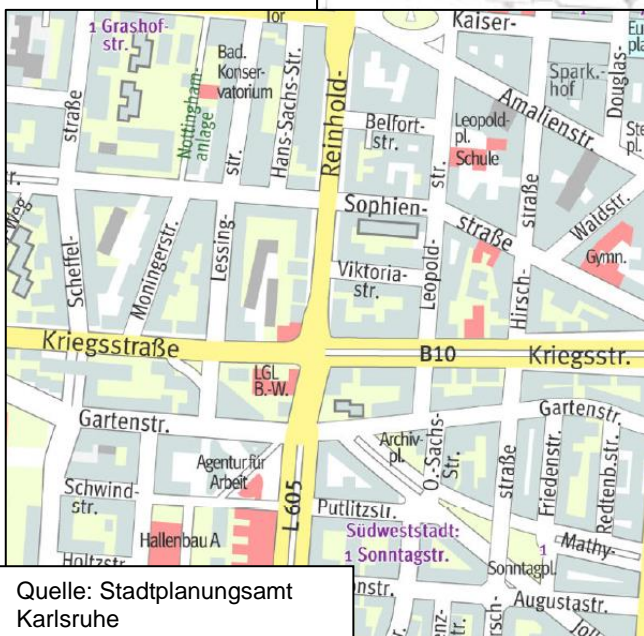
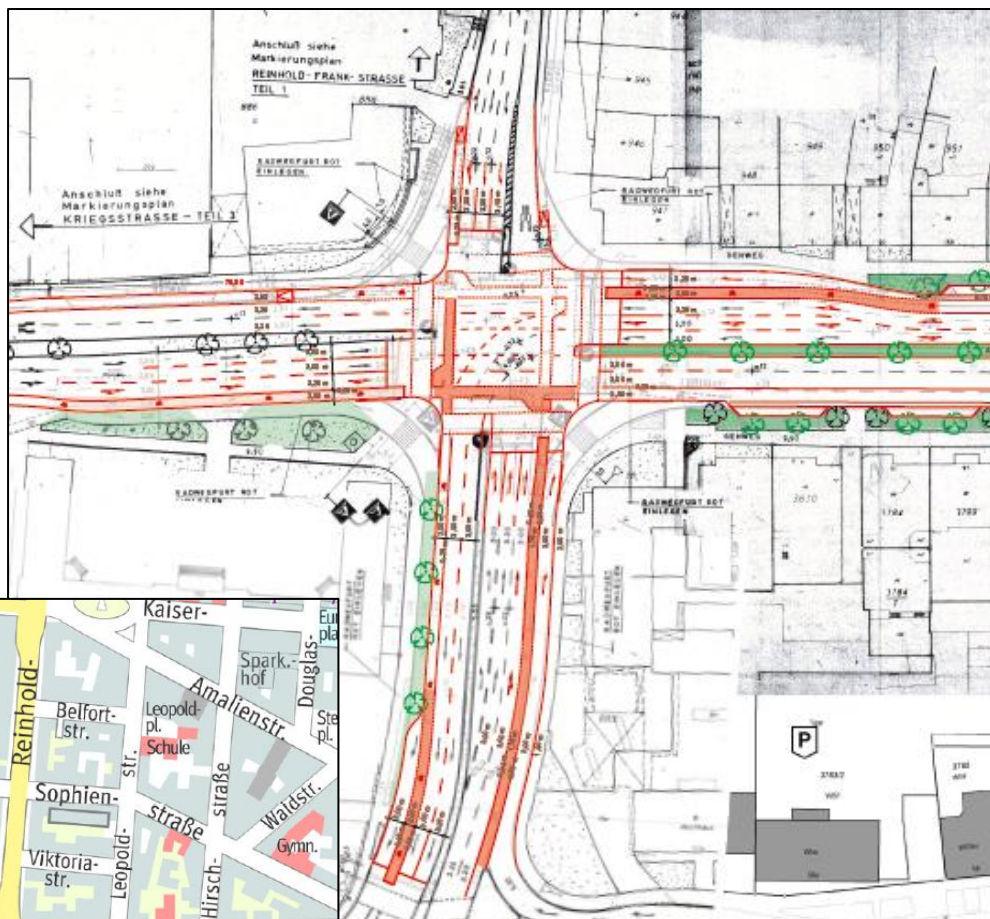


Stadt Karlsruhe

Knotenpunkt Kriegsstraße / Brauerstraße /
Reinhold-Frank-Straße

Sicherheitsaudit der Variante 1,
mit zwei Radfahrstreifen in Mittellage

Entwurfs des Auditberichts für Phase 1, Vorentwurf



Stadt Karlsruhe

Knotenpunkt Kriegsstraße/ Brauerstraße/
Reinhold-Frank-Straße

Sicherheitsaudit der Variante 1,
mit zwei Radfahrstreifen in Mittellage in
Kriegsstraße Ost und Brauerstraße

Entwurf des Auditberichts für Phase 1, Vorentwurf

Auftraggeber: Stadt Karlsruhe
Tiefbauamt
Verkehrsinfrastruktur | Planung

Auftragnehmer: Planungsgemeinschaft Verkehr
PGV-Alrutz GbR
Adelheidstraße 9b
D - 30171 Hannover
Telefon 0511 220601-80
Telefax 0511 220601-990
E-Mail info@pgv-alrutz.de
www.pgv-alrutz.de

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Detlev Gündel
Zertifizierter Sicherheitsauditor für Straßen
(außer Autobahnen)

Ronja Edelmann, M.Sc. Verkehrssystemmanagement
Olubanjo Akinfenwa, Cand. B.Sc.
Dipl.-Geogr. Stefanie Busek

Hannover, im September 2024

Inhalt

1.	Rahmenbedingungen	3
2.	Ausgangslage und Zielsetzung	5
2.1	Beschreibung der Planung	5
2.2	Unfallgeschehen im Bestand.....	8
2.3	Aufgabenstellung.....	8
3.	Defizite	9
3.1	Vorbemerkungen.....	9
3.2	Allgemeine Defizite	9
3.3	Reinhold-Frank-Straße – Brauerstraße von Nord nach Süd	15
3.4	Kriegsstraße Ost – Kriegsstraße West, von Ost nach West.....	16
3.5	Brauerstraße - Reinhold-Frank-Straße – von Süd nach Nord	18
3.6	Kriegsstraße West – Kriegsstraße Ost, von West nach Ost.....	22
3.7	Sonstiges	23
4.	Fazit	23
5.	Regelwerke und Literatur	24
5.1	Rechtliche Regelwerke.....	24
5.2	Technische Regelwerke	24
5.3	Weitere Literatur.....	25
Anhang 1: ..Verortung örtlicher Defizite in Variante 1 in Kriegsstraße Ost und Brauerstraße		28

1. Rahmenbedingungen

Projektangaben

Projektbezeichnung	Überplanung des Knotenpunktes Kriegsstraße / Brauerstraße / Reinhold-Frank-Straße, Variante 1
Auftraggeber	Stadt Karlsruhe
Baulastträger	Stadt Karlsruhe
Entwurfsbearbeitung	Stadt Karlsruhe, Stadtplanungsamt
Auditphase	Phase 1, Vorplanung
Auditierte Unterlagen	Karlsruhe, Unterlagen zum Audit mit Anlagen 1-13, hier insbesondere Beschlussvorlage 2022-01-13, Anlage 11 Radverkehrsführung Kriegsstraße West - V2.2 Stand 1.3.2022
Ortsbesichtigung	Die Ortsbesichtigungen erfolgten am Sonntag, 23. Juni 2024 15.30 -16.45 Uhr und am Mittwoch, 17. Juli, morgens, mittags und nachmittags, jeweils bei heißem, trockenem Wetter.
Besonderheiten bei der Ortsbesichtigung	An beiden Tagen gab es eine Baustelle mit Umleitung des Radverkehrs in der Kriegsstraße Ost zwischen Hirschstraße und Leopoldstraße, so dass das Radverkehrsaufkommen von dort niedriger als normal gewesen sein dürfte. Am 17. Juli gab es eine Tagesbaustelle in der Reinhold-Frank-Straße nördlich der Sophienstraße, durch die es insbesondere morgens zu Rückstauerscheinungen bis in den Knotenpunkt hineingekommen ist.

Sämtliche Straßenbenennungen beziehen sich auf den amtlichen Stadtplan Karlsruhe¹. Im Einzelfall wurden ergänzend Informationen aus Google Maps, Google Street View, Bing Maps, OpenStreetMap und Mapillary.com ausgewertet. Die Nummern zu den Defiziten finden sich im Plan im Anhang 1 wieder.

