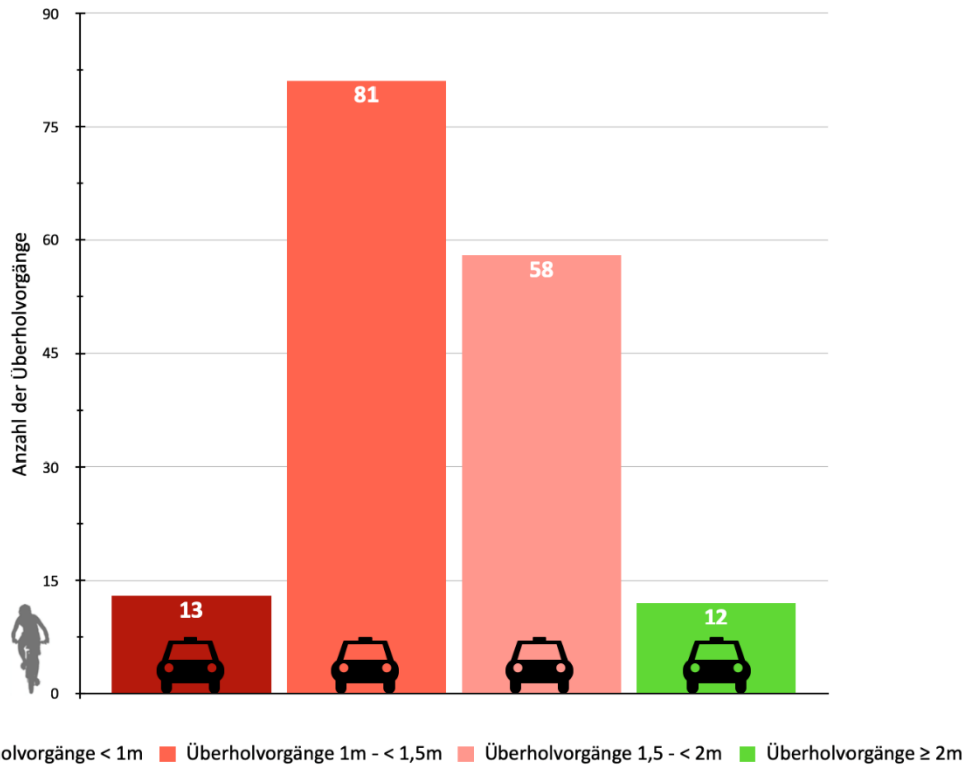


Abbildung 4: Ergebnisse der Messungen von Überholabständen per Open Bike Sensor im Juni 2022.

Die Befragung von Radfahrenden zur Situation auf dem Brückenabschnitt spiegelte das Ergebnis der Messungen wider. So gaben im Juni 66,7 Prozent der Befragten an, bereits gefährliche Situationen mit anderen Verkehrsteilnehmenden erlebt zu haben, davon die Hälfte durch zu dichtes Überholen. Im Oktober sanken beide Werte deutlich. Nur noch 19 Prozent erlebten gefährliche Situationen. Dichte Überholmanöver fanden aufgrund der neuen Verkehrsführung nicht mehr statt (siehe Tabelle 1).

- Frage: Haben Sie als Radfahrer auf dieser Brücke in ihrem derzeitigen Zustand bereits gefährliche Situationen mit anderen Verkehrsteilnehmern erlebt?

	gefährliche Situationen erlebt	davon zu dichtes Überholen
<b>vor dem Verkehrsversuch</b>	66,7%	50%
<b>während des Verkehrsversuchs</b>	19,0%	0%

Tabelle 1: Beantwortung der Frage "Haben Sie als Radfahrer auf dieser Brücke in ihrem derzeitigen Zustand bereits gefährliche Situationen mit anderen Verkehrsteilnehmern erlebt?" im Juni und Oktober 2022.

Die Ergebnisse zum Thema subjektive Sicherheit der Radfahrenden offenbarten ebenfalls einen deutlichen Zugewinn während des Verkehrsversuchs. So fühlten sich vor dem Verkehrsversuch beim Befahren der Brücke im Mischverkehr nur 36,7 Prozent sicher – im Oktober stieg der Wert auf 84,5 Prozent (vgl. Abbildung 5, Abbildung 6).

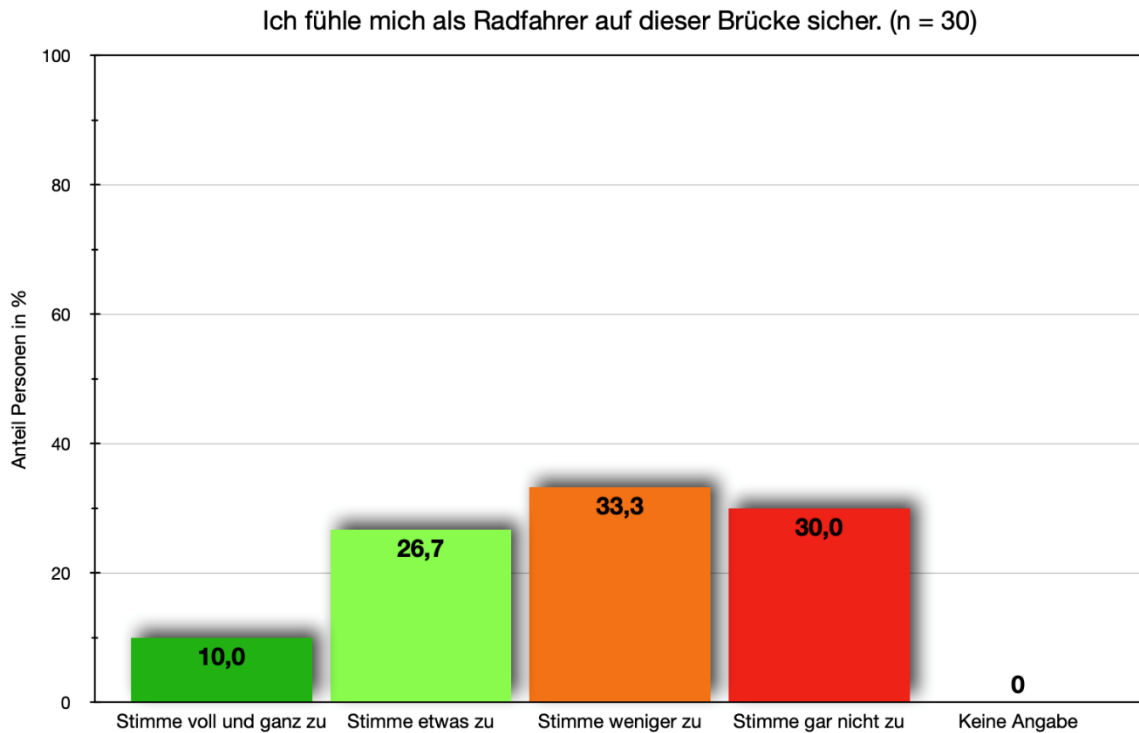


Abbildung 5: Bewertung der Aussage „Ich fühle mich als Radfahrer auf dieser Brücke sicher.“ im Juni 2022.

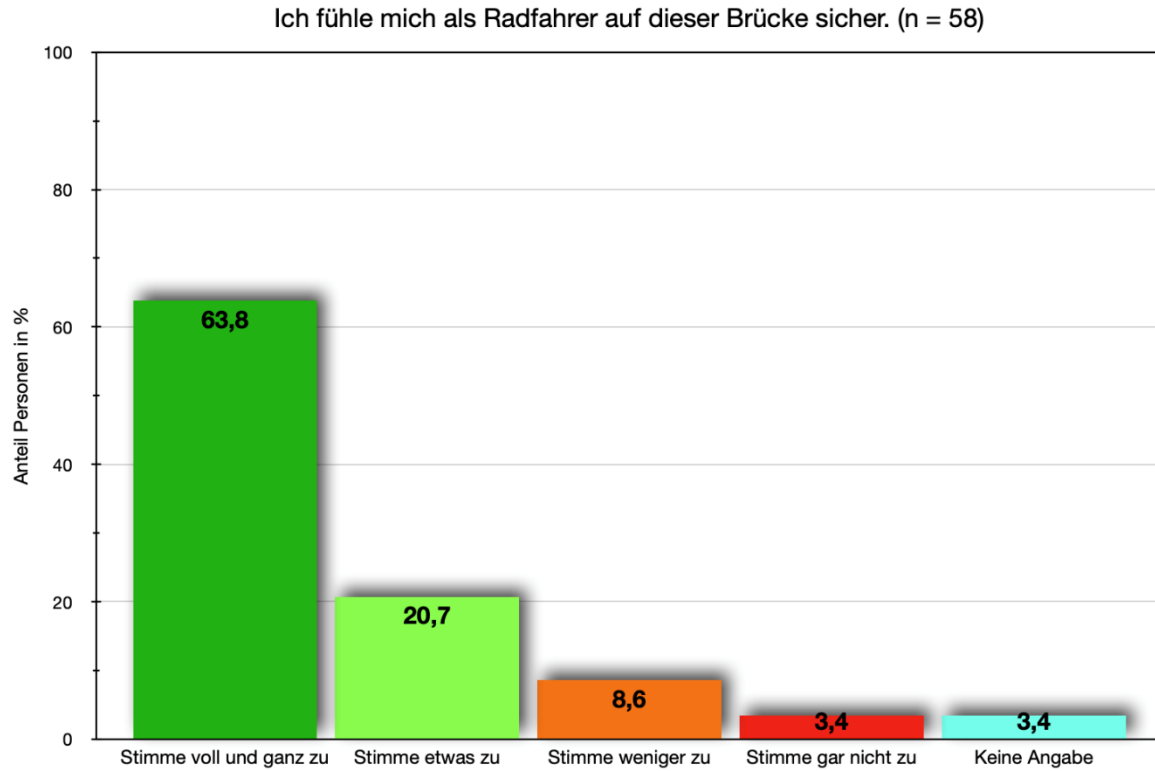


Abbildung 6: Bewertung der Aussage „Ich fühle mich als Radfahrer auf dieser Brücke sicher.“ im Oktober 2022.

Auch die subjektive Einschätzung der Radfahrenden zu Überholabständen wurde vor und während des Verkehrsversuches erfragt. Dabei stimmten im Juni 26,6 Prozent zu, mit einem angemessenen Abstand von Kfz überholt worden zu sein. Im Oktober stieg die Zustimmung auf 84,5 Prozent (vgl. Abbildung 7, Abbildung 8).

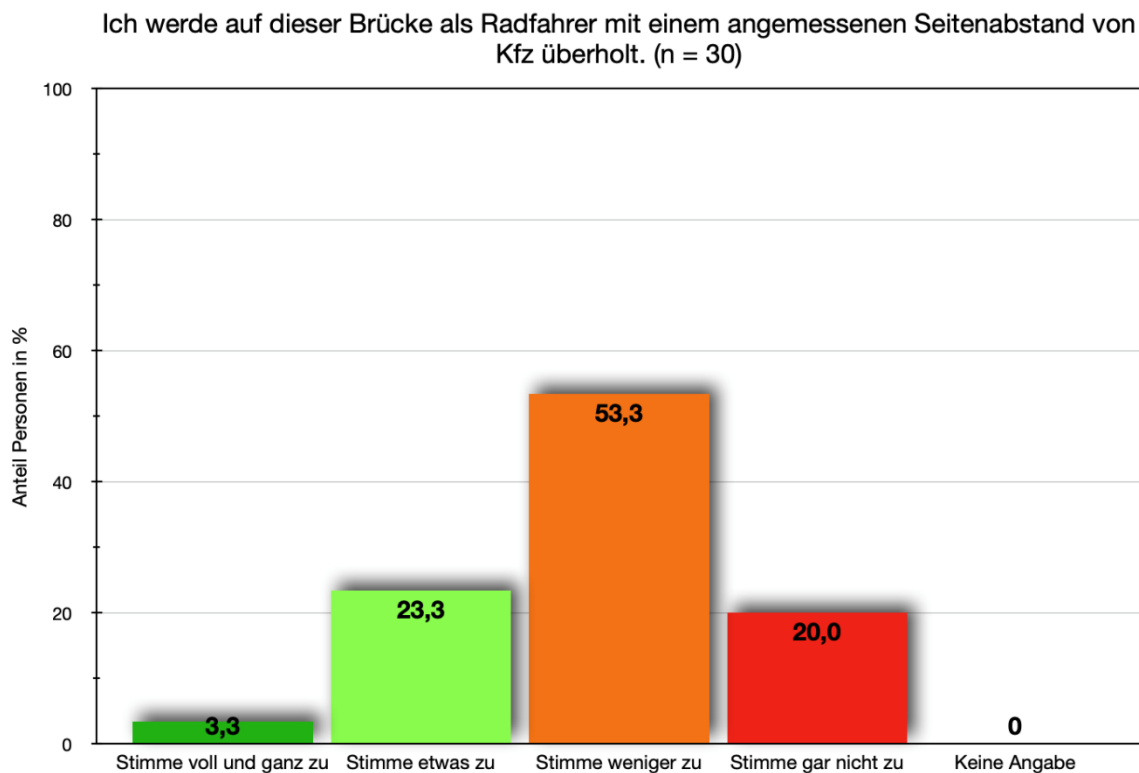


Abbildung 7: Bewertung der Aussage „Ich werde auf dieser Brücke als Radfahrer mit einem angemessenen Seitenabstand von Kfz überholt.“ im Juni 2022.

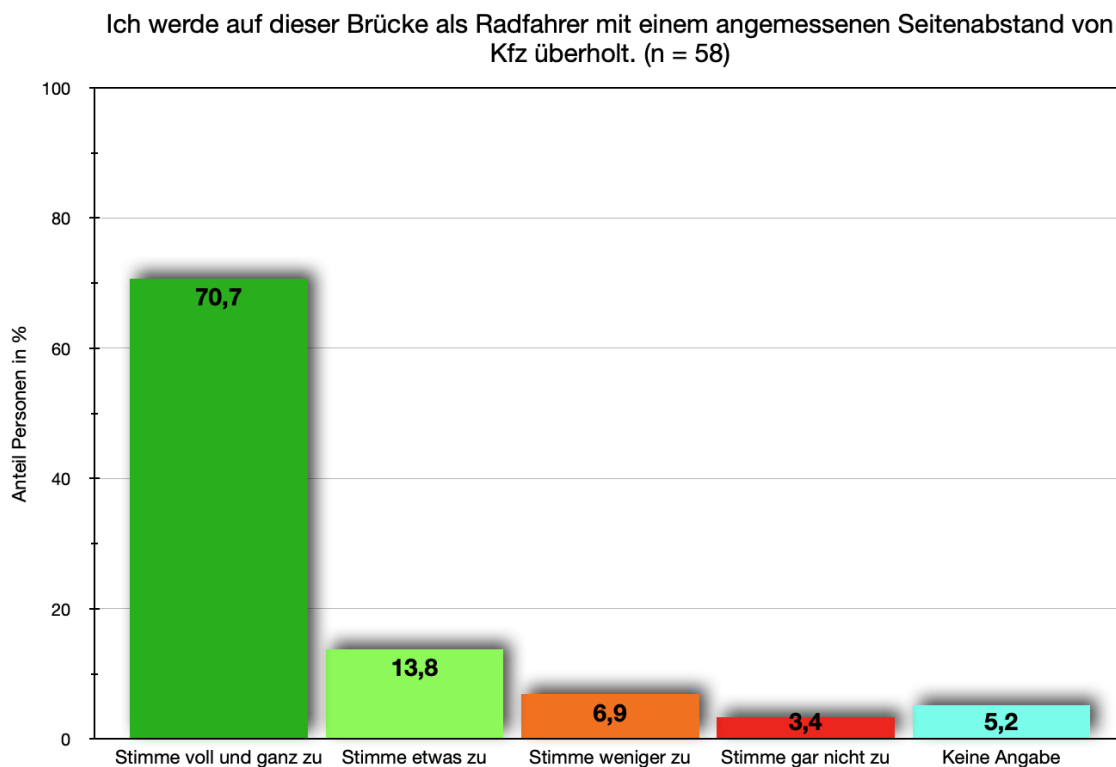


Abbildung 8: Bewertung der Aussage „Ich werde auf dieser Brücke als Radfahrer mit einem angemessenen Seitenabstand von Kfz überholt.“ im Oktober 2022.

## **Diskussion**

Es muss zunächst darauf hingewiesen werden, dass beim Messen der Überholabstände per OBS dieser nicht nach dem Bundesgesetz zur Eichung von Messgeräten (MessEG) geeicht war. Des Weiteren konnten aufgrund der hohen Temperaturen von über 40°C am ersten Erhebungstag (Sonntag, 19.06.2022) nur drei Stunden aufgezeichnet werden. Daher fanden am zweiten Erhebungstag (Montag, 20.06.2022) mehr Messungen statt als am Vortag.

Wie bereits zu Beginn dieses Kapitels beschrieben, konnten während des Verkehrsversuches im Oktober keine Überholabstände per OBS gemessen werden. Dies war bei der Auswertung und beim Abgleichen der Daten jedoch zu vernachlässigen, da man bei der neu entstandenen, baulich getrennten Infrastruktur ohnehin nicht mehr von Überholmanövern, sondern von Vorbeifahrten spricht und daher vom Kfz-Verkehr deutlich weniger Gefahren ausgingen als zuvor.

Für die Teilnahme an der Befragung wurden grundsätzlich alle vorbeifahrenden Radfahrenden angesprochen, es fand keinerlei Selektion statt. Allerdings war es deutlich einfacher, ältere Erwachsene und Senioren für die Befragung zu gewinnen als Jugendliche und junge Erwachsene. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass jüngere Radfahrende meist schneller und oft auf der Fahrbahn gefahren sind und somit das Anhalten dieser nicht möglich war. Die Befragten waren somit tendenziell älter als der Durchschnitt der angetroffenen Radfahrenden.

Weiterhin wurden ausschließlich diejenigen befragt, die die Brücke mit dem Fahrrad befuhren. All jene, die diese Brücke nicht mit dem Fahrrad befahren konnten, etwa weil ihnen dies zu unsicher erschien, konnten nicht erfasst werden.

Insgesamt ist es auch wichtig anzumerken, dass es sich bei den Befragten nicht um die gleichen Personen, sondern um jeweils unabhängige und zufällige Stichproben handelte.

### **3.1.2. Geschwindigkeiten**

#### **Relevanz**

Laut Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) geschehen die meisten schweren Verkehrsunfälle auf Landstraßen. Ursächlich hierfür sind meist überhöhte Geschwindigkeit oder Fehleinschätzungen von Abstand oder Geschwindigkeit entgegenkommender Fahrzeuge (BASt 2006). Durch eine niedrigere Geschwindigkeit kann sowohl die Wahrscheinlichkeit als auch die Schwere von Unfällen deutlich verringert werden (BASt 1984). Zudem trägt sie in Kombination mit der Einhaltung des gesetzlich vorgeschriebenen Mindestabstandes beim Überholen zur subjektiven Sicherheit von Radfahrenden bei.

Somit ist überhöhte Geschwindigkeit ein weiterer Faktor, der zu sicherheitsrelevanten Konflikten führen kann. Auf dem Brückenabschnitt stellen aufgrund der in Kapitel 3.1.1 beschriebenen begrenzten Voraussicht besonders schnell überholende oder entgegenkommende Kfz eine Gefährdung für den Radverkehr dar. In diesem Kapitel wird untersucht, ob es im Untersuchungsraum zu Überschreitungen der vorgeschriebenen Höchstgeschwindigkeit kommt.

## **Erhebungskonzept**

Soll-Zustand:

- Die maximal zulässige Geschwindigkeit wird im Untersuchungsraum nicht überschritten.

Vorgehen:

Wie auch bei der Erfassung der Überholabstände (vgl. Kap. 3.1.1) wurden im Untersuchungsgebiet im Vorfeld des Verkehrsversuches (Juni 2022) und zusätzlich während des Verkehrsversuches (November 2022) Geschwindigkeiten von Kfz in beide Richtungen per Seitenradar gemessen. Dieses Vorgehen geschah auf Basis der in den Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE) unter Punkt 4.3.1 geregelten Richtlinien. Die Messungen wurden hinsichtlich der Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h im Juni bzw. 60 km/h im November ausgewertet.

Neben den Seitenradar-Messungen wurden auch Radfahrende mittels Fragebogen nach einer Einschätzung zu den gefahrenen Geschwindigkeiten auf dem Brückenabschnitt und nach ihren Befindlichkeiten befragt. Die Erhebung erfolgte im Juni und Oktober 2022 jeweils an einem Sonn- und einem Werktag außerhalb der baden-württembergischen Schulferien.

## **Ergebnisse**

Im Juni 2022 konnten an 6 Tagen 16.695 Kfz aufgezeichnet werden, davon überschritten 86,3 Prozent das Tempolimit von 50 km/h. Die höchste gemessene Geschwindigkeit betrug 132 km/h und der Durchschnitt aller gemessenen Geschwindigkeiten 61 km/h.

Im November konnten an 6 Tagen 13.227 Kfz aufgezeichnet werden, davon überschritten 2,2 Prozent das Tempolimit von 60 km/h. Die höchste gemessene Geschwindigkeit betrug 89 km/h und der Durchschnitt aller gemessenen Geschwindigkeiten 45 km/h (vgl. Tabelle 2).

	<b>Vor dem Verkehrsversuch</b> (15. - 20.06.22)	<b>Während des Verkehrsversuchs</b> (04. - 09.11.22)
<b>Gemessene Kfz in Zeitraum</b>	16.695	13.227
<b>Überschreitung Tempolimit</b>	<b>86,3 %</b> (über 50 km/h)	<b>2,2 %</b> (über 60 km/h)
<b>Durchschnittsgeschwindigkeit</b>	61 km/h	45 km/h
<b>Maximale Geschwindigkeit</b> (gemessen)	<b>132 km/h</b>	<b>89 km/h</b>

Tabelle 2: Ergebnisse Geschwindigkeitsmessungen per Seitenradar im Juni und November 2022.

Die Befragung der Radfahrenden brachte auch im Bereich „Geschwindigkeiten“ eindeutige Ergebnisse hervor. So empfanden vor dem Verkehrsversuch 33,3 Prozent, dass Kfz die Brücke mit einer angemessenen Geschwindigkeit befahren. Während des Verkehrsversuches stieg der Wert auf 58,6 Prozent (vgl. Abbildung 9, Abbildung 10).

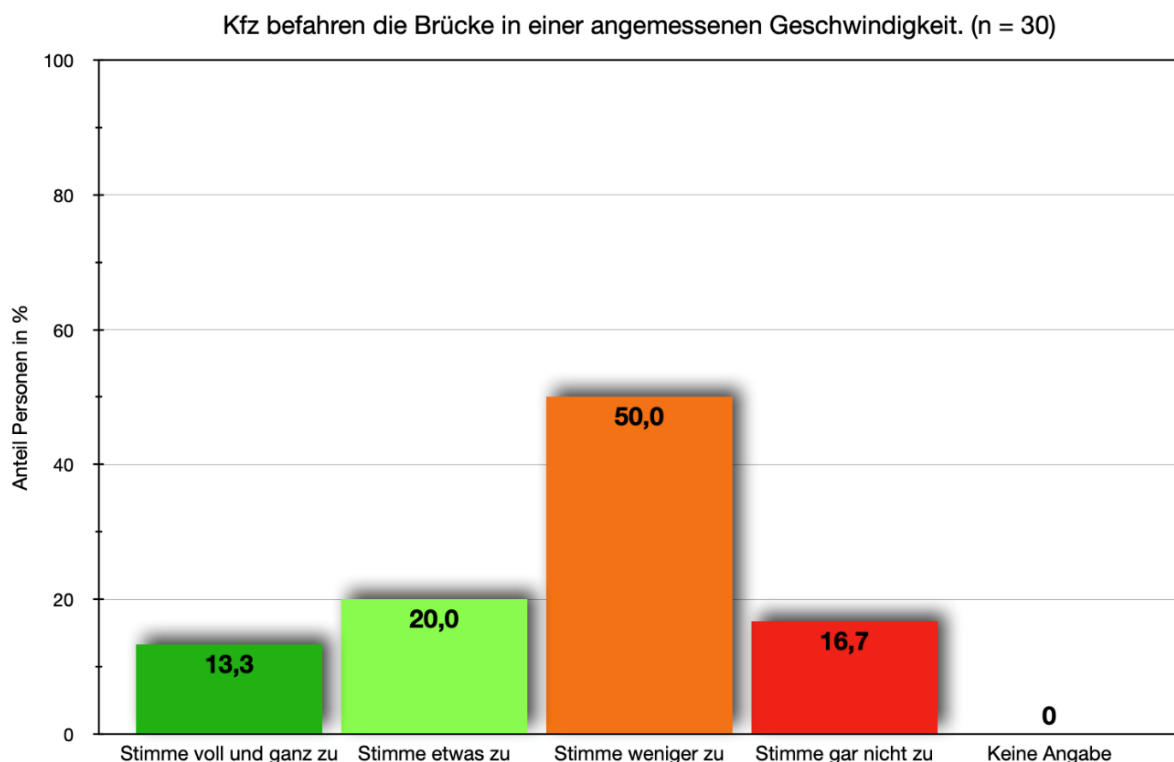


Abbildung 9: Bewertung der Aussage „Kfz befahren die Brücke in einer angemessenen Geschwindigkeit.“ im Juni 2022.

