

Machbarkeitsstudie für den Variantenvergleich zum Verkehrsversuch am Anlagenring

Februar 2023

Machbarkeitsstudie für den Variantenvergleich zum Verkehrsversuch am Anlagenring

Auftraggeber:

Universitätsstadt Gießen
Der Magistrat
Stadtplanungsamt
Berliner Platz 1
35390 Gießen

Bearbeitung:

Gertz Gutsche Rümenapp
Stadtentwicklung und Mobilität GbR
Ruhrstraße 11
22761 Hamburg

Planersocietät
Dr.-Ing. Frehn, Steinberg & Partner
Stadt- und Verkehrsplaner
Gutenbergstraße 34
44139 Dortmund

Jens Rümenapp
Moritz Brandner
Oscar Weiß

Christian Bexen
Gregor Korte

Berlin / Dortmund, Februar 2023

Inhaltsverzeichnis

1.	Hintergrund, Zielsetzung und Vorgehensweise	6
2.	Varianten für die Umsetzung des Verkehrsverkehrs	8
3.	Erforderliche Anpassungen im Busverkehr	9
4.	Vorplanung und Vorbewertung der Varianten	14
4.1.	Randbedingungen und Grundsätze für alle Varianten	15
4.2.	Vorplanung und Vorbewertung der Variante 1.1	16
4.3.	Vorplanung und Vorbewertung der Variante 1.3	22
4.4.	Vorplanung und Vorbewertung der Variante 2.1	26
4.5.	Zusammenfassende Vorbewertung der Varianten	28
5.	Weitergehende Prüfung und Bewertung der Varianten	30
5.1.	Weitergehende Prüfung und Bewertung der Variante 1.1	34
5.2.	Weitergehende Prüfung und Bewertung der Variante 1.2	38
5.3.	Weitergehende Prüfung und Bewertung der Variante 2.1	41
5.4.	Weitergehende Prüfung und Bewertung der Variante 2.2	45
6.	Zusammenfassende Bewertung und Empfehlung einer Variante	48
7.	Weitere Konkretisierung der Vorzugsvariante	50

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vorgehensweise der Verkehrsuntersuchung	7
Abbildung 2: Status quo Stadtbus	10
Abbildung 3: Status quo Stadtumlandverkehre	11
Abbildung 4: Konzeption Stadtbus	12
Abbildung 5: Fahrtenhäufigkeit auf den Abschnitten des Anlagenrings (Betrachtungsfall: Status Quo Stadtumlandverkehre + Konzeption Stadtbus)	13
Abbildung 6: Bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen	16
Abbildung 7: Ausschnitt Vorplanungsskizze Führung von ein-/ausbiegendem Radverkehr auf/von der Fahrradstraße	17
Abbildung 8: Derzeitige Anbindung Parkhaus Selterstor an die Südanlage	18
Abbildung 9: Ausschnitt Vorplanungsskizze Kreuzung Bleichstraße mit Anbindung Parkhaus Selterstor	18
Abbildung 10: Ausschnitt Vorplanungsskizze Kreuzung Ostanlage / Moltkestraße	19
Abbildung 11: Ausschnitte Vorplanungsskizze Anbindung wichtiger Parkhäuser aus beiden Fahrtrichtungen	20
Abbildung 12: Ausschnitt weiterentwickelte Vorplanungsskizze Busspur Südanlage mit Busschleuse an der Kreuzung Bleichstraße	21
Abbildung 13: Vorbewertung der Variante 1.1	22
Abbildung 14: Ausschnitte Vorplanungsskizze Anlagen von Abbiegefahrstreifen für Kfz-Linksabbieger	23
Abbildung 15: Ausschnitte Vorplanungsskizze und Beispiel für bauliche Trennung der Richtungsfahrstreifen	24
Abbildung 16: Ausschnitte Vorplanungsskizze Bushaltestelle Johanneskirche	25
Abbildung 17: Vorbewertung der Variante 1.3	25
Abbildung 18: Ausschnitte Vorplanungsskizze Radfahrstreifen und erforderliche Rotmarkierungen im Bereich der Nordanlage	27
Abbildung 19: Vorbewertung der Variante 2.1	28
Abbildung 20: Vorbewertung der Varianten	28
Abbildung 21: Ergebnisse der Verkehrszählungen 2020/2021	31
Abbildung 22: Modellierter Verkehrsstärken auf dem aktuellen Straßennetz (Nullfall ohne Verkehrsversuch)	31
Abbildung 23: Mikroskopische Verkehrsflusssimulation des Anlagenrings	33
Abbildung 24: Verkehrsverlagerungen infolge der Variante 1.1	35
Abbildung 25: Verkehrsflusssimulation Variante 1.1 – Fahrzeugpulks Nordanlage	36
Abbildung 26: Verkehrsflusssimulation Variante 1.1 – Rückstauungen vor Berliner Platz	37
Abbildung 27: Bewertung der Variante 1.1	38
Abbildung 28: Verkehrsverlagerungen infolge der Variante 1.2	40
Abbildung 29: Bewertung der Variante 1.2	41
Abbildung 30: Verkehrsverlagerungen infolge der Variante 2.1	42
Abbildung 31: Verkehrsflusssimulation Variante 2.1 – Fahrzeugpulks Nordanlage	43

Abbildung 32: Verkehrsflusssimulation Variante 2.1 – Rückstauungen in den Bereichen Oswaldsgarten / Nordanlage sowie Marburger Straße	43
Abbildung 32: Verkehrsflusssimulation Variante 2.1 – Konflikt rechtsabbiegende Kfz – Radverkehr auf Radfahrstreifen	44
Abbildung 33: Bewertung der Variante 2.1	45
Abbildung 34: Erforderliche Breiten bei der Nutzung von hohen Trennelementen	46
Abbildung 35: Bewertung der Variante 2.2	47
Abbildung 36: Gegenüberstellung Bewertung der Varianten 1.1 und 2.1	49
Abbildung 37: Kfz-Verkehrsführung bei der Vorzugsvariante 1.1	51

1. Hintergrund, Zielsetzung und Vorgehensweise

Im Zuge der Zustimmung des Magistrats für den Bürgerantrag "Fahrradstraßen auf dem inneren Anlagenring sowie zwei Fahrradstraßen-Achsen durch die Innenstadt" am 04.03.2021 ist die Stadt Gießen aufgefordert, einen Verkehrsversuch am Anlagenring durchzuführen. Entsprechend dem Beschluss der Stadtverordnetenversammlung vom 04.03.2021 sind im Rahmen eines mindestens einjährigen Verkehrsversuchs am Anlagenring in jeder Richtung eine (mindestens drei Meter breite) Spur ausschließlich für den Fahrradverkehr freizugeben. Dabei ist gleichzeitig der Linienbusverkehr adäquat einzuplanen.

Der Anlagenring hat für den Kfz-Verkehr eine wesentliche Verteilungsfunktion im städtischen Straßennetz, er umschließt die Kernstadt und bündelt den innerstädtischen Verkehr auf den diversen Verbindungen zwischen dem Gießen umgebenden Autobahn- bzw. Schnellstraßenring. Je nach Abschnitt liegen die derzeitigen normalwerktäglichen Verkehrsstärken auf dem Anlagenring zwischen ca. 12.000 Kfz/24h und 25.000 Kfz/24h. Aufgrund der Verkehrsfunktion und der vorhandenen Verkehrsmengen sind bei einer Reduzierung der für den Kfz-Verkehr zur Verfügung stehenden Fahrstreifen (zugunsten von Fahrstreifen für den Radverkehr) erhebliche Auswirkungen auf die Verkehrsnachfrage sowie die Verteilung des Kfz-Verkehrs auf das Straßennetz zu erwarten.

Auch für den Stadtbusverkehr sowie die Stadtumlandbusverkehre ist der Anlagenring von hoher Bedeutung. Insbesondere im südlichen Teil befahren zahlreiche Buslinien den Anlagenring, wodurch es abschnittsweise zu einer kurzen Taktung mit einer Belegung von bis zu 30 Fahrten pro Stunde kommt. Auf dem Anlagenring befinden sich zudem diverse Bushaltestellen, die die räumliche Erschließung der umliegenden Bereiche sicherstellen. Bei einer Reduzierung der für den Kfz-Verkehr und damit auch für den Busverkehr zur Verfügung stehenden Fahrstreifen sind daher auch erhebliche Auswirkungen auf den Busverkehr zu erwarten, denen mit geeigneten Maßnahmen entgegenzuwirken ist.

Mit dem Verkehrsversuch sollen vor allem die derzeit vollkommen unzureichenden Bedingungen für den Radverkehr deutlich verbessert werden. Neben der Herstellung einer durchgängig befahrbaren separaten Verkehrsfläche umfasst dies vor allem auch Schaffung sicherer Querungspunkte und Abbiegemöglichkeiten über die Kfz-Fahrstreifen sowie einen Vorrang für Radfahrende an den Kreuzungen entlang der Anlagenring-Fahrradstraße.

Den Anforderungen des Fußverkehrs ist auch bei der Umsetzung des Verkehrsversuchs besonders Rechnung zu tragen. Dies betrifft vor allem die Gewährleistung sicherer Querungsmöglichkeiten über die Fahrstreifen sowohl für den Kfz-Verkehr als auch den Radverkehr.

Im Rahmen der vorliegenden Verkehrsuntersuchung werden die Möglichkeiten zur Einrichtung von separaten Fahrstreifen für den Radverkehr und die damit einhergehenden Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit des Straßennetzes, den Busverkehr, den Fußverkehr und den Rad-

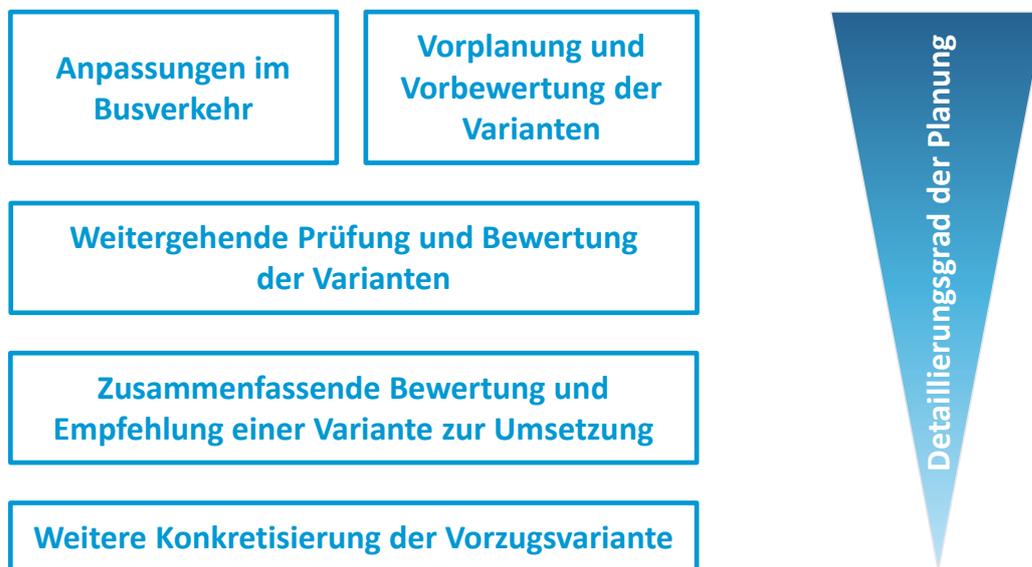
verkehr näher untersucht und bewertet. Als Bewertungskriterien werden u.a. die Verkehrssicherheit für alle Verkehrsarten, die Leistungsfähigkeiten, Zusatzwegelängen, Wartezeiten bzw. Staulängen im Kfz-Verkehr, die Auswirkungen auf Busverkehr, Straßenreinigung, Winterdienst, Rettungsfahrzeuge sowie die Kosten für die Umsetzung des Verkehrsversuchs betrachtet.