Auditor

Name	Detlev Bündel
Dienststelle	Planungsgemeinschaft Verkehr, PGV-Alrutz GbR, Hannover
Datum, Unterschrift:	10. September 2024



¹ <https://geoportal.karlsruhe.de/stadtplan/>

Detaillierte Projektangaben

Art der Straße	Knotenpunkt von innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen, Bundesstraße und Landesstraße
Länge der Strecke	Knotenpunkt mit vier Zulaufstrecken (vgl. Bild 1)
Verkehrsstärken, auf Knotenpunkt zuführende Kfz-Ströme, 06.00 bis 22.00 (Schwerverkehr, Schwerverkehrsanteil)	B 10, Kriegsstraße West: 7.043 (130, 2 %) B 10, Kriegsstraße Ost: 11.256 (217, 2 %) L 605, Brauerstraße: 10.914 (188, 2 %) L 605, Reinhold-Frank-Straße: 8.848 (154, 2 %) Gesamter Knotenpunkt: 38.061 (2%)
Straßenkategorie nach RIN 2008	Kriegsstraße Ost, Brauerstraße: VS II Reinhold-Frank-Straße: HS II Kriegsstraße West: HS III im Öffentlichen Nahverkehr: aktuell keine Funktion im Radverkehr IR III
Zulässige Höchstgeschwindigkeit	Tempo 50 in Brauerstraße und Kriegsstraße Ost Tempo 30 in Reinhold-Frank-Straße und Kriegsstraße West (aus Lärmschutzgründen)
Bedeutung im Radverkehrsnetz	Alle vier Knotenarme sind Hauptradrouten nach Radverkehrsnetz Stadt Karlsruhe, Stand 2023
Bedeutung im Fußverkehrsnetz	Bestand und Planung: Durchgehend Gehwege beidseits der Hauptverkehrsstraßen. Neben der lokalen Erschließung werden anliegende Wohngebäude, Geschäfte und Dienstleistungsbetriebe erschlossen. Die Aufenthaltsfunktion am Knotenpunkt ist gering. Eine Stadtbahn-Haltestelle besteht südlich der Gartenstraße.
Querungsstellen	Bestand: Fußgängerfurten über alle Knotenarme, Fußgängerüberwege an vier freien Rechtsabbiegestreifen
Buslinien, Haltestellen	Keine Haltestelle im Knotenpunktbereich
Gefälle, Steigung:	nicht vorhanden

2. Ausgangslage und Zielsetzung

2.1 Beschreibung der Planung

Zur Beschreibung der Planung wird ein Auszug aus dem Ausschreibungstext zitiert. Dieser entspricht in Teilen nicht der vorgelegten, zu auditierenden Planung, dies wird dann vom Auditor ergänzend erläutert: *„In der Variante „Radverkehr auf Fahrbahn“ [...], [vgl. Anhang 1] werden die beiden Dreiecksinseln auf der Nord-West- und Süd-Ost-Seite aus Gründen der Kfz-Leistungsfähigkeit erhalten. Die beiden anderen Dreiecksinseln werden rückgebaut.“*

In der zur Auditierung vorliegenden Planung, V2.2 vom 1.3.2022, werden alle vier Dreiecksinseln zurückgebaut. Sie ist im Anhang dargestellt mit einer Verortung der erkannten Defizite. Zum Vergleich und zur Orientierung ist im Bild 2 der Bestand dargestellt.

„Aus allen vier Richtungen wird der Radverkehr auf der Fahrbahn über den Knotenpunkt geführt. Der rechts abbiegende Radverkehr wird auf der Fahrbahn im Mischverkehr geführt, wird jedoch über Bordsteinabsenkungen außerhalb der Signalisierung im Seitenraum hinter den Aufstellflächen des Fußverkehrs nach rechts geführt.“

„Für den links abbiegenden Radverkehr kann keine direkte Führung angeboten werden, da er dazu mindestens zwei Kfz-Fahrstreifen queren müsste. Daher muss er indirekt links abbiegen.“

Für den indirekt links abbiegenden Radverkehr von West nach Nord und von Süd nach West konnten keine zufriedenstellenden Aufstellflächen gefunden werden. Auch sind die Positionen für die Signalgeber des indirekt links abbiegenden Radverkehrs nicht geklärt.“

Zu möglichen Masten für Signalgeber wurden auf Nachfrage Angaben nachgeliefert.

Für diese Planung war ein Sicherheitsaudit gemäß RSAS 2019 zu erstellen.

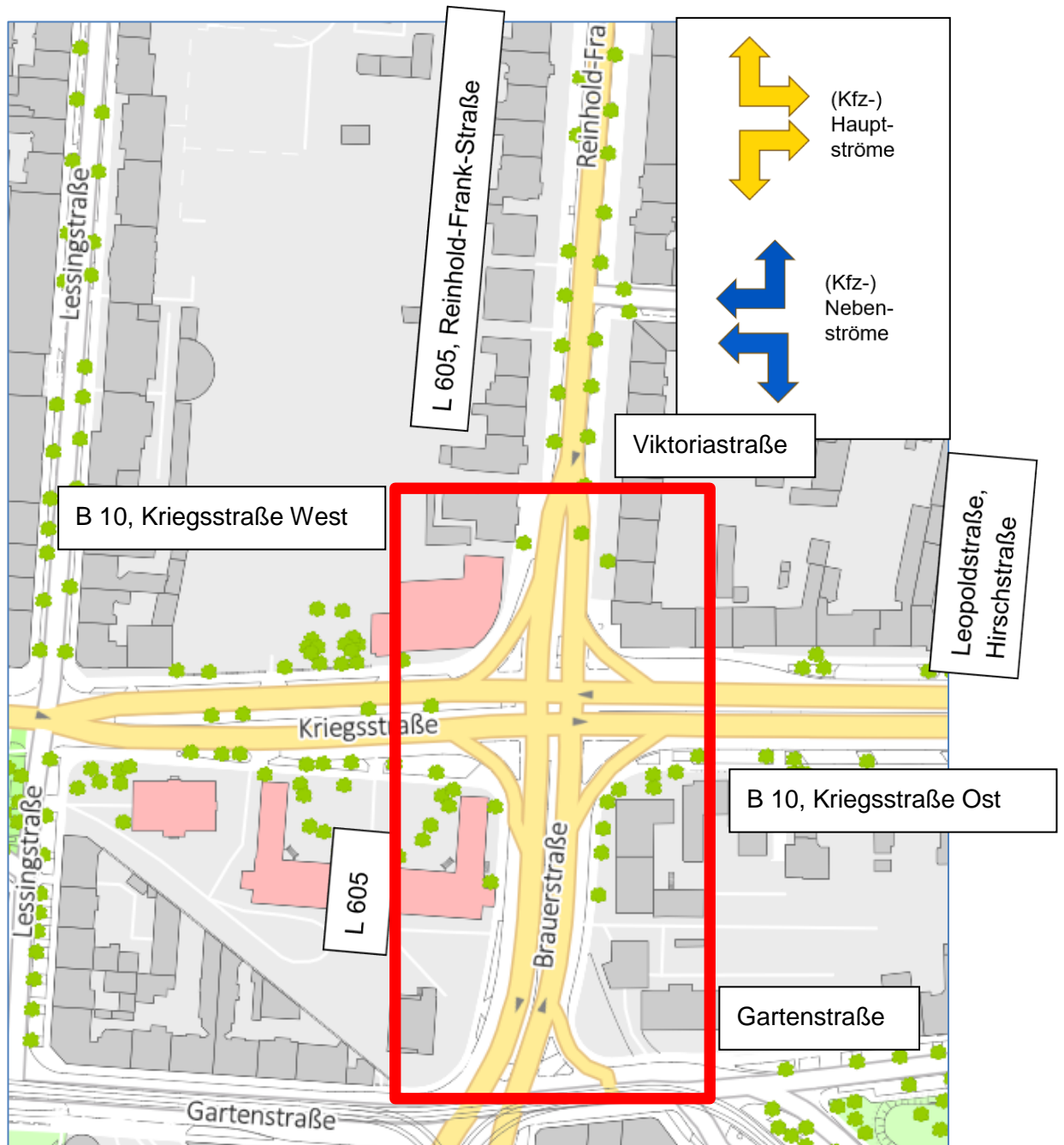


Bild 1: Überblick zum geplanten Knotenpunkt, Definition von Haupt- und Nebenströmen (Quelle: Auszug aus dem Bürger-GIS <https://geoportal.karlsruhe.de/buergergis/>)