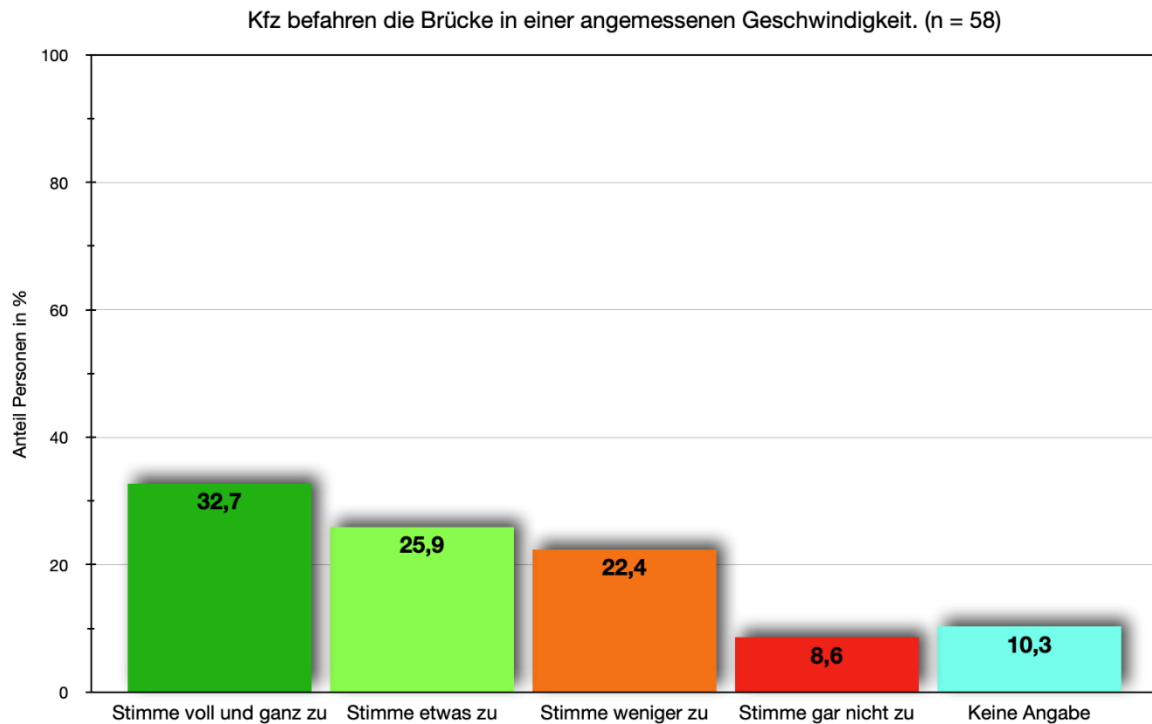


Abbildung 10: Bewertung der Aussage „Kfz befahren die Brücke in einer angemessenen Geschwindigkeit.“ im Oktober 2022.

Betrachtet man abschließend das gesamte Themengebiet „Sicherheit im Längsverkehr“, so wird deutlich, dass sowohl im Bereich „Überholabstände“ als auch im Bereich „Geschwindigkeiten“ die Situation für Radfahrende auf dem Brückenabschnitt vor dem Verkehrsversuch durch dichtes Überholen und überhöhte Geschwindigkeiten unzureichend und gefährlich war.

Die Schaffung einer eigenständigen Infrastruktur für den Radverkehr führte im Herbst 2022 zu einer wesentlichen Verbesserung der subjektiven und objektiven Sicherheit für Radfahrende im Längsverkehr. Zusammenfassend lässt sich demnach festhalten, dass der Soll-Zustand einer sicheren Umgebung durch den Verkehrsversuch erreicht wurde.

## Diskussion

Beim Messen der Geschwindigkeiten per Seitenradar wurden im November insgesamt 1,5 Stunden weniger aufgezeichnet als im gleichen Zeitraum im Juni. Dies wirkte sich entsprechend auf die Anzahl der gemessenen Kfz aus.

Bei der Installation des Seitenradars am Mast eines Verkehrszeichens neben der Fahrbahn (westliches Rampenende) ist zu beachten, dass keine Laborsituation herrschte. So wurden die Messungen in beide Richtungen nur an einem Punkt durchgeführt, sodass möglicherweise



noch größere Höchstgeschwindigkeiten auf der Brücke (besonders Richtung Schuttern) durch Kfz erreicht wurden.

Die Diskussion zur Befragung ist Kapitel 3.1.1 zu entnehmen.

## 3.2. Handlungsfeld Sicherheit in den Knotenpunkten

### Relevanz

Knotenpunkte stellen eine besondere Gefahr für Radfahrende dar, denn dort geschehen die meisten polizeibekanntesten Radverkehrsunfälle. Nach STEINIG & WIEGAND-STEINMETZ (2021) finden 82,8 Prozent der polizeilich erfassten Unfälle mit Fahrradbeteiligung in Kreuzungsbereichen statt. Da Unfälle grundsätzlich ein seltenes Ereignis darstellen (FGSV 2012), im Untersuchungsgebiet seit 2016 keine Unfälle mit Radverkehrsbeteiligung bekannt sind (ZIMMERMANN & ISELT 2022), ein Großteil der Radverkehrsunfälle nicht polizeilich erfasst wird (JUHRA et al. 2011) und sicherheitsrelevante Verkehrskonflikte häufiger vorkommen als Unfälle (FGSV 2012), soll in diesem Kapitel untersucht werden, ob es im Bereich der beiden Knotenpunkte an den Rampenenden der Brücke zu sicherheitsrelevanten Verkehrskonflikten mit Fahrradbeteiligung kommt. Da von Unfällen in Knotenpunkten nicht nur Radfahrende, sondern alle Verkehrsteilnehmenden betroffen sind – 2019 ereigneten sich 28,9 Prozent der Verkehrsunfälle mit Personenschäden in Deutschland in Knotenpunkten, Fehlverhalten in Knotenpunkten war die häufigste Unfallursache (Statistisches Bundesamt 2023) – werden auch sicherheitsrelevante Verkehrskonflikte zwischen allen Verkehrsteilnehmenden betrachtet.

### Erhebungskonzept

Soll-Zustand:

- Die Knotenpunkte sind frei von sicherheitsrelevanten Verkehrskonflikten.

Vorgehen:

Die Erfassung der sicherheitsrelevanten Verkehrskonflikte erfolgt nach den Vorgaben der Verkehrskonflikttechnik aus den EVE. Näheres hierzu ist Kapitel 5 der EVE zu entnehmen (FGSV 2012). Im Juni und November 2022 wurden die Knotenpunkte an den Rampenenden unter Verwendung von Miovision-Verkehrskameras über mehrere Tage gefilmt (vgl. Anhang 1). Das hierbei entstandene Videomaterial wird hinsichtlich sicherheitsrelevanter Verkehrskonflikte mit und ohne Fahrradbeteiligung ausgewertet. Nebenbei wird auch das Verkehrsverhalten der

Kfz beobachtet. Die Aufnahmen beschränken sich auf Tageslichtzeiten. Aus dem Videomaterial der Miovision-Kameras lassen sich keine Rückschlüsse auf gefilmte Personen oder Kraftfahrzeugkennzeichen ziehen, sodass datenschutzrechtliche Bestimmungen eingehalten werden können. Es wird überprüft, ob der definierte Soll-Zustand erreicht wird.

## **Ergebnisse**

Im Juni 2022 konnten insgesamt 110 Stunden Videomaterial erfasst werden, wovon 67,5 Stunden von Schutterner und 42,5 Stunden von Kürzeller Seite stammen. Insgesamt passierten in diesem Zeitraum über 375 Radfahrende die Brücke. Auf Kürzeller Seite konnten keine sicherheitsrelevanten Verkehrskonflikte festgestellt werden. An dieser Stelle sei anzumerken, dass zum einen nur wenige Radfahrende auf dem nicht benutzungspflichtigen Fuß- und Radweg fahren, sondern aus Kürzell kommend beziehungsweise nach Kürzell fahrend die Fahrbahn nutzen. Somit befuhren sie den Konfliktbereich nicht. Zum anderen herrschte insgesamt wenig Verkehr im Konfliktbereich, da während der Aufnahmen keine Veranstaltungen auf dem Kürzeller Sportplatz stattfanden und kein Trainingsbetrieb herrschte. Auf Schutterner Seite konnten insgesamt drei sicherheitsrelevante Verkehrskonflikte mit Fahrradbeteiligung festgestellt werden. Fast alle Radfahrenden befuhren hier den Konfliktbereich, um ihre Fahrt auf dem Fuß- und Radweg fortzusetzen oder Richtung Flugplatz/Zalando abzubiegen. Die Zufahrt zum Zalando-Lager ist für den Kraftfahrzeugverkehr von wichtiger Bedeutung, da dieser von Mitarbeitenden des Unternehmens genutzt wird und somit ein entsprechend hohes Verkehrsaufkommen aufweist (vgl. Kap. 4.1). Unfälle konnten in den drei Fällen durch die Reaktion der Beteiligten verhindert werden. Der Knotenpunkt erweist sich vor allem aus zwei Gründen als konfliktfördernd: Zum einen fahren Radfahrende von der Brücke kommend meist mit einer hohen Geschwindigkeit in den Knotenpunkt ein. Zum anderen ist die Vorfahrtsregelung zwischen von der Brücke kommenden Radfahrenden sowie Verkehrsteilnehmenden, die aus dem Lahrer Gewerbegebiet/Zalando kommen, unklar.

Im Vorfeld des Verkehrsversuches konnten sowohl am Kürzeller als auch Schutterner Rampenende keine sicherheitsrelevanten Verkehrskonflikte ohne Beteiligung von Radfahrenden festgestellt werden.

Im November 2022 wurden jeweils 42 Stunden Videomaterial an den beiden Knotenpunkten aufgezeichnet. In diesem Zeitraum überquerten über 400 Radfahrende die Brücke. Obwohl die neue Radverkehrsinfrastruktur die Radfahrenden auf der Kürzeller Seite zum Queren der Fahrbahn zwang und zudem an allen Aufnahmetagen Trainingsbetrieb auf dem Sportplatz herrschte, können dort weiterhin keine sicherheitsrelevanten Verkehrskonflikte mit Fahrradbeteiligung festgestellt werden. Auf der Seite von Schutterner wurde die Vorfahrtsregelung für

die Verkehrsteilnehmenden im Vergleich zum Zustand im Vorfeld des Verkehrsversuches eindeutiger gestaltet. Radfahrende müssen anderen Verkehrsteilnehmenden Vorfahrt gewähren, wenn sie die Zufahrtsstraße zum Gewerbegebiet überqueren möchten. Dennoch konnten drei sicherheitsrelevante Verkehrskonflikte beobachtet werden, welche in zwei Fällen auf das Fehlverhalten der beteiligten Radfahrenden und in einem Fall auf das grobe Fehlverhalten einer autofahrenden Person zurückzuführen sind. Insgesamt blieb die Anzahl der sicherheitsrelevanten Verkehrskonflikte mit Fahrradbeteiligung trotz angestiegener Radverkehrs Menge gleich.

Weiterhin zeigt sich, dass nach Beginn des Verkehrsversuches die Zahl der Konflikte zwischen Kraftfahrzeugen, insbesondere Personenkraftwagen, deutlich gestiegen ist. Während des Verkehrsversuches gibt es folgende Konfliktarten, welche regelmäßig vorkommen:

- Rechtseinbiegen aus der Zufahrtsstraße von Zalando und aus dem Sportplatz: Linkseinbiegende Kfz müssen auf das grüne Signal der LSA warten. Rechtseinbiegende Kfz dürfen bei freier Strecke jederzeit einbiegen. In der Regel haben rechtseinbiegende Kfz jedoch keinen ausreichenden Raum, um sich rechts der linkseinbiegenden Kfz aufzustellen. Deswegen werden linkseinbiegende Kfz von der linken Seite überholt, was insbesondere dann zu Konflikten führt, wenn die linkseinbiegenden Kfz während des Überholvorgangs das grüne Signal der LSA erhalten (Abbildung 11).
- Missachtung der LSA: Auf der Seite von Kürzell wurde die LSA während der Erhebung von mindestens drei Fahrzeugen, auf Schutterner Seite von mindestens zwei Fahrzeugen missachtet. Die Fahrzeuge überfuhren dadurch die Grünphase der Fuß- und Radfurt und/oder kamen den fahrtberechtigten Fahrzeugen aus der jeweiligen Gegenrichtung entgegen (siehe Kap. 4.5.2) (Abbildung 12).
- Auf der Schutternerstraße an der LSA wartende Fahrzeuge werden von Fahrzeugen überholt, welche zum Sportplatz oder Gewerbegebiet linksabbiegen möchten, wobei die überholenden Fahrzeuge die Gegenfahrbahn befahren.

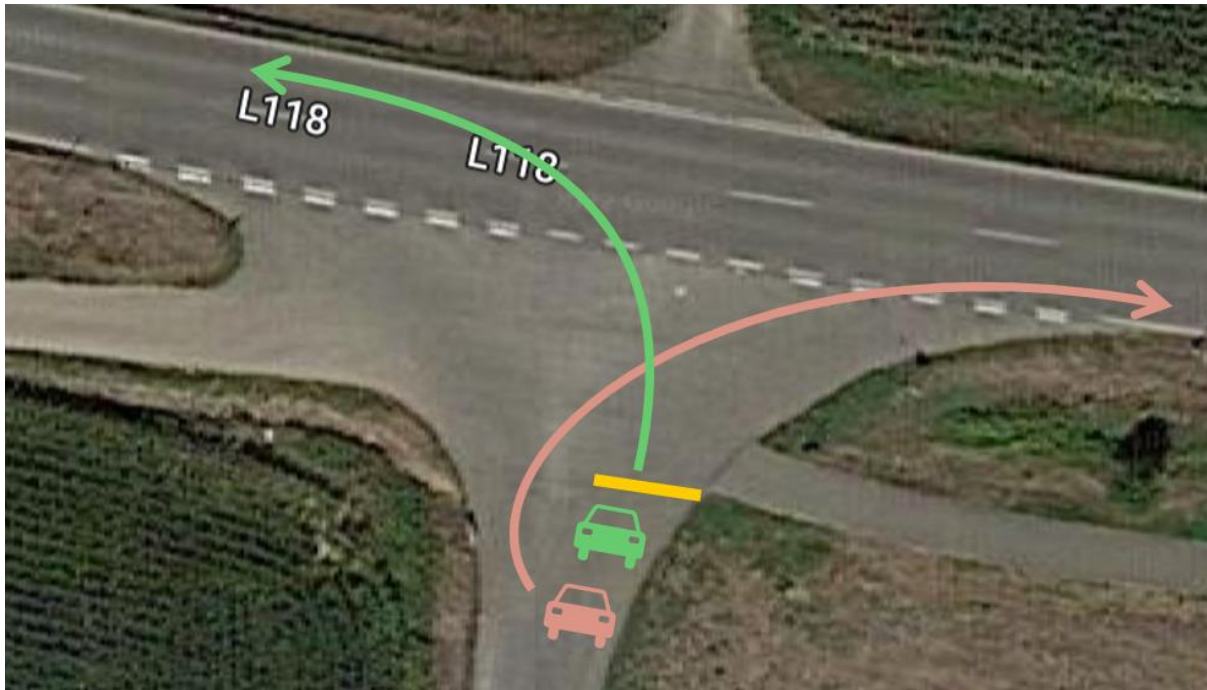


Abbildung 11: Schematische Darstellung der Konfliktsituationen an den Ausfahrten. Hier dargestellt die Zufahrt Richtung Zalando-Lager. Hintergrund: Google Maps (2022).



Abbildung 12: Ein PKW missachtet das rote Signal.

Der Aufbau des Verkehrsversuches ist demnach nicht in der Lage, sicherheitsrelevante Verkehrskonflikte vollständig zu eliminieren. Die Ursache der Konflikte ist jedoch eindeutiger auf das Fehlverhalten einzelner Verkehrsteilnehmer zurückzuführen. Die Anzahl der Konflikte zwischen Kraftfahrzeugen ist gestiegen, wohingegen die Anzahl der Konflikte mit Fahrradbeteiligung bei zugleich gesteigener Radverkehrsmenge konstant blieb. Der Soll-Zustand kann sowohl vor als auch während des Verkehrsversuches nicht erreicht werden.

## Diskussion

Sicherheitsrelevante Verkehrskonflikte können mit der Verkehrskonflikttechnik sehr genau bestimmt werden. Hierzu ist in der EVE beispielsweise das Verfahren „Time to Collision“ (TTC) aufgeführt: „Die TTC [...] beschreibt den zeitlichen Abstand (Sekunden) zweier Verkehrsteilnehmer zu einer Kollision, wenn diese ihre Geschwindigkeit und Richtung nicht ändern.“ (FGSV 2012). Die TTC ist allerdings nur für jene Fälle definiert, in welchen sich „die beteiligten Verkehrsteilnehmer [...] an derselben Stelle“ (FGSV 2012) befinden, nicht für jene Fälle, in welchen sie sich knapp verpassen. Weiterhin ist auch nicht definiert, wie stark die Verkehrsteilnehmenden reagieren müssen, um eine Kollision zu vermeiden. Da insbesondere für Radfahrende eine besondere Unfallgefahr durch das Reagieren auf einen sicherheitsrelevanten Verkehrskonflikt durch das Stürzen infolge eines starken Bremsens oder Ausweichens besteht und auch Reaktionen der Verkehrsteilnehmenden erfolgen, wenn sie sich ohne Reaktion knapp verfehlt hätten, wurden sämtliche Situationen als sicherheitsrelevante Verkehrskonflikte gewertet, die zu einem sichtlich starken Bremsen und/oder Ausweichen mindestens eines Beteiligten führten.

## 3.3. Handlungsfeld Befahrbarkeit für alle

### Relevanz

Die Nutzbarkeit einer Straßenverkehrsinfrastruktur für Radfahrende ist sowohl von ihrer Ausgestaltung als auch den Radfahrenden selbst abhängig. Nach VAN HAGEN & GOVERS (2019) ist Sicherheit das grundlegendste Bedürfnis von Radfahrenden. Andere Bedürfnisse, wie etwa eine hohe Reisegeschwindigkeit oder der Fahrkomfort, werden erst relevant, wenn das Bedürfnis nach Sicherheit erfüllt wird (Abbildung 13).

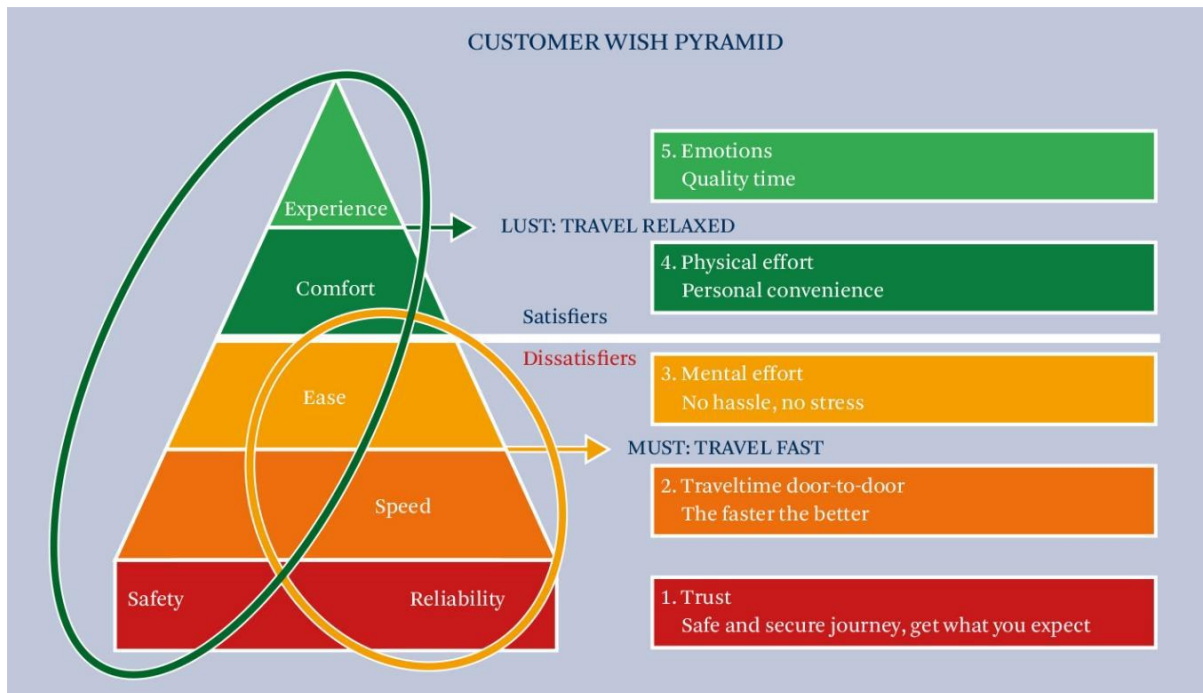


Abbildung 13: Die Bedürfnispyramide der niederländischen Eisenbahn kann nach van HAGEN & GOVERS (2019) auch auf den Radverkehr übertragen werden. van HAGEN & GOVERS (2019).

Sicherheit kann in objektive und subjektive Sicherheit unterschieden werden, wobei objektive Sicherheit aus Unfallstatistiken ermittelt wird, wohingegen subjektive Sicherheit der individuellen Sicherheitswahrnehmung der Radfahrenden entspricht (SCHWEDES et al. 2021). Die objektive und subjektive Sicherheit müssen sich räumlich und straßengestalterisch nicht überschneiden. Ein für Radfahrende objektiv sicherer Straßenabschnitt muss von diesen nicht grundsätzlich als sicher wahrgenommen werden. Das Nichtgeschehen von Unfällen mit Radverkehrs-beteiligung kann auch darauf hindeuten, dass eine Straßenverkehrs-anlage von wenigen oder keinen Radfahrenden genutzt wird. Unterschiedliche Untersuchungen (vgl. BORS-DORF & BALLARIN 1980, STEINIG & WIEGAND-STEINMETZ 2021) deuten darauf hin, dass objektive und subjektive Sicherheit im Radverkehr häufig nicht übereinstimmen. Gleichzeitig trägt das subjektive Sicherheitsempfinden maßgeblich zur Entscheidung über die Nutzung eines Fahrrads bei (PUCHER & BUEHLER 2007, VAN HAGEN & GOVERS 2019).

Für das subjektive Sicherheitsempfinden spielen demographische Parameter eine Rolle (vgl. Abbildung 14). So sind unter besonders selbstbewussten bzw. furchtlosen Radfahrenden überdurchschnittlich viele junge Männer vertreten. Gleichzeitig sind nur 8 bis 13 Prozent der Erwachsenen diesen Gruppen zuzuordnen. Über die Hälfte aller Erwachsenen ist am Radfahren interessiert und würde gerne Radfahren bzw. häufiger Radfahren, unterlässt dies aber aufgrund des Fehlens einer subjektiv sicheren Radverkehrsinfrastruktur (DILL & MCNEILL 2013, DILL & MCNEILL 2016). Kinder sind im Straßenverkehr besonders vulnerabel und benötigen aus diesem Grund eine sichere Radverkehrsinfrastruktur (FGSV 2010).