Der Intention des Bürgerantrags folgend werden alle im Raum stehenden Varianten untersucht und bewertet, mit dem Ziel, letztlich eine Vorzugsvariante für die Umsetzung des Verkehrsversuchs zu identifizieren.

Im Hinblick auf diese Zielsetzung verfolgt die Verkehrsuntersuchung die in Abbildung 1 dargestellte stufenweise Vorgehensweise, bei der mit jeder Stufe die Varianten weiterentwickelt und konkretisiert werden.

In der ersten Bearbeitungsstufe werden zunächst die erforderlichen bzw. überhaupt möglichen Anpassungen des Busverkehrs betrachtet sowie eine Vorplanung und Vorbewertung der Varianten durchgeführt. Darauf aufbauend erfolgt in der zweiten Stufe eine weitergehende Prüfung und Bewertung der Varianten u.a. mit Hilfe verschiedener Verkehrssimulationen. Diese Arbeiten münden in einer zusammenfassenden Bewertung der betrachteten Varianten und der Empfehlung einer Vorzugsvariante zur weiteren Umsetzung. In der letzten Bearbeitungsstufe wird die Vorzugsvarianten weiter konkretisiert, um damit einen möglichst nahtlosen Übergang zur weiteren Entwurfs- und Ausführungsplanung und damit der konkreten Umsetzung des Verkehrsversuchs zu gewährleisten.

Abbildung 1: Vorgehensweise der Verkehrsuntersuchung



Quelle: eigene Darstellung

Vor der Darstellung der Vorgehensweise und Ergebnisse der einzelnen Bearbeitungsschritte werden im folgenden Kapitel zunächst die im Raum stehenden Varianten für die Umsetzung des Verkehrsversuchs kurz vorgestellt.

2. Varianten für die Umsetzung des Verkehrsverkehrs

Infolge des Bürgerantrags, den damit einhergehenden Diskussionen und den Vorgaben des Beschlusses der Stadtverordnetenversammlung stehen unterschiedliche Varianten im Raum, wie auf dem Anlagenring in jeder Fahrtrichtung ein separater Fahrstreifen für den Radverkehr eingerichtet werden kann. Dabei lassen sich zwei unterschiedliche Grundformen der Varianten unterscheiden:

Varianten 1

Fahrradstraße auf den innenliegenden Fahrstreifen des Anlagenrings, die vom Radverkehr in beiden Fahrtrichtungen befahren wird.

Varianten 2

Radfahrstreifen auf den jeweils äußeren Fahrstreifen der Richtungsfahrbahnen des Anlagenrings, die vom Radverkehr im Einrichtungsverkehr befahren werden.

Bei der Grundform „Fahrradstraße auf dem Innenring“ (Varianten 1) sind sich je nach Führung des Kfz-Verkehrs sowie der Einrichtung einer Busspur die folgenden drei Varianten denkbar:

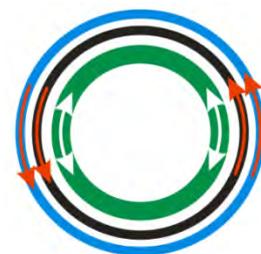
Variante 1.1

- Fahrradstraße mit Zweirichtungsverkehr auf dem Innenring
- Kfz-Einrichtungsverkehr entgegen dem Uhrzeigersinn auf den 2 Fahrstreifen des Außenrings



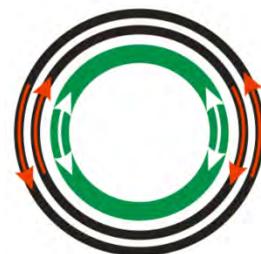
Variante 1.2

- Fahrradstraße mit Zweirichtungsverkehr auf dem Innenring
- Kfz-Einrichtungsverkehr entgegen dem Uhrzeigersinn auf dem innenliegenden Fahrstreifen des Außenrings
- Busspur im Einrichtungsverkehr entgegen dem Uhrzeigersinn auf dem außenliegenden Fahrstreifen des Außenrings



Variante 1.3

- Fahrradstraße mit Zweirichtungsverkehr auf dem Innenring
- Kfz-Zweirichtungsverkehr auf den 2 Fahrstreifen des Außenrings



Bei der Grundform „Radfahrstreifen auf den äußeren Fahrstreifen“ lassen sich als Varianten lediglich unterscheiden, ob die Radfahrstreifen für den Busverkehr freigegeben werden oder nicht.

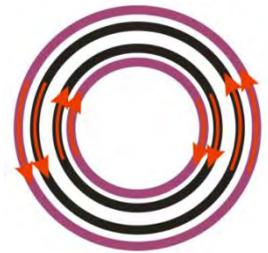
Variante 2.1

- Radfahrstreifen im Einrichtungsverkehr auf den jeweils äußeren Fahrstreifen der beiden Richtungsfahrbahnen
- Kfz-Verkehr im Einrichtungsverkehr auf den jeweils inneren Fahrstreifen der beiden Richtungsfahrbahnen



Variante 2.2

- Radfahrstreifen im Einrichtungsverkehr auf den jeweils äußeren Fahrstreifen der beiden Richtungsfahrbahnen mit Freigabe für den Busverkehr
- Kfz-Verkehr im Einrichtungsverkehr auf den jeweils inneren Fahrstreifen der beiden Richtungsfahrbahnen



3. Erforderliche Anpassungen im Busverkehr

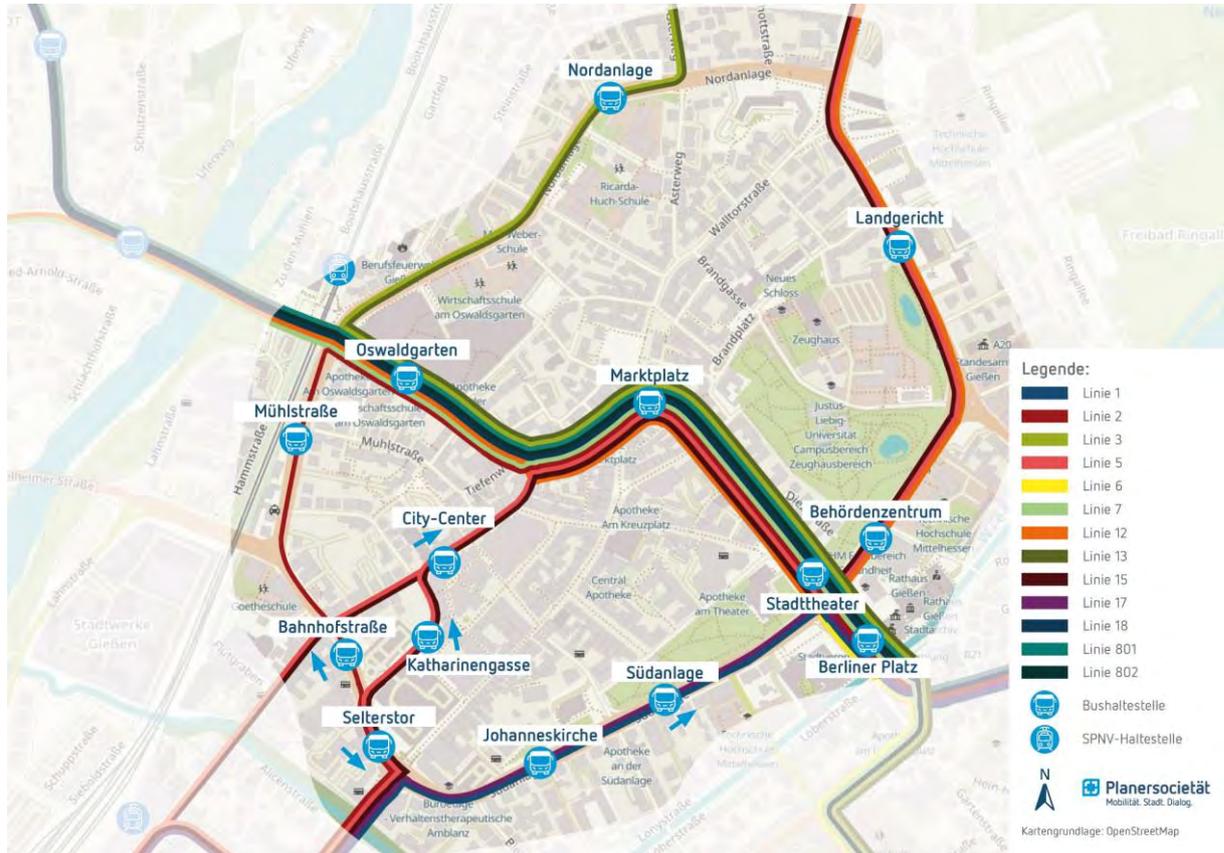
Im Jahr 2022 verkehren eine Vielzahl von Buslinien über den Anlagenring oder tangieren diesen. Dabei werden auch verschiedene Haltestellen angefahren. Eine Übersicht bietet Abbildung 2.