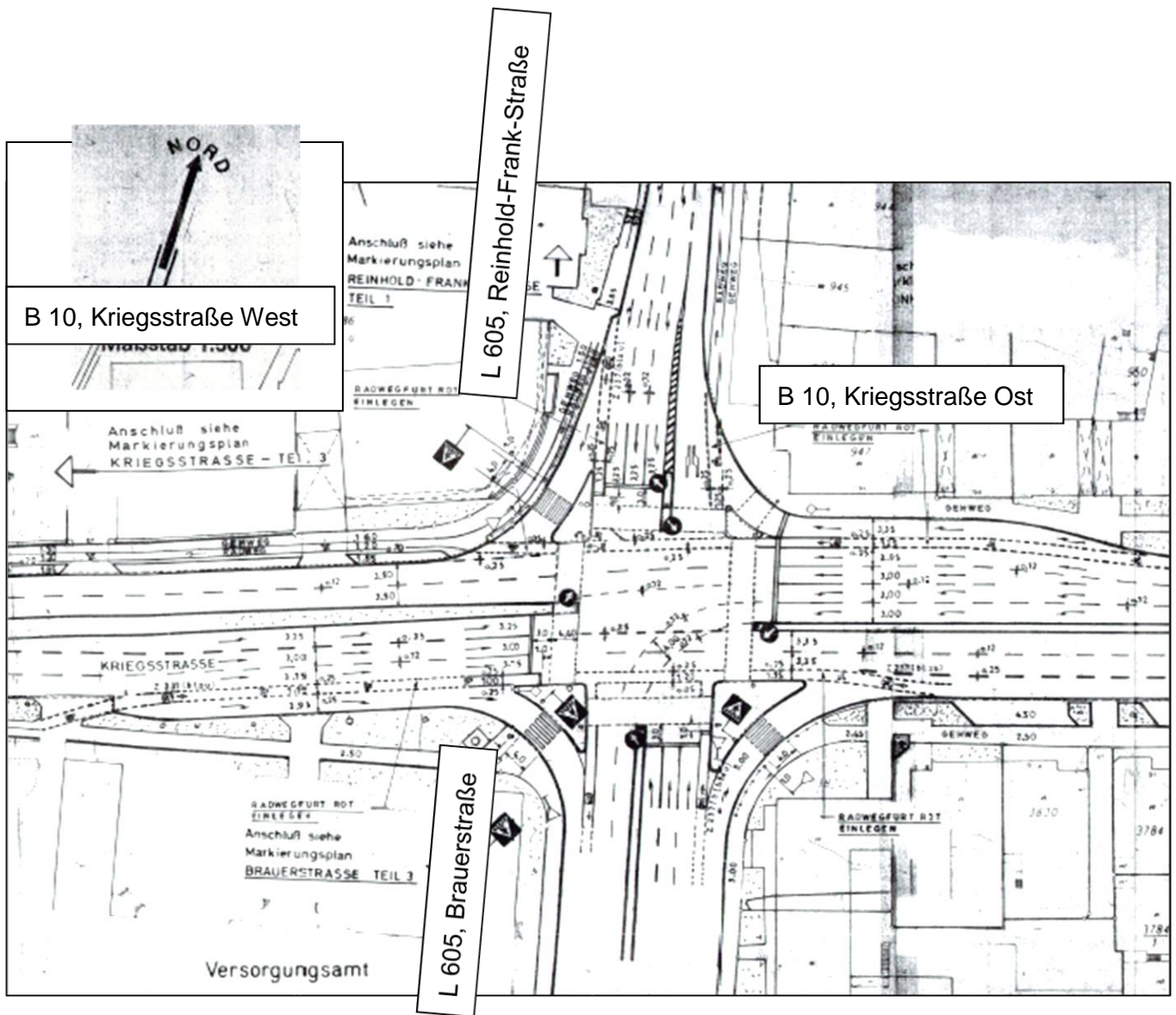


Bild 2: Markierungsplan des Bestands (Quelle: Karlsruhe, 2011, Anlage 5 der Ausschreibung)

2.2 Unfallgeschehen im Bestand

Dazu lagen Daten inklusive der Unfallbeschreibungen für den Zeitraum 1.4.2018 bis 30.4.2023 vor. Im Bedarfsfall wird bei einzelnen Defiziten auf Erkenntnisse zum Unfallgeschehen eingegangen.

2.3 Aufgabenstellung

Im Rahmen eines Sicherheitsaudits nach RSAS 2019 wird die **Vorplanung der Variante 1** (im Original: Anlage 11 zu Vorlage 2021/1223 bzw. V2.2) auf vorhandene oder mögliche Sicherheitsdefizite und Abweichungen vom Regelwerk überprüft. Variante 1 ist dadurch **gekennzeichnet**, dass der Radverkehr hier ähnlich wie im Bestand auf **Radfahrstreifen in Mittellage** (RiM) geführt wird, die freien Rechtsabbiegestreifen aber in der Kriegsstraße Ost und der Brauerstraße durch **in die Signalisierung einbezogene Rechtsabbiegestreifen** ersetzt werden. Die Vorplanung liegt im Maßstab 1:500 vor.

Es wurden Ortsbesichtigungen, Befahrungen mit dem Fahrrad sowie Begehungen zu Fuß durchgeführt. Außerdem wurden Verkehrsbeobachtungen vorgenommen, mit jeweils kurzer Dauer an den vier Armen des Knotenpunkts und den dortigen Querungsstellen, bei auffälligem Verhalten der Verkehrsteilnehmenden und an den (polizeilich registrierten) Unfallorten.

Im Auditbericht werden Lösungsansätze für die Beseitigung von festgestellten Defiziten im Rahmen der laufenden Planung aufgezeigt. Um detaillierte Vorschläge zu entwickeln ist das Sicherheitsaudit nicht die geeignete Methode.

Zeitgleich wird ein **Audit für die Vorplanung der Variante 2** (im Original: Anlage 13 zu Vorlage 2021/1223 bzw. Variante NL), bei der dieselbe Kreuzung als sogenannte „**niederländische Schutzkreuzung**“ gestaltet wird, durchgeführt.

Zusätzlich ist die Erarbeitung einer **Gutachterlichen Stellungnahme** beauftragt, die anhand der Vorplanungen und der Ergebnisse des Sicherheitsaudits eine Empfehlung abgibt, welche der Varianten aus fachlicher Sicht insbesondere unter dem Aspekt der Verkehrssicherheit weiter geplant werden soll.

Da bei dieser Planung Radfahrstreifen in Mittellage zum Einsatz kommen, auch wenn sie bereits ähnlich im Bestand vorhanden sind, wird hier zur Bewertung des Vorentwurfs neben den Regelwerken, v.a. RAS 06 und ERA 2010, auch auf die diesen zugrundeliegende Literatur zurückgegriffen, insbesondere ANGENENDT et al. 1984 und SCHNÜLL et al. 1992, außerdem auf die nach der ERA 2010 entstandenen Hinweise zur Umsetzung für Praktiker zu Signalisierungen und zu Abbiegesituationen (Stadt Münster 2013, SenStadtUm 2015). Einbezogen werden außerdem die Ergebnisse der

Untersuchung speziell zum Radfahrstreifen in Mittellage von RICHTER et al. 2019, in der auch dieser Begriff erstmals so verwendet wurde.

3. Defizite

3.1 Vorbemerkungen

Defizite sind insbesondere Abweichungen vom Regelwerk, aber auch Aspekte, bei denen entsprechend der Literatur oder andere Erkenntnisse und Erfahrungen Sicherheitsprobleme auftreten können (z.B. Kenntnis zu Hintergründen bei Rotlichtmissachtungen bei Fuß- und Radverkehr). Soweit Defizite aufgefallen sind, sind sie entsprechend der Fahrtrichtungen oder Straßenseiten einsortiert worden. Die Defizite sind folgendermaßen geordnet: für die Knotenpunktzufahrten im Uhrzeigersinn, beginnend an der Reinhold-Frank-Straße. Danach ist die Reihenfolge auf den Knotenpunkt zulaufend, im Knotenpunkt entsprechend der Fahrtrichtung und dann in der geradlinigen Weiterführung vom Knotenpunkt wegführend. Defizite, die abbiegende Verkehre betreffen, werden der jeweiligen Fahrtrichtung, aus der sie abbiegen, zugeordnet.

3.2 Allgemeine Defizite

3.2.1 In der Planung werden **Aufstellflächen zum Indirekten Linksabbiegen** als markierte Aufweitung der jeweiligen Radverkehrsfurt nach rechts eingeplant. Vor den beiden Knotenarmen Nordost und Südost, mit jeweils eigenem Rechtsabbiegestreifen, liegen die Aufstellflächen mitten in der Asphaltfläche, in Nordwest und Südwest etwas näher am Bord, mit einer Entfernung gemäß der Breite der Radverkehrsfurt. Die geplanten Standorte der Signalmasten wurden nachgeliefert, die Angaben zu Signalgebern fehlen. Somit bleibt unklar, wo genau die Signalgeber für den indirekt linksabbiegenden Radverkehr angebracht werden sollen.