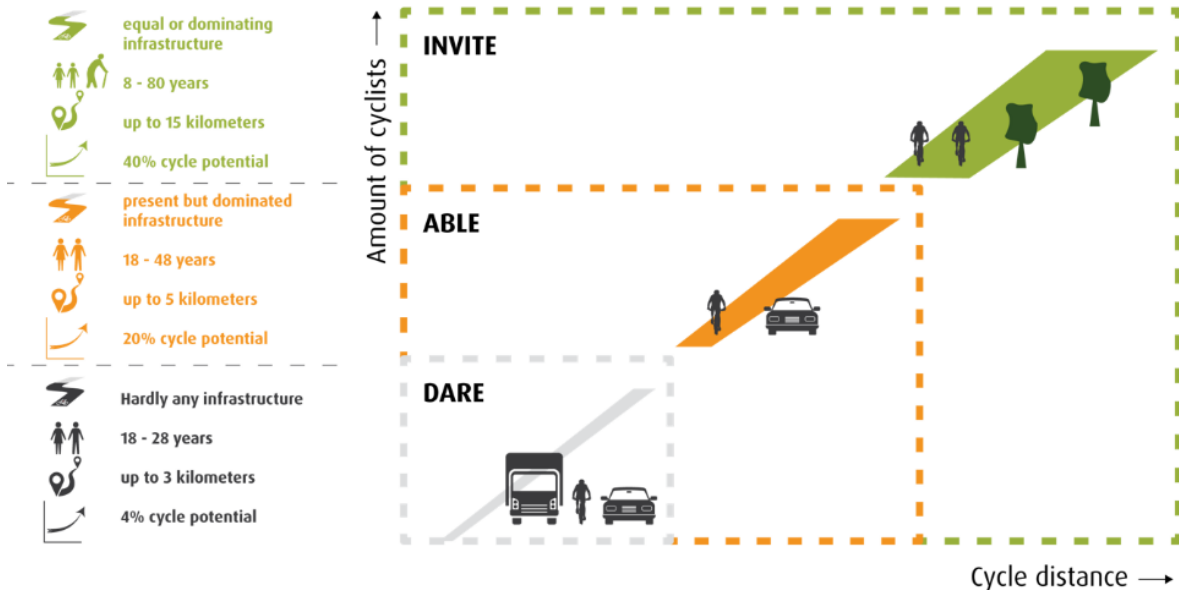


Abbildung 14: Verschiedene Möglichkeiten der Radverkehrsführung und das damit verbundene Radverkehrspotential. VAN HAGEN & GOVERS (2019).

Das Untersuchungsgebiet bietet in seinem Ausgangszustand keine eigene Radverkehrsinfrastruktur. Der Radverkehr wird im Mischverkehr bei einer Geschwindigkeitsbeschränkung von 50 km/h auf einer Hauptverkehrsstraße geführt. Diese Form der Radverkehrsführung wird von Radfahrern als besonders unsicher wahrgenommen, wie durch zahlreiche deutsche und internationale Untersuchungen festgestellt werden konnte (vgl. SCHUSTER 1984, FLADE et al. 2002, TILAHUN et al. 2006, PUCHER et al. 2009, IHLSTRÖM et al. 2021). Im Fahrrad-Monitor Deutschland gaben 82 Prozent der Befragten an, sich als Radfahrende bei der Führung im Mischverkehr unsicher zu fühlen (Sinus Markt- und Sozialforschung 2019). Zu ähnlichen Ergebnisse kam es auch in einer Untersuchung von FixMyCity (2020), in der 88 Prozent der Befragten sich in einer solchen Umgebung auf dem Fahrrad unsicher fühlen würden.

Es ist demnach zu vermuten, dass die L118 zwischen Schuttern und Kürzell von einigen Menschen nicht mit dem Fahrrad befahren wird, obwohl diese ein Bedürfnis hiernach haben.

## Erhebungskonzept

Soll-Zustand:

- Die Demographie der Radfahrenden deutet darauf hin, dass alle, die einen Bedarf haben, die Brücke mit dem Fahrrad zu befahren, dies auch können.
- Die Radfahrenden fühlen sich bei der Nutzung der Brücke mehrheitlich sicher

## Vorgehen:

Im Untersuchungsgebiet wurden Verkehrszählungen nach Vorgaben von der EVE (dort in Kapitel 3.3 beschrieben) durchgeführt und um die demographischen Parameter Alter und Geschlecht ergänzt. Die Radfahrenden wurden in die Gruppen „Kinder (bis 14 Jahre)“, „Jugendliche (14-18 Jahre)“, „Erwachsene (19-65 Jahre)“ und „Senioren (ab 65 Jahre)“ sowie „männlich“ und „weiblich“ eingeteilt. Die Zuteilung der Gezählten zu den Gruppen erfolgte nach Augenmaß der Zählenden. Weiterhin wurden die Radfahrenden mittels eines Fragebogens nach einer Selbsteinschätzung sowie nach ihren Befindlichkeiten befragt. Die Erhebung erfolgte im Vorfeld des Verkehrsversuches im Juni 2022 und während des Verkehrsversuches im Oktober 2022 jeweils an einem Sonn- sowie einem Werktag außerhalb der baden-württembergischen Schulferien.

## Ergebnisse

Während der Verkehrserhebung vor Ort im Juni konnten keine Kinder beobachtet werden. Gezählt wurden zwar lediglich alle selbstständig fahrenden Personen, es ist jedoch anzumerken, dass im Juni auch keine Beförderung von Kindern in Fahrradanhängern, auf Kindersitzen oder in Lastenrädern beobachtet werden konnte. In den Aufnahmen der Miovision-Kameras (vgl. Kap. 3.2) konnte ein radfahrendes Kind aufgezeichnet werden, das in Begleitung einer erwachsenen Person und einer vorhergehenden Einweisung durch diese in das Verkehrsgeschehen die Brücke überquerte.

Während des Verkehrsversuches konnte im Zeitraum der Zählung vor Ort ein selbstständig fahrendes Kind erfasst werden. Darüber hinaus wurden immer wieder erwachsene Radfahrende mit Kinderanhängern oder Kindern auf dem Gepäckträger beobachtet. Über die Miovision-Kameras war zudem erkennbar, dass die Brücke während des Versuches von mehreren Kindern mit dem Fahrrad überquert wurde, die zum Kürzeller Sportplatz gefahren sind. Diese Kinder waren hierbei selbstständig und ohne die Begleitung Erwachsener unterwegs. Weiterhin konnten in den Kameraaufnahmen auch Kinder, welche die Brücke gemeinsam mit Erwachsenen überquerten, beobachtet werden. Die Anzahl der Kinder, welche die Brücke befahren, ist somit während des Verkehrsversuches deutlich gestiegen.

Die Beobachtungen decken sich mit den Rückmeldungen der Befragten. Während im Juni niemand der Aussage „Ich würde mein Kind bedenkenlos über diese Brücke fahren lassen“ zustimmte, wuchs die Zustimmung während des Verkehrsversuches auf 69 Prozent (Abbildung 15). Ein Teil der Befragten, die dieser Aussage während des Verkehrsversuches nicht zustimmten, teilten im Dialog mit, dass sie Kinder – unabhängig von der Verkehrsinfrastruktur



– außerorts nicht alleine mit dem Fahrrad fahren lassen würden oder dass ihre eigenen Kinder noch zu jung seien, um mit dem Fahrrad zu fahren.

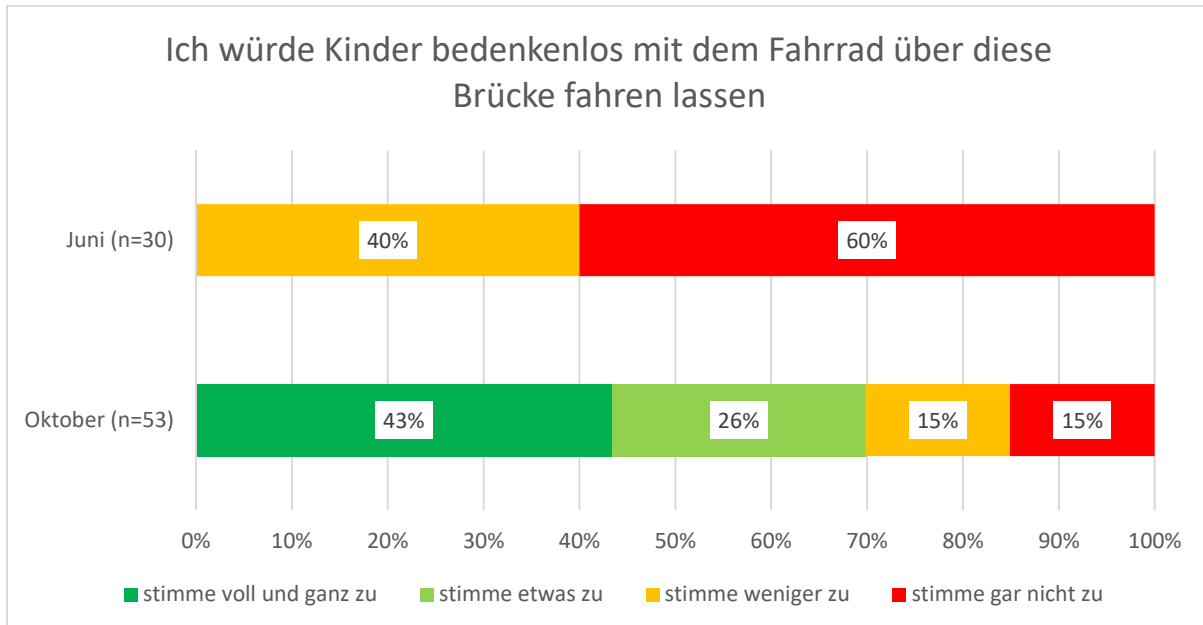


Abbildung 15: Zustimmung der Befragten, Kinder bedenkenlos über die Brücke fahren zu lassen.

Der Gesamtanteil der Personen im Rentenalter unter den Radfahrenden hat sich während des Verkehrsversuches im Vergleich zum Ausgangszustand nur geringfügig verändert (Abbildung 16). Jedoch hat sich der Anteil der Frauen unter den Personen im Rentenalter fast verdoppelt (Abbildung 17). Die absolute Zahl der radfahrenden Seniorinnen stieg von sieben im Juni auf 16 im Oktober. Zugleich sank die Zahl der männlichen radfahrenden Senioren von 26 auf 23 Personen. Es kann somit eine deutliche Zunahme radfahrender Seniorinnen festgestellt werden.

Mit Ausnahme der männlichen Senioren ist in keiner Personengruppe während des Verkehrsversuches im Vergleich zum Ursprungszustand ein Rückgang festzustellen. Gestiegen ist insbesondere die Zahl der radfahrenden Kinder und der Seniorinnen. Dieser Umstand deutet darauf hin, dass vor dem Verkehrsversuch das Mobilitätsbedürfnis tendenziell unsicherer Radfahrender auf der Brücke nicht befriedigt werden konnte. Der Verkehrsaufbau während des Verkehrsversuches ermöglichte es ihnen, die Brücke zu befahren und stellt somit eine deutliche Verbesserung der Situation dar. Es lässt sich zwar nicht feststellen, ob während des Verkehrsversuches alle, die einen Bedarf hatten, die Brücke mit dem Fahrrad befahren konnten. Deutlich wird jedoch, dass dies im Vorzustand nicht gegeben war. Es ist festzustellen, dass die Brücke ohne den Versuchsaufbau des Verkehrsversuches für einigen Personen – insbesondere innerhalb der Gruppen Kinder und Seniorinnen – nicht mit dem Fahrrad nutzbar ist.

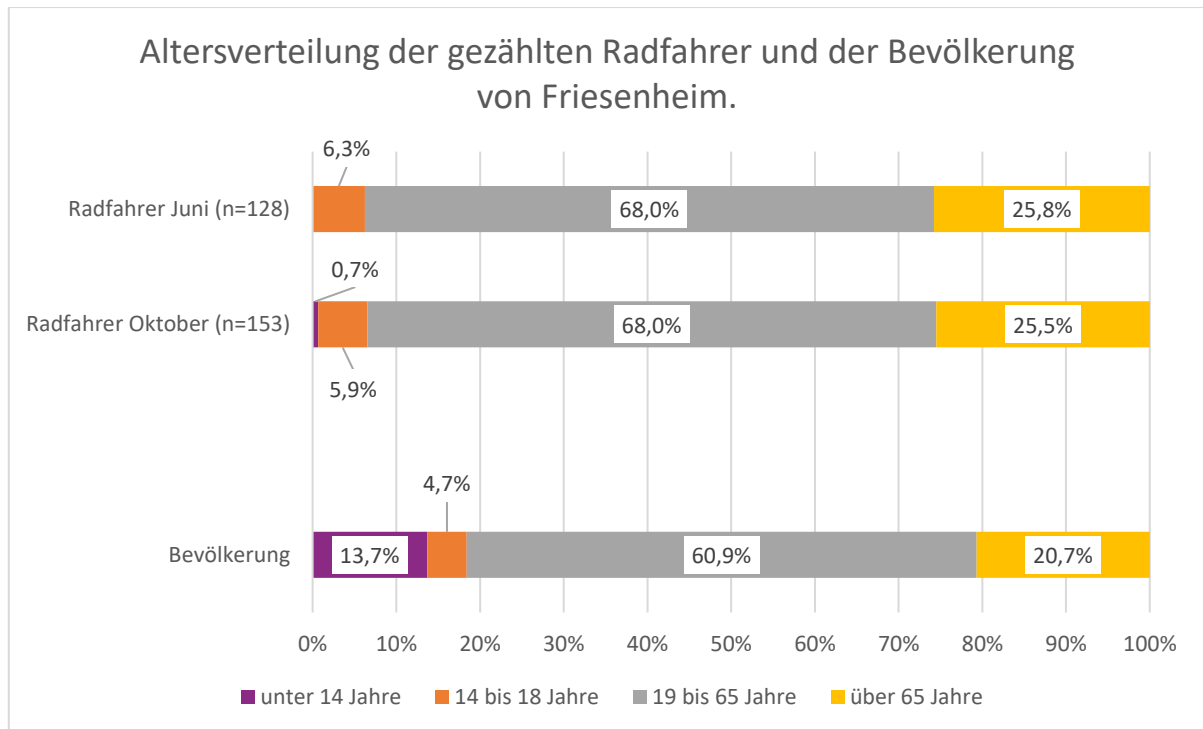


Abbildung 16: Altersverteilung der im Juni und Oktober 2022 erfassten Radfahrer sowie der Friesenheimer Bevölkerung (Stand: 2020). Datengrundlage: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg.

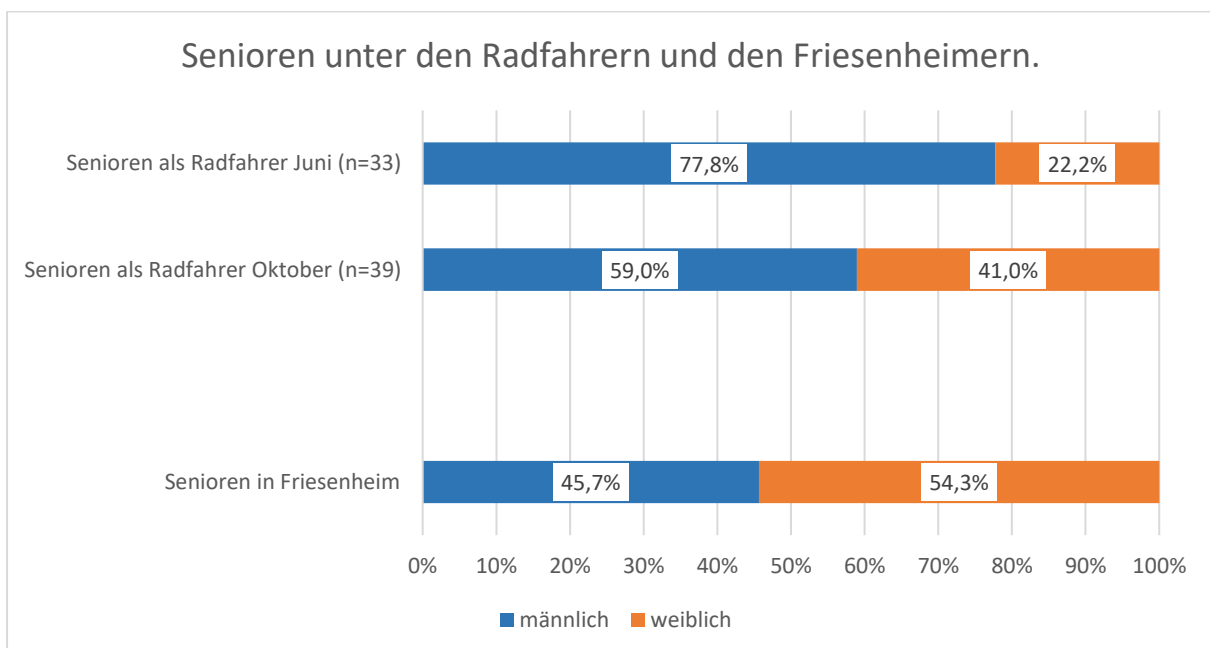


Abbildung 17: Anteile der Geschlechter an den gezählten radfahrenden Senioren im Juni und Oktober 2022 sowie der Friesenheimer Senioren. Datengrundlage: Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (Stand: 31.12.2021).

Unter Anwendung eines Fragebogens wurden Radfahrende zu den für die subjektive Sicherheit relevanten Themen befragt. Im Vorfeld des Verkehrsversuches stimmten 37 Prozent der Befragten der Aussage „Ich fahre gerne mit dem Fahrrad auf dieser Brücke“ zu. Während des

Verkehrsversuches stieg die Zustimmung auf 71 Prozent (Abbildung 18). Hierbei ist die Zustimmung bei den Männern deutlich stärker angestiegen als bei den Frauen. Befand sich die Zustimmung im Juni auf einem ähnlichen Niveau (Frauen 36 Prozent, Männer 37 Prozent), stieg sie im Oktober unter den Frauen auf 62 Prozent, bei den Männern auf 79 Prozent (Abbildung 19).

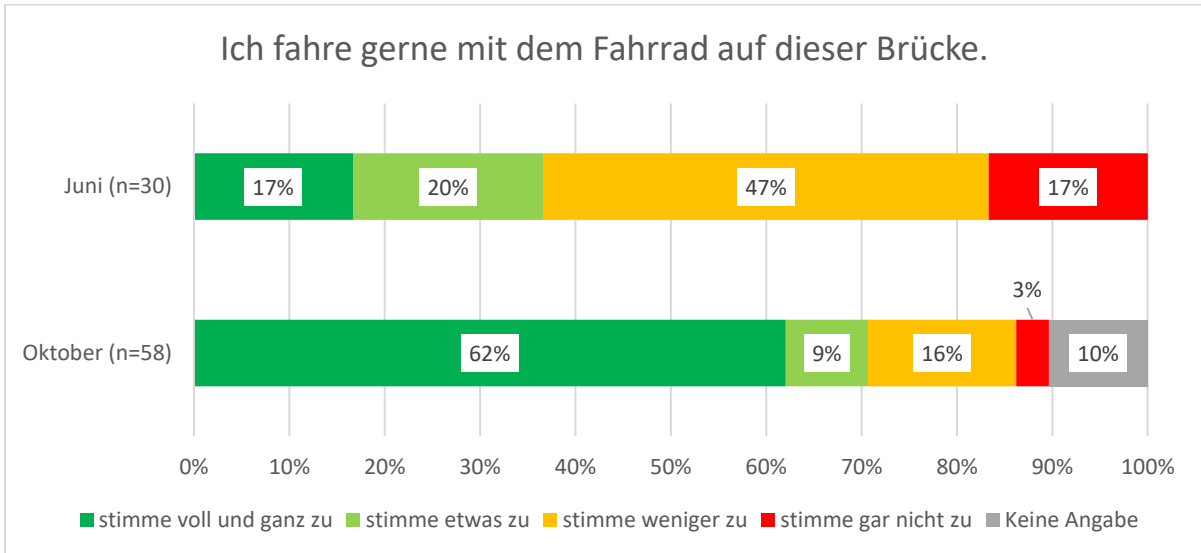


Abbildung 18: Bewertung der Aussage "Ich fahre gerne mit dem Fahrrad auf dieser Brücke." im Juni und Oktober 2022.

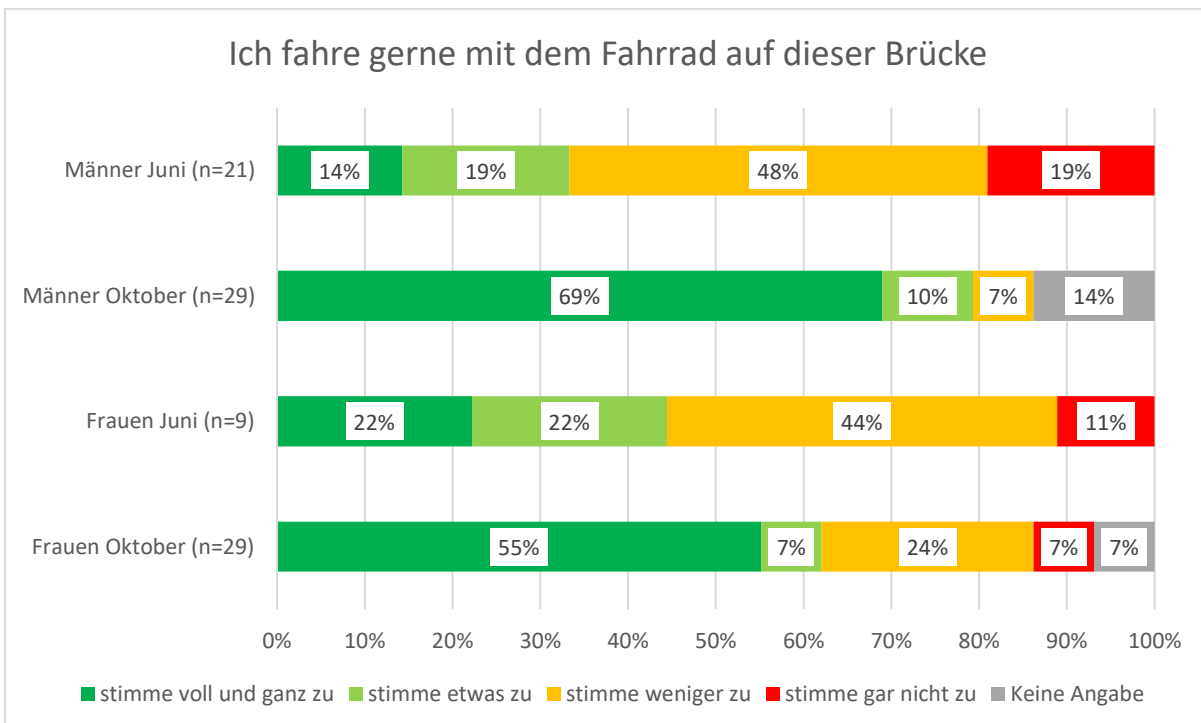


Abbildung 19: Bewertung der Aussage "Ich fahre gerne mit dem Fahrrad auf dieser Brücke." im Juni und Oktober 2022 durch Frauen und Männer.

Die Bewertung der Aussage "Ich fühle mich als Radfahrer auf dieser Brücke sicher." ist in dieser Erhebung von zentraler Bedeutung, da sie das subjektive Sicherheitsempfinden der Radfahrenden auf der Brücke direkt abfragt. Vor dem Verkehrsversuch konnten dieser Aussage 37 Prozent der Radfahrenden beziehungsweise 44 Prozent der Frauen und 34 Prozent der Männer zustimmen. Während des Verkehrsversuches stieg die Zustimmung deutlich an. Insgesamt bewerteten 85 Prozent der Befragten die Aussage mit „stimme etwas zu“ oder „stimme voll und ganz zu“. Die Zustimmung ist dabei unter den Männern mit 92 Prozent deutlich stärker gestiegen als die Zustimmung der Frauen mit 76 Prozent (Abbildung 20, Abbildung 21).

Weiterhin deutet der Wunsch nach einer eigenen Radverkehrsinfrastruktur, den 90 Prozent der im Juni Befragten äußerten, auf einen durch diese Personen wahrgenommenen Missstand hin (Abbildung 22).

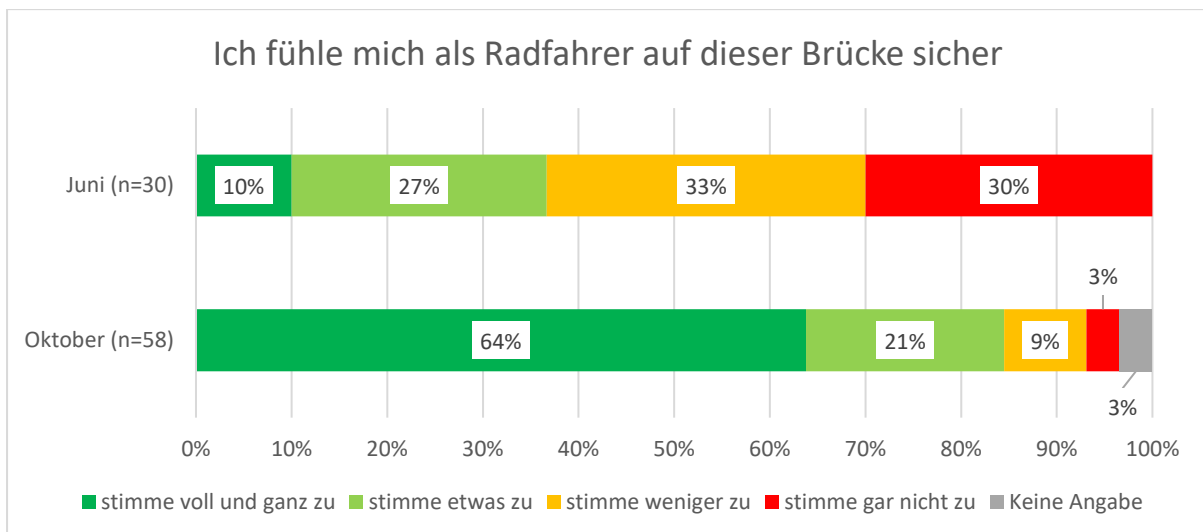


Abbildung 20: Bewertung der Aussage "Ich fühle mich als Radfahrer auf dieser Brücke sicher" im Juni und Oktober 2022.