Der Großteil der Stadtbuslinien kreuzt den Anlagenring am Knoten Berliner Platz/Neuen Bäue sowie Rodheimer Straße/Neustadt. Mit Ausnahme des Abschnitts zwischen Asterweg und Marburger Straße werden alle Teile partiell durch Stadtbuslinien befahren:

- Marburger Straße – Berliner Platz (Linie 5, Takt 15; Linie 15, Takt 30) mit den Haltestellen Landgericht und Behördenzentrum
- Berliner Platz – Frankfurter Straße (Linie 1, Takt 15; Linie 17, Takt 30) mit der Haltestelle Johanneskirche; Haltestelle Südanlage dient nur dem Regional- und Lokalbusverkehr
- Frankfurter Straße – Reichensand (Linie 2, Takt 15; Linien 5 und 15) mit Haltestelle Selterstor (nur Linie 2 in Fahrtrichtung Frankfurter Straße)

- Reichensand – Neustadt (Linie 2) mit der Haltestelle Bahnhofsstraße (nur Fahrtrichtung Neustadt); Haltestelle Mühlstraße dient nur dem Regional- und Lokalbusverkehr
- Neustadt – Asterweg (Linie 3, Takt 30; Linie 13, Takt 30) mit der Haltestelle Nordanlage

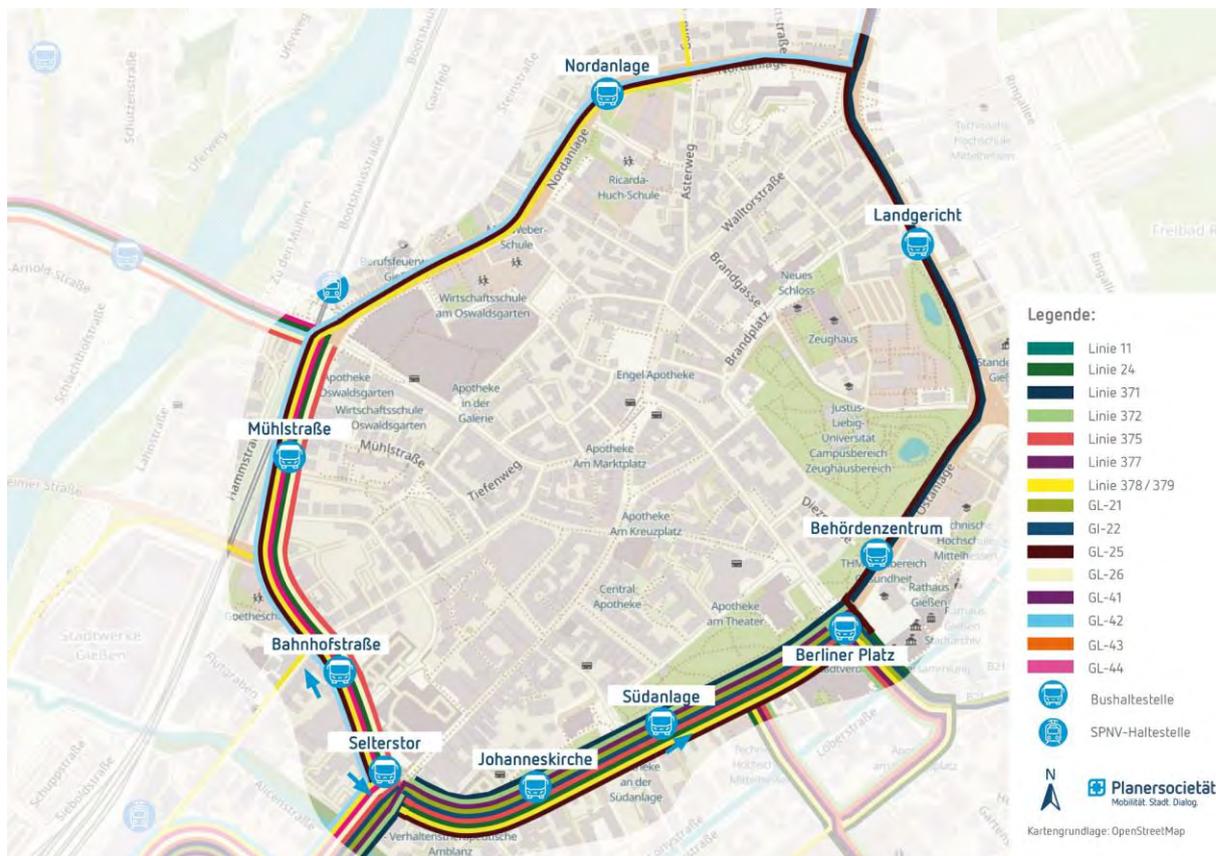
Abbildung 2: Status quo Stadtbus



Quelle: Planersocietät auf Grundlage von OpenStreetMap

Gießen wird als Oberzentrum neben diversen Angeboten auf der Schiene durch verschiedene Regional- und Lokalbuslinien angefahren. Die wesentlichen Ziele dieser Stadtumlandverkehre sind der Bahnhof sowie die Haltestelle Südanlage als zentraler Knoten. Diese Haltestelle wird nur in Fahrtrichtung Berliner Platz angefahren und besteht aus mehreren Steigen. Von den Stadt-Umland-Verkehren werden alle Linien über den Anlagenring gefahren, die Innenstadt mit der zentralen (Stadtbus-) Haltestelle wird nicht erreicht, wie Abbildung 3 zeigt. Insbesondere die Süd- und Westanlage mit den Haltestellen Mühlstraße, Bahnhofstraße (Richtung Norden), Selderstor (Richtung Süden), Johanneskirche und Südanlage wird durch einen Großteil der Regional- und Lokalbusverkehre bedient.

Abbildung 3: Status quo Stadtumlandverkehre

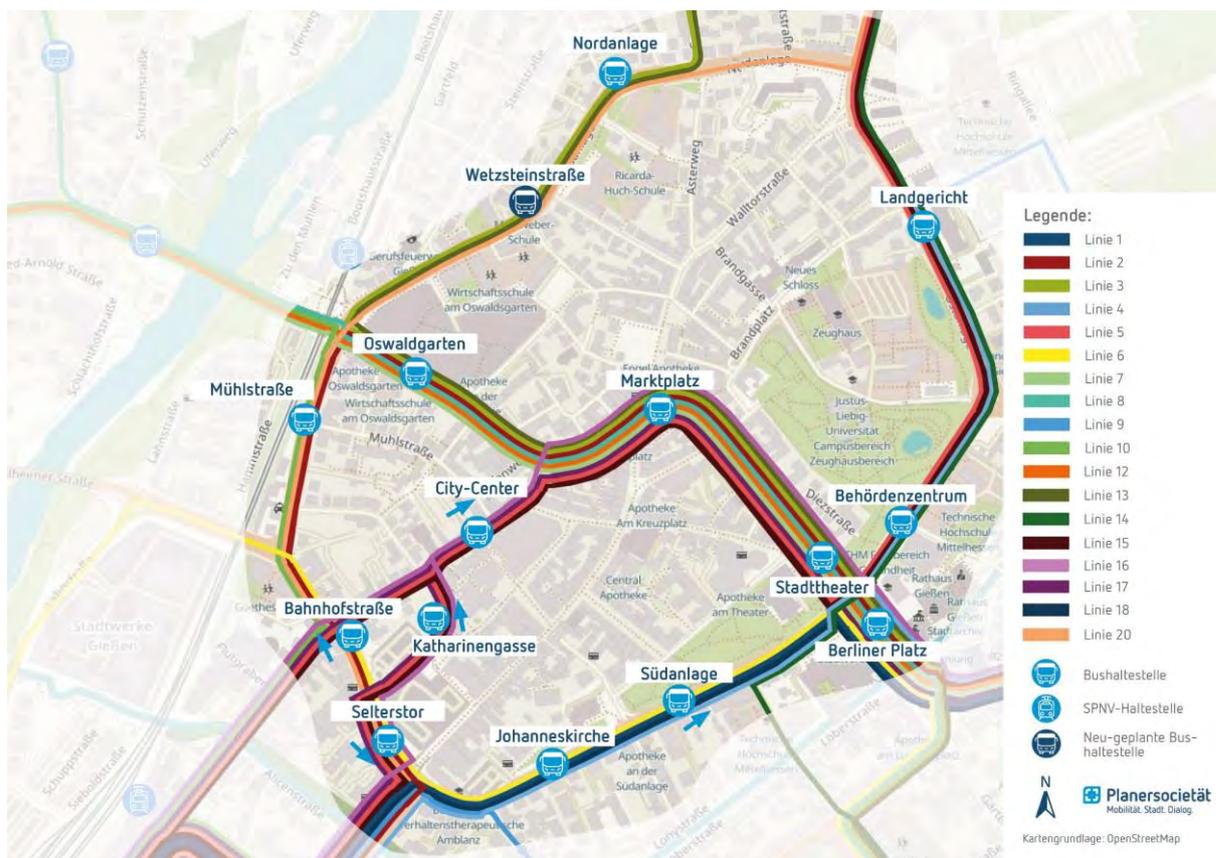


Quelle: Planersocietät auf Grundlage von OpenStreetMap

Im Rahmen der aktuellen Neuaufstellung des Nahverkehrsplans der Universitätsstadt Gießen wurde das Stadtbuslinienkonzept 2023+ erarbeitet, das – unter Voraussetzung eines positiven Beschlusses durch die Politik – ab Dezember 2023 in voraussichtlich jährlichen Stufen umgesetzt werden kann. Neben einer neuen Haltestelle Wetzsteinstraße auf der Nordanlage zur Verbesserung der Erschließung in diesem Bereich enthält das Konzept erhebliche Mehrverkehre durch neue Linien und streckenbezogene Taktverdichtungen.

Das geplante Stadtbusliniennetz im Bereich des Anlagenrings zeigt Abbildung 4. Ein Großteil dieser Verkehre soll auch in Zukunft über die Innenstadt und die zentrale Haltestelle Marktplatz geführt werden, wodurch die zumeist kreuzenden Verkehre an einem Großteil der Knoten zunehmen werden. Mit der Linie 20 wird zudem auch der Abschnitt Asterweg – Marburger Straße zukünftig im 30-Minuten-Takt durch Stadtbusse bedient. Weitere Regional- und Lokalbusverkehre sind durch den Nahverkehrsplan nicht vorgesehen. Diese liegen in der Verantwortung der umliegenden Aufgabenträger.