Dies ist nach Kenntnisstand des Auditors beim Fall von Aufstellflächen für indirektes Linksabbiegen bisher nicht im Detail untersucht worden. Nach nicht seltenen Rückmeldungen wird aber von einem subjektiven Unsicherheitsgefühl berichtet, wenn Aufstellflächen sich weit abseits von durch Bord gesicherten Bereichen befinden. Nach ERA 2010, Bild 50 und S. 47f. können eigene Signalgeber für das indirekte Linksabbieger an den Masten in Höhe der Fußverkehrsfurt angebracht werden. Voraussetzung ist dafür eine geringe Entfernung und die eindeutige Zuordnung des Signals zur Fahrbeziehung. Die HSRa 2005 weist darauf hin, dass Irritationen für den Radverkehr in anderen Fahrtrichtungen ausgeschlossen werden sollte. Es muss vor allem ausgeschlossen werden, dass Radfahrende, für die das Signal nicht gilt, das Signal auf sich und ihre jeweilige Fahrtrichtung beziehen.

Diesem Punkt ist in der weiteren Planung besondere Sorgfalt zu widmen. Mögliche Lösungsansätze sind ein zusätzlicher Signalmast für ein eigenes

Radverkehrssignal nahe an der geplanten Aufstellfläche, deren Verlegung näher an den Bord und weitergehend die Anordnung von Aufstellflächen im Seitenraum, soweit die Radien für rechtsabbiegende Kfz reduziert und der Bord entsprechend vorverlegt werden kann. Einbiegende Kfz würden dann in der Knotenausfahrt die gesamte Fahrbahnbreite der Knotenausfahrt nutzen. Da sie in der für die Querrichtung gesperrten Phase einfahren, ist dies unproblematisch und nach StVO auch zulässig.²



Bild 3: Sehr enger Radius an einer LSA-geregelten Knotenzufahrt in einen breiten Fahrbahnquerschnitt (Hannover. Quelle GoogleMaps, ergänzt)

3.2.2 Aufgrund der frühen Phase der Planung, hier im Vorentwurf, **fehlen Markierungen der Fahrrad-Piktogramme** in den Radfahrstreifen und Radfahrstreifen in Mittellage noch oder sind **falsch ausgerichtet** dargestellt.

Sie sollten jeweils in Fahrtrichtung ausgerichtet werden, außer auf den Furchen, wo sie in Richtung der Konfliktströme gedreht werden sollen (ERA 2010, Bild 43, 48).

3.2.3. Aufgrund der frühen Phase der Planung, hier im Vorentwurf, fehlen **Markierungen zum indirekten Linksabbiegen**, also Fahrrad-Piktogramme und Linksabbiegepfeile.

² Vgl. Brandenburgisches Oberlandesgericht, Urteil vom 02.04.2009 - 12 U 214/08, <https://openjur.de/u/279995.html>, dort in Randnummer 15: „Das Vorfahrtsrecht [und somit auch das Einfahrtsrecht, der Auditor] des Berechtigten bezieht sich dabei auf die gesamte Fahrbahnbreite (vgl. Hentschel/König/Dauer, a. a. O., § 8 StVO, Rn. 28).“

Sie sollten ergänzt werden (vgl. ERA 2010, Bild 50).

3.2.4 Nach dem Entwurf für den Phasenfolgenplan in Bild 4 werden für die **rechts-abbiegenden Kfz** in den beiden „Haupttrichtungen“ von Ost nach Nord in Phase 1 und West nach Süd in Phase 2 **bedingt verträgliche Schaltungen mit dem querenden Fußverkehr** geplant.

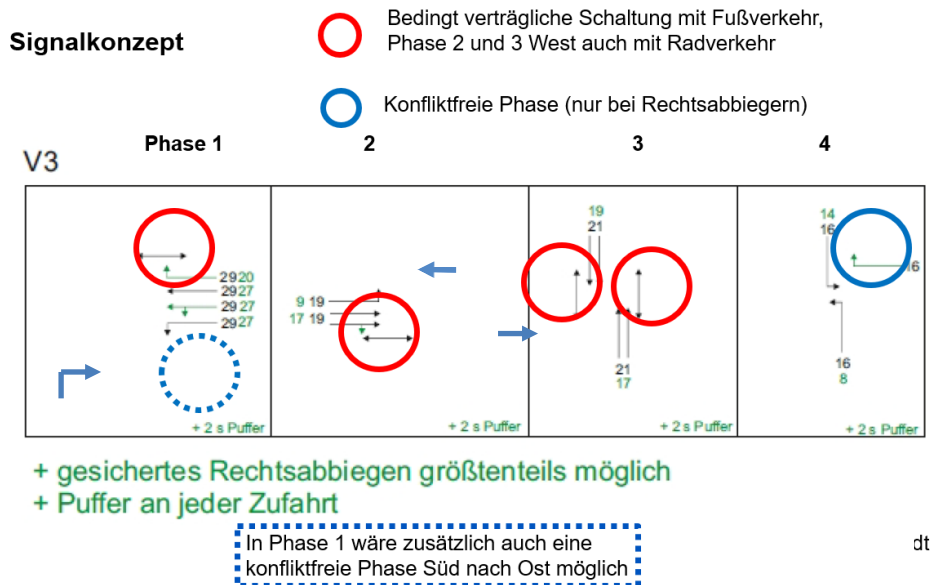


Bild 4: Entwurf für den Phasenfolgenplan für die Variante „Radfahrstreifen in Mittellage“. Bedingt verträgliche geschaltete Phasen für rechtsabbiegenden Kfz-Verkehr und entsprechende konfliktfreie Phasen sind gesondert hervorgehoben. Der mögliche Rechtsabbieger in Phase 1 und der vermutlich fehlende in Phase 3 wurden ergänzt. (Stadt Karlsruhe, Juni 2024, ergänzt)

Für die Beziehungen Süd nach Ost und Nord nach West in Phase 3 sind die Rechtsabbiegebeziehungen nicht dargestellt. Es wird vermutet, dass auch diese als bedingt verträgliche Phasen geschaltet werden sollen (blaue Ergänzungen in Bild 3). Insofern besteht ein Widerspruch zur Aussage des Planers unter dem Phase: „+ gesichertes rechtsabbiegen größtenteils möglich“. Dieses gesicherte Rechtsabbiegen ist im Signalphasenplan nur für Ost nach Nord in Phase 4 ausdrücklich so dargestellt.

Voraussetzung für eigene konfliktfreie Phasen für rechtsabbiegenden Kfz-Verkehr sind eigene Rechtsabbiegestreifen. Diese werden in der Planung nur für die beiden Haupttrichtungen der rechtsabbiegenden Kfz, von Ost nach Nord und Süd nach Ost geplant. Für die beiden „Nebenrichtungen“, von Nord nach West und von West nach Nord werden jeweils nur kombinierte Geradeaus- und Rechtsabbiegestreifen geplant, bei denen die **bedingt verträglichen Phasen** dann nicht nur den Fußverkehr, sondern **auch den Radverkehr** umfassen.

Es ist zu prüfen, ob (ggf. einhergehend mit einer Verschlechterung der Leistungsfähigkeit im Kfz-Verkehr) in den beiden Hauptrichtungen rein konfliktfreie Phasen geplant werden können.

- 3.2.5 Nach aktuellen Beobachtungen ist der Anteil der **linksabbiegende Radfahrer** aus allen Richtungen an diesem Knotenpunkt sehr gering. Diese nutzen derzeit vereinzelt die Linksabbiegestreifen (Bild 5) sowie teilweise das indirekte Linksabbiegen mit Aufstellen auf der Dreiecksinsel und Nutzung des Fußverkehrssignals. Darüber hinaus wird auch teilweise links abgebogen, wenn in linker Fahrtrichtung gefahren wird, d.h. Radfahrende fahren im Seitenraum links und biegen dann entweder im Seitenraum links ab und fahren im Anschluss weiter im Seitenraum in linker Fahrtrichtung oder es wird die Fußverkehrsfurt in der Gegenrichtung genutzt (Bild 6).



Bild 5: Linksabbiegender Radverkehr nutzt vereinzelt auch die Linksabbiegestreifen

Der eher geringe Anteil von linksabbiegender Radverkehr hat ggf. mit der guten Nutzbarkeit von alternativen Routenführungen oder den im aktuellen Zustand unattraktiven Fahrlinien sowie mehrfachen Wartezeiten für den Radverkehr zu tun. Diese Aspekte dürften nach Umsetzung der Planung kaum attraktiver werden.

Ein möglicher Hintergrund der geringen Linksabbiege-Belastungen im Radverkehr könnten aber auch aktuelle Sperrungen in Folge von Baustellen sein und damit zeitweise geringere Radverkehrsbelastungen allgemein (zum

Zeitpunkt der Ortsbesichtigungen in der Kriegsstraße Ost, stadtauswärts vor dem Knotenpunkt: eine Umfahrung des Knotenpunkts ist ausgeschildert). Ein eher geringer Bedarf zum Linksabbiegen beim Radverkehr ergibt sich ebenfalls aus Routenvorschlägen, die Radroutenplaner anbieten: Das Linksabbiegen an diesem Knotenpunkt wird nur empfohlen bei Quellen und Zielen in direkter Nachbarschaft des Knotenpunkts. Die mit empfohlenem Linksabbiegen am Knotenpunkt empfohlenen Ziele sind meist nur einen oder maximal zwei Blocks vom Knotenpunkt entfernt, z.B. beim Radroutenplaner Baden-Württemberg, Komoot oder bei Google Maps.