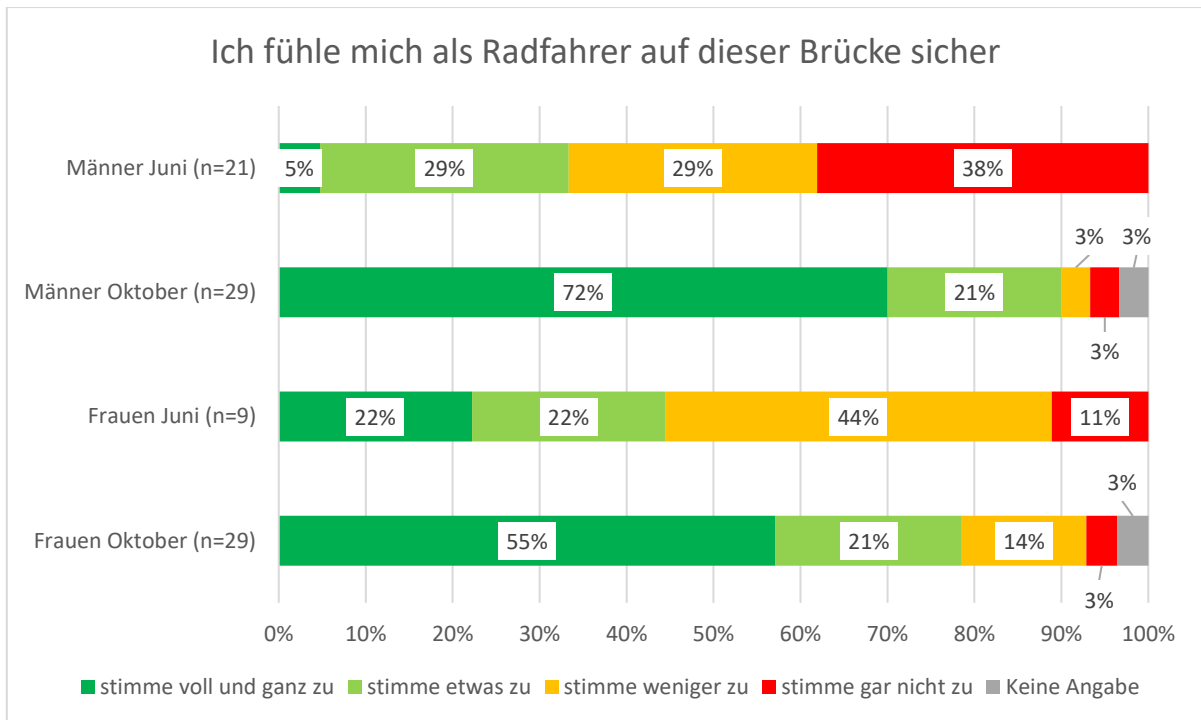


Abbildung 21: Bewertung der Aussage "Ich fühle mich als Radfahrer auf dieser Brücke sicher." im Juni und Oktober 2022 durch Frauen und Männer.

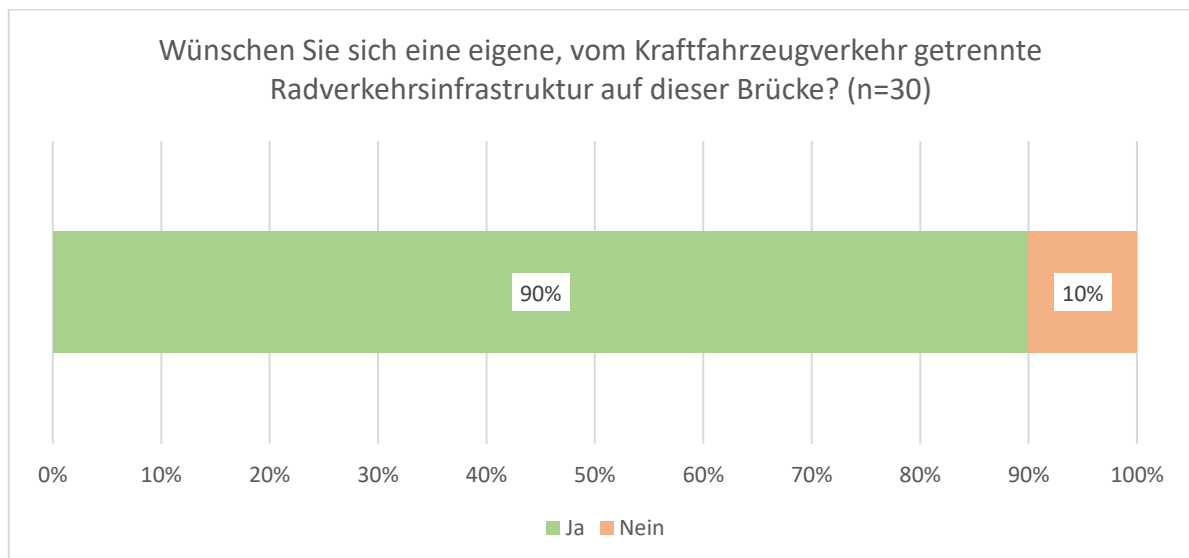


Abbildung 22: Wunsch nach einer eigenen Radverkehrsinfrastruktur im Juni 2022.

Insgesamt zeigt sich, dass der Versuchsaufbau während des Verkehrsversuches zu einer deutlichen Verbesserung der subjektiven Sicherheit geführt hat und die Radfahrenden sich während des Versuches deutlich wohler und sicherer auf der Brücke fühlten. Der Soll-Zustand, der vor dem Verkehrsversuch nicht erreicht werden konnte, ist durch den Verkehrsversuch erreicht worden.

## **Diskussion**

Die Ermittlung der demographischen Daten erfolgte über die Beobachtung der vorbeifahrenden Radfahrenden. Alter und Geschlecht wurden somit geschätzt, was insbesondere beim Alter zu Ungenauigkeiten geführt haben kann.

Die Diskussion zur Befragung ist Kapitel 3.1.1 zu entnehmen.

## 4 Teilziel Verträgliche Nebenwirkungen

Als zweites Handlungsfeld werden die verträglichen Nebenwirkungen des Verkehrsversuches für alle Verkehrsteilnehmenden betrachtet. Das Ziel ist, trotz möglicher Einschränkungen in der Qualität, eine ausreichende Verkehrsqualität für alle Verkehrsteilnehmenden zu ermöglichen, welche die Brücke befahren. Daher wird zunächst die Verkehrsqualität des Kfz-Verkehrs und weiterer relevanter Verkehrsteilnehmender untersucht und anschließend die Nebenwirkungen auf den Radverkehr und die damit verbundene Akzeptanz, der im Rahmen des Verkehrsversuchs geschaffenen Radverkehrsinfrastruktur betrachtet.

### 4.1. Handlungsfeld Verkehrsablauf Kfz-Verkehr

#### Relevanz

Die Qualität eines Verkehrsablaufs wird gemäß des Handbuches für die Bemessung für Straßenverkehrsanlagen (HBS) in einer sechsstufigen Skala angegeben. Die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) gehen von QSV A bis QSV F. Bei der Definition zu QSV A heißt es dabei: „Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren“, während bei QSV F „der Knotenpunkt [...] überlastet [ist]“ (FGSV 2015). Die Einteilung in die unterschiedlichen Qualitätsstufen erfolgt dabei durch die Ermittlung der mittleren Wartezeiten der Verkehrsteilnehmenden (FGSV 2015). Dies entspricht den Ergebnissen von BAIER et al. (2015), wonach die subjektive Bewertung der Verkehrsqualität im Wesentlichen von den Verlustzeiten an Knotenpunkten abhängig ist.

Für den Kfz-Verkehr im Untersuchungsraum soll gemäß der Machbarkeitsstudie mindestens die Qualitätsstufe D erreicht werden (ZIMMERMANN & ISELT 2022). Dies bedeutet, dass „die Wartezeiten für die Verkehrsteilnehmer beträchtlich [sind]“, jedoch der Verkehrsfluss noch stabil ist (FGSV 2015).

Neben der mittleren Wartezeit sollten beim Kfz-Verkehr an Knotenpunkten auch die Rückstaulängen betrachtet werden. Dies ist relevant, da durch Rückstaulängen bis in den nächstgelegenen Knotenpunkt die dortige Verkehrsqualität beeinträchtigt wird. Außerdem können bei Rückstaulängen bis in den innerörtlichen Bereich die entstehenden Emissionen durch wartende Fahrzeuge von Anwohnenden als störend empfunden werden, weshalb dies ebenfalls vermieden werden sollte.

## Erhebungskonzept

Soll-Zustand:

- Die mittlere Wartezeit der einzelnen Verkehrsströme beträgt maximal 70 Sekunden (QSV D).
- Der entstehende Rückstau beeinträchtigt keine angrenzenden Knotenpunkte und innerörtlichen Bereiche.

Vorgehen:

In der Ausgangssituation vor dem Verkehrsversuch befindet sich auf beiden Seiten der Brücke ein vorfahrtgeregelter Knotenpunkt. Um die Verkehrsqualitätsstufe nachvollziehbar ermitteln zu können, wird das Berechnungsverfahren aus dem HBS Kapitel L5 „Landstraßen, Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage“ verwendet. In diesem Verfahren wird die mittlere Wartezeit und die Rückstaulänge, welche in 95 Prozent der auftretenden Fälle nicht überschritten wird, anhand der Knotenpunktart sowie der Verkehrsstärken der einzelnen Ströme bewertet. Maßgebend ist dabei jeweils die Spitzenstunde des beobachteten Tages. So sollen sowohl für einen Werktag als auch für einen Sonn- oder Feiertag die vorhandenen Verkehrsqualitätsstufen ermittelt werden.

Mithilfe eines Seitenradars wurden zunächst die Verkehrsströme, welche die Brücke in beide Richtungen befahren, über einen Zeitraum von sechs Tagen von 15.06.2022 bis 20.06.2022 erfasst. Zu beachten ist hierbei, dass Montag, der 20.06.2022 der einzige gezählte Tag war, der außerhalb der Schulferien in Baden-Württemberg lag. Zusätzlich wurde an beiden Knotenpunkten jeweils eine Miovision-Verkehrskamera installiert, um die unterschiedlichen Abbiegeströme im gleichen Zeitraum zu erfassen. So können für die einzelnen Tage zunächst die Spitzenstunden und anschließend die Verkehrsstärken der einzelnen Ströme ermittelt werden.

Während des Verkehrsversuches ist eine rechnerische Ermittlung der Wartezeiten und Rückstaulängen nicht ausreichend, da durch die verkehrsabhängige Steuerung der Lichtsignalanlage die Dauer der Grünphasen variabel ist. Aus diesem Grund wurden neben dem Seitenradar erneut Miovision-Kameras aufgebaut, von welchen eine im Knotenpunkt auf Schutterner Seite und zwei im Knotenpunkt auf Kürzeller Seite sowohl den Knotenpunkt als auch die Zufahrtsströme erfassten. Der Beobachtungszeitraum betrug ebenfalls sechs Tage und umfasste den Zeitraum von 04.11.2022 bis 09.11.2022. Nach der Ermittlung der Spitzenstunden der einzelnen Tage können mithilfe der Kamerabilder die genauen Wartezeiten der Fahrzeuge gemessen werden, indem die Dauer zwischen dem Zeitpunkt, an dem das Fahrzeug in der Zufahrt zum Stehen kommt, bis zu dem Zeitpunkt, an dem es die Lichtsignalanlage passiert,



bestimmt wird. Da aufgrund der Kameraposition das exakte Ende des Rückstaus nicht bestimmt werden kann, wird dieser mithilfe der Anzahl der maximal wartenden Fahrzeuge je Rotphase bestimmt. Diese Anzahl wird dann mit der folgenden Formel in eine Rückstaulänge in Metern umgerechnet (vgl. FGSV 2015).

$$l_{\text{Rückstau}} = \frac{q_{LV} + 1,5 \cdot q_{Lkw+Bus} + 2,0 \cdot q_{LkwK}}{q_{LV} + q_{Lkw+Bus} + q_{LkwK}} \cdot 6m$$

Aus diesen Angaben können die mittleren Wartezeiten und die Rückstaulängen, welche in 95 Prozent der auftretenden Fälle nicht überschritten werden, bestimmt werden. Dies wird erneut sowohl für einen Werktag als auch einen Sonn- oder Feiertag durchgeführt. Zu beachten ist, dass sich die Skala zur Einteilung der Wartezeiten in die Qualitätsstufen bei Knotenpunkten mit und ohne Signalanlagen unterscheidet. Aus diesem Grund ist für den Zustand während des Verkehrsversuchs die Skala aus Tabelle L4-1 des HBS relevant.

### **Ergebnisse vor dem Verkehrsversuch**

Bei der Auswertung der gesammelten Daten vor dem Verkehrsversuch trat die Schwierigkeit auf, dass aufgrund der begrenzten Akkuleistung der Messgeräte die Messung frühzeitig abgebrochen wurde. So zeichneten die Miovision-Kameras die Situation lediglich im Zeitraum von Mittwoch den 15.06. bis Samstag den 18.06. beziehungsweise Sonntag den 19.06. auf, während das Seitenradar in der Zeit von Mittwochmittag bis Montagmittag Daten erhoben hat. Da der Zeitraum von Mittwoch bis Sonntag allerdings in den Pfingstferien in Baden-Württemberg lag und am erhobenen Donnerstag Fronleichnam war, ist Montag der 20.06. der einzige reguläre Werktag im Betrachtungszeitraum. Daher wurde anhand der Zählraten des Mittwochs in den Schulferien, sowie einer in der Spitzenzeit durchgeführten händischen Zählung der ein- und abbiegenden Ströme an den Knotenpunkten, die fehlenden Daten hochgerechnet. In Abbildung 23 sind die daraus resultierenden Verkehrsstärken über den gesamten Beobachtungszeitraum abgebildet.

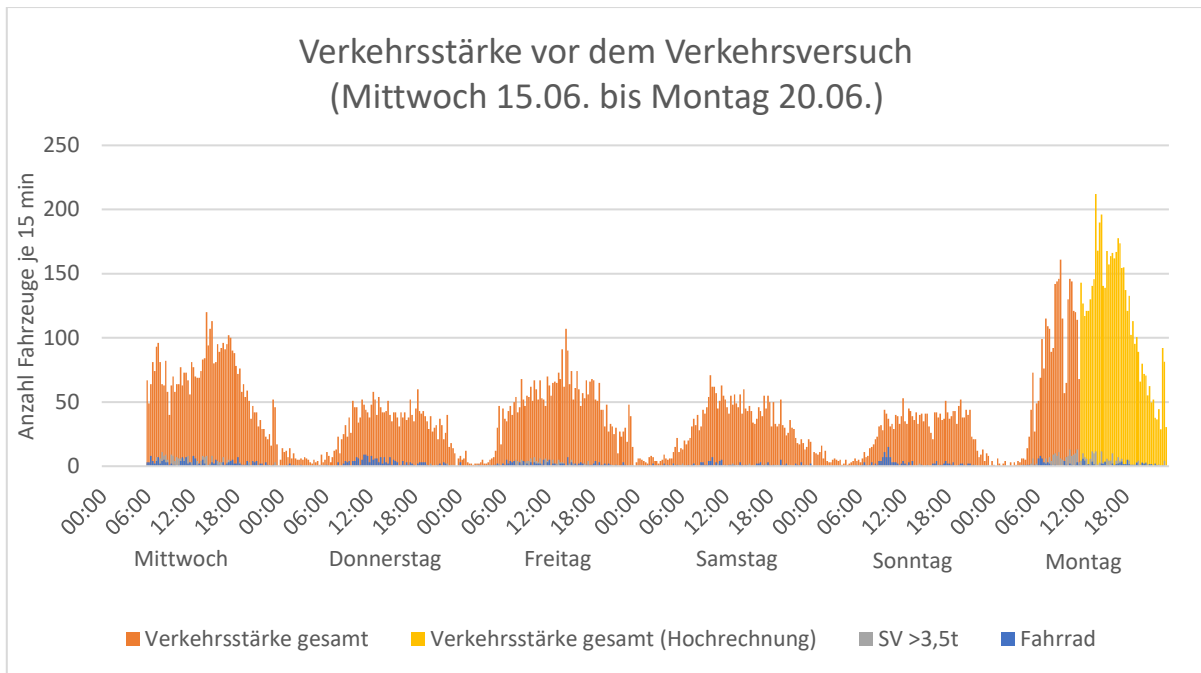


Abbildung 23: Verkehrsstärken vor Verkehrsversuch.

Es ist deutlich zu erkennen, dass der Montag außerhalb der Schulferien die höchsten Verkehrsstärken aufweist. Für die Auswertung eines weniger stark belasteten Tages wird der Donnerstag gewählt, an welchem sich mit Fronleichnam ein Feiertag befand und für den von allen Geräten Messdaten vorliegen.

Bei detaillierter Betrachtung der Tagesganglinie des Kfz-Verkehrs am Montag in Abbildung 24 fällt auf, dass während der Schichtwechselzeiten des benachbarten Zalando-Lagers die Spitzenzeiten des Verkehrsaufkommens im Untersuchungsraum liegen.

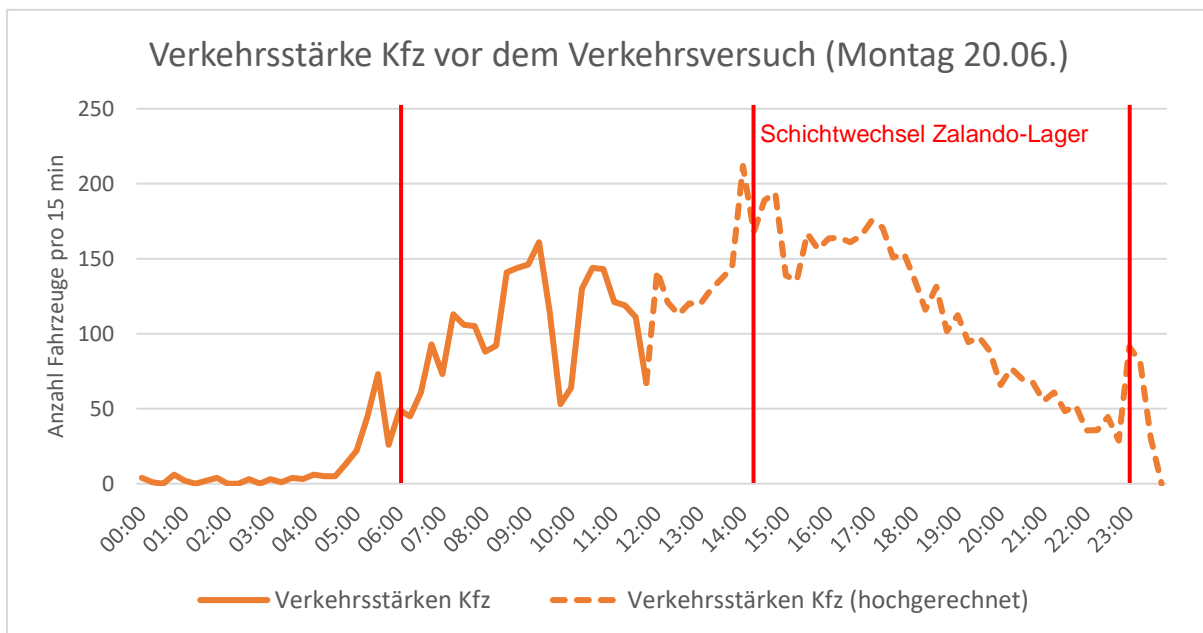


Abbildung 24: Verkehrsstärken Werktag vor Verkehrsversuch.

Wie in Abbildung 24 zu erkennen ist, befindet sich die werktägliche Spitzenstunde vor dem Verkehrsversuch zwischen 14 und 15 Uhr. Für diesen Zeitraum werden die Verkehrsstärken der einzelnen Verkehrsströme ermittelt, um die Qualitätsstufen gemäß HBS-Verfahren berechnen zu können. Da auch hier die gezählten Daten nicht vollständig waren, mussten die Werte basierend auf händisch gezählten Werten des betrachteten Montags sowie erfassten Werten des vorangegangenen Mittwochs während der Schulferien teilweise hochgerechnet werden. In Abbildung 25 ist das Ergebnis der Berechnungen dargestellt.

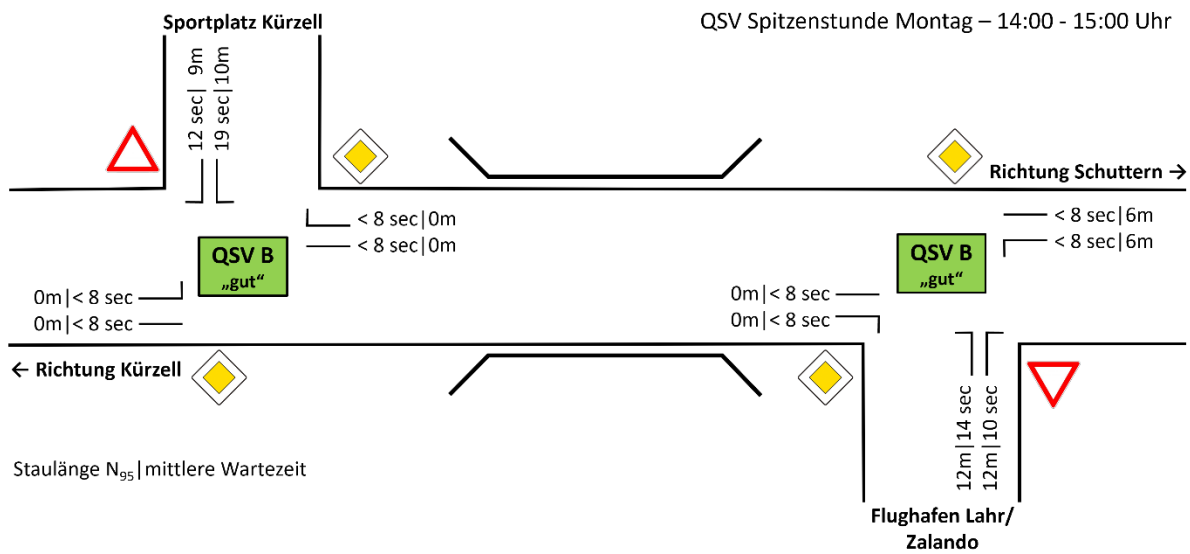


Abbildung 25: Verkehrsqualitätsstufen werktags vor dem Verkehrsversuch.

Es ist deutlich zu erkennen, dass der Verkehrsfluss auf der Hauptrichtung zwischen Schuttern und Kürzell ungehindert fließen kann. Auch rechtseinbiegende Fahrzeuge aus Richtung Flughafen Lahr unterschreiten noch knapp die Grenze zu Qualitätsstufe B, welche bei maximal zehn Sekunden liegt (FGSV 2015, S. L5-4). Die rechtseinbiegenden Fahrzeuge vom Sportplatz kommend, sowie die linkseinbiegenden Fahrzeuge an beiden Knotenpunkten liegen jedoch mit maximal 19 Sekunden mittlerer Wartezeit über diesem Wert. Da für die Bewertung des gesamten Knotenpunktes der am schlechtesten bewertete Strom maßgebend ist, erhalten beide Knotenpunkte eine Verkehrsqualitätsstufe B. Dies bedeutet: „Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.“ (FGSV 2015, S. L5-5). Neben den entstehenden Wartezeiten sind auch die Rückstaulängen in allen Zufahrten unproblematisch.

Eine vergleichbare Übersicht über die Qualitätsstufen, mittleren Wartezeiten und Rückstaulängen der einzelnen Ströme für den ebenfalls als Feiertag betrachteten Donnerstag ist in Anhang 2 zu finden. Da die Verkehrsstärken an diesem Tag deutlich geringer sind, treten an keinem Strom mittlere Wartezeiten über acht Sekunden auf, weswegen an beiden Knotenpunk-

ten die Qualitätsstufe A festgestellt werden kann. Diese bedeutet: „Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.“ (FGSV 2015, S. L5-4).

### Ergebnisse während des Verkehrsversuches

Bei der Messung während des Verkehrsversuches traten keine technischen Probleme auf, weshalb eine Datenerhebung über den gesamten Beobachtungszeitraum möglich war. Es konnte festgestellt werden, dass die Verkehrsstärken im Beobachtungszeitraum stark zurückgegangen sind (vgl. Abbildung 26).