Abbildung 4: Konzeption Stadtbuss



Quelle: Planersocietät auf Grundlage von OpenStreetMap

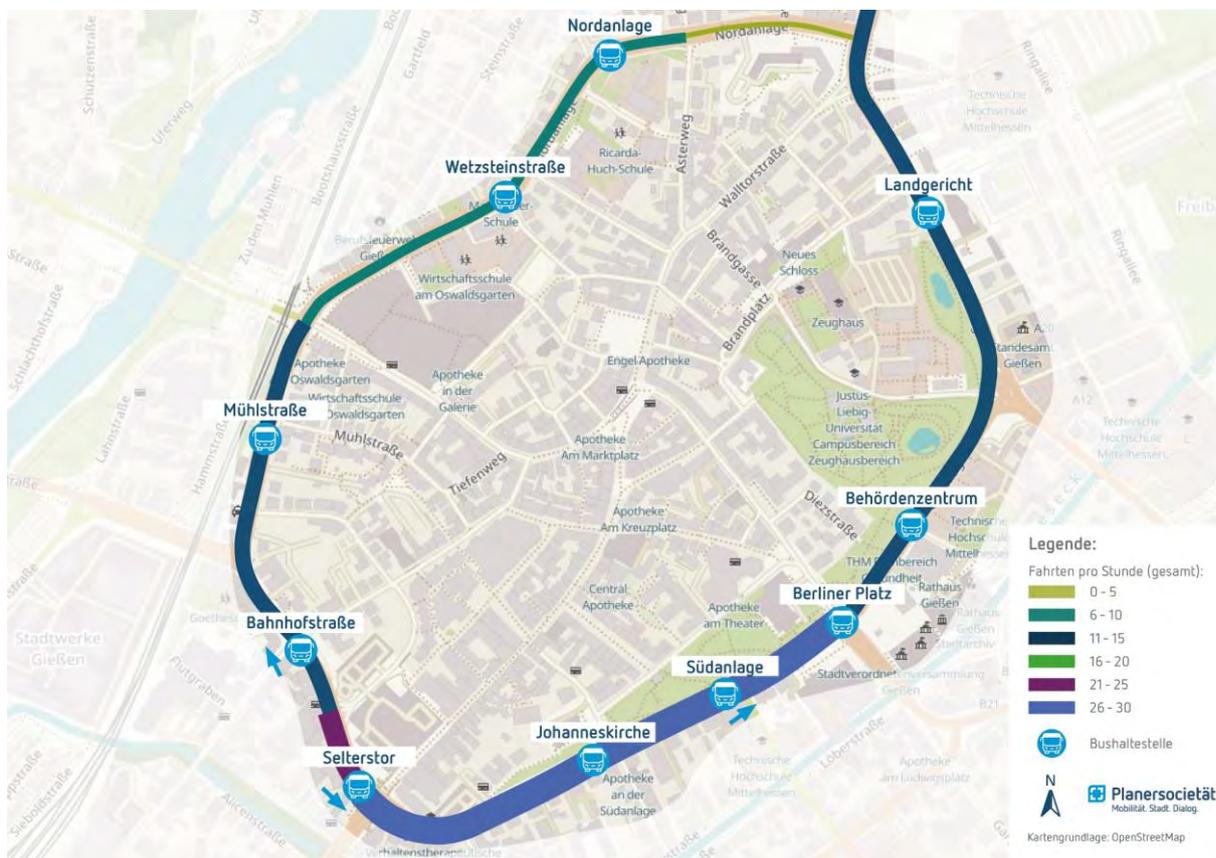
Auf Grund dieser aktuellen Planungen wurde als Grundlage für den Verkehrsversuch die potenzielle Maximalbelastung durch ein vollständig umgesetztes Stadtbuskonzept 2023+ sowie die Stadtumlandverkehre im Status Quo unterstellt. Damit ergeben sich im am stärksten befahrenen Abschnitt Frankfurter Straße/Berliner Platz 26-30 Busfahrten pro Stunde. Mit Ausnahme der Nordanlage (bis zu zehn Fahrten pro Stunde) werden auch alle weiteren Abschnitte mit mindestens 11 Fahrten pro Stunde befahren. Abbildung 5 gibt hier eine Übersicht.

Bereits im Status Quo wird eine große Anzahl von Linienverkehren mit zum Teil hoher Taktung über den Anlagenring geführt oder kreuzt diesen. Alternative Wege stehen nicht zur Verfügung, zumal auch am Marktplatz und auf den ÖPNV-Achsen der Innenstadt (Neustadt, Bahnhofstraße/Neuen Bäume) mit dem Stadtbuskonzept 2023+ kapazitativ Grenzen erreicht werden. Weiträumige Umfahrungen des Anlagenrings oder Linienenden außerhalb der Innenstadt würden zu erheblichen Verschlechterungen der Erreichbarkeiten durch den ÖPNV als Distanzverkehrsmittel führen und dem Umweltverbund insgesamt eher schaden denn nutzen.

Eine Einbahnstraßenregelung für den Busverkehr hätte deutliche Sprungkosten aufgrund der sich verlängernden Fahrzeiten zu Folge. Allein im Stadtbuskonzept 2023+ müsste aufgrund der aktuell effizienten Planung für nahezu jede Linie ein zusätzliches Fahrzeug inklusive Per-

sonal eingesetzt werden. Diese zusätzlichen Betriebskosten würden somit dauerhaft entstehen. Wenige Minuten Fahrzeitverlust können bei einem beispielhaften 30-Minuten-Takt statt der vorgesehenen zwei Fahrzeuge einen dritten Bus erforderlich machen.

Abbildung 5: Fahrtenhäufigkeit auf den Abschnitten des Anlagenrings
(Betrachtungsfall: Status Quo Stadtumlandverkehre + Konzeption Stadtbuss)



Quelle: Planersocietät auf Grundlage von OpenStreetMap

Zur Erschließung des wesentlichen ÖPNV-Ziels Innenstadt ist die Bedienung der bestehenden Haltestellen essenziell. Auch die vorhandene Infrastruktur (bereits barrierefrei ausgebaute Steige, Haltestellenausstattung) lassen eine Weiterbedienung notwendig erscheinen. Bei einer Einbahnstraßenregelung für den ÖPNV käme es zudem zu Einschränkungen für die Fahrgäste **hinsichtlich der Kriterien ‚Nachvollziehbarkeit‘ und ‚Orientierung‘ in Bezug auf das Busnetz.**

Aus diesen Gründen ist es zwingend notwendig, dass der Busverkehr auch weiterhin den Anlagenring in beide Fahrrichtungen nutzen kann und die bestehenden Haltestellen sowie die neu konzipierte Haltestelle Wetzsteinstraße bedient werden.

Die Befahrbarkeit des Anlagenrings für den ÖPNV in beide Fahrrichtungen wird daher als indisponible Grundvoraussetzung für die weiteren Planungsschritte gesehen.

4. Vorplanung und Vorbewertung der Varianten

Im Hinblick auf eine möglichst effiziente und zielführende Vorgehensweise wird bereits in dieser frühen Bearbeitungsstufe eine Erstbewertung der Varianten erarbeitet, um Varianten, die erkennbar nicht umsetzbar sind bzw. erhebliche Nachteile gegenüber den anderen Varianten aufweisen, von den weiteren Detailuntersuchungen ausschließen zu können.

Hierfür werden im Folgenden zunächst Rahmenbedingungen und Grundsätze definiert, die bei allen Varianten zwingend zu beachten bzw. zu erfüllen sind. Darauf aufbauend werden die in Kapitel 2 dargestellten denkbaren Varianten für den Verkehrsversuch mithilfe einer skizzenhaften Vorplanung der Knotenpunkte inkl. der dazwischenliegenden Streckenabschnitte und der Zufahrtstraßen konkretisiert. Die für die Vorbewertung wesentlichen Aspekte werden zudem anhand von Beispielen textlich erläutert. Problempunkte, für die weitergehende konzeptionelle Überlegungen erforderlich, werden identifiziert und dargestellt.

Bei der Vorplanung werden die Belange aller Verkehrsarten und aller Gruppen von Verkehrsteilnehmenden berücksichtigt und konzeptionell integriert. Ein besonderes Augenmerk wird dabei auf die Querungs- und Abbiegebeziehungen des Fuß- und Radverkehrs gelegt.

Die Grundlage für die Entwicklung dieser ersten Planungsüberlegungen bilden die verfügbaren Karten- und Planungsunterlagen (Luftbild, Katastergrundlage und Signallageplänen) sowie eigene Begehungen und Befahrungen des Anlagenrings mit entsprechender Foto- und Videodokumentation.

Auf der Grundlage der Vorplanungen erfolgt schließlich eine Vorbewertung der Varianten anhand der folgenden Kriterien:

- Erreichbare Verbesserungen für den Radverkehr:
Durchgängigkeit der Verkehrsführung, Führung von Abbiegeströmen, Grad der Separierung vom Kfz-Verkehr
- Verkehrssicherheit für alle Verkehrsteilnehmenden:
Minimierung von Konfliktströmen, Querungsmöglichkeiten insb. für Fußverkehr, Barrierefreiheit
- Abwicklung des Linienbusverkehrs
Räumliche Erschließung, Transparenz der Linienverläufe, Reisezeiten
- Erschließung für den Kfz-Verkehr
Gewährleistung der physischen Erreichbarkeit vorhandener Zufahrten zu Grundstücken, Parkplätzen sowie Parkhäusern/Tiefgaragen
- Verständlichkeit der Verkehrsführung:
Stärke der Veränderungen für die Verkehrsteilnehmenden und daraus folgend Kommunikationsfreundlichkeit, Fehlerfreundlichkeit, Akzeptanz, Verkehrssicherheit der Lösung

- Baulich-verkehrstechnischer Aufwand
Technische Machbarkeit einer kurzfristigen Umsetzung, Anpassungsfähigkeit im Rahmen eines Verkehrsversuchs

Die Vorplanung und Vorbewertung beschränkt sich im Weiteren auf die Varianten 1.1, 1.3 sowie 2.1. Die Varianten 1.2 (Fahrradstraße auf Innenring, Kfz-Einrichtungsverkehr auf einem Fahrstreifen + eine Busspur) sowie 2.2 (Radfahrstreifen auf den jeweils äußeren Fahrstreifen mit Freigabe für den Busverkehr) stellen lediglich Abwandlungen der Varianten 1.1 bzw. 2.1 im Hinblick auf die Führung des Busverkehrs dar, die keine grundsätzlich abweichende Vorplanungen bedürfen und sich auch hinsichtlich der Bewertungskriterien nur geringfügig unterscheiden. Die Varianten 1.2 und 2.2 werden daher im Rahmen der weitergehenden Prüfungen im Kapitel 5 vertieft betrachtet.

4.1. Randbedingungen und Grundsätze für alle Varianten

Insbesondere unter Sicherheitsgesichtspunkten sowie zur Gewährleistung der Ver- und Entsorgung der am Anlagenring anliegenden Grundstücke sind bei der Umsetzung des Verkehrsversuchs bei allen Varianten die folgenden Rahmenbedingungen und Grundsätze zu berücksichtigen:

- Die Radfahrstreifen bzw. Fahrradstraße müssen bei Bedarf durch Polizei, Feuerwehr und Rettungsdienst sowie Ver- und Entsorgungsdienste wie Müllabfuhr, Lieferverkehr etc. befahren werden können.
- Straßenreinigung und Winterdienst müssen sowohl für die Kfz-Fahrstreifen als auch für die Radfahrstreifen / Fahrradstraße problemlos, d.h. mit den vorhandenen Reinigungsfahrzeugen bei durchgängiger Fahrweise, erfolgen können.

Daraus ergeben sich die folgenden technischen Randbedingungen:

- Durchgängige Kfz-Fahrstreifen sowie die Radfahrstreifen / Fahrradstraße müssen auf allen Abschnitten über eine ausreichend nutzbare Fahrstreifenbreite von mindestens 3,5 m für den Kfz-Schwerverkehr sowie beim Einbau von baulichen Trennelementen verfügen.
- Es müssen in angemessenem Abstand Zu- und Abfahrtsmöglichkeiten für größere Fahrzeuge (Feuerwehr, Müllabfuhr) auf bzw. von den Radfahrstreifen bzw. Fahrradstraße vorhanden sein.
- Erforderliche Absperrelemente und bauliche Trennungen zwischen Kfz-Fahrstreifen und den Fahrstreifen für den Radverkehr müssen mit begrenztem Aufwand bewegbar sein, um z.B. die Anfahrbarkeit und Anleiterbarkeit von Gebäuden durch die Feuerwehr sicherzustellen.