Bild 6: :Linksfahrende machen einen wesentlichen Anteil der die Fußverkehrsfurten nutzenden Radfahrenden aus

Es ist zu prüfen, ob der eher geringe Bedarf zum Linksabbiegen beim Radverkehr sich auch nach Prognosen, z.B. aus dem Verkehrsmodell und/ oder in der Realität nach Abschluss aller Bauarbeiten und Sperrungen, in ähnlicher Weise bestätigt. Sollte der linksabbiegende Radverkehr künftig anteilmäßig oder im realen Radverkehrsaufkommen deutlich stärker werden, sind ggf. weitere Maßnahmen zur Förderung des Linksabbiegens zu prüfen, ggf. eine Fahrradschleuse in der entsprechenden Fahrbeziehung (nach ERA 2010, Kapitel 4.4.4., Bild 49). Soweit dies für eine oder mehrerer Fahrbeziehungen bedeutsam werden kann, ist diese Möglichkeit in der weiteren Planung zu berücksichtigen. Nach Einschätzung des Auditors kommt für eine Fahrradschleuse, wenn überhaupt, am ehesten die Fahrbeziehung

Kriegsstraße Ost in Richtung Brauerstraße in Frage.

- 3.2.6 Nach den Beobachtungen **nutzen Radfahrende** öfter die **Fußverkehrsfurten**, auch wenn sie zuvor auf den Radfahrstreifen in Mittellage gefahren sind. Dem Eindruck nach geschieht dies, um das Vorlaufgrün des Fußverkehrs zu nutzen, also etwas früher anfahren zu können, als wenn auf das Signal der Kfz gewartet werden muss. Je nach Signalschaltung muss ggf. auch nach Umsetzung der Planung mit diesem Verhalten gerechnet werden.

Dies Verhalten kann zwar als (zeitweilige) Nicht-Akzeptanz der RiM gewertet werden, erscheint aber (im Bestand) nur in geringem Maß konfliktträchtig, zumal sich dort auch indirekt linksabbiegende Radfahrende aufstellen.

Es wird empfohlen, Radverkehrssignale einzuplanen und diese mit einem ähnlichen Vorlaufgrün wie beim Fußverkehr auszustatten.

- 3.2.7 Eine **Vorwegweisung im Kfz-Verkehr fehlt** im Bestand an drei Knotenarmen, nur in der Kriegsstraße Ost ist sie vorhanden (Bild 6). Vorwegweiser gibt es ansonsten nur für die innerstädtische Wegweisung zu Parkhäusern: Zentrum Süd und Kongresszentrum. In der Reinhold-Frank-Straße ist auch dieser auf Höhe der Viktoriastraße zeitweise durch Baumbestand verdeckt.

Die eigentlichen Wegweiser stehen in allen vier Knotenarmen erst auf der Dreiecksinsel, also an Standorten, an denen die Fahrtstreifenwahl im Regelfall bereits geschehen sein sollte. Nach RWB 2000³ sind hier Vorwegweiser erforderlich. Deren Fehlen kann ein Hintergrund für unerwartete und konfliktreiche Fahrmanöver sein, die zu den Unfällen geführt haben.

³ RWB 2000, Seite 18, Kriterien für die Aufstellung: [von Vorwegweisern]

„Vorwegweiser in einer Knotenpunktzufahrt sind notwendig,
• wenn zwei oder mehr Fahrstreifen auf einer Länge von mindestens 50 m bis zum Knoten vorhanden sind und die Gefahr eines Rückstaus, z. B. durch eine Signalanlage, besteht, so dass ein Fahrstreifenwechsel nicht mehr möglich ist.
• bei zwei oder mehr Fahrstreifen in eine abbiegende Fahrtrichtung.“



Bild 7: Die einzige Vorwegweisung befindet sich in der Kriegsstraße Ost. Es gab mehrfach Unfälle, teilweise auch folgenschwer, die sich in Folge von kurzfristigen Fahrstreifenwechseln von Kfz ereigneten. Besonderes Risiko von folgenschweren Unfällen, wenn vom Linksabbiegestreifen doch geradeaus gefahren wird (insbesondere wenn dies während der laufenden Linksabbiegephase geschieht, bei der auch der entgegenkommende Linksabbiegender fährt/grün hat).

Es wird empfohlen, die Situation hinsichtlich der geringen Ausstattung mit Vorwegweisern zu überprüfen und ggf. weitere Vorwegweiser einzuplanen.

3.3 Reinhold-Frank-Straße – Brauerstraße von Nord nach Süd

3.3.1 Die Länge der **Aufstellfläche für indirekt linksabbiegenden Radverkehr** ist ca. 3,50 m. Dies reicht lediglich für einen Radfahrenden aus, der sich in Nord-Süd Ausrichtung (vorherige Fahrtrichtung) aufstellt. Die Breite der Aufstellfläche ist etwa 2,50 m, was für eine Aufstellung in der anschließenden Fahrtrichtung West-Ost ausreichend wäre.

Bei einer geordneten Aufstellung in der West-Ost-Ausrichtung würde die Fläche für ca. drei Radfahrende reichen. Es ist unwahrscheinlich, dass sich alle aufstellenden Radfahrende um 90° gedreht aus der bisherigen Fahrtrichtung aufstellen werden. Somit wird absehbar nicht die gesamte Kapazität der Aufstellfläche genutzt werden. Nach Kapitel 3.5 der HSRa (FGSV 2005, S. 27) kann der erforderliche Aufstellbereich mittels maßgebender Radverkehrsstärke [Anzahl pro Stunde] und entsprechender Sperrzeit [s] ermittelt werden.

Es ist zu prüfen, ob die angesetzten Flächen ausreichen. Ist dies nicht der Fall, muss ggf. mangels besserer Alternativen die jetzige Regelung mit der Dreiecksinsel vorerst beibehalten werden.

- 3.3.2 Rechtsabbiegender Kfz nutzt nach der Planung den **Geradeaus- und Rechtsabbiegestreifen**. Dieser liegt neben einem reinen Geradeausfahrstreifen und einem Linksabbiegestreifen. Fuß- und Radverkehr sollen **bedingt verträglich geschaltet** werden (Bild 3). Die eigentliche Konflikfläche von rechtsabbiegender Kfz- und geradeausfahrendem Radverkehr wird nicht flächig rot markiert.

Bei bedingt verträglicher Schaltung schafft die gemeinsame Nutzung der rechtsabbiegenden Kfz mit dem Geradeausverkehr zusätzliches Konfliktpotenzial, da wartende rechtsabbiegende Kfz-Fahrende sich oft unter Druck fühlen durch hinter ihnen stehende Kfz, die geradeaus fahren wollen, und dann nicht selten riskante Verhaltensweisen auftreten.

Es ist zu prüfen, ob, statt zwei Fahrstreifen für den Geradeausverkehr ein reiner Rechtsabbiegestreifen geplant werden kann. Die o.g. Problematik wird verringert durch einen eigenen Rechtsabbiegestreifen. Damit besteht die Möglichkeit, auch diesen zumindest zeitweise konfliktfrei zu schalten. Damit wird die Rechtsabbiegeproblematik weiter verringert bis, bei einer komplett konfliktfreien Schaltung, auf Rotlichtverstöße oder seltene Ausnahmesituationen reduziert.

3.4 **Kriegsstraße Ost – Kriegsstraße West, von Ost nach West**

- 3.4.1 Die von RICHTER et al. 2019 für Radfahrstreifen in Mittellage als ausdrücklich „unkritisch“ bewertete **Verkehrsstärke der rechtsabbiegenden Kfz** von unter 1.300 Kfz pro Tag wird überschritten. Nach der Verkehrszählung der Spitzenstunde 2022 ist mit mehr als 1.800 rechtsabbiegenden Kfz pro Tag zu rechnen⁴, für den 14 h- Wert von 6.00 bis 14.00 Uhr wurden 1.945 rechtsabbiegende Kfz gezählt. Allerdings liegen bei RICHTERS Konfliktanalyse auch Knotenpunkte mit RiM und bis zu 5.000 rechtsabbiegenden Kfz/Tag vor, bei denen die Konfliktrate unterdurchschnittlich war.

Die Entwicklung an diesem Knotenarm soll weiter beobachtet werden.

- 3.4.2 Die **Verkehrsstärke des geradeaus fahrenden Radverkehr** ist mit etwa 49Radfahrenden in der Stunde gering⁵ (RICHTER empfiehlt mindestens 70). Hier kann aber davon ausgegangen werden, dass die diversen Baustellen in

⁴ Zur Beurteilung wird auf Grundlage von Erfahrungswerten angenommen, dass die Spitzenstunde etwa 10 % des DTV-Werts abbildet.