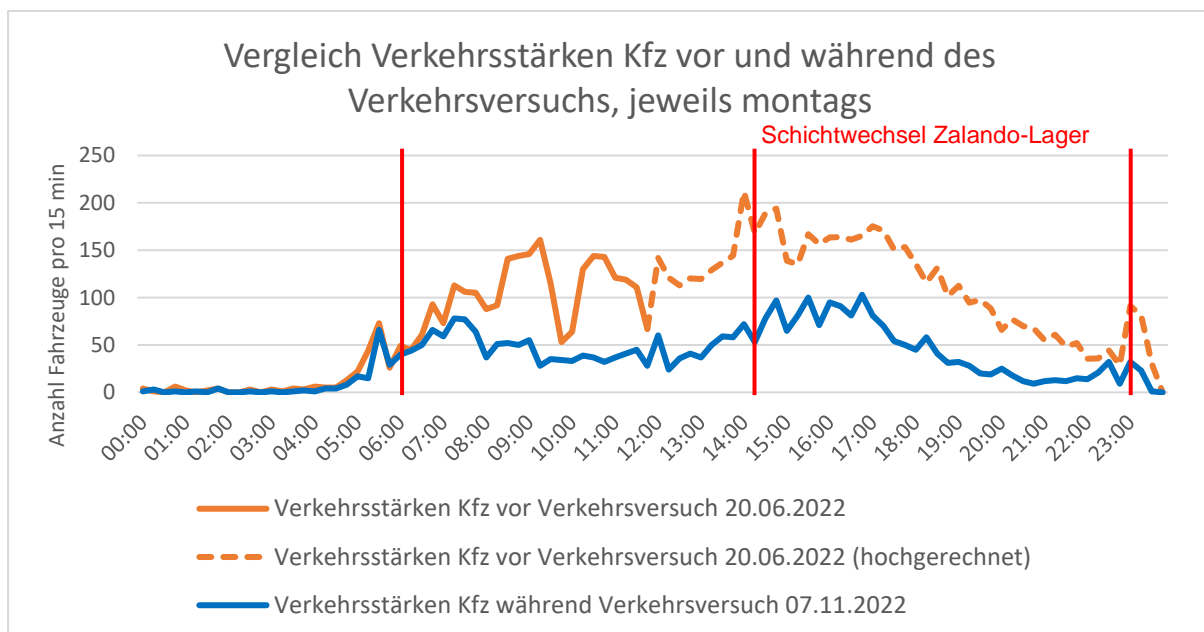


Abbildung 26: Kfz-Verkehrsstärken im Vergleich vor und während des Verkehrsversuchs.

Die Verkehrsstärke ist am betrachteten Tag während des Verkehrsversuches im Vergleich zum gleichen Wochentag vor dem Verkehrsversuch von etwa 8.100 Kfz pro Tag auf rund 3.400 Kfz pro Tag gesunken und hat sich damit mehr als halbiert. Bereits am Vormittag ist dies sichtbar, am prägnantesten ist es jedoch in der ursprünglichen Mittagsspitze um den Schichtwechsel des Zalando-Werks herum (vgl. Abbildung 26). Hier sind es im Zeitraum von 14 bis 15 Uhr statt 763 Kfz pro Stunde lediglich 300 Kfz pro Stunde.

In Abbildung 27 sind die mittleren Wartezeiten, Rückstaulängen, welche in 95 Prozent der Fälle nicht überschritten werden, sowie die resultierende Qualitätsbewertung für die Situation während des Verkehrsversuches dargestellt. Es ist an dieser Stelle noch einmal hervorzuheben, dass die mittleren Wartezeiten während des Verkehrsversuches nicht wie in der Ausgangssituation mithilfe des Berechnungsverfahrens aus dem HBS ermittelt, sondern die Zeitdifferenz

zwischen Eintreffen am Stauende und Passieren der Lichtsignalanlage für jedes Fahrzeug in der Spitzenstunde gemessen wurden. Fahrzeuge, welche die Lichtsignalanlage ohne Warten passieren konnten, flossen mit 0 Sekunden in die Berechnung des Mittelwerts ein.

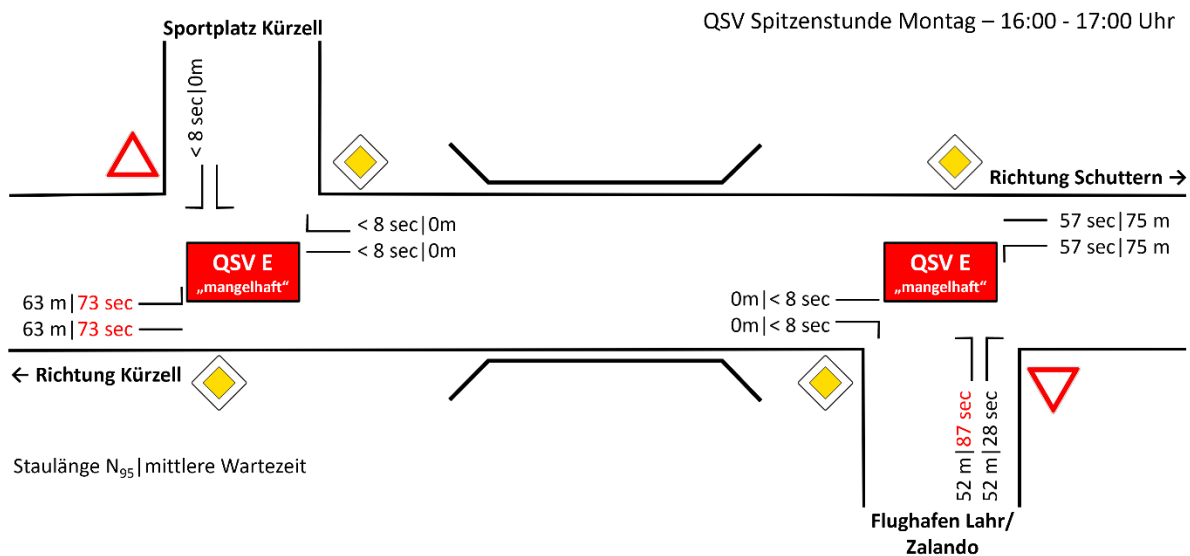


Abbildung 27: Verkehrsqualitätsstufen werktags während des Verkehrsversuchs.

Bei Betrachtung des Knotenpunktes auf Kürzeller Seite ist erkennbar, dass rechtseinbiegende vom Sportplatz kommende Fahrzeuge nahezu keine Wartezeit haben. Linkseinbiegende Fahrzeuge konnten in der Spitzenstunde nicht festgestellt werden. Für in der Hauptrichtung fahrende Kfz liegen die mittleren Wartezeiten mit 73 Sekunden knapp über dem maximalen Wert von 70 Sekunden, um die Qualitätsstufe D zu erreichen. Aus Richtung Schuttern kommend liegen die mittleren Wartezeiten auf der Hauptrichtung dagegen mit 57 Sekunden deutlich unter der Grenze von 70 Sekunden. Auch die rechtseinbiegenden Fahrzeuge aus Richtung des Flughafens Lahr können mit geringen mittleren Wartezeiten ihre Fahrt fortsetzen. Linkseinbiegende Fahrzeuge warten im Mittel 87 Sekunden, weswegen auch an diesem Knotenpunkt die Verkehrsqualitätsstufe E ermittelt wird. Die Qualitätsstufe E sagt dabei aus: „Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.“ (FGSV 2015, S. L4-6). Tatsächlich konnte in der Spitzenstunde lediglich einmal der Fall festgestellt werden, dass während einer Freigabezeit nicht der gesamte Strom der wartenden Fahrzeuge abgearbeitet werden konnte. Dabei handelte es sich um drei Fahrzeuge, welche vom Flughafengelände kommend während einer Freigabezeit das Rückstauende erreichten und schließlich einen vollen Umlauf warten mussten, bis sie ihre Fahrt fortsetzen konnten. Die maximale Wartezeit betrug hierbei 198 Sekunden. Gleichzeitig konnten während der Spitzenstunde in allen Verkehrsströmen rund 25 Prozent der Fahrzeuge ihre Fahrt ohne Unterbrechung fortsetzen, da sie während einer Freigabezeit die Lichtsignalanlage erreichten.

In 95 Prozent der betrachteten Fälle betrug der Rückstau der einzelnen Zufahrten maximal 75 Meter und beeinträchtigt somit in keiner Zufahrt nahegelegene Knotenpunkte oder innerörtliche Bereiche.

Auch bei der Betrachtung der Verkehrsqualitätsstufen an einem Sonntag zeigt sich eine Erhöhung der mittleren Wartezeiten. Die Übersicht hierzu ist Anhang 2 zu entnehmen. Während der Knotenpunkt auf Kürzeller Seite die Anforderungen der Qualitätsstufe D erfüllt, wird der Knotenpunkt auf Schutterner Seite mit der Qualitätsstufe E bewertet. Die Fahrzeuge aus Richtung Kürzell haben mit 51 Sekunden eine deutlich kürzere mittlere Wartezeit als an einem Werktag. Die Wartezeit aus Richtung Schuttern bleibt gleich. Hier sind es die linkseinbiegenden Fahrzeuge aus Richtung des Flughafengeländes, welche mit 80 Sekunden mittlerer Wartezeit den festgelegten Maximalwert überschreiten. Unabhängig vom niedrigeren Verkehrsaufkommen können 25 Prozent der ankommenden Fahrzeuge die Lichtsignalanlage ohne Wartezeit passieren. Die Rückstaulängen stellen ebenfalls kein Hindernis dar.

## **Diskussion**

Die Berechnung der Verkehrsqualität wie bei den Daten vor Beginn des Verkehrsversuches liefert aufgrund des standardisierten Verfahrens leicht nachvollziehbare Ergebnisse. Aufgrund der individuellen Situation jedes Knotenpunkts kann es jedoch in der Realität zu geringfügigen Abweichungen kommen, wodurch die Vergleichbarkeit mit gemessenen Daten erschwert wird. Bei Bedarf kann die Verkehrsqualität ohne den Verkehrsversuch ebenfalls gemessen werden, was jedoch aufgrund der eindeutigen Unterschiede zwischen den Werten vor und während des Verkehrsversuches nicht nötig ist.

## **4.2. Handlungsfeld Verkehrsverlagerung**

### **Relevanz**

Jeder Eingriff in den bestehenden Straßenverkehr kann zu Verkehrsverlagerungen führen. Es wird angenommen, dass der Verkehrsversuch auf der L118 den Kfz-Verkehr einschränkt, was zu einer Verlagerung auf Alternativrouten führen kann.

Durch die Lage der L118 als Brücke über die Autobahn A5 wird Verkehrsverlagerung zu einem wichtigen Aspekt der Bewertung, da es nur wenige Alternativrouten gibt. Sollten zu große Verkehrsmengen auf eine dieser Routen umgelagert werden, kann dies dort zu Problemen führen, selbst wenn der Verkehrsablauf während des Versuches auf der L118 problemlos zu verlaufen scheint.

## **Erhebungskonzept**

Soll-Zustand:

- Der Verkehr auf den Alternativrouten zur L118 nimmt nicht überproportional zu.

Vorgehen:

Es wurden mögliche Alternativrouten zur Überquerung der A5 identifiziert. Im Norden befindet sich die nächste Brücke auf der Unterdorfstraße/Lahrer Straße. Diese Brücke ähnelt derjenigen im Untersuchungsraum und ist als zweistreifige Kfz-Brücke ausgebaut. Die südliche Alternative liegt auf der Älterstraße und ist nicht für den Kfz-Verkehr, sondern lediglich für landwirtschaftliche Verkehre freigegeben. Trotzdem konnte bei Begehungen mehrfach Kfz-Verkehr festgestellt werden, was vermuten lässt, dass diese Brücke als Schleichweg zum Flughafen und dem Gewerbegebiet genutzt wird. Die Brücke entlang der Älterstraße ist einspurig ausgebaut.

Für die Untersuchung wurden Seitenradare an den Brückenauffahrten auf Kürzeller Seite angebracht, welche die Anzahl der dort verkehrenden Fahrzeuge erfassen können (vgl. Kap. 3.1.2). Die Verkehrsmengen vor und während des Versuches werden anschließend verglichen, um Hinweise auf eine mögliche Verlagerung zu erhalten. Bilder der drei Routen und der Positionen der Seitenradare sind in Anhang 3 zu finden.

## **Ergebnisse der Erhebung vor dem Verkehrsversuch**

Die Erhebung vor dem Verkehrsversuch im Juni lieferte aufgrund eines technischen Defektes an den Seitenradaren der Alternativrouten keine ausreichenden Daten für eine eindeutige Darstellung der Verkehrsmengen. Der einzige vollständig aufgezeichnete Tag (16.06.2022) war ein Feiertag (Abbildung 28).

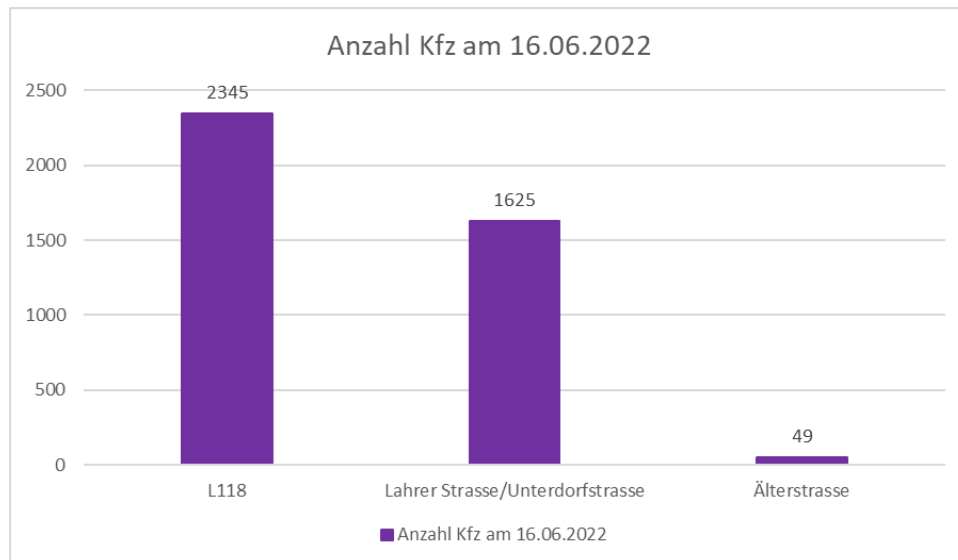


Abbildung 28: Verkehrszahlen auf den Brücken am 16.02.2022.

### Ergebnisse während des Verkehrsversuches

Während des Verkehrsversuches zeichneten die Seitenradare vom 04.11.2022 bis zum 09.11.2022 auf, weshalb eine größere Datenmenge vorhanden ist.

Die Zahlen zeigen sowohl auf der L118 als auch auf der nördlichen Alternativroute über die Unterdorfstraße/Lahrer Straße einen deutlichen Rückgang der Verkehrsmengen. Die südliche Alternativroute erlebt einen leichten Zuwachs, welcher aber geringer ausfällt als die Reduktion der Verkehrsmengen auf der L118. Die Verlagerung auf die Älterstraße ist vernachlässigbar. In Abbildung 29 wird Sonntag (06.11.2022) dargestellt.



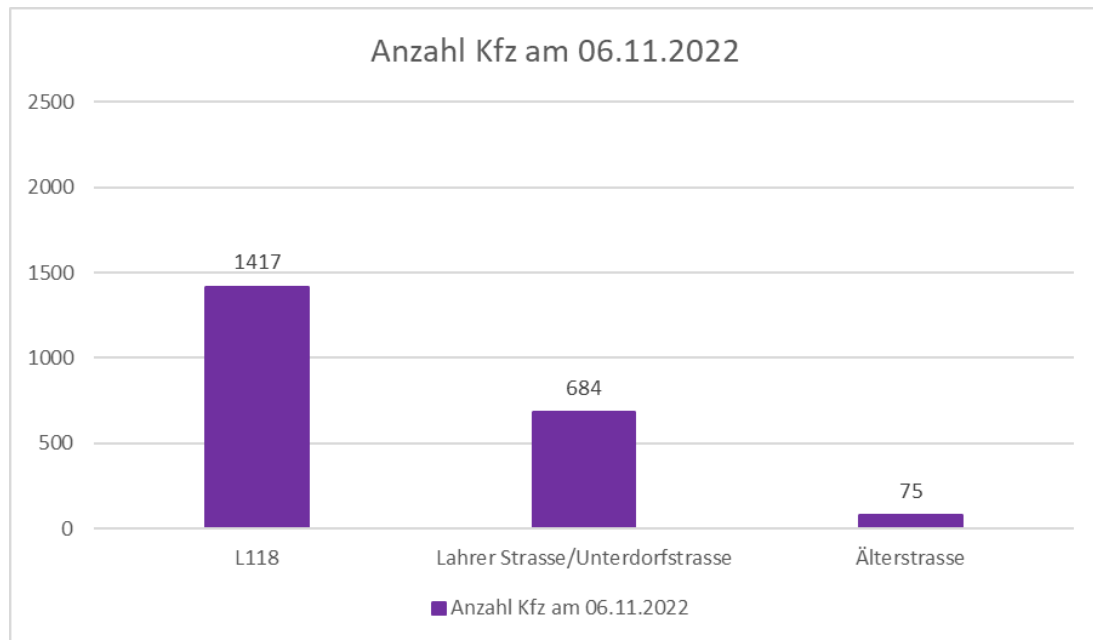


Abbildung 29: Darstellung der Verkehrszahlen auf den Brücken am 06.11.2022.

## Diskussion

Für eine endgültige Aussage über die Verkehrsverlagerung ist eine weitere Datenerfassung nach Abbau des Verkehrsversuches notwendig, da der Vorher-Datensatz unzureichend ist. Eine weitere Datenreihe würde zudem mehr Hinweise darauf geben, ob der starke Rückgang der Verkehrsmengen mit dem Verkehrsversuch zusammenhängt oder der Grund hierfür außerhalb zu suchen ist.

## 4.3. Handlungsfeld Landmaschinen

### Relevanz

Der Verkehrsversuch findet im ländlichen Raum statt. Es konnte bereits bei den ersten Begehungen eine rege Nutzung der Strecke durch Landmaschinen festgestellt werden. Verträgliche Nebenwirkungen für Landmaschinen bedeuten zwingend, dass diese die Strecke und die nötigen Abbiegebeziehungen auch während des Verkehrsversuches weiterhin nutzen können.

## **Erhebungskonzept**

Soll-Zustand:

- Die Befahrbarkeit der L118 im Untersuchungsraum ist für alle Landmaschinen der anliegenden Landwirte gewährleistet.

Vorgehen:

Da als Erfolg für das Themenfeld Landmaschinen die Befahrbarkeit als binäres Kriterium gewählt wurde, sollte diese durch eine Befahrung vor Ort durch die relevanten Fahrzeuge festgestellt werden. Zusätzlich wurde bei der Befahrung mit einem betroffenen Bauern über die Herausforderungen der Strecke gesprochen.

## **Ergebnisse vor dem Verkehrsversuch**

Bei der Befahrung im Juni konnten alle relevanten Fahrzeuge die L118 nutzen. Im Gespräch mit dem Landwirt wurden einige Stellen identifiziert, an welchen eine Veränderung zu einer Einschränkung der Befahrbarkeit führen könnte. Diese Problematisierung fokussierte sich auf die benötigten Schleppkurven der Landmaschinen in den Kurvenfahrten zum Abbiegen auf die Wirtschaftswege an den Knotenpunkten an den Rampenenden der Brücke. Auch die benötigte Freigabezeit zum Überqueren der Brücke mit langsamen Landmaschinen wurde als mögliche Herausforderung genannt.

## **Ergebnisse während des Verkehrsversuches**

Während des Verkehrsversuches fand erneut eine beobachtete Befahrung der Versuchsstrecke mit den Landmaschinen statt. Zusätzlich wurden die mit den Miovision-Kameras aufgezeichneten Landmaschinen im Realbetrieb betrachtet.

Während der beobachteten Testfahrt zeigte sich, dass eine Befahrung weiterhin möglich ist, aber den Verkehrsablauf der anderen Verkehrsteilnehmer stark einschränkt. Zum einen reichte die Grünphase während der gestellten Testfahrt in beide Richtungen für eine Querung der Brücke nicht aus. Hierdurch erreichte das Fahrzeug die Knotenpunkte erst als die Gegenrichtung das grüne Signal erhalten hatte (Abbildung 30).

Zum anderen versperrte der mit zwei Anhängern bespannte Traktor beim Warten auf die Grünphase zum Einbiegen auf die Brücke auf der Schutterner Seite die Zufahrtstraße in Richtung Gewerbegebiet (Abbildung 31).

Im Realbetrieb trat keines der genannten Probleme auf. Die Fahrzeuge erreichten die Knotenpunkte innerhalb der eingeräumten Grünphasen. Darüber hinaus stellten sich die Fahrzeuge am Schutterner Knotenpunkt im Realbetrieb, anders als in der beobachteten Fahrt, nicht an der Haltelinie direkt bei der Ampel, sondern noch vor dem Kreuzungsbereich auf Höhe des Stoppschildes auf. Dies sorgte dafür, dass es zu keiner Behinderung des Abbiegestroms in Richtung Gewerbegebiet kam (Abbildung 32).

Weder in der beobachteten Fahrt noch im Realbetrieb gab es an den im Vorher-Versuch benannten kritischen Stellen relevante Einschränkungen der Schleppekurvenbereiche.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass eine Befahrung grundsätzlich weiterhin möglich ist. Es sollte jedoch geprüft werden, ob eine verlängerte Freigabe für besonders langsame Landmaschinen umsetzbar ist, die bei Bedarf angefordert werden kann.



Abbildung 30: Traktor erreicht Lichtsignalanlage als der Gegenverkehr bereits Grün bekommen hat.



Abbildung 31: Traktor blockiert das Abbiegen in Richtung Gewerbegebiet.



Abbildung 32: Traktor stellt sich auf Höhe des Stoppschildes auf.

## 4.4. Handlungsfeld Rettungsdienste

### Relevanz

Die A5 stellt eine Barriere zwischen Meißenheim und Friesenheim dar, welche nur an wenigen Stellen überquert werden kann. Die L118 ist eine dieser Querungsmöglichkeiten, nicht nur für den allgemeinen Verkehr, sondern auch für Feuerwehr, Polizei und Rettungsdienste. Diese müssen ihre Ziele möglichst schnell erreichen können. Der Verkehrsversuch darf dies nicht zu stark einschränken.

### Erhebungskonzept

Soll-Zustand:

- Jede Ortschaft kann innerhalb von 15 Minuten von den Wachen der Feuerwehr, Polizei und Rettungsdienste erreicht werden.

Vorgehen:

Um den Einfluss des Verkehrsversuches auf die Rettungskräfte zu ermitteln, wurde zunächst bestimmt, für welche Fahrten die L118 relevant ist. Diese Fahrten wurden auf ihre Fahrtdauer geprüft. Fahrten, welche 15 Minuten überschreiten, wurden als eingeschränkt bewertet. Die Fahrtdauer wurde mit Google Maps approximiert, indem die Routen von den Rettungswachen aus zu den am weitesten entfernten Häusern der einzelnen Ortschaften ermittelt wurden.

### Ergebnisse vor dem Verkehrsversuch

Polizeiwachen, Rettungswachen des Roten Kreuzes und Wachen der freiwilligen Feuerwehr befinden sich auf beiden Seiten der A5. Daher ist in den meisten Fällen die L118 nicht die direkteste bzw. schnellste Route. Die Fahrten von der nächstgelegenen Rettungswache des Roten Kreuzes, der Polizei oder der Freiwilligen Feuerwehr liegen alle innerhalb der 15-minütigen Hilfsfrist.

### Ergebnisse während des Verkehrsversuches

Wie auch vor dem Verkehrsversuch verläuft die schnellste Route für die Einsatzkräfte nur in seltenen Fällen über die L118. Wird die L118 dennoch benötigt, hält sich die Beeinträchtigung der Rettungswege mit einem mittleren Zeitverlust von 73 Sekunden in der Spitzenstunde in Grenzen. In seltenen Ausnahmefällen kann sich der Zeitverlust auf 144 Sekunden erhöhen,

wenn es einem zu langsam fahrenden Fahrzeug nicht gelingt, die Brücke in der gewährten Grünzeit zu queren, und der Gegenverkehr auf eine zweite Grünphase warten muss. Insgesamt überschreiten nur zwei der untersuchten Verbindungen den Grenzwert von 15 Minuten. Hierbei handelt es sich um die Verbindungen der Rettungswagen zwischen Friesenheim und Meißenheim sowie die Verbindung zwischen Friesenheim und Ottenheim (Abbildung 33). Es gibt jedoch in beiden Fällen jeweils eine nähergelegene Wache, durch die die erforderlichen maximalen Anfahrtszeiten weiterhin eingehalten werden können. Somit können auch während des Verkehrsversuches alle Orte innerhalb von 15 Minuten erreicht werden. Durch den erwarteten Zeitverlust wirkt sich der Verkehrsversuch dennoch teilweise negativ auf die Rettungskräfte aus.