4.2. Vorplanung und Vorbewertung der Variante 1.1

Die Vorplanung für die Variante 1.1 zeigt zunächst die guten Voraussetzungen des Anlagenrings für die Einrichtung einer Fahrradstraße auf der innenliegenden Richtungsfahrbahn: Auf den weitaus meisten Streckenabschnitten ist zwischen den Richtungsfahrbahnen eine bauliche Trennung in Form eines Hochbordmittelstreifens mit Begrünung und Baumbesatz vorhanden (vgl. Abbildung 6). Dieser ermöglicht eine deutliche und wirksame räumliche Trennung zwischen Kfz-Verkehr und Radverkehr und damit sowohl ein hohes Maß an objektiver Sicherheit wie auch subjektivem Sicherheitsempfinden bei den Radfahrenden. Für den Verkehrsversuch sind damit nur an wenigen Stellen zusätzliche Trennelemente erforderlich.

Abbildung 6: Bauliche Trennung der Richtungsfahrbahnen



Westanlage zwischen Gabelsbergerstraße und Neustadt



Ostanlage zwischen Moltkestraße und Am Alten Gaswerk

Quelle: eigene Fotos

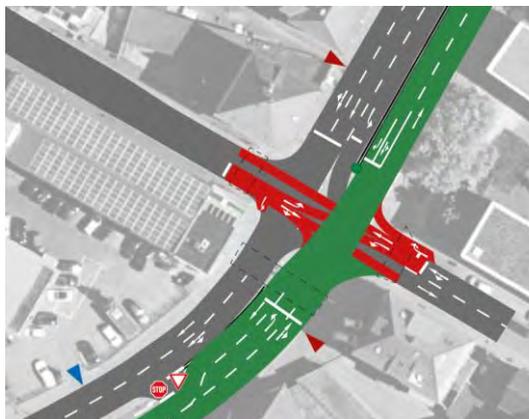
Der Schwerpunkt der Betrachtungen im Zuge der Vorplanung liegt damit auf den Kreuzungen, Einmündungen sowie Parkplatz- und Grundstückszufahrten, an denen der Kfz-Verkehr die Fahrradstraße queren muss bzw. zu deren Erreichen die Fahrradstraße vom Kfz-Verkehr ggf. mitgenutzt werden muss. Die detaillierte Aufnahme sämtlicher Parkplatz- und Grundstückszufahrten im Rahmen der Ortsbegehungen zeigt dabei, dass auf dem gesamten Anlagenring nur relativ wenig Zufahrten vorhanden sind, die ausschließlich über den Innenring erschlossen werden. Gehäuft treten diese nur auf der Westanlage zwischen Reichensand und Neustadt auf. Hier würde aber vsl. zumindest abschnittsweise eine Mitnutzung der Fahrradstraße durch den Kfz-Anliegerverkehr erforderlich sein.

Auf den anderen Abschnitten sind nur einzelne untergeordnete Straßen sowie Parkplatz- bzw. Grundstückszufahrten (Wetzsteinstraße, Arbeitsamt, Parkplatz Ostanlage gegenüber Landgericht) vorhanden, für die entsprechende Querungen über die Fahrradstraße hergestellt werden müssen. Hier sind zum Teil auch bauliche Anpassungen vergleichsweise geringen Umfangs erforderlich.

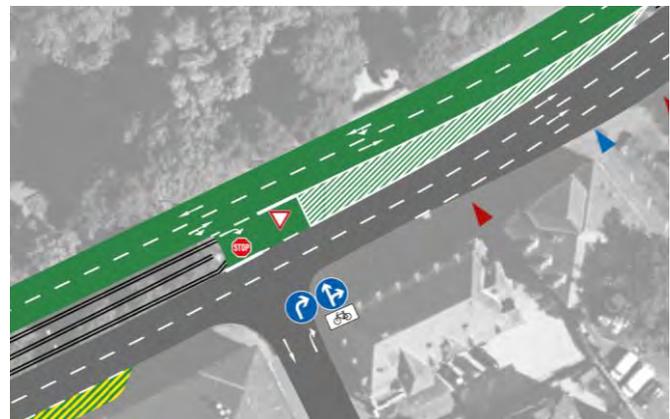
Um einen (erneuten) Umbau der Kreuzung Ostanlage / Landgrafenstraße zu vermeiden, ist ein Abhängen der Landgrafenstraße von der Ostanlage mittels herausnehmbarer Poller vorgesehen. Um die Zufahrt in den nordöstlichen Innenstadtbereich weiter zu gewährleisten, ist durch Ummarkierungen eine Fahrtrichtungsmöglichkeit von der Ostanlage in die Walltorstraße herzustellen sowie die Einbahnstraßenregelung in der Braugasse aufzuheben.

An Kreuzungen und Einmündungen besteht bei der innenliegenden Fahrradstraße die Herausforderung, dass alle Radverkehrsströme, die auf die Fahrradstraße einbiegen bzw. von dieser abbiegen und dabei Kfz-Ströme queren müssen durch eine entsprechende Signalisierung geschützt werden müssen. Dies erfordert in der Regel die Anlage gesonderter Abbiegestreifen auf der Fahrradstraße wie auch zum Teil in den übrigen Kreuzungszufahrten und entsprechende Anpassungen der Signalsteuerung inkl. zusätzlicher Signalgeber (s. beispielhaft Abbildung 7, links). An Einmündungen untergeordneter Straße mit einem geringeren Verkehrsaufkommen ist nach unserer Einschätzung jedoch auch eine unsignalisierte, d.h. vorfahrtsgeregelte Führung des Radverkehrs über die Kfz-Fahrstreifen verkehrssicher möglich (s. beispielhaft Abbildung 7, rechts).

Abbildung 7: Ausschnitt Vorplanungsskizze Führung von ein-/ausbiegendem Radverkehr auf/von der Fahrradstraße



Kreuzung Nordanlage / Dammstraße



Einmündung Bismarckstraße / Südanlage

Quelle: eigene Darstellung; Luftbild Stadt Gießen

Einen besonderen Problempunkt, der weitergehende Planungen erforderlich macht, stellt die Kreuzung Südanlage / Bleichstraße inklusive der Anbindung des Parkhaus Selterstor dar. Die bestehende unsignalisierte Anbindung der Parkhausausfahrt mitten in einen signalisierte Kreuzungsbereich hinein ist unter Sicherheitsaspekten auch ohne den Verkehrsversuch bereits verbesserungsbedürftig (s. Abbildung 8).

Die Vorplanung sieht daher eine komplette Integration der Parkhausein- und -ausfahrt in die Signalisierung der Kreuzung vor. Zur Herstellung der Zufahrt in das Parkhaus ist die Anlage eines Linksabbiegestreifens auf dem derzeitigen von der Südanlage in die Bleichstraße führenden Linksabbiegestreifen vorgesehen. Hierfür ist eine bauliche Anpassung des Mittelstreifens erforderlich. Darüber hinaus sind diverse zusätzliche Signalgeber notwendig (s. Dreiecks-Kennzeichnung in Abbildung 9). Noch nicht abschließend gelöst ist bei der Vorplanung die Einbindung der Ein- und Ausfahrt des östlich angrenzenden Parkplatzes der Sparda-Bank, für die weitergehende Überlegungen erforderlich sind.

Abbildung 8: Derzeitige Anbindung Parkhaus Selterstor an die Südanlage



Quelle: eigenes Foto

Abbildung 9: Ausschnitt Vorplanungsskizze Kreuzung Bleichstraße mit Anbindung Parkhaus Selterstor



Quelle: eigene Darstellung; Luftbild Stadt Gießen

Einen weiteren Problempunkt bildet die überaus groß dimensionierte Kreuzung Ostanlage / Moltkestraße (Platz der deutschen Einheit).

Zum einen kann bei der Variante 1.1 der derzeit aus der Senckenbergstraße kommende Kfz-Verkehr nur sehr schwer auf die außenliegende Kfz-Fahrbahn des Anlagenrings geführt werden. Hierfür wären entweder größere Umbauarbeiten im Kreuzungsbereich oder aber eine Mitbenutzung der Fahrradstraße und ein unter Sicherheitsaspekten sehr ungünstiger U-Turn im Bereich der Ostanlage erforderlich. Die Vorplanung sieht daher vor, die Einbahnstraßenrichtung in der Senckenbergstraße umzukehren. Die Zufahrt von der Ostanlage erfolgt dann

über einen auf der vorhandenen Insel anzulegenden Linksabbiegestreifen, der dann die Fahrradstraße signaltechnisch gesichert quert.

Zum anderen weist der Knotenpunkt insbesondere für den Radverkehr zahlreiche, auch nachfragestarke Verflechtungsbeziehungen auf, die derzeit aber gar nicht oder nur umwegig (z.B. Wiesenstraße/THM <-> Senckenbergstraße/Innenstadtkern) geführt werden. Um bei einer Realisierung der Variante 1.1 adäquate Führungen für alle Verflechtungsbeziehungen herzustellen und gleichzeitig den Aufwand für bauliche Umbaumaßnahmen in Grenzen zu halten, sind weitergehende Planungsüberlegungen erforderlich.

Abbildung 10: Ausschnitt Vorplanungsskizze Kreuzung Ostanlage / Moltkestraße



Quelle: eigene Darstellung; Luftbild Stadt Gießen

Wie aus den dargestellten Lösungsansätzen deutlich wird, kann bei der Variante 1.1 die Erschließung sämtlicher Bereiche innerhalb des Anlagenrings für den Kfz-Verkehr mit begrenzten Anpassungsmaßnahmen grundsätzlich sichergestellt werden. Gleichwohl sind bei unveränderten Verkehrsströmen zu den einzelnen Zielen innerhalb des Anlagenrings aufgrund des Einrichtungsverkehrs zum Teil erhebliche Umwegfahrten für den Kfz-Verkehr zu erwarten. Um diesen Effekt zu reduzieren und insbesondere für Kunden- und Besucherverkehr eine einfache Erreichbarkeit der Innenstadt weiterhin zu gewährleisten, sieht die Vorplanung eine Anbindung der wichtigen Parkhäuser Neustadt, Westanlage sowie Karstadt aus beiden Fahrtrichtungen

vor. Dies wird erreicht, indem die folgenden sehr kurzen Abschnitte der Fahrradstraße für die Mitbenutzung durch den Kfz-Verkehr freigegeben werden:

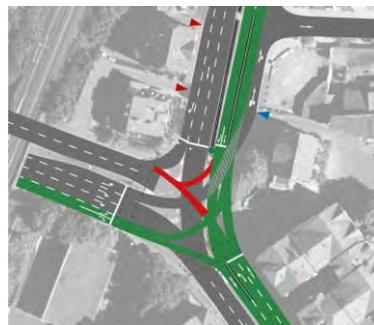
- Südanlage zwischen der Zufahrt aus der Frankfurter Straße und dem Rechtsabbiegestreifen in den Reichensand
- Westanlage zwischen der Zufahrt aus der Gabelsbergerstraße und dem Rechtsabbiegestreifen zum Parkhaus Neustadt – dies ermöglicht auch ohne weitere bauliche Anpassungen die Einbahnstraßenrichtung umzudrehen und damit die Anbindung der Schanzenstraße an die Westanlage sicherzustellen.
- Nordanlage zwischen der Zufahrt aus der Rodheimer Straße und Rechtsabbiegestreifen in den

Dabei ist an den Zufahrtskreuzungen der Kfz-Strom von den Radverkehrsströmen signaltechnisch so zu trennen, dass ein zeitgleiches Befahren der freigegebenen Abschnitte durch den Kfz- und Radverkehr weitgehend vermieden wird.