⁵ Hier wird davon ausgegangen, dass die Spitzenstunde beim Radverkehr etwa 10 % der Belastung der 14 h zwischen 6.00 und 20.00 Uhr entspricht.

der östlichen Kriegsstraße zu einem geringeren Radverkehrsaufkommen geführt haben.

Nach Abschluss aller Arbeiten sollte der Radverkehr hier erneut gezählt werden. Die Entwicklung an diesem Knotenarm soll weiter beobachtet werden.

3.4.3 Die **Breite des Radfahrstreifens in Mittellage** (RiM) wird mit 2,00 m zzgl. zweimal 0,25 m Breitstrich geplant.

Nach RICHTER et al. 2019 sollten Breiten $\geq 2,00$ m zzgl. beidseitigem Breitstrich vermieden werden. Sie schnitten sowohl in der Unfalluntersuchung als auch bei der Befragung von Radfahrenden schlechter ab als Radfahrstreifen mit weniger als 2,00 m Breite (inklusive der Breitstriche). Hintergrund war, dass in den untersuchten Fällen nicht selten Kfz die Radfahrstreifen mitnutzten, vermutlich da ihnen die Flächenzuordnung allein für den Radverkehr nicht klar war. Dies wurde von Radfahrenden als unsicher bewertet.

Es ist zu prüfen, ob die Radfahrstreifen in Mittellage im von Kfz überfahrbaren Konfliktbereich mit geringeren Breiten zu planen sind. Einzubeziehen in die Entscheidung ist aber auch die Erfahrung, dass alle vier RiM an diesem Knotenpunkt über fünf Jahre unfallfrei waren und dass RiM in Karlsruhe standardmäßig an zahlreichen Knotenpunkten im Einsatz sind und von daher den meisten Autofahrenden bekannt sind..

Bei Beibehaltung der bisher geplanten Breiten wird empfohlen, neben der geplanten Roteinfärbung auch große Fahrrad-Piktogramme auf dem Radfahrstreifen sowie auf dem RiM zu verwenden (z.B. 2,60 m * 2,00 m; entsprechend RMS-Entwurf für Stadtstraßen 2022 ist das bisherige Maß von 1,30 m * 1,00 m nur noch das Mindestmaß) statt der bisher eingeplanten Fahrrad-Piktogramme in Normalgröße (1,30 m * 1,00 m). Bei enger geplanten Radfahrstreifen sind dann ggf. Piktogramme in einem Maß, das größer als das Standardmaß ist, zu verwenden. Weiter sollte geprüft werden, ob die **Länge des Kfz-Rechtsabbiegestreifens** nach HBS 2015 ausreichend lang ist, um die möglichst zu vermeidende Überstauung auf den RiM zu vermeiden.

3.4.4 Es wird ein **gemeinsamer Geradeaus- und Linksabbiegestreifen** geplant, zwischen einem Linksabbiegestreifen und einem Geradeaus-Fahrstreifen. Beim jetzt geplanten Signalphasenplan ist das eine mögliche Option, da alle Fahrstreifen der Kriegsstraße Ost gleichzeitig das Signal grün bekommen.

Für (im Bestand) vereinzelt auftretenden direkt linksabbiegenden Radverkehr ist diese Kombination problematisch. Radfahrende, die sich in diesem Fahrstreifen eher rechts einsortieren und denen ein geradeausfahrendes Kfz

folgt sind gefährdet, da Kfz ggf. nicht mit einem vom rechten Fahrstreifenrand nach links ziehenden RF rechnen.

Es ist zu prüfen, ob auf den gemeinsamen Fahrstreifen verzichtet werden kann und entweder der zweite Linksabbiegestreifen oder der zweite Geradeausfahrtstreifen beibehalten werden oder Linkabbiegende und Geradeausfahrende jeweils aus eigenen Fahrstreifen geführt werden können. Dies hat zusätzlich den Vorteil, dass verschiedene Signalprogrammen möglich werden.

- 3.4.5 Aufgrund der frühen Phase der Planung, hier im Vorentwurf, werden in den **zwei Linksabbiegestreifen** von der Kriegsstraße Ost zur Brauerstraße jeweils in der Innen- und der Außenkurve Markierungen geplant.

Nach RMS Entwurf für Stadtstraßen 6/2002, Regelplan S.10, soll bei zwei Linksabbiegestreifen nur die jeweilige Innenkurve in den beiden Linksabbiegestreifen markiert werden. Textliche Aussagen dazu bestehen dort nicht.

3.5 Brauerstraße - Reinhold-Frank-Straße – von Süd nach Nord

- 3.4.1 Die von RICHTER et al. 2019 für Radfahrstreifen in Mittellage als ausdrücklich „unkritisch“ bewertete **Verkehrsstärke der rechtsabbiegenden Kfz** von unter 1.300 Kfz pro Tag wird überschritten. Nach der Verkehrszählung der Spitzenstunde 2022 ist mit mehr als 2.630 rechtsabbiegenden Kfz pro Tag zu rechnen⁶, für den 14 h- Wert von 6.00 bis 14.00 Uhr wurden 2.791 rechtsabbiegende Kfz gezählt. Allerdings liegen bei RICHTERS Konfliktanalyse auch Knotenpunkte mit RiM und bis zu 5.000 rechtsabbiegenden Kfz/Tag vor, bei denen die Konfliktrate unterdurchschnittlich war.

Es sollte geprüft werden, ob die **Länge des Kfz-Rechtsabbiegestreifens** nach HBS 2015 ausreichend lang ist, um die möglichst zu vermeidende Überstauung auf den RiM zu vermeiden. Die Entwicklung an diesem Knotenarm soll weiter beobachtet werden.

- 3.5.2 Der **Radfahrstreifen neben der Dreiecksinsel** im Nordostquadranten des Knotenpunkts Brauerstraße/ Gartenstraße wird mit nur 1,50 m Breite geplant, neben zwei 3,20 m breiten Fahrstreifen in Richtung Norden.

Diese Breite liegt unter dem Regelwert nach ERA 2010, Seite 24 von 1,85 m, die außerdem bei hohen Kfz-Stärken, die hier gegeben sind, mindestens 2,00 m betragen soll. Nach E Klima 2022 müssen Radfahrstreifen

⁶ Zur Beurteilung wird angenommen, dass die Spitzenstunde etwa 10 % des DTV-Werts abbildet.

mindestens 2,00 m breit sein. In der nächsten Ausgabe der ERA wird dieser Wert absehbar sogar auf 2,25 m erhöht.



Bild 8: Radfahrstreifen der Brauerstraße nach Norden, der nördlich der Dreiecksinsel Gartenstraße in einen „Radfahrstreifen in Mittellage“ übergeht

Es wird empfohlen, den Radfahrstreifen mit der künftigen Regelbreite anzulegen. Dazu kann die Dreiecksinsel verringert oder weitergehend (vgl. 3.5.3) komplett zurückgebaut werden (Bild 8).

3.5.3 Der **Radfahrstreifen in Mittellage** beginnt in der Vorplanung an der Dreiecksinsel am Knotenpunkt Gartenstraße und verläuft durchgehend mit einem **Fahrstreifen rechts des Radfahrstreifens**. Die Länge bis zur Haltlinie vor der Kriegsstraße beträgt etwa 90 m. Die Anzahl von Kfz aus der Gartenstraße ist verhältnismäßig gering, Daten dazu liegen nicht vor.

In RAS 06 und ERA 2010 stehen kaum weitergehende Erläuterungen zum Radfahrstreifen in Mittellage, der auch erst seit RICHTERs Arbeit 2019 so genannt wird. Nach RICHTER et al. 2019 sind besonders lange Radfahrstreifen in Mittellage im Unfallgeschehen negativ auffällig, zumal wenn zusätzliche Ein- und Ausfahrten über sie führen. Im Unfallgeschehen im Bestand (der im Bestand auf einen freien Rechtsabbiegestreifen, in der Planung dann auf eine Signalanlage zuführt), sind allerdings keine derartigen Unfälle der Polizei bekannt geworden, und auch überhaupt keine Unfälle im Zusammenhang mit dem Radfahrstreifen in Mittellage.

Es wird empfohlen den freien Rechtsabbieger von der Gartenstraße zur Brauerstraße zurückzubauen. Rechtabbiegende Kfz sollten dort in die Signalisierung einbezogen werden.

Weniger weitgehend, aber absehbar auch weniger wirkungsvoll wäre es, den freien Rechtsabbieger beizubehalten, aber nicht als rechten Fahrstreifen weiterzuführen, sondern etwa rechtwinkelig auf den Geradeausfahrstreifen zu führen. Rechtsabbieger von der Gartenstraße, die anschließend auch rechts zur Kriegsstraße Ost abbiegen wollen, werden dann die Radverkehrsführung zweimal kreuzen. Diese Fahrzeuge nutzen aber heute wie absehbar auch in Zukunft überwiegend die östlich gelegene Leopoldstraße, so dass ihre absolute Zahl gering sein dürfte.