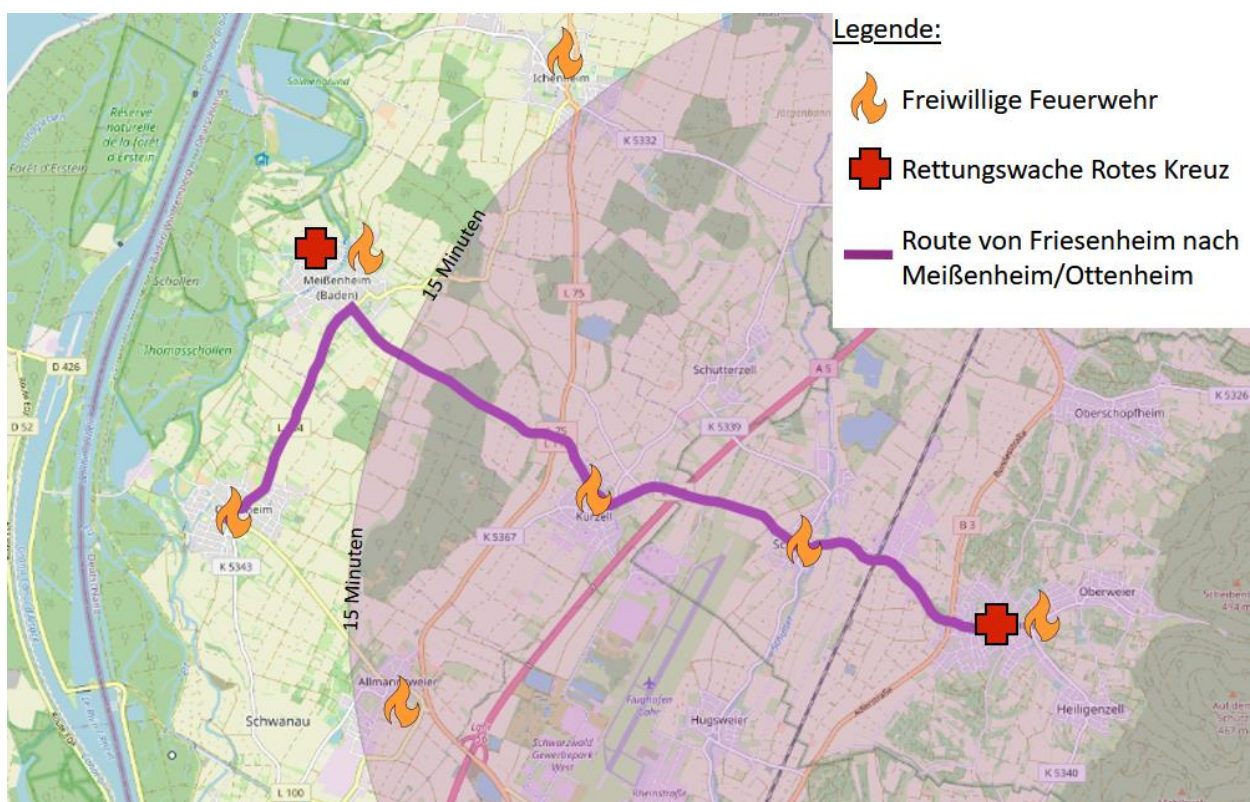


Abbildung 33: Verbindung zwischen Friesenheim und Meißenheim/Ottenheim mit 15 Minuten Radius während des Verkehrsversuches mit Darstellungen der Feuer- und Rettungswachen. Hintergrundkarte: OpenStreetMap.

## Diskussion

Die Fahrtzeiten für diesen Untersuchungsschritt wurden mittels Google Maps ermittelt. Rettungskräfte mit Blaulicht können diese Fahrten mit deutlich höheren Geschwindigkeiten abhandeln. Darüber hinaus wurden für diese Untersuchung nur Routen von Rettungswachen, Feuerwachen und Polizeiwachen gemessen. Fahrzeuge, welche sich bereits im Verkehr befinden, können in dieser Untersuchung nicht betrachtet werden. Beide Faktoren geben den

Einsatzkräften eine erhöhte Chance Ziele noch schneller zu erreichen und würden die erwarteten Zeiten verbessern.

## 4.5. Handlungsfeld Akzeptanz der Radverkehrsinfrastruktur während des Verkehrsversuches

### Relevanz

Eine Radverkehrsinfrastruktur ist nur dann sinnvoll und nützlich, wenn diese von den Radfahrenden auch angenommen und genutzt wird. Vor und während des Verkehrsversuches kam es zu zahlreichen Diskussionen über Sinn, Unsinn und Nutzen der während des Verkehrsversuches installierten Infrastruktur und Verkehrsflächenverteilung. Deswegen soll in diesem Kapitel aufgezeigt werden, wie die Verkehrsteilnehmenden die Radverkehrsanlage während des Versuches annehmen, beachten und bewerten und welche Vor- und Nachteile den Radfahrenden sowie weiteren bisher nicht betrachteten Verkehrsteilnehmenden durch den Versuch entstehen.

Dabei werden die folgenden Unterkapitel behandelt:

1. Wartezeiten Radverkehr
2. Beachtung von Lichtsignalanlagen und Beschilderung
3. Rückmeldung der Radfahrenden im Fragebogen und im persönlichen Gespräch
4. Entwicklung der Radverkehrsmengen
5. Nutzung der Infrastruktur durch andere Verkehrsteilnehmende

### 4.5.1. Wartezeiten Radverkehr

#### Erhebungskonzept

Soll-Zustand:

- Die mittleren Wartezeiten für den Radverkehr sind im gesamten Untersuchungsraum während des Verkehrsversuches nicht höher als davor.

Vorgehen:

Ein wichtiger Aspekt bei der Betrachtung der Akzeptanz einer Radverkehrsanlage ist die Wartezeit, welche für Radfahrende an den Knotenpunkten entsteht. Hierzu sind im Gegensatz zu den Wartezeiten des Kfz-Verkehrs in der Machbarkeitsstudie zum Verkehrsversuch auf der L118 keine Grenzwerte definiert. Gemäß den Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA)

sollte der Zeitverlust für den Radverkehr auf nahräumigen Radverkehrsverbindungen 35 Sekunden je Kilometer nicht übersteigen (FGSV 2010). Da die Distanz zwischen beiden Knotenpunkten an der Brücke etwa 620 Meter beträgt, ergibt sich eine maximale Wartezeit für Radfahrende an den Knotenpunkten von rund 22 Sekunden.

Da die Knotenpunkte sehr große Flächen aufweisen, ist festzustellen, dass die Radfahrenden unterschiedliche Fahrlinien haben und dabei beispielsweise zunächst langsam die Zufahrt passieren, um schließlich konfliktfrei auf die L118 einbiegen zu können. Um die Wartezeiten des Radverkehrs trotz des unterschiedlichen Fahrverhaltens vergleichbar darstellen zu können, wurden für die Knotenpunkte sowohl vor als auch während des Versuches die kürzeste Strecke zwischen der Einfahrt in den Knotenpunkt und dem vollständigen Einbiegen auf die L118 (und umgekehrt) ermittelt. Für diese Distanzen wurde die benötigte Zeit bei einer unterbrechungsfreien Fahrt mit 20 km/h berechnet, was einer zügigen Befahrung entspricht (JENSEN et al. 2010). Mit Hilfe der Aufnahmen von Miovision-Kameras wurde ermittelt, welchen Zeitraum die Radfahrenden tatsächlich für das Passieren des Knotenpunktes benötigten. Die Differenz daraus stellt die zu vergleichenden Wartezeiten dar. Die zugrunde gelegten Fahrwege und Berechnungen sind in Anhang 4 abgebildet.

## **Ergebnisse**

Um die Verlustzeiten des Radverkehrs darzustellen, sind in Abbildung 34 zunächst die Befahrungszeiten am Kürzeller Knotenpunkt sowohl vor dem Verkehrsversuch als auch währenddessen dargestellt. Die orangene Linie verdeutlicht dabei die Dauer einer unterbrechungsfreien Befahrung mit 20 km/h.



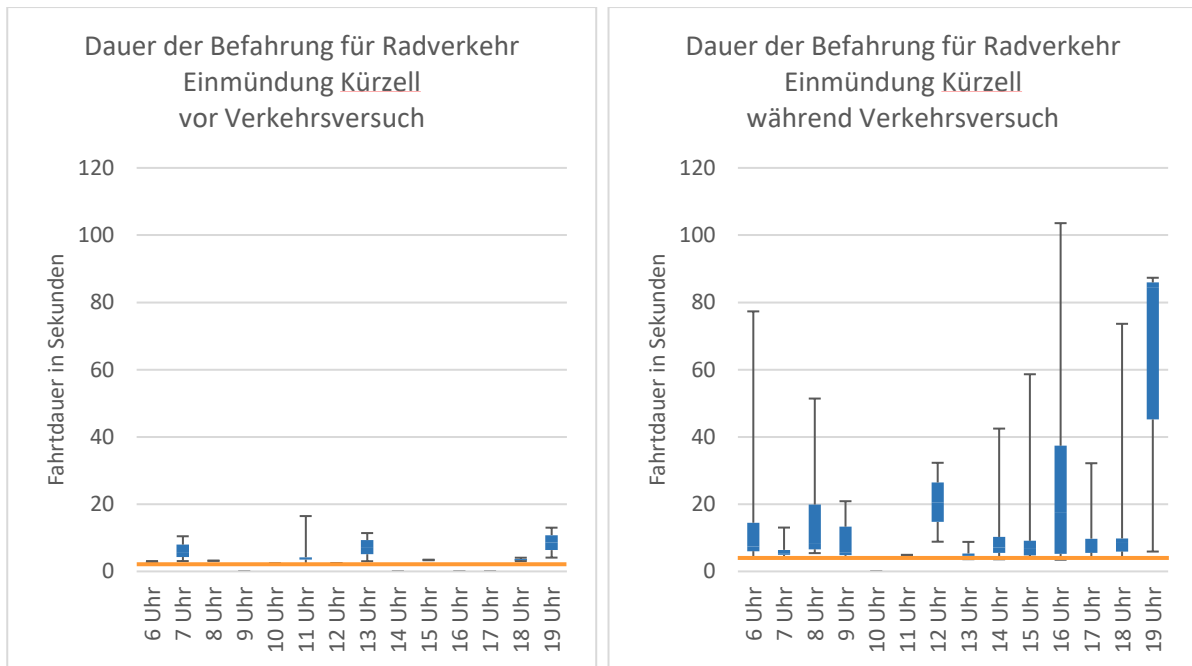


Abbildung 34: Befahrungszeiten Radverkehr Knotenpunkt Kürzell.

Vor dem Verkehrsversuch sind größtenteils keine Verlustzeiten für den Radverkehr festzustellen. Auch während des Verkehrsversuches passieren trotz der neu installierten Lichtsignalanlage für den Fuß- und Radverkehr die meisten Radfahrenden den Knotenpunkt in unter 20 Sekunden. Dennoch entstehen bei einzelnen Radfahrenden, welche an einem roten Lichtsignal warten, auch längere Wartezeiten von bis zu 104 Sekunden. Auffällig ist, dass vor allem bei Dunkelheit die Befahrungszeiten tendenziell höher sind. Dies könnte damit zusammenhängen, dass die Radfahrenden zu diesen Zeiten vermehrt an der Lichtsignalanlage gewartet haben, da die Sicht durch die Dunkelheit eingeschränkt war.

Am Knotenpunkt auf Schutterner Seite weichen die Ergebnisse vom bereits betrachteten Knotenpunkt ab, wie in Abbildung 35 zu sehen ist.

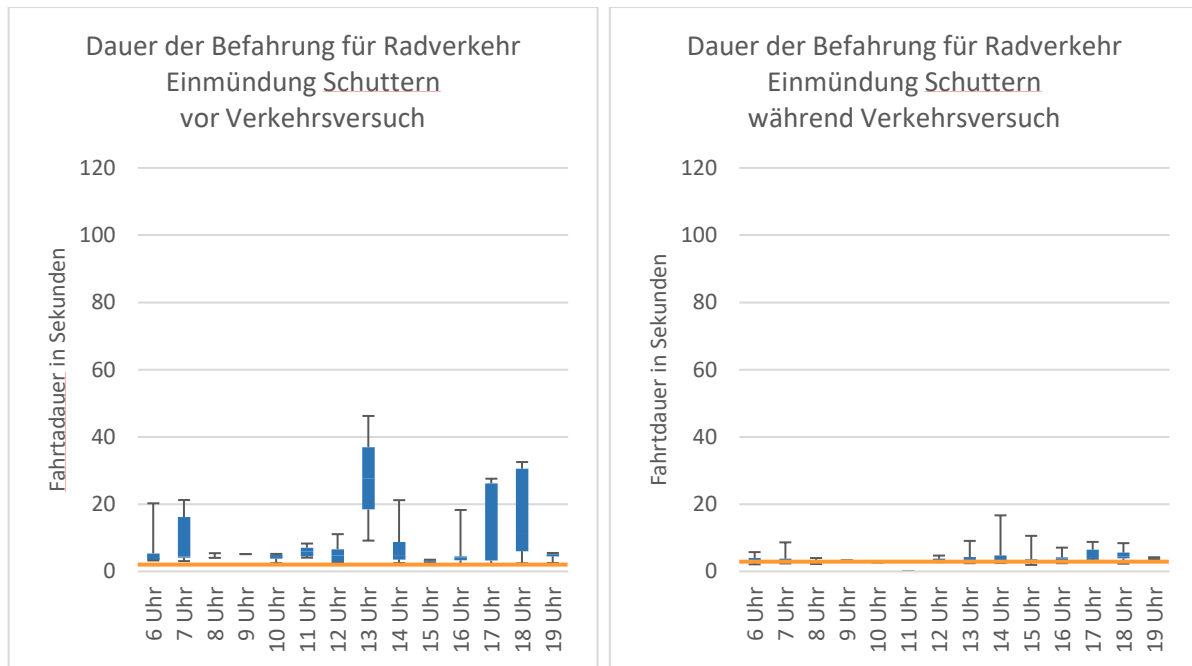


Abbildung 35: Befahrungszeiten Radverkehr Knotenpunkt Schuttern.

Erneut ist durch die orangene Linie jeweils die Dauer einer unterbrechungsfreien Befahrung mit 20 km/h dargestellt. Es ist deutlich zu erkennen, dass vor dem Verkehrsversuch die Dauer der Befahrung sehr variabel war und vor allem zu Spitzenzeiten Befahrungsdauern von bis zu 50 Sekunden über der berechneten unterbrechungsfreien Fahrt auftraten. Während des Verkehrsversuches waren die Befahrungszeiten über den gesamten Tag hinweg sehr niedrig und wichen nur um wenige Sekunden von der unterbrechungsfreien Befahrungsdauer ab.

Es zeigt sich, dass sich die Verlustzeiten im Radverkehr bei der Befahrung vom Knotenpunkt auf Schutterner Seite zum Knotenpunkt auf Kürzeller Seite verlagern. Um die gesamte Verlust- beziehungsweise Wartezeit vergleichen zu können wird jeweils die mittlere Befahrungszeit über den gesamten Tag ermittelt und davon die Dauer der unterbrechungsfreien Fahrt mit 20 km/h abgezogen. Somit ergibt sich die Zeit, welche die Radfahrenden durch Warten auf andere Verkehrsströme oder Fahrmanöver im Knotenpunkt verlieren. Vor dem Verkehrsversuch betrug der mittlere Zeitverlust im Knotenpunkt auf Kürzeller Seite rund 3,0 Sekunden, während er im Knotenpunkt auf Schutterner Seite rund 6,5 Sekunden betrug. Während des Verkehrsversuchs betrug der mittlere Zeitverlust im Knotenpunkt auf Kürzeller Seite rund 9,5 Sekunden und im Knotenpunkt auf Schutterner Seite rund 1,0 Sekunden. Somit steigt der mittlere Zeitverlust bei der gesamten Befahrung beider Knotenpunkte von rund 9,5 Sekunden vor dem Verkehrsversuch auf rund 10,5 Sekunden während des Verkehrsversuches an. Der Zeitverlust ist damit insgesamt bereits sehr gering und auch die Zunahme um durchschnittlich eine Sekunde fällt kaum ins Gewicht. Die Wartezeit beträgt somit lediglich die Hälfte der durch die ERA angegebenen maximalen Wartezeit auf nahräumigen Radverkehrsverbindungen, heruntergerechnet auf die Länge der Brücke.

## **Diskussion**

Es ist zu beachten, dass lediglich jene Radfahrende gezählt werden konnten, die vor oder nach der Befahrung der Brücke die Radverkehrsinfrastruktur genutzt haben und nicht auf der Straße fahren. Dies resultiert am Kürzeller Knotenpunkt in sehr unterschiedlichen Radverkehrsmengen, die dieser Messung zu Grunde liegen. Vor dem Verkehrsversuch wurden am Tag der Messung 22 Radfahrende im Beobachtungszeitraum erfasst, während des Verkehrsversuches 108 Radfahrende. Am Schutterner Knotenpunkt nutzte auch vor dem Verkehrsversuch bereits ein Großteil der Radfahrenden die vorhandene Radverkehrsinfrastruktur vor beziehungsweise nach der Brücke. Somit sind die Radverkehrsmengen, welche der Messung zu Grunde liegen, mit 92 Radfahrenden vor und 107 Radfahrenden während des Versuches ähnlich.

### 4.5.2. Beachtung von Lichtsignalanlagen und Beschilderung

#### **Erhebungskonzept**

Soll-Zustand:

- Die Verkehrsteilnehmenden halten sich während des Verkehrsversuches an die im Untersuchungsraum gültigen Lichtsignale und Verkehrszeichen.

Vorgehen:

Der reibungslose Ablauf des Straßenverkehrs basiert unter anderem auf der Achtung und Einhaltung der vorgegebenen Verkehrsregeln. Zur Regelung des Verkehrs im Untersuchungsraum wurden zahlreiche neue Verkehrsschilder und Lichtsignalanlagen aufgestellt. Der Aufbau des Verkehrsversuches beinhaltet für den Radverkehr eine Lichtsignalanlage für die Querung der Fahrbahn sowie vier Verkehrszeichen 205 („Vorfahrt gewähren“) und ein Verkehrszeichen 206 („Halt. Vorfahrt gewähren“). Die Lichtsignalanlage zeigt für den Fuß- und Radverkehr dauerhaft grün und wird nur dann durch Rotphasen unterbrochen, wenn auf einer Seite der Brücke ein Kraftfahrzeug auf ein grünes Signal wartet. Idealerweise beachten alle Verkehrsteilnehmer die Anweisungen der Lichtsignalanlagen und Beschilderung. Es wird mittels der Aufnahmen der Miovision-Kameras und der vor Ort gesammelten Eindrücke überprüft, ob sich Radfahrer und Kraftfahrzeugführer an die während des Verkehrsversuches gültigen Verkehrsregeln halten.

## Ergebnisse

Während der Kameraaufnahmen passierten über 400 Radfahrende die Stelle mit der Lichtsignalanlage. Jedoch überquerten nicht alle davon die Fahrbahn, da sich einige, insbesondere aus Kürzell kommende, bereits auf der Fahrbahn befanden, als sie die Lichtsignalanlage erreichten. Weiterhin konnten nicht alle Überquerungen ausgewertet werden, da die Lichtsignale im Kamerabild aufgrund des Sonnenstandes zeitweise nicht sichtbar waren. So kann letztlich mit einer Stichprobe von 349 Radfahrenden gearbeitet werden.

Insgesamt erreichten 44 Prozent der Radfahrenden die Lichtsignalanlage bei grünem Signal, 56 Prozent erreichten diese bei rotem Signal und waren somit wartepflichtig. Auf das grüne Signal wartete jedoch nur eine Minderheit. 85 Prozent der Radfahrenden, die während eines roten Signals an der Lichtsignalanlage ankamen, überfuhren das rote Signal. Die Anzahl derjenigen, die über Rot fuhren (166 Radfahrende) war somit höher als die Anzahl derer, die ein grünes Signal vorfanden (153 Radfahrende). Zu sicherheitsrelevanten Verkehrskonflikten kam es durch die Missachtung des roten Signals nicht. Wenn es notwendig war, warteten die Radfahrenden darauf, bis das letzte Kraftfahrzeug die Furt passierte und überquerten die Fahrbahn erst, als kein weiteres Fahrzeug in der Nähe war.

Im persönlichen Gespräch mit zufällig angetroffenen Radfahrenden zeigte sich, dass die Lichtsignalanlage geringe Beliebtheitswerte unter den Befragten aufweist. So wurde immer wieder zurückgemeldet, dass die Lichtsignalanlage Radfahrende bevormunde und sie selbst für eine sichere Querung sorgen könnten. Außerdem seien die Rotphasen zu lang. Immer wieder begründeten Radfahrende ihre ablehnende Haltung zur dauerhaften Beibehaltung des Versuchszustandes mit der Lichtsignalanlage.

Das Verkehrszeichen 206 auf Schutterner Seite wurde noch seltener beachtet als das Rotsignal der Lichtsignalanlage. Es hielt lediglich eine radfahrende Person vor dem Verkehrszeichen an – bei über 200 beobachteten Radfahrenden, die dieses Verkehrszeichen passierten. Die Vorfahrt der vorfahrtberechtigten Verkehrsteilnehmenden (in der Regel Kraftfahrzeuge) wurde dennoch in fast allen Fällen gewährt. In einem Fall kam es zu einem sicherheitsrelevanten Verkehrskonflikt aufgrund der Nichtbeachtung des Verkehrszeichens 206, in einem weiteren Fall konnte dies bei der Nichtbeachtung des Verkehrszeichens 205 beobachtet werden (vgl. Kap. 3.2).

Das Verkehrszeichen 240 („Gemeinsamer Geh- und Radweg“) ist an beiden Enden der Brücke aufgestellt und verpflichtet Radfahrende zur Nutzung der Fläche. Auf der Brücke dürfen Radfahrende demnach nicht auf der Fahrbahn fahren. Es ist mit den Miovision-Aufnahmen nicht ermittelbar, ob die Radfahrenden über den gesamten Brückenverlauf auf dem Geh- und Radweg blieben. Auffällig ist jedoch, dass aus Kürzell kommend alle Radfahrenden auf den

Geh- und Radweg führen und auf Schutterner Seite auf diesem ankamen. Von Schutterner kommend führen zwei Radfahrende auf der Fahrbahn auf die Brücke, auf Kürzeller Seite kamen im Kamerabild jedoch 23 Radfahrende auf der Fahrbahn an. Es ist also davon auszugehen, dass mindestens 21 Radfahrende den Geh- und Radweg in einer Lücke zwischen den Fahrbahntrennern verließen. An welchem Punkt der Brücke dies geschah, ist nicht nachvollziehbar. Im Zuge der Beobachtungen vor Ort zeigte sich, dass Radfahrende den Geh- und Radweg immer wieder in der letzten Lücke vor der Lichtsignalanlage verließen, um diese zu umfahren. Weiterhin konnten während der Erhebungen im Feld zwei Radfahrende beobachtet werden, die die Brücke vollständig auf der Fahrbahn befuhren. Eine der beiden erklärte auf Nachfrage, dass ihr nicht klar gewesen sei, dass sie den Geh- und Radweg nutzen darf und dass sie diesen zukünftig nutzen werde.

Auch für den Kraftfahrzeugverkehr kam es durch den Verkehrsversuch zu Änderungen in der Verkehrsführung und den Verkehrszeichenanlagen. So befinden sich an den Rampenenden der Brücken jeweils Lichtsignalanlagen, die das Befahren des einspurigen Fahrbahnabschnittes regeln. Im drei Tage andauernden Beobachtungszeitraum konnten insgesamt fünf Personenkraftwagen (PKW) festgestellt werden, welche über das rote Signal der Lichtsignalanlagen gefahren sind. In einem Fall kam es hierdurch zu einer sicherheitsrelevanten Gefährdung einer radfahrenden Person. In zwei weiteren Fällen sind sich durch den Rotlichtverstoß mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit Fahrzeuge auf der Brücke entgegengekommen.

Weiterhin ist auffällig, dass die am Boden angebrachten Markierungen häufig von Kraftfahrzeugführenden missachtet wurden. Dies ist insbesondere auf Schutterner Seite problematisch, da die entsprechenden Verkehrsteilnehmenden während der Rotphase das für sie gültige Lichtsignal missachteten und sich, anstelle in der Zufahrt zum Zalando-Lager zu warten, auf der Schutternerstraße aufstellten. Für entgegenkommende Lastkraftwagen, Busse und große Traktorengespanne fehlte hierdurch die Fläche für ein zügiges Befahren des Knotenpunktes, was zu Behinderungen des Verkehrsflusses führte (Abbildung 36). Weiterhin versperrten PKW durch das Überfahren der Haltelinie und der Aufstellung vor statt hinter dieser die Fuß- und Radfurt (Abbildung 37).