Abbildung 11: Ausschnitte Vorplanungsskizze Anbindung wichtiger Parkhäuser aus beiden Fahrrichtungen



Zufahrt Parkhaus Karstadt von der Frankfurter Straße



Zufahrt Tiefgarage Westanlage von der Gabelsbergerstraße



Zufahrt Parkhaus Karstadt von der Frankfurter Straße

Quelle: eigene Darstellung; Luftbild Stadt Gießen

Für den Linienbusverkehr ergeben sich bei der Variante 1.1 für die entgegen dem Uhrzeigersinn, d.h. auf den außenliegenden Richtungsfahrbahnen des Anlagenring verkehrende Fahrten keine unmittelbaren Veränderungen. Der im Uhrzeigersinn verkehrende Busverkehr muss allerdings auf den meisten Streckenabschnitten die Fahrradstraße mitbenutzen. Hieraus resultiert durchaus ein Konfliktpotenzial aufgrund der unterschiedlichen Geschwindigkeiten von Bus- und Radverkehr, Überholvorgängen durch den Busverkehr sowie etwaigen Fahrzeitverlängerungen des Busverkehrs, sofern Radfahrende nicht überholt werden können.

Eine diesbezügliche Beschleunigung des Busverkehrs kann jedoch im Bereich der Ostanlage in der Zufahrt zur Kreuzung Berliner Platz durch die Beibehaltung der vorhandenen Busspur sowie

auf der sehr stark durch Busverkehre belegten Südanlage durch die Neuanlage einer Busspur auf dem derzeitigen Parkstreifen zwischen der Haltestelle Johanneskirche und der Kreuzung Bleichstraße erreicht werden. Als weitere Maßnahme zur Vermeidung von Fahrzeitverlängerungen ist an diversen Stellen eine gesonderte Bussignalisierung denkbar, so dass der Bus bei der Einfahrt in die Fahrradstraße von einer einmündenden Straße, Busspur oder Haltestelle als Pulkführer vor dem Radverkehrsstrom geführt wird (z.B. Bahnhofstraße, Reichensand, Selters-
tor, Bleichstraße, Berliner Platz).

Die vorhandenen Bushaltestellen können bei der Variante 1.1 allesamt ohne Einschränkungen oder Änderungen weiter angefahren und genutzt werden.

Abbildung 12: Ausschnitt weiterentwickelte Vorplanungsskizze Busspur Südanlage mit Busschleuse an der Kreuzung Bleichstraße



Quelle: eigene Darstellung; Luftbild Stadt Gießen

Die Ergebnisse der Vorplanung und Vorbewertung der Variante 1.1 sind in der nachfolgenden Abbildung zusammenfassend dargestellt. Hervorzuheben sind vor allem die deutlichen Verbesserungen für den Radverkehr aufgrund der eigenen, baulich getrennten Fahrstreifen sowie das hohe Sicherheitsniveau aufgrund der Minimierung und Signalisierung von Konfliktströmen.

Abbildung 13: Vorbewertung der Variante 1.1

Bewertungskriterium	
Verbesserung für den Radverkehr	<ul style="list-style-type: none"> eigene, baulich getrennte Fahrstreifen Sicherung an Knotenpunkten durch Signalisierung
Verkehrssicherheit	<ul style="list-style-type: none"> Reduzierung von Konfliktströmen Sicherung Fußverkehr vs. Fahrradstraße erforderlich
Abwicklung Linienbusverkehr	<ul style="list-style-type: none"> Keine Einschränkung entlang des Kfz-Einrichtungsverkehrs Entgegen des Kfz-Einrichtungsverkehrs in der Regel Mitnutzung der Fahrradstraße erforderlich Vorhandene Bushaltestellen können weiterhin genutzt werden
Erschließung für den Kfz-Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> erhebliche Umwegfahrten zu erwarten Keine Einschränkung der Erschließung der außenliegenden Grundstücke Innenliegende Grundstücke nur über separate und gesicherte Querungen der Fahrradstraße oder durch abschnittsweise Mitnutzung der Fahrradstraße möglich
Verständlichkeit der Verkehrsführung	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsführung in Einbahnrichtung weitgehend unverändert Eindeutige und signalisierte Führung an Knotenpunkten ggf. Anpassungen der großräumigeren Verkehrsführung erforderlich
Baulich-verkehrstechnischer Aufwand	<ul style="list-style-type: none"> Nur geringe bauliche Anpassungen erforderlich, in erster Linie Markierungen Absperrelementen nur punktuell erforderlich Nur Teilanpassungen der Signalprogramme erforderlich Signalgeber und Detektoren können überwiegend weitergenutzt werden Zusätzliche Signalgeber i.d.R. nur für Gegenrichtung der Fahrradstraße erforderlich

Quelle: eigene Darstellung

Die komplette skizzenhafte Vorplanung für die Variante 1.1 ist als „Anlage zu Kap. 4.3“ dem Bericht beigelegt.

4.3. Vorplanung und Vorbewertung der Variante 1.3

Die Variante 1.3 entspricht im Hinblick auf die grundlegenden Aspekte der Radverkehrsführung (Grad der Separierung des Radverkehrs vom Kfz-Verkehr, relativ wenig Konflikte durch Parkplatz- und Grundstückszufahrten, die nur über den Innenring erreichbar sind, Erfordernis der vorwiegend signaltechnischen Sicherung der Radverkehrsströme, die auf die Fahrradstraße einbiegen bzw. von dieser abbiegen und dabei Kfz-Ströme queren müssen) weitgehend der Variante 1.1. Allerdings ergeben sich aus dem Kfz-Zweirichtungsverkehr auf dem Außenring weitergehende Anforderungen insbesondere bei der Gestaltung der Knotenpunkte.

Dies betrifft insbesondere die Anlage von Linksabbiegestreifen, die angesichts der hohen Verkehrsstärken an vielen Kreuzungen für einen ausreichenden Verkehrsfluss und sicheren Verkehrsablauf zwingend erforderlich sind. In der Vorplanung wird dabei deutlich, dass aus Platzgründen diese Abbiegestreifen an vielen Kreuzungen nur mithilfe von Verschwenkungen der Hauptfahrbahn (s. beispielhaft Abbildung 14, oben) oder aber auch des Abbiegestreifens auf die bisherige Gegenfahrbahn (s. beispielhaft Abbildung 14, unten) angelegt werden

Aufgrund der ungewohnten Verkehrsführung sowie zur Vermeidung risikobehafteter Überholmanöver sollten nach unserer Einschätzung die beiden Fahrtrichtungen insbesondere im Bereich von Verschwenkungen aber auch im sonstigen Streckenverlauf durch niedrige Trennelemente voneinander abgegrenzt werden. Mit diesen kann auch ein Linksabbiegevorgänge z.B. auf Grundstückszufahrten vermieden werden, die zu erheblichen Störungen des Verkehrsflusses führen würden. Bezogen auf den gesamten Anlagenring bedeutet dies den Einbau entsprechender Trennelemente auf ca. 2,5 km Länge.

Abbildung 15: Ausschnitte Vorplanungsskizze und Beispiel für bauliche Trennung der Richtungsfahrstreifen

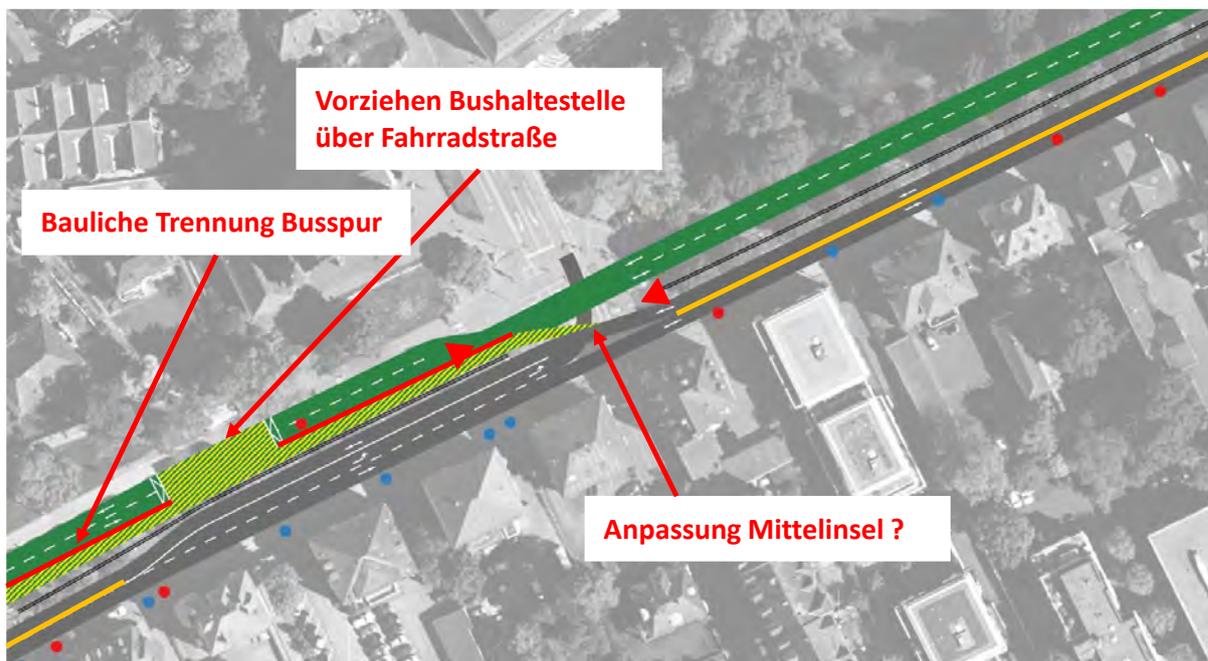


Quelle: eigene Darstellung und eigenes Foto; Luftbild Stadt Gießen

Besondere Herausforderungen ergeben sich bei der Fahrradstraße mit Kfz-Zweirichtungsverkehr auf der Außenfahrbahn für den Busverkehr. Zwar können durch den Kfz-Zweirichtungsverkehr die Linienverläufe unverändert beibehalten werden. Es sind jedoch z.T. umfangreiche Maßnahmen an den am Innenring gelegenen Haltestellen oder aber eine zumindest abschnittsweise Mitnutzung der Fahrradstraße erforderlich.