- 3.5.4 Im Verlauf des **Radfahrstreifen in Mittellage** liegt auch eine **Zu- und Ausfahrt zur bzw. von der Esso-Tankstelle**. Kfz, die diese nutzen, müssen jeweils den Radfahrstreifen in Mittellage überqueren, soweit die von dort Ausfahrenden sich nicht als Rechtsabbieger zur Kriegsstraße Ost einordnen.

Nach RICHTER et al. 2019 sollten zusätzliche Grundstückszufahrten im Verlauf eines Radfahrstreifens in Mittellage möglichst vermieden werden. Im aktuellen Unfallgeschehen sind keine derartigen Unfälle bekannt geworden.

Es ist zu prüfen, ob der Rechtsabbiegestreifen zur Kriegsstraße Ost erst weiter nördlich beginnen kann. Diese Empfehlung ist allerdings damit abzuwägen, dass dann der Rechtsabbiegestreifen in der Regel den gesamten Kfz-Verkehr aufnehmen soll, der während der Grünphase abfließen kann, so dass es nicht zu Staus über den Radfahrstreifen in Mittellage hinweg kommt. Diese Situation hat sich nach RICHTER et al. 2019 als konfliktträchtig erwiesen.

Es ist zu prüfen, ob die bisherige Ein- und Ausfahrt der Tankstelle künftig ggf. nur zum Einfahren genutzt werden kann, Ausfahrten auf die Fahrbahn der Reinhold-frank-Straße müssten also wirksam verhindert werden. Über die Gartenstraße gibt es eine zusätzliche Möglichkeit das Tankstellengrundstück zu verlassen.

- 3.5.5 Der **Radfahrstreifen in Mittellage** wird ab der Dreiecksinsel nördlich der Gartenstraße **mit 1,75 m Breite** geplant, neben insgesamt vier jeweils 3,00 m breiten Fahrstreifen.

Die Regelbreite eines Radfahrstreifens nach der künftigen Ausgabe der ERA beträgt absehbar 2,25 m, nach der E Klima 2022 als aktueller Stand der Technik 2,00 m. Fahrstreifenbreiten können nach RAST 06 bis auf 2,75 m reduziert werden, zumal, wenn sie schwach belastet und nur selten von Lkw genutzt werden, was hier, insbesondere im Linksabbiegestreifen der Fall ist.

Empfohlen wird die Verringerung der Fahrstreifenbreite im Linksabbiegestreifen und im linken Geradeausfahrstreifen. Die beiden Fahrstreifen links und rechts des Radfahrstreifens sollten in der Breite von 3,00 m markiert werden. Alternativ ist die Markierung eines 5,50 m breiten, überbreit befahrbaren Geradeausfahrstreifens zu prüfen, zumal nördlich der Kriegsstraße eine Fahrstreifenreduktion auf einen Fahrstreifen besteht.

- 3.5.6 Nördlich der Kriegsstraße besteht eine **Fahrstreifenreduktion** von zwei auf einen Fahrstreifen **mit einer Länge von weniger als 30 m** (nördliche Markierung Fußverkehrsfurt bis einstreifige Führung), die auch in der Planung beibehalten werden soll (Bild 8). Die Radfahrenden werden hier etwa 5,00 m hinter der Fußverkehrsfurt über eine Rampe auf einen Radweg geführt, dessen Bord zur Fahrbahn in der Planung etwa entsprechend der Fahrlinie des Kfz-Verkehrs vorgesehen wird.

Die Länge der Verflechtungsstrecke entspricht mit 25 m Länge zwischen nördlicher Markierung der Fußverkehrsfurt und der einstreifigen Fahrbahn nicht den Vorgaben der RiLSA 2015, wonach mindestens 30 m erforderlich sind. Es kam zu einzelnen Unfällen in diesem Bereich zwischen Kfz (u.a. Rechts- und Linksabbieger aus Kriegsstraße Ost bzw. West). Insbesondere in den Morgenstunden kommt es nicht selten zu erheblichen Rückstaus bis in den Knoten hinein, die dann häufig die Fußgängerfurt, häufig auch den Radverkehr und nicht selten auch den rechten Fahrstreifen der Kriegsstraße in Richtung Westen blockieren. U.a. aus diesem Grund schaltet an der Rechtsabbiegefahrbahn von Kriegsstraße Ost zur Reinhold-Frank-Straße die Signalisierung stauabhängig auf rot. Zu Beginn der Grünphase querender Fuß- und Radverkehr weicht dann auf die jeweils südlicher liegenden Verkehrsflächen des Rad- bzw. Kfz-Verkehrs aus, wodurch Gefährdungen entstehen können.



Bild 9: Regelmäßig auftretende Rückstaus vor der Reinhold-Frank-Straße

Es ist zu prüfen, ob die Bordführung so angelegt werden kann, dass das Problem besser als bisher gelöst werden kann, z.B. durch eine Verlängerung der Verflechtungsstrecke, Förderung der Mitnutzung des Knoteninnenbereiches zur Verflechtung oder kürzere Grünphasen in Richtung Nord, wodurch Staus im weniger empfindlichen Bereich südlich der Kriegsstraße und ggf. gar südlich der Gartenstraße abgewickelt werden können.

3.6 Kriegsstraße West – Kriegsstraße Ost, von West nach Ost

3.6.1 Wie bei 3.3.2 nutzt hier rechtsabbiegender Kfz-Verkehr nach der Planung den **Geradeaus- und Rechtsabbiegestreifen**. Dieser liegt neben einem reinen Geradeausfahrstreifen und einem Linksabbiegestreifen. Fuß- und Radverkehr sollen **bedingt verträglich geschaltet** werden (Bild 3).

Bei bedingt verträglicher Schaltung schafft die gemeinsame Nutzung der rechtsabbiegenden Kfz mit dem Geradeausverkehr zusätzliches Konfliktpotenzial, da wartende rechtsabbiegende Kfz-Fahrende sich oft unter Druck fühlen durch hinter ihnen stehende Kfz, die geradeaus fahren wollen, und dann nicht selten riskante Verhaltensweisen auftreten.

Es ist zu prüfen, ob, statt zwei Fahrstreifen für den Geradeausverkehr ein reiner Rechtsabbiegestreifen geplant werden kann. Die o.g. Problematik wird verringert durch einen eigenen Rechtsabbiegestreifen. Damit besteht die

Möglichkeit, auch diesen zumindest zeitweise konfliktfrei zu schalten. Damit wird die Rechtsabbiegeproblematik weiter verringert bis, bei einer komplett konfliktfreien Schaltung, auf Rotlichtverstöße oder seltene Ausnahmesituationen reduziert.

3.7 Sonstiges

Keine Anmerkungen.

4. Fazit

Wie in der separat erstellten gutachterlichen Stellungnahme erläutert, wird die hier auditierte Variante mit zwei Radfahrstreifen in Mittellage an den beiden Haupt-Rechtsabbiegeströmen, für die weitere Planung und zur Umsetzung empfohlen.

In der Planung gibt es einzelne Defizite, für die Maßnahmen zur Verbesserung vorgeschlagen werden. Im Verhältnis zur Komplexität des Knotenpunkts ist deren Anzahl vergleichsweise gering.

Unter Berücksichtigung der Empfehlungen und Erfahrungen zum indirekten Linksabbiegen wird empfohlen, die Aufstellflächen dafür nahe an den Bord oder gar in die Seitenräume zu verlegen, um sicher zu stellen, dass die Signalgeber den Aufstellflächen räumlich möglichst nahe zugeordnet werden.

Wegen der für die Kfz-Haupt-Rechtsabbiegeströme geplanten zusätzlichen mit dem Fußverkehr bedingt verträglich geschalteten Signalphasen (bei den Nebenströmen werden nur bedingt verträgliche Phasen für Fuß- UND Radverkehr geplant) ist eine Verringerung der Abbiegeradien auf das Mindestmaß sinnvoll. Da nur einstreifig in einen zweistreifigen Querschnitt eingebogen wird, indem während der Grünphase keine anderen Fahrzeuge einfahren, kann dabei auch der linke Fahrstreifen mitgenutzt werden, wenn dies erforderlich ist.

Alternativ dazu oder weitergehend zusätzlich ist eine komplett konfliktfreie Schaltung nicht nur der linkabbiegenden Kfz, wie bereits im Bestand, sondern auch der rechts abbiegenden Kfz, also der Verzicht auf die zusätzlichen bedingt verträglichen Phasen. Dazu sind jeweils reine Rechtsabbiegestreifen erforderlich.