Insgesamt missachteten die Radfahrenden mehrheitlich die Lichtsignalanlage und das Verkehrszeichen 206. Die Verkehrszeichen 205 und 240 werden überwiegend geachtet. Auch durch Kraftfahrzeuge kommt es zu Rotlichtverstößen und weiterem Fehlverhalten. Der Soll-Zustand wird insgesamt nicht erreicht.



Abbildung 36: Das schwarze Auto kam aus der Zufahrt zum Gewerbegebiet und wartet auf der Schutternstraße auf das grüne Signal.



Abbildung 37: Ein PKW wartet vor der Haltelinie auf das grüne Signal und versperrt dabei die Zufahrt zum Fuß- und Radweg.

### 4.5.3. Rückmeldung der Radfahrenden im Fragebogen und im persönlichen Gespräch

#### **Erhebungskonzept**

Soll-Zustand:

- Die Radfahrenden befahren die Brücke während des Verkehrsversuches gerne und wünschen eine dauerhafte Beibehaltung des Versuchsaufbaus.

Vorgehen:

Bereits im Vorfeld des Verkehrsversuches konnte durch Befragungen festgestellt werden, dass sich fast alle befragten Radfahrenden eine eigene Radverkehrsinfrastruktur auf der Brücke wünschen (vgl. Kap. 3.3). Mit dem Aufbau des Verkehrsversuches konnte diesem Wunsch nachgegangen und eine vom Kraftfahrzeugverkehr getrennte Infrastruktur für den Fuß- und Radverkehr geschaffen werden. Es wurden während des Versuches Befragungen durchgeführt, wobei die Befragenden häufig ins Gespräch mit den Befragten gekommen sind und so vielfältige Meinungsbilder einholen konnten.

#### **Ergebnisse**

Die Rückmeldungen der zufällig angetroffenen Radfahrenden erweisen sich als überaus vielfältig. Zwischen vollkommener Begeisterung für den Verkehrsversuch und dessen konsequenter Ablehnung findet sich ein breites Spektrum geäußelter Meinungen. Insgesamt ist die Zufriedenheit mit der Verkehrssituation während des Verkehrsversuches gestiegen. Vor der Änderung der Verkehrsführung waren 37 Prozent der Befragten mit der Situation zufrieden. Während des Verkehrsversuches waren 60 Prozent zufrieden und 34 Prozent unzufrieden mit der Situation (Abbildung 38). Auf Nachfrage wurde die Unzufriedenheit häufig mit der Lichtsignalanlage, den damit verbundenen Wartezeiten für den Radverkehr und der Situation für den PKW-Verkehr begründet. Weiterhin verdoppelte sich die Zustimmung für die Aussage „Ich fahre gerne mit dem Fahrrad auf dieser Brücke.“ mit dem Verkehrsversuch annähernd (siehe Kapitel 3.3). Insgesamt hält eine Mehrheit der Befragten die dauerhafte Umsetzung der für den Versuch aufgebauten Verkehrsführung für richtig. 60 Prozent unterstützten eine dauerhafte Beibehaltung der Verkehrsführung des Verkehrsversuches, 38 Prozent der Befragten sprachen sich dagegen aus (Abbildung 39).

Die Zufriedenheit mit der Brücke ist unter den Radfahrenden während des Verkehrsversuches deutlich gestiegen. Zudem wünscht sich eine Mehrheit der Radfahrenden die dauerhafte Beibehaltung des Verkehrsaufbaus. Der Soll-Zustand wird erreicht.

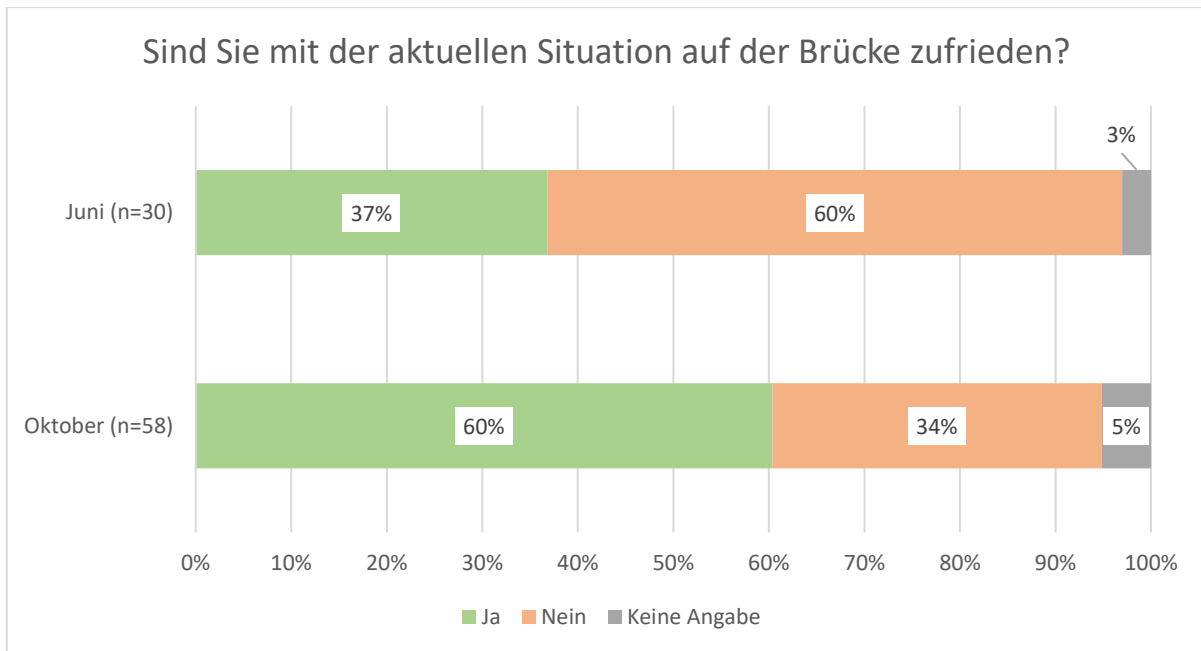


Abbildung 38: Ergebnisse zur Frage nach der Zufriedenheit mit der Situation auf der Brücke.

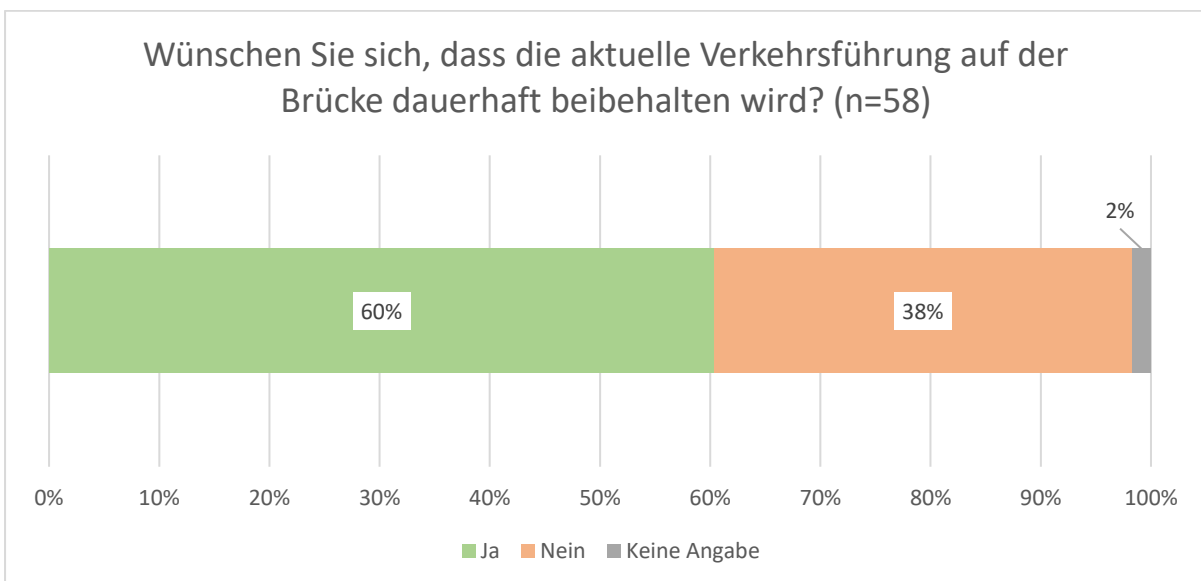


Abbildung 39: Ergebnisse der Frage nach der Zustimmung zur dauerhaften Beibehaltung des Verkehrsaufbaus des Verkehrsversuches.



#### 4.5.4. Entwicklung der Radverkehrsmengen

##### **Erhebungskonzept**

Soll-Zustand:

- Die Radverkehrsmengen entwickeln sich im Untersuchungsraum positiver als an vergleichbaren Radverkehrsdauerzählstellen.

Vorgehen:

Das Aufkommen des Radverkehrs ist abhängig von verschiedenen Faktoren. Die verfügbare Radverkehrsinfrastruktur ist ein möglicher Aspekt, ein anderer wichtiger Faktor ist beispielsweise die Witterung. Die Interpretation von Radverkehrszählwerten kann somit nie ohne die Betrachtung der äußeren Faktoren erfolgen. Deswegen wurden die im Untersuchungsraum gewonnenen Daten mit Daten von baden-württembergischen Dauerzählstellen für den Radverkehr verglichen. Sollten die Radverkehrsmengen im Oktober im Untersuchungsraum deutlicher gestiegen oder weniger stark gesunken sein als an den Vergleichsstandorten, deutet dies auf einen positiven Effekt des Verkehrsversuches auf die Radverkehrsmengen hin.

##### **Ergebnisse**

Vor und während des Verkehrsversuches wurden die Radverkehrsmengen zu jeweils gleich langen und vergleichbaren Zeiträumen gezählt. Da der Radverkehr jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen unterliegt, wird die Entwicklung der Radverkehrszahlen auf der Brücke mit jener unterschiedlicher baden-württembergischer Radverkehrsdauerzählstellen verglichen (NVBW 2022). Die Radverkehrsmengen auf der Brücke sind während des Verkehrsversuches im Oktober höher als vor dem Versuch im Juni. Der Vergleich mit 17 Dauerzählstellen aus Freiburg, Heidelberg, Konstanz und Ludwigsburg zeigt, dass dies nicht der Regel entspricht. Sonntags ist der Untersuchungsraum der einzige Ort, an dem gestiegene Radverkehrszahlen verzeichnet werden konnten. So stieg die Zahl der Radfahrenden im Oktober im Vergleich zum Juni um 6 Prozent. Die Radverkehrsmengen an den Vergleichsstellen sind sonntags hingegen gesunken (vgl. Abbildung 40).

Auch werktags konnten auf der Brücke im Oktober mehr Radfahrende gezählt werden als im Juni. Der Anstieg der Radverkehrsmenge beträgt 22 Prozent. An zehn Vergleichszählstellen konnten ähnliche Werte erreicht werden. Es gab jedoch auch Zählstellen, die gleichbleibende oder sinkende Radverkehrsmengen verzeichneten (vgl. Abbildung 41).

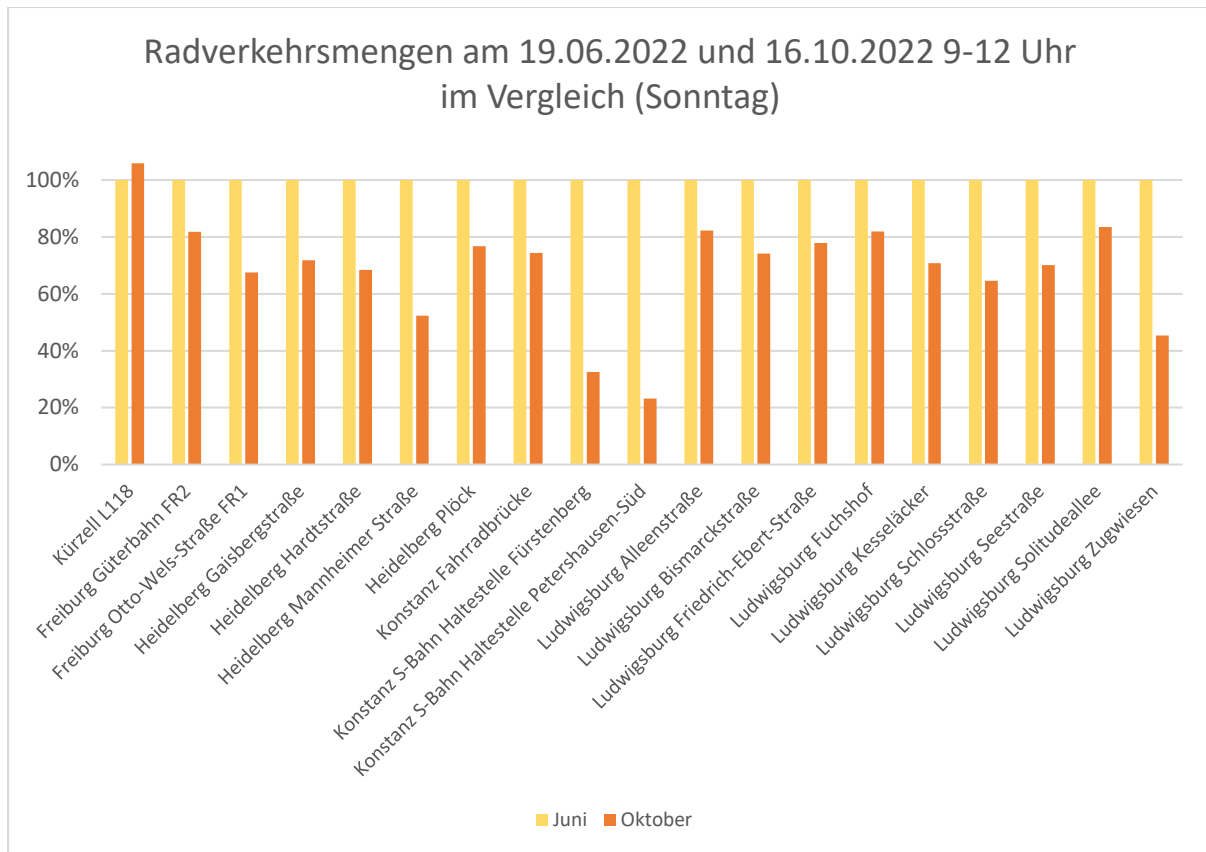


Abbildung 40: Vergleich der Radverkehrsmengen im Juni und Oktober (jeweils sonntags) am Kürzeller Sportplatz sowie an 17 Dauerzählstellen in Baden-Württemberg. Datengrundlage: NVBW (2022).

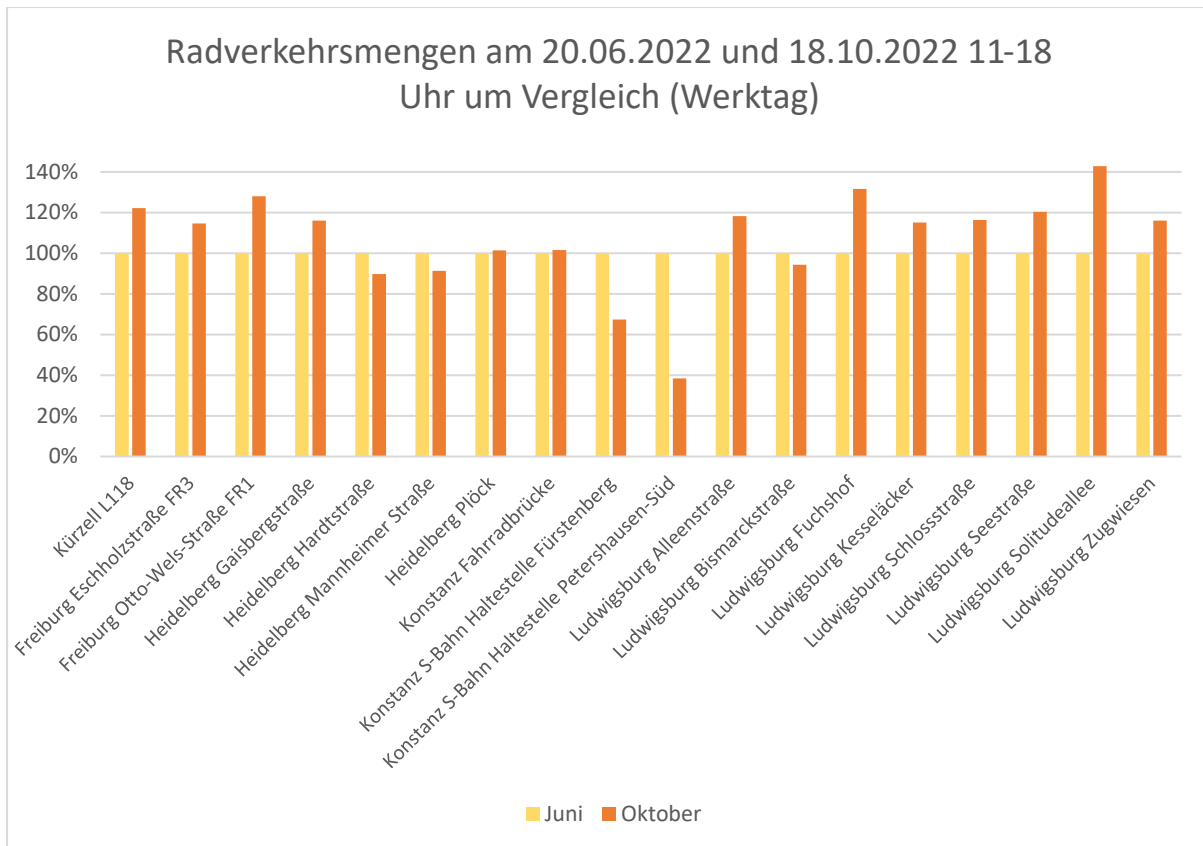


Abbildung 41: Vergleich der Radverkehrsmengen im Juni und Oktober (jeweils Werktags) am Kürzeller Sportplatz sowie an 17 Dauerzählstellen in Baden-Württemberg. Datengrundlage: NVBW (2022).

## Diskussion

Ende September 2022 eröffnete der Ortenaukreis eine Flüchtlingsunterkunft im ehemaligen Militärverwaltungsgebäude N40 auf dem Lahrer Flugplatz, welche 150 Menschen Unterkunft bieten kann und in sich ändernder Intensität belegt wird (BERNHARDT 2022, LEDERER 2023). Somit ergibt sich für den Untersuchungsraum eine potenzielle Erhöhung der Radverkehrsmengen durch eine neue Nutzergruppe. Während der Erhebung konnten einige radfahrende Jugendliche angetroffen werden, welche angaben, Ukrainer zu sein. Wo diese zum Zeitpunkt der Verkehrserhebung gewohnt haben, ist nicht nachvollziehbar. Unklar ist auch, ob sie während der Erhebung im Juni den Untersuchungsraum mit dem Fahrrad befahren haben. Die Zahl der radfahrenden Jugendlichen ist im Oktober lediglich um eine Person gestiegen. Es ist darüber hinaus nicht möglich gewesen, geflüchtete Radfahrende von anderen Radfahrenden zu unterscheiden. Ob die Flüchtlingsunterkunft am Lahrer Flugplatz ursächlich für den Anstieg der Radverkehrsmengen im Untersuchungsraum ist, lässt sich somit weder gesichert verifizieren noch falsifizieren. Der Anstieg radfahrender Seniorinnen (vgl. Kap. 3.3), welche

Deutsch auf sehr hohem Niveau oder mit dem Einschlag des alemannischen Dialekts sprachen, deutet jedoch darauf hin, dass die Flüchtlingsunterkunft nicht die Hauptursache für den Anstieg der Radverkehrsmengen ist.

#### 4.5.5. Nutzung der Infrastruktur durch andere Verkehrsteilnehmende

##### **Erhebungskonzept**

Da sich die Evaluation des Verkehrsversuches bisher auf die Wirkungen für den motorisierten Verkehr und Radverkehr beschränkt hat, sollen an dieser Stelle auch andere Verkehrsteilnehmende betrachtet werden.

Auf der durch den Verkehrsversuch geschaffenen Infrastruktur dürfen sich aufgrund der Ausweisung als gemeinsamen Geh- und Radweg auch zu Fuß Gehende und andere Verkehrsteilnehmende auf einer vom Kraftfahrzeugverkehr getrennten Infrastruktur bewegen. Im Vorfeld des Verkehrsversuches hatte der Fußverkehr keinen eigenen Verkehrsraum und musste sich, wie der Radverkehr, die Fahrbahn mit dem Kfz-Verkehr teilen. Eine vermehrte Nutzung der Brücke durch zu Fuß Gehende und andere Verkehrsteilnehmende würde zeigen, dass diese einen Bedarf zur Nutzung der Brücke haben und die neue Verkehrsinfrastruktur annehmen. Dies soll mittels Beobachtungen vor Ort und den Aufnahmen der Miovision-Kameras überprüft werden.

##### **Ergebnisse**

Grundsätzlich konnten im Vorfeld des Verkehrsversuches weder in den Miovision-Aufnahmen noch vor Ort vielfältige Verkehrsteilnehmende wahrgenommen werden. Aufgefallen ist ein einziger Fußgänger.

Während des Verkehrsversuches stieg die Menge der zu Fuß Gehenden und die Diversität der genutzten Gefährte deutlich. Bei der Datenaufnahmen vor Ort konnten neun zu Fuß Gehende und über die Miovision-Aufnahmen 27 zu Fuß Gehende auf der Brücke identifiziert werden. Darunter waren drei Personen mit Hunden, drei Personen mit Kinderwagen und sieben Personen mit Einkaufstaschen. Unter den zu Fuß Gehenden befanden sich zudem auch Menschen im Rentenalter sowie eine gehbehinderte Person. Ortsansässige berichteten, dass die Brücke eine wichtige Verbindung für Personen sei, welche in der Flüchtlingsunterkunft am Lahrer Flugplatz untergebracht seien und in Kürzell einkaufen gingen. Diese hätten oftmals keine Alternative zum Zufußgehen. Weiterhin konnten während des Verkehrsversuches un-

verschiedene Fahrradvarianten, wie etwa Handbikes, Liegeräder und Trikes, sowie Seniorenmobile und E-Scooter beobachtet werden. Eine Person befuhr die Brücke mit Inlineskates, eine weitere nutzte sie als Teil ihrer Joggingstrecke (vgl. Abbildung 42).

Es zeigt sich deutlich, dass neben Radfahrenden auch andere Personengruppen ein Bedürfnis haben, die Brücke nutzen zu können. Dies wird durch die Verkehrsführung des Verkehrsversuches angenommen und genutzt. Die Anzahl und Diversität der Verkehrsteilnehmenden stieg deutlich an. Durch den Verkehrsversuch verbesserte sich folglich die Verkehrssituation für verschiedene Verkehrsteilnehmende, insbesondere für zu Fuß Gehende.



Abbildung 42: Beobachtete sonstige Verkehrsteilnehmende während des Verkehrsversuches (Auswahl).

## 5 Ausblick

Obgleich sich durch den Verkehrsversuch, insbesondere die Sicherheitsbelange des Radverkehrs betreffend, deutliche Verbesserungen zeigten, könnten am Versuchsaufbau weitere Änderungen vorgenommen werden, die beispielsweise zur Linderung von Nebenwirkungen führen könnten. Diese werden in den nachfolgenden Kapiteln vorgestellt.

### 5.1. Anpassung des Signalprogramms

Eine große Nebenwirkung des Versuchsaufbaus sind die resultierenden Wartezeiten für den Kfz-Verkehr. Die Zielvorgabe ist, dass alle Verkehrsströme in der Spitzenstunde maximal eine mittlere Wartezeit von 70 Sekunden haben. In Abbildung 27 ist zu erkennen, dass dies in zwei Verkehrsströmen nicht der Fall ist, während andere Verkehrsströme noch einen zeitlichen Puffer zu dieser Grenzzeit haben. Besonders die vom Flughafengelände und dem Zalando-Lager kommenden linkseinbiegenden Fahrzeuge haben häufig längere Wartezeiten, während die auf der Hauptrichtung von Schuttern kommenden Fahrzeuge mit einer mittleren Wartezeit von 57 Sekunden noch zeitliche Reserven haben. Die Lichtsignalanlage ist bereits verkehrsabhängig gesteuert, dennoch könnten durch kleine Modifikationen die mittleren Wartezeiten verkürzt werden. Beispiele hierfür wären eine tageszeitliche Anpassung je nach Hauptrichtung oder eine zusätzliche alleinige Freigabe des linkseinbiegenden Verkehrsstroms am Schutterner Knotenpunkt zum Ende der Schichten des Zalando-Lagers, sodass der Kfz-Verkehr hier schneller abfließen kann.