Wie im nachfolgenden Beispiel der Haltestelle Johanneskirche dargestellt, ist ohne Mitnutzung der Fahrradstraße in der Regel ein Vorziehen der Bushaltestelle über die Fahrradstraße hinweg erforderlich. Dabei sind weitere Maßnahmen zur Sicherung der ein- bzw. aussteigenden Busfahrgäste gegenüber dem Radverkehr notwendig (Anhebung des Haltestellenbereichs, auch im Hinblick auf die Barrierefreiheit; ggf. signaltechnische Sicherung der Querung). Im Bereich der Haltestelle Johanneskirche lässt sich dies in Kombination mit der Anlage einer separaten Busspur auf dem Innenring realisieren. Diese Lösung bedingt aber, dass Busse nicht mehr wie heute Pausenzeiten an dieser Stelle einlegen können, da ein Überholen nicht möglich ist.

Abbildung 16: Ausschnitte Vorplanungsskizze Bushaltestelle Johanneskirche



Quelle: eigene Darstellung; Luftbild Stadt Gießen

Die Ergebnisse der Vorplanung und Vorbewertung für die Variante 1.3 sind in der nachfolgenden Abbildung zusammenfassend dargestellt. Hervorzuheben sind vor allem die erforderlichen umfangreichen baulichen Maßnahmen sowie die ungewohnte und damit ggf. nur eingeschränkt verständliche Verkehrsführung im Bereich der notwendigen Verschwenkungen.

Abbildung 17: Vorbewertung der Variante 1.3

Bewertungskriterium	
Verbesserung für den Radverkehr	<ul style="list-style-type: none"> eigene, baulich getrennte Fahrstreifen Sicherung an Knotenpunkten durch Signalisierung
Verkehrssicherheit	<ul style="list-style-type: none"> Reduzierung von Konfliktströmen Sicherung Fußverkehr vs. Fahrradstraße erforderlich
Abwicklung Linienbusverkehr	<ul style="list-style-type: none"> Linienverläufe können unverändert beibehalten werden z.T. Verlegen bzw. bauliche Maßnahmen an Haltestellen erforderlich z.T. Mitnutzung der Fahrradstraße erforderlich/sinnvoll
Erschließung für den Kfz-Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> Keine wesentliche Veränderung ggf. Wegfall einzelner Abbiegebeziehungen sinnvoll/erforderlich
Verständlichkeit der Verkehrsführung	<ul style="list-style-type: none"> Generelle Verkehrsführung bleibt weitgehend unverändert An Knotenpunkten Verschwenkungen der Geradeaus- bzw. Linksabbiegestreifen auf die (bisherige) Gegenrichtung Eindeutige und signalisierte Führung an Knotenpunkten
Baulich-verkehrstechnischer Aufwand	<ul style="list-style-type: none"> Bauliche Anpassungen an einer Reihe von Mittelinseln erforderlich Markierungen und Absperrerelemente über weite Teile des Anlagenrings erforderlich Vollständige Überarbeitung der Signalprogramme erforderlich Erhebliche Zahl an neuen bzw. zusätzlichen Signalgebern erforderlich (Platzbedarf) Detektoren können nur teilweise weitergenutzt werden

Quelle: eigene Darstellung

Die komplette skizzenhafte Vorplanung für die Variante 1.3 ist als „Anlage zu Kap. 4.3“ dem Bericht beigefügt.

4.4. Vorplanung und Vorbewertung der Variante 2.1

Die Anlage von Radfahrstreifen im Einrichtungsverkehr auf den jeweils äußeren Fahrstreifen der beiden Richtungsfahrbahnen des Anlagenrings entspricht grundsätzlich einer Standardführung des Radverkehrs entsprechend den technischen Regelwerken der FGSV. Sie wurden in den letzten Jahren vermehrt in Form von Verkehrsversuchen bzw. sogenannten Pop-Up-Bike-Lanes umgesetzt, um schnelle Verbesserungen für den Radverkehr zu erreichen.

Die Erfahrungen mit diesen Radfahrstreifen zeigen jedoch, dass bei hohen Auslastungen der verbleibenden Kfz-Fahrstreifen oder hohem Parkdruck eine einfache Abmarkierung des Radfahrstreifens keinesfalls ausreichend ist. Nur mithilfe von Absperrerelementen kann ein wirksamer Schutz gegen das illegale Befahren oder Beparken des Radfahrstreifens durch Kfz erreicht werden. Andernfalls können bei illegal parkenden Fahrzeugen erforderliche Ausweichmanöver des Radverkehrs auf die Kfz-Fahrbahn bzw. unerwartet und ggf. deutlich schneller fahrende Kraftfahrzeuge auf dem Radfahrstreifen zu erheblichen objektiven Sicherheitsrisiken wie auch einer deutlichen Einschränkung des subjektiven Sicherheitsempfinden der Radfahrenden führen.

Im Zuge des Verkehrsversuchs sind daher die außenliegenden Radfahrstreifen auf der gesamten Länge des Anlagenrings mit Absperrerelementen von der Kfz-Fahrbahn abzutrennen. Unter Berücksichtigung der beiden Fahrtrichtungen sowie der Kreuzungs- und Einmündungsbereiche und der Grundstückszufahrten, bei denen der Kfz-Verkehr den Radfahrstreifen kreuzen muss, bedeutet dies einen Absperrbedarf auf ca. 5 km Länge. Dabei sind die Absperrerelemente so zu wählen und aufzustellen, dass für Polizei, Feuerwehr und Rettungsdienst im Einsatzfall sowohl ein Wechsel von der Kfz-Fahrbahn auf den Radfahrstreifen als auch eine durchgängige Befahrbarkeit des Radfahrstreifens gegeben ist.

Mit der Anlage von außenliegenden Radfahrstreifen einher geht eine Vielzahl von ungesicherten Konfliktpunkten in Kreuzungsbereichen sowie Parkplatz- und Grundstückszufahrten, an denen insbesondere rechtsabbiegende Kraftfahrzeuge den geradeausfahrenden Radverkehr kreuzen müssen. Um diese Konfliktpunkte zumindest deutlich erkennbar zu gestalten, sieht die Vorplanung eine Rotmarkierung insbesondere an Kreuzungen, im Bereich der Überfahrt vom Kfz-Geradeausfahrstreifen auf separate Rechtsabbiegestreifen sowie an stärker befahrenen Parkplatz- und Grundstückszufahrten und damit an zahlreichen Stellen des Anlagenrings vor (s. beispielhaft Abbildung 18).

Insbesondere Kreuzungspunkte zwischen Radfahrstreifen und den Verbindungen zwischen Kfz-Hauptfahrstreifen und separaten Abbiegestreifen (sog. Weichen) haben sich in der

Verkehrssicherheitsforschung als kritische Punkte mit zwar weniger, dafür aber umso schwereren Unfällen erwiesen. Städte wie bspw. Berlin oder Hamburg haben daher entschieden, sie zukünftig gar nicht mehr oder nur noch in Einzelfällen anzuwenden.

Abbildung 18: Ausschnitte Vorplanungsskizze Radfahrstreifen und erforderliche Rotmarkierungen im Bereich der Nordanlage



Quelle: eigene Darstellung

Für den vom Radfahrstreifen abbiegenden Radverkehr sind an Kreuzungen und Einmündungen entweder Aufstellflächen für indirektes Abbiegen oder separat signalisierte Abbiegestreifen für ein direktes Abbiegen vorgesehen. Die hierfür erforderlichen Flächen sind in der Regel vorhanden, so dass in erster Linie Markierungsarbeiten sowie eine zusätzliche Signalisierung für die abbiegenden Radfahrer erforderlich sind.

An einzelnen Kreuzungen und Einmündungen kann eine standardgemäße direkte oder indirekte Abbiegemöglichkeit für den Radverkehr nicht ohne weiteres geschaffen werden. Hier sind weitergehende Planungsüberlegungen und ggf. auch zusätzliche bauliche Maßnahmen erforderlich (z.B. Südanlage/Bismarckstraße, Südanlage/Bleichstraße inkl. Einbindung der Parkhausein- und -ausfahrt [s.a. Kap. 4.2], Südanlage/Frankfurter Tor).

Für den Linienbusverkehr ergeben sich bei der Variante 2.1 keine unmittelbaren Veränderungen. Linienverläufe, Fahrplanangebot und Haltestellen können unverändert beibehalten werden. An Haltestellenbuchten entstehen jedoch Konflikte beim Queren des Radfahrstreifens beim An- und Abfahren der Haltestelle. An Haltestellen auf der Fahrbahn entstehen objektive Risiken und vor allem subjektiv als unsicher empfundene Situationen beim Ausweichen und Überholen von haltenden Bussen über den Kfz-Fahrstreifen.

Die Ergebnisse der Vorplanung und Vorbewertung für die Variante 2.1 sind in der nachfolgenden Abbildung zusammenfassend dargestellt. Hervorzuheben sind vor allem die hohe Zahl an ungesicherten Konfliktströmen im Zuge der Radfahrstreifen, die praktisch unveränderte Führung des Kfz-Verkehrs sowie der erforderliche umfangreiche Einsatz von Absperrerelementen.

Abbildung 19: Vorbewertung der Variante 2.1

Bewertungskriterium	
Verbesserung für den Radverkehr	<ul style="list-style-type: none"> eigene, baulich getrennte Fahrstreifen
Verkehrssicherheit	<ul style="list-style-type: none"> Hohe Zahl an ungesicherten Konfliktströmen durch erforderliche Kfz-Rechtsabbieger über den Radfahrstreifen Keine Veränderung der Querungssituation für Fußverkehr
Abwicklung Linienbusverkehr	<ul style="list-style-type: none"> Linienverläufe können unverändert beibehalten werden; vorhandene Bushaltestellen können weiterhin genutzt werden Konflikte beim Queren des Radfahrstreifens beim An- und Abfahren der Haltestellen
Erschließung für den Kfz-Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> Keine wesentliche Veränderung
Verständlichkeit der Verkehrsführung	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsführung bleibt weitgehend unverändert ggf. Eingewöhnung beim Rechtsabbiegen und Queren der Radfahrstreifen
Baulich-verkehrstechnischer Aufwand	<ul style="list-style-type: none"> Nur geringe bauliche Anpassungen erforderlich, in erster Linie Markierungen Absperrelementen im Verlauf des gesamten Anlagenrings erforderlich Rotmarkierung an zahlreichen Konfliktpunkten erforderlich Nur Teilanpassungen der Signalprogramme erforderlich Signalgeber und Detektoren können überwiegend weitergenutzt werden Zusätzliche Signalgeber punktuell für abbiegenden Radverkehr erforderlich

Quelle: eigene Darstellung

Die komplette skizzenhafte Vorplanung für die Variante 2.1 ist als „Anlage zu Kap. 4.4“ dem Bericht beigelegt.