Die so gewinnbaren Flächen auf dem Hochbord kommen als Aufstellflächen für indirekt links abbiegenden Radverkehr in Frage. Bei einer Lage der Aufstellflächen auf dem Bord kommt dann ein Verzicht auf eigene Signalgeber in Frage. Radfahrende können die dann dafür mit einem Kombisignal auszustattenden Fußverkehrssignale nutzen, zumal indirekt links abbiegender Radverkehr es nur als „Abfahrtsignal“ benötigt. Ob dafür eine Anpassung der Radverkehrsfurten erforderlich ist, ist noch zu prüfen.

Insbesondere zum Radfahrstreifen in Mittellage von Süd nach Nord werden Defizite in der Planung erkannt und benannt, für die die Arbeit von RICHTER et al. 2019 den Maßstab zur Bewertung darstellt. Die im Bestand sehr ähnliche Führung ist allerdings unfallfrei. Die Anregungen sollten sorgfältig geprüft werden. Insbesondere der Rückbau des nur selten genutzten freien Rechtsabbiegefahrbahn aus der Gartenstraße in die Reinhold-Frank-Straße und eine Gestaltung der Tankstellenzufahrt als reine Einfahrt sind hier sinnvolle Ergänzungen.

5. Regelwerke und Literatur

5.1 Rechtliche Regelwerke

StVO, Straßenverkehrs-Ordnung, in der Fassung vom 12. Juni 2021

www.gesetze-im-internet.de/stvo_2013/StVO.pdf

VwV-StVO, Allgemeine Verwaltungsvorschriften zur Straßenverkehrs-Ordnung, in der Fassung vom 8. November 2021

www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26012001_S3236420014.htm

5.2 Technische Regelwerke

RASt, Richtlinien für die Anlagen von Stadtstraßen 2006, FGSV Nr. 200

R-FGÜ, Richtlinien für die Anlage und Ausstattung von Fußgängerüberwegen 2001, FGSV Nr. 252

RiLSA, Richtlinie für die Lichtsignalanlagen 2015. FGSV Nr. 321

RIN, Richtlinien für integrierte Netzgestaltung 2008, FGSV Nr. 121

RMS, Richtlinie für die Markierung von Straßen, Teil 2, 1980, FGSV Nr. 330/2

RMS, Richtlinie für die Markierung von Straßen, Teil Stadtstraßen, Entwurf 6/2002. Nicht veröffentlicht

RMS, Richtlinien für die Markierung von Straßen Teil 1 1993, FGSV Nr. 330/1

RSAS, Richtlinien für das Sicherheitsaudit von Straßen 2019, FGSV Nr. 298

RWB, Richtlinien für die wegweisende Beschilderung außerhalb von Autobahnen 2000, FGSV Nr. 329

E Klima 2022, Empfehlungen zur Anwendung und Weiterentwicklung von FGSV-Veröffentlichungen im Bereich Verkehr zur Erreichung von

Klimaschutzziele. Klimarelevante Vorgaben, Standards und Handlungsoptionen zur Berücksichtigung bei der Planung, dem Entwurf und dem Betrieb von Verkehrsangeboten und Verkehrsanlagen FGSV Nr. 990 www.fgsv-verlag.de/pub/media/pdf/990.v.pdf

E Klima, Steckbriefe 2022. FGSV Nr. 990 Anhang

www.fgsv-verlag.de/pub/media/pdf/Steckbriefe_E_Klima.pdf

EFA, Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen 2002, FGSV Nr. 288

ERA, Empfehlungen für Radverkehrsanlagen 2010, FGSV Nr. 284

HBS, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Teil S – Stadtstraßen. 2015 FGSV Nr. 299

HBVA, Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen 2011, FGSV Nr. 212

HRSV 21, Hinweise zu Radschnellverbindungen und Radvorrangrouten 2021, FGSV Nr. 284/1

HSRa, Hinweise zur Signalisierung des Radverkehrs 2005. FGSV Nr. 256, außerdem deren Entwurf in der Fassung vom Herbst 2023

Ad-hoc-Arbeitspapier Ergänzende Handlungsanleitungen zur Anwendung der RASSt 06. FGSV-Nr. 26502

www.fgsv-verlag.de/pub/media/pdf/26502.v.pdf

5.3 Weitere Literatur

ADAC, Allgemeiner Deutscher Automobil-Club, Niedersachsen/Sachsen-Anhalt e.V. 2023: ADAC-Verkehrsstudie zu Rotlichtverstößen. Hannover. Unveröffentlicht. Ergebnisse unter www.adac.de/der-adac/regionalclubs/niedersachsen-sachsen-anhalt/adac-rotlichtstudie/

ALRUTZ et al. 2015: Nutzung von Radwegen in Gegenrichtung – Sicherheitsverbesserungen. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen. Unterreihe Verkehrstechnik, Heft V 261. Bergisch Gladbach https://bast.opus.hbz-nrw.de/opus45-bast/frontdoor/deliver/index/docId/1573/file/V261_barrierefreies_Internet_PDF.pdf

ANGENENDT, Wilhelm et al. 1984: Führung des Radverkehrs im Innerortsbereich. Teil 3: Knotenpunkte. Forschungsberichte der Bundesanstalt für Straßenwesen Nr. 96. Bergisch Gladbach

BAIER, Reinhold et al. 2018: Evaluation des Verkehrssicherheitsprogrammes Münster. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft

e.V. Forschungsbericht Nr. 51. Berlin

<https://www.udv.de/re-source/blob/78978/3503a974fcb5703b06ecdc73d355d972/51-evaluation-des-verkehrssicherheitsprogrammes-muenster-data.pdf>

EDELMANN, Ronja 2019: Das Potenzial von Countdown-Anzeigen zur Reduktion von Rotlichtverstößen im Radverkehr, Bachelorarbeit Hochschule Karlsruhe

KOLREP-ROMETSCH, Harald et al. 2013: Abbiegeunfälle Pkw/Lkw und Fahrrad. UDV-Forschungsbericht Nr. 21. Berlin

<https://www.udv.de/re-source/blob/78322/b3dd00fc1e86e9cd7164fa8872a45932/21-abbiegeunfaelle-pkw-lkw-und-fahrrad-data.pdf>

LAMPERT, Jolasse; FRANKE, Markus 2023: Radverkehrssicherheit durch getrennte Signalisierung an Knotenpunkten. In: Straßenverkehrstechnik 2/2023, S. 83-90.

www.argus-hh.de/wp-content/uploads/2023/03/SVT_02_23_Radvekehrsicherheit_durch_getrennte_Signalisierung_an_Knotenpunkten_MF_JL.pdf

REGION HANNOVER 2021: Die Ideale Kreuzung. Ein Leitfaden für Planerinnen und Planer. Hannover = Beiträge zur regionalen Entwicklung Nr. 162 https://www.hannover.de/content/download/875371/file/Ideale-Kreuzung_Leitfaden_Einzelseiten_reduziert_Endfassung_2021-09-08.pdf

SCHNÜLL, Robert et al. 1992. Sicherung von Radfahrern an städtischen Knotenpunkten. Forschungsberichte der Bundesanstalt für Straßenwesen Nr. 262. Bergisch Gladbach

SenStadtUm, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt 2015: Sicher geradeaus! Leitfaden zur Sicherung des Radverkehrs vor abbiegenden Kfz. Berlin

<https://digital.zlb.de/viewer/resolver?urn=urn:nbn:de:kobv:109-1-7862468>

STADT KARLSRUHE, Stadtplanungsamt 2005: Radverkehrsnetz, fortgeschrieben zum aktuellen Stand, Download 12.7.2024. <https://mobil.trk.de/portal.html?city=Karlsruhe&lang=de&theme=radnetz&lat=49.01555719999999&lng=8.4094999&zoom=13>

STADT Münster 2013. Signale für den Radverkehr. 2. Auflage. Münster

www.stadt-muenster.de/fileadmin/user_upload/stadt-muenster/61_verkehrsplanung/pdf/signale_radverkehr.pdf

UDV, Unfallforschung der Versicherer 2014: Unfallforschung kompakt: Sichere Knotenpunkte für schwächere Verkehrsteilnehmer, Berlin

www.udv.de/re-

[source/blob/74742/166201e4a12a8fbe8d8dd008dffda2d9/40-sichere-knotenpunkte-fuer-schwaechere-verkehrsteilnehmer-data.pdf](http://www.udv.de/re-source/blob/74742/166201e4a12a8fbe8d8dd008dffda2d9/40-sichere-knotenpunkte-fuer-schwaechere-verkehrsteilnehmer-data.pdf)

VLB, Verkehrslenkung Berlin, Zentrale Straßenverkehrsbehörde 2021: Regelpläne 348, 349 zu RiM von 2019, zu Indirektem Linksabbiegen markiert 352, im Seitenraum 353

Anhang 1: Verortung örtlicher Defizite in Variante 1 in Kriegsstraße Ost und Brauerstraße