### 5.2. Verdeutlichung der Haltelinien

Im Zuge der Beobachtung der Verkehrsverhaltens der Verkehrsteilnehmenden während des Verkehrsversuches ist aufgefallen, dass Kraftfahrzeugführende – vorrangig in PKW – die Haltelinien missachten. Die hieraus resultierenden Schwierigkeiten wurden in Kapitel 4.5.2 dargestellt. Da einigen Verkehrsteilnehmenden die Bedeutung der Haltelinien nicht hinreichend bewusst zu sein scheint, sollte der Versuchsaufbau derart angepasst werden, dass die korrekte Halte- und Warteposition vor den Lichtsignalanlagen für die Verkehrsteilnehmenden deutlich wird. Hierzu wird vorgeschlagen, dass an den Haltelinien Verkehrszeichen mit der Aufschrift „Bei Rot hier halten“ aufgestellt werden. Alternativ empfiehlt sich das Aufstellen zusätzlicher Lichtsignalgeber in unmittelbarer Nähe zu den Haltelinien, da die Entfernung der Lichtsignalanlage zur Haltelinie im Verkehrsaufbau ungewöhnlich groß ist, was zu Irritationen von Seiten der Verkehrsteilnehmenden geführt haben könnte.

### 5.3. Nachzählung Verkehrsverlagerungen

Aufgrund einer technischen Störung konnten im Vorlauf des Versuches nicht ausreichend Daten über die Verkehrsmengen vor dem Verkehrsversuch an der L118 und den beiden nächstgelegenen Brücken über die A5 gesammelt werden. Dadurch ist ein direkter Vergleich nicht möglich gewesen. Insgesamt scheint ein starker Rückgang der Verkehrszahlen auf allen Brücken stattgefunden zu haben, was in Kombination mit den fehlenden Daten der Vorherhebung Anlass dazu gibt, eine weitere Zählung nach Abbau des Verkehrsversuches durchzuführen und den Punkt Verkehrsverlagerung erneut zu betrachten.

### 5.4. Aufstellflächen in den Knotenpunkten

Die Lichtsignalanlagen für die aus den Zufahrten (Sportplatz/Zalando) kommenden Verkehre beziehen nur den linkseinbiegenden Verkehr ein. Rechtseinbiegende Verkehre dürfen unter Achtung der Vorrangregelung ohne Lichtsignalisierung einbiegen. Für links- und rechtseinbiegende Verkehre wurden jedoch keine separaten Aufstellflächen auf der Fahrbahn markiert, sodass sich die Linkseinbiegenden ordnungsgemäß am rechten Fahrbahnrand aufstellen. Dies führt, insbesondere während hoher Verkehrsaufkommen zu den Schichtwechselzeiten bei Zalando und bei der Abreise von Veranstaltungen auf dem Sportplatz, zu Überholmanövern durch rechtseinbiegende Fahrzeuge. Der Vorgang ist in Abbildung 11 schematisch aufgezeigt. Der Umstand solcher Überholmanöver ist nicht konfliktfrei und führte zu sicherheitsrelevanten Verkehrskonflikten (vgl. Kap. 3.2), wenn die Lichtsignalanlage während des Überholvorgangs auf das grüne Signal umschaltete. Zur Vermeidung derlei Situationen wird ange-regt, die Aufstellflächen der links- und rechtseinbiegenden Verkehre zu trennen

## 6 Fazit

Der Verkehrsversuch zeigte, dass es grundsätzlich möglich ist, auch in beengten Räumen in ländlich geprägten Gebieten Maßnahmen zugunsten des Radverkehrs umzusetzen. Insgesamt konnten deutliche Verbesserungen der Sicherheitsaspekte für den Rad- aber auch für den Fußverkehr festgestellt werden. Einschränkungen für den motorisierten Verkehr konnten ebenfalls verzeichnet werden, diese liegen jedoch in einem zumutbaren Rahmen und führten zu keinem Zeitpunkt zu einem Verkehrskollaps. Weiterhin konnte festgestellt werden, dass es möglich ist, die Nebenwirkungen durch Anpassungen am Verkehrsaufbau zu reduzieren.



## Literaturverzeichnis

Aktivmobil BW (2022): Modellvorhaben zum Überholabstand läuft an. Online unter: <https://www.aktivmobil-bw.de/aktuelles/news/modellvorhaben-zum-ueberholabstand-laeuft-an/> (Stand 03.03.2022, letzter Zugriff: 10.07.2022).

BAIER, M., SCHLUCKLIEß, W., MAIER, R. & M. SCHMOTZ (2015): Qualitätsstufenkonzepte zur anlagenübergreifenden Bewertung des Verkehrsablaufs auf Außerortsstraßen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt). Verkehrstechnik V264. Bergisch Gladbach.

BASt (Bundesanstalt für Straßenwesen) (1984): Abschätzung der Auswirkungen einer Senkung der Höchstgeschwindigkeit auf das Unfallgeschehen im Straßenverkehr. Bergisch Gladbach.

BASt (Bundesanstalt für Straßenwesen) (2006): Verbesserung der Verkehrssicherheit auf Außerortsstraßen. Online unter: [https://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v1-aosi/v1-aosi-flyer.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v1-aosi/v1-aosi-flyer.pdf?__blob=publicationFile&v=1) (Stand: 01.03.2006) (Zugriff: 10.07.2022)

BERNHARDT, B. (2022): Geflüchtete ziehen auf den Flugplatz. -baden online. Online unter: <https://www.bo.de/lokales/lahr/gefluechtete-ziehen-auf-den-flugplatz> (Stand: 14.09.2022) (Zugriff: 10.01.2023)

BMDV (Bundesministerium für Digitales und Verkehr) (2021): Datenbasierte Untersuchung von verkehrlichen und baulichen Einflussfaktoren auf seitliche Überholabstände und Sicherheit von Radfahrern. Online unter: <https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/space-2-ride.html> (Stand: 12.04.2021) (Zugriff: 10.07.2022)

BORSODORF, A. & H. BALLARIN (1980): Radfahrer im Stadtverkehr. Ergebnisse einer Befragung im Juli 1979 in Tübingen. Tübingen: Selbstverlag des Geographischen Instituts der Universität Tübingen.

DILL, J. & N. MCNEILL (2013): Four Types of Cyclists? Examination of Topology for Better Understanding of Bicycling Behaviour and Potential. -Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board 2013, 2387, 129-138. DOI: 10.3141/2387-15

DILL, J. & N. MCNEILL (2016): Revisiting the Four Types of Cyclists. Findings from a National Survey.- Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board. Vol 2587, Issue1, 2016, 90-99. DOI:10.3141/2587-11

FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (2010): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen. Köln: FGSV Verlag.

FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (2012): Empfehlungen für Verkehrserhebungen. Köln: FGSV Verlag.

FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (2015): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen. Teil L Landstraßen. Köln: FGSV Verlag.

FixMyCity (2020): Radwege Check. Radverkehrsführung im Mischverkehr ohne Kfz-Parken. Online unter: <https://radwege-check.de/hauptstrassen/ms-c-3/> (Zugriff: 15.01.2023)

FLADE, A., LOHMANN, G., HACKE, U., BORCHERDING, K. & W. BOHLE (2002): Abschlussbericht des vom BMBF geförderten Projekts „Einflussgrößen und Motive der Fahrradnutzung im Alltagsverkehr“.

Google Maps (2022): Satellit. Online unter: <https://www.google.de/maps/@48.3870777,7.8341829,70m/data=!3m1!1e3> (Zugriff: 01.12.2022)

IHLSTRÖM, J., HENRIKSSON, M. & K. KIRCHER (2021): Immoral and irrational cyclists? Exploring the practice of cycling on the pavement. -Mobilities, 2021, 16:3, 388-403. DOI: 10.1080/17450101.2020.1857533

JENSEN, P., ROUQUIER, J.-B., OVTRACHT, N. & ROBARDET, C. (2010): Characterizing the speed and paths of shared bicycle use in Lyon. Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 15, Issue 8, S. 522–524. DOI: 10.1016/j.trd.2010.07.002.

JUHRA, C., WIESKÖTTER, B., CHU, K., TROST, L., WEISS, U., MESSERSCHMIDT, M., MALCZYK, A., HECKWOLF, M. & RASCHKE, M. (2011): Bicycle accidents – Do we only see the tip of the iceberg? A prospective multi-centre study in a large German city combining medical and police data.- Injury. International Journal of the Care of the Injured. Volume 43, Issue 12, 2011. DOI: 10.1016/j.injury.2011.10.016

LEDERER, H. (2023): Nachricht über das Kontaktformular [Anfrage an das Migrationsamt des Landratsamtes Ortenaukreis]. Schriftliche Mitteilung (09.01.2023).

NVBW (Nahverkehrsgesellschaft Baden-Württemberg mbH) (2022): Gebündelte Eco-Counter Fahrradzahlstellendaten Baden-Württemberg. Online unter: <https://www.mobidata-bw.de/dataset/eco-counter-fahrradzahler> (Zugriff: 25.10.2022)

NOBIS, C. & T. KUHNIMHOF (2018): Mobilität in Deutschland – MiD Ergebnisbericht. Online unter: [http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2017\\_Ergebnisbericht.pdf](http://www.mobilitaet-in-deutschland.de/pdf/MiD2017_Ergebnisbericht.pdf) (Stand: 02.2019) (Zugriff: 01.07.2022)

OpenStreetMap (2023): Standard-Kartenebene. Online unter: <https://www.openstreetmap.org/#map=13/48.3846/7.8454> (Zugriff: 01.12.2022)

PUCHER, J. & R. BUEHLER (2007): Making Cycling Irresistible: Lessons from The Netherlands, Denmark and Germany. -Transport Reviews 2008, 28, 495-528. DOI: 10.1080/01441640701806612

PUCHER, J., DILL, J. & S. HANDY (2009): Infrastructure, programs, and policies to increase bicycling: An international review. -Preventive Medicine 2010, 50, 106-125. DOI: 10.1016/j.ypmed.2009.07.028

SCHUSTER, G., KRAUSE, J., MOLITOR, E., BÖTTCHER, H. & M.L. WIETHOFF (1984): Radfahren in der Stadt. Wegeverhalten von Radfahrern. Die Bedeutung der Umwegempfindlichkeit für die innerstädtische Radverkehrsplanung. Braunschweig: Technische Universität Braunschweig. Institut für Städtebau, Wohnungswesen und Landesplanung.

SCHWEDES, O., WACHHOLZ, S. & D. FRIEL (2021): Sicherheit ist Ansichtssache. Subjektives Sicherheitsempfinden: Ein vernachlässigtes Forschungsfeld. Berlin: Technische Universität Berlin. Fachgebiet integrierte Verkehrsplanung.

Sinus Markt- und Sozialforschung GmbH (2019): Fahrrad-Monitor Deutschland Ausgewählte Ergebnisse. Online unter: [https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StV/fahrradmonitor-2019-ausgewaehlte-ergebnisse.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Anlage/StV/fahrradmonitor-2019-ausgewaehlte-ergebnisse.pdf?__blob=publicationFile) (Zugriff: 27.10.2022)

Statistisches Bundesamt (2020): Verkehr. Verkehrsunfälle. Fachserie 8 Reihe 7. Online unter: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/verkehrsunfaelle-monat-2080700191124.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/Publikationen/Downloads-Verkehrsunfaelle/verkehrsunfaelle-monat-2080700191124.pdf?__blob=publicationFile) (Stand: 26.03.2020) (Zugriff: 01.07.2022)

Statistisches Bundesamt (2023): Fehlverhalten der Fahrer bei Unfällen mit Personenschaden im Straßenverkehr 2021. Online unter: [https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/\\_inhalt.html#sprg475750](https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Verkehrsunfaelle/_inhalt.html#sprg475750) (Zugriff: 03.01.2023)

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2020): Bevölkerung nach Altersgruppen. Online unter: <https://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/Alter/01035410.tab?R=GS317031> (Stand: 2020) (Zugriff: 13.01.2023)

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2021): Bevölkerung seit 2011 nach Nationalität, Altersjahren und Geschlecht. Online unter: <https://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/Alter/010352xx.tab?R=GS317031> (Stand: 31.12.2021) (Zugriff: 13.01.2023)

STEINIG, W. & L. WIGAND-STEINMETZ (2021): #BESSERRADFAHREN in 6 Grafiken. Die Ergebnisse der Mitmachaktion im Detail. -Südwestrundfunk 2021. Online unter: <https://www.swr.de/radfahren/ergebnisse-mitmachaktion-grafiken-besser-radfahren-100.html> (Stand: 09.06.2021) (Zugriff: 27.10.2022)

TILAHUN, N.Y., LEVISON, D.M. & K.J. KRIZEK (2006): Trails, lanes, or traffic: Valuing bicycle facilities with an adaptive stated preference survey. -Transportation Research Part A: Policy and Practice 2007, 41, 287-301. DOI: 10.1016/j.tra.2006.09.007

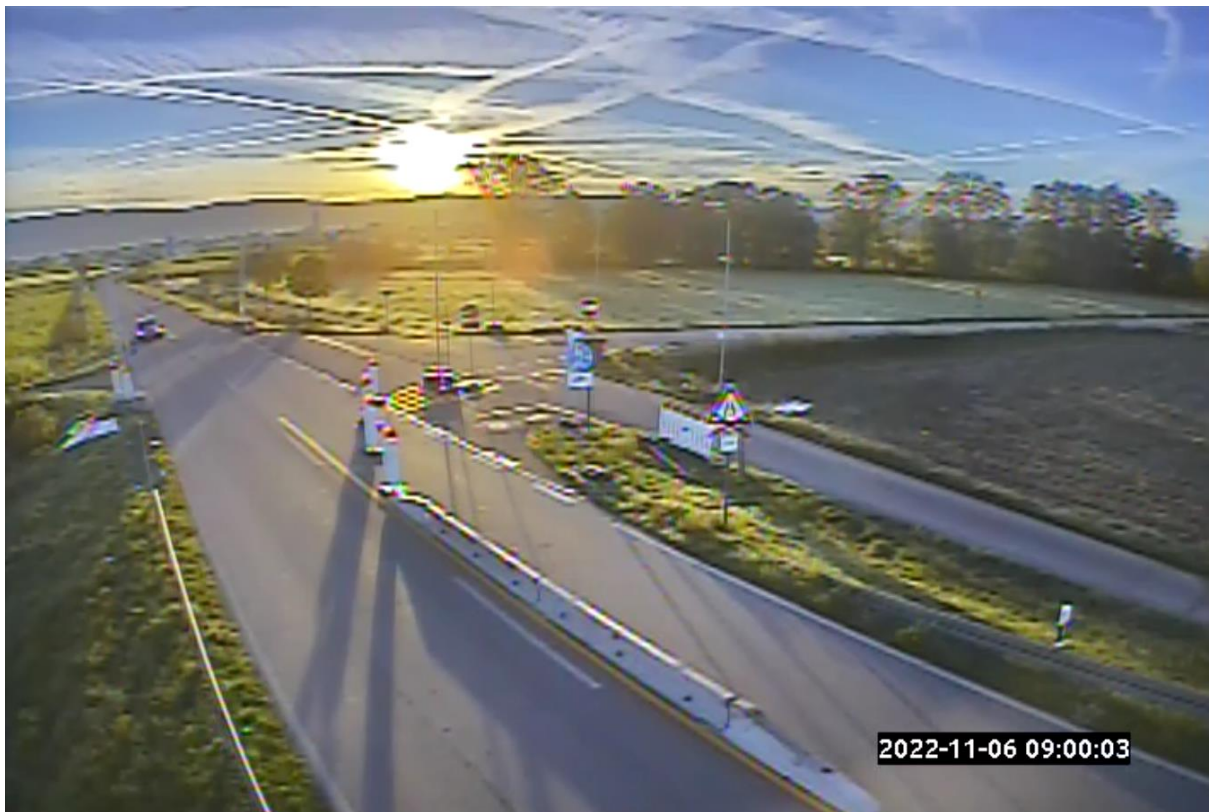
VAN HAGEN, M. & B. GOVERS (2019): Dare, able and invited to cycle! The pyramid of train customer needs applied to cycling policy. -Contribution to the European Transport Conference, 9-11 October, Dublin.

ZIMMERMANN, A. & C. ISELT (2022): Machbarkeitsstudie für einen Verkehrsversuch im Zuge der L118 zwischen Meißenheim und Friesenheim. Abschlussbericht. Merzhausen: Planurban Verkehrsplanung.

# Anhang

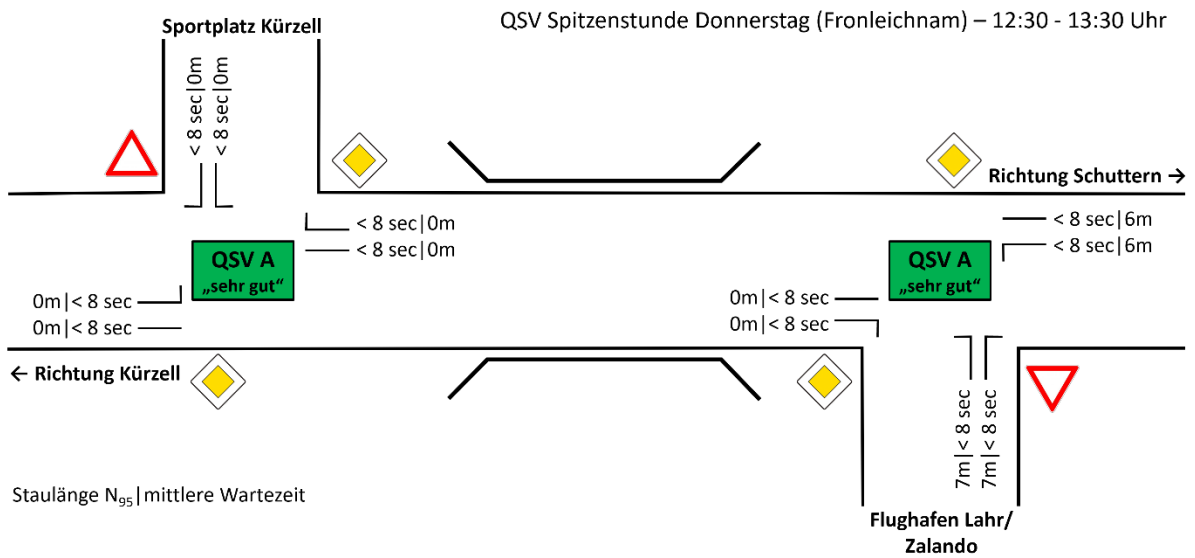
**Anhang 1: Aufnahmen der Miovision-Kameras im Juni und November**



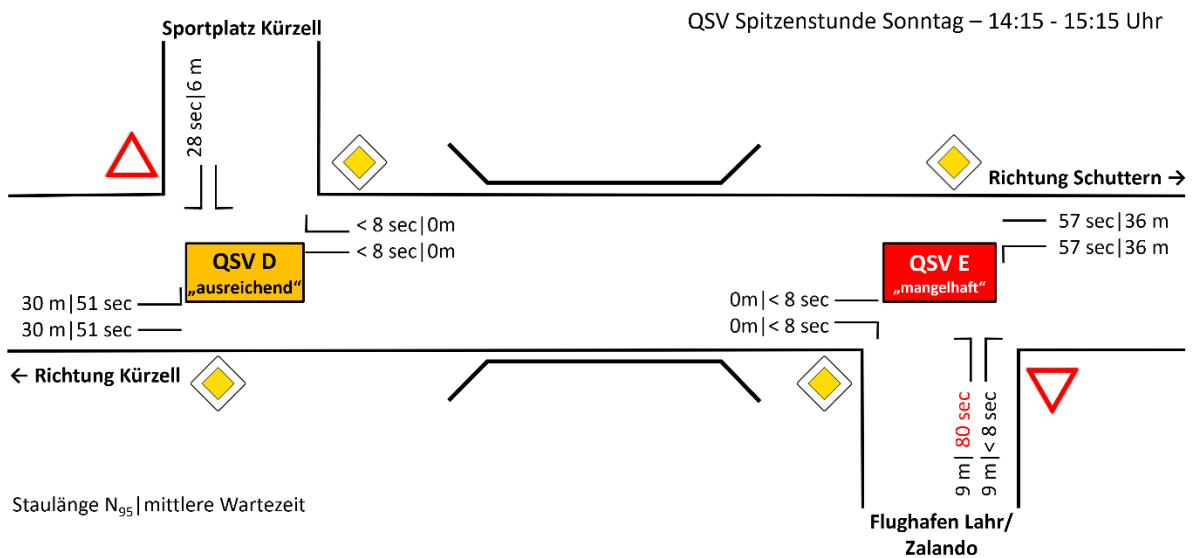


## Anhang 2: Übersicht Verkehrsabläufe an Sonn- bzw. Feiertagen

### Verkehrsablauf Feiertag vor dem Verkehrsversuch



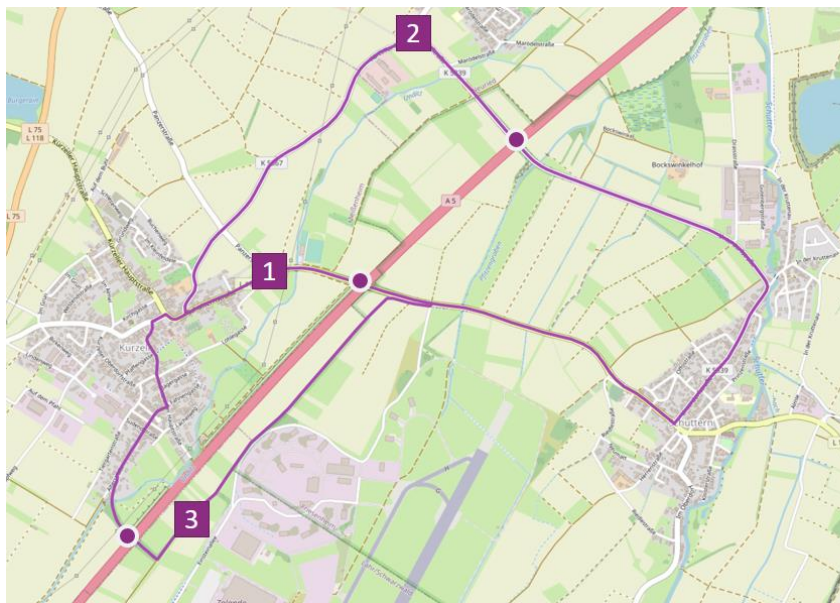
### Verkehrsablauf Sonntag während des Verkehrsversuchs





### Anhang 3: Darstellungen der Alternativrouten und der Seitenradare

Position der Seitenradare auf den Alternativrouten zur L118



**Routen:**

- 1** L118
- 2** Lahrer Straße/Unterdorfstraße
- 3** Älterstraße

Messpunkte: ●

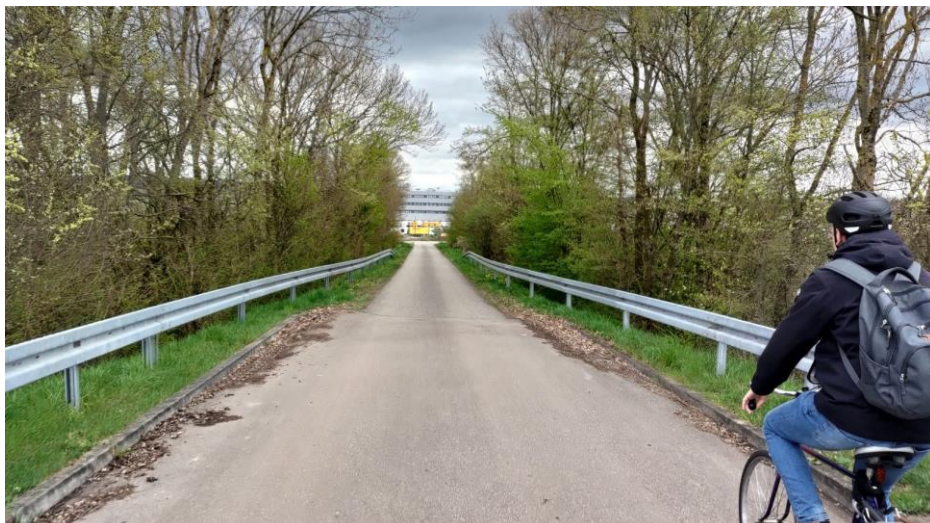
L118 mit Seitenradar



Alternativroute Lahrer Straße/Unterdorfstraße mit Seitenradar



Alternativroute Älterstraße mit Seitenradar



## Anhang 4: Berechnung der Befahrungsdauern für Radverkehr vor und während des Verkehrsversuches

Berechnung der Befahrungsdauern für Radverkehr vor dem Verkehrsversuch



$$20 \frac{\text{km}}{\text{h}} \approx 5,56 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$11\text{m} / 5,56 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 2\text{s}$$



Berechnung der Befahrungsdauern für Radverkehr während des Verkehrsversuchs