4.5. Zusammenfassende Vorbewertung der Varianten

Die Ergebnisse der Vorbewertungen der betrachteten Varianten sind in der folgenden Abbildung noch einmal gegenübergestellt.

Abbildung 20: Vorbewertung der Varianten

	Fahrradstraße a.d. Innenring Kfz-Einrichtungsverkehr	Fahrradstraße a.d. Innenring Kfz-Zweirichtungsverkehr	Radfahrstreifen auf den äußeren Fahrstreifen
Verbesserung für den Radverkehr	sehr hoch	sehr hoch	mittel-hoch
Verkehrssicherheit	hoch	hoch	mittel
Abwicklung Linienbusverkehr	ohne wesentliche Einschränkungen	ohne wesentliche Einschränkungen	ohne wesentliche Einschränkungen
Erschließung für den Kfz-Verkehr	gegeben, aber deutliche Einschränkung	überwiegend unverändert	weitgehend unverändert
Verständlichkeit der Verkehrsführung	gut	problematisch	gut
Baulich-verkehrstechnischer Aufwand	mittel-hoch	sehr hoch	mittel-hoch

Quelle: eigene Darstellung

Zusammenfassend ist festzustellen:

- Alle Varianten sind grundsätzlich baulich-verkehrstechnisch und verkehrssicher umsetzbar.
- Alle Varianten sind entsprechend der Prämisse aus Kapitel 3 im Hinblick auf die Beibehaltung der Linienverläufe, des Fahrplanangebot, der eingesetzten Fahrzeuge sowie der vorhandenen Haltestellen ohne wesentlichen Einschränkungen für den Busverkehr umsetzbar.
- **Die Varianten 1.1 und 1.3 „Fahrradstraße“** weisen deutliche Vorteile bzgl. der Attraktivität für den Radverkehr und die Verkehrssicherheit aller Verkehrsteilnehmenden auf, da eine weitgehende bauliche Separation gegeben ist sowie Konfliktströme minimiert bzw. vollständig verkehrstechnisch gesichert werden können.
- Die Varianten 2.1 **„Radfahrstreifen“** ist zwar relativ baulich-verkehrstechnisch einfacher umsetzbar, bedingt aber einen hohen Aufwand an Absperreinrichtungen und weist gleichzeitig dennoch viele Konfliktpunkte zwischen Kfz-Verkehr und Radverkehr auf.
- **Die Variante 1.3 „Fahrradstraße + Kfz-Zweirichtungsverkehr“** erscheint aufgrund des deutlich größeren baulich-verkehrstechnischen Aufwands sowie der erheblichen Veränderungen und z.T. problematischen Verständlichkeit der Verkehrsführung vor dem Hintergrund der beabsichtigten kurzfristigen Umsetzung und dem Charakter eines Verkehrsversuchs nicht verhältnismäßig.

Ausgehend von diesen Bewertungen wird – in Abstimmung mit der Auftraggeberin – die Variante **1.3 „Fahrradstraße + Kfz-Zweirichtungsverkehr“** nicht weiterverfolgt.

Die weiteren Untersuchungen konzentrieren sich damit auf die Varianten 1.1 und 2.1, inklusive der Abwandlungen 1.2 und 2.2.

5. Weitergehende Prüfung und Bewertung der Varianten

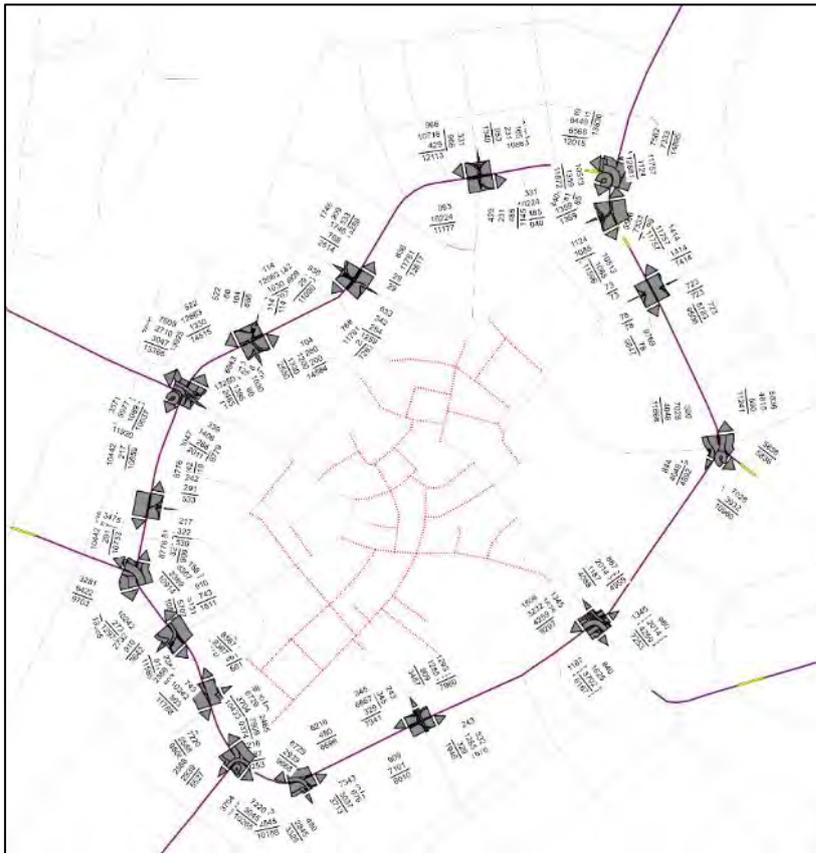
Aufbauend auf den Vorplanungen und Vorbewertungen erfolgt nachfolgend eine weitergehende Prüfung und Bewertung der verbliebenen vier Varianten. Diese umfasst insbesondere eine Überprüfung der Auswirkungen der Varianten hinsichtlich etwaiger Verkehrsverlagerungen im Straßennetz sowie in Bezug auf den Verkehrsablauf / Verkehrsfluss im Straßennetz. Hierfür werden im Folgenden sowohl ein makroskopisches Verkehrsmodell wie auch eine mikroskopische Verkehrssimulation eingesetzt. Weiterhin werden die bei der Vorplanung nicht explizit betrachteten Varianten 1.2 und 2.2 vertieft geprüft und bewertet.

Zur Abschätzung der Auswirkungen der verschiedenen Varianten auf die Kfz-Verkehrsströme wird im Folgenden ein sogenanntes makroskopisches Verkehrsumlegungsmodell eingesetzt, das die Verteilung der Kfz-Verkehrsströme auf das Straßennetz simuliert.

Die Grundlage für den Aufbau dieses Modells bildet das multimodale Verkehrsnachfragemodell Gießen, das im Rahmen der Erarbeitung des Verkehrsentwicklungsplans Gießen in den letzten Jahren aufgebaut wurde. Dieses übergeordnete, strategische Modell berechnet auf der Basis von Strukturgrößen wie Einwohnerzahlen, Arbeitsplätzen, Schul- und Ausbildungsplätzen, Verkaufsflächen etc. die Verkehrsnachfrage sowie Daten zu den Verkehrsnetzen (Straßennetz, ÖPNV-Fahrplan etc.) zwischen Teilräumen des Gießener Stadtgebiets sowie zu/von Teilräumen im Umland differenziert nach soziodemographischen Personengruppen, Wegezwecken und Verkehrsmitteln.

Die mit diesem Modell für das Basisjahr 2019 ermittelten Kfz-Verkehrsverflechtungen sowie das zugrundeliegende Straßennetzmodell wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung im Innenstadtbereich räumlich weiter verfeinert, so dass eine kleinräumige Modellabbildung der Ströme an allen Knotenpunkten des Anlagenrings möglich ist. Dieses verfeinerte Modell wurde dann anhand von aktuellen Verkehrszählungsdaten der Stadt Gießen aus den Jahren 2020 und 2021 (s. Abbildung 21) auf der Ebene der nachmittäglichen Spitzenstundenverkehrsstärken der Abbiegeströme an den Knotenpunkten des Anlagenrings kalibriert, so dass eine hinreichend genaue Übereinstimmung zwischen Zähl- und Modellwerten erreicht werden konnte. Die damit berechneten Verkehrsstärken für den sogenannten Nullfall, d.h. das aktuelle Straßennetz ohne Verkehrsversuch, sind in der nachfolgenden Abbildung 22 dargestellt.

Abbildung 21: Ergebnisse der Verkehrszählungen 2020/2021



Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage © OpenStreetMap-Mitwirkende

Abbildung 22: Modellierter Verkehrsstärken auf dem aktuellen Straßennetz
(Nullfall ohne Verkehrsversuch)



Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage © OpenStreetMap-Mitwirkende

Bei den makroskopischen Verkehrsmodellberechnungen in der vorliegenden Untersuchung wird lediglich die Verteilung der Verkehrsströme auf das Straßennetz und die diesbezüglichen Auswirkungen von Änderungen der Verkehrsführung bzw. der für den allgemeinen Kfz-Verkehr zur Verfügung stehenden Kapazitäten simuliert. Die grundlegenden Verflechtungen im Kfz-Verkehr werden konstant gehalten. Der Verkehrsversuch wird jedoch – unabhängig von der letztlich umgesetzten Variante – mit hoher Wahrscheinlichkeit auch zu weiteren Veränderungen im Verkehrsverhalten der Gießener Bevölkerung wie auch der Umlandpendler führen. Naheliegend ist dabei eine veränderte Verkehrsmittelwahl zugunsten des Fahrrads aufgrund der Verbesserung der Verhältnisse für den Radverkehr. Darüber hinaus wird es jedoch auch zu Veränderungen bei der Zielwahl im Pkw-Verkehr kommen, indem aufgrund veränderter Verkehrsführungen im Innenstadtbereich andere Parkgelegenheiten angefahren werden bzw. auch komplett andere Zielorte abseits des Innenstadtbereich aufgesucht werden.

Die makroskopischen Verkehrsmodellberechnungen im Zuge der vorliegenden Untersuchungen überschätzen damit die Kfz-Verkehrsstärken im Innenstadtbereich bei der Umsetzung des **Verkehrsversuchs. Sie bilden damit den „Worst-Case-Fall“ ab, dass die heute vorhandenen Kfz-Verkehrsmengen auch unter den Bedingungen des Verkehrsversuchs im Straßennetz abgewickelt werden müssen.** Diese Betrachtungsweise ist sinnvoll, da somit die auf den **Modellergebnissen basierenden Bewertungen und Planungsüberlegungen auf der „sicheren Seite“** im Hinblick auf etwaige Verkehrsverlagerungen auf andere, ggf. sensible Streckenabschnitte sowie die Gewährleistung eines ausreichenden Kfz-Verkehrsfluss im Innenstadtbereich liegen.

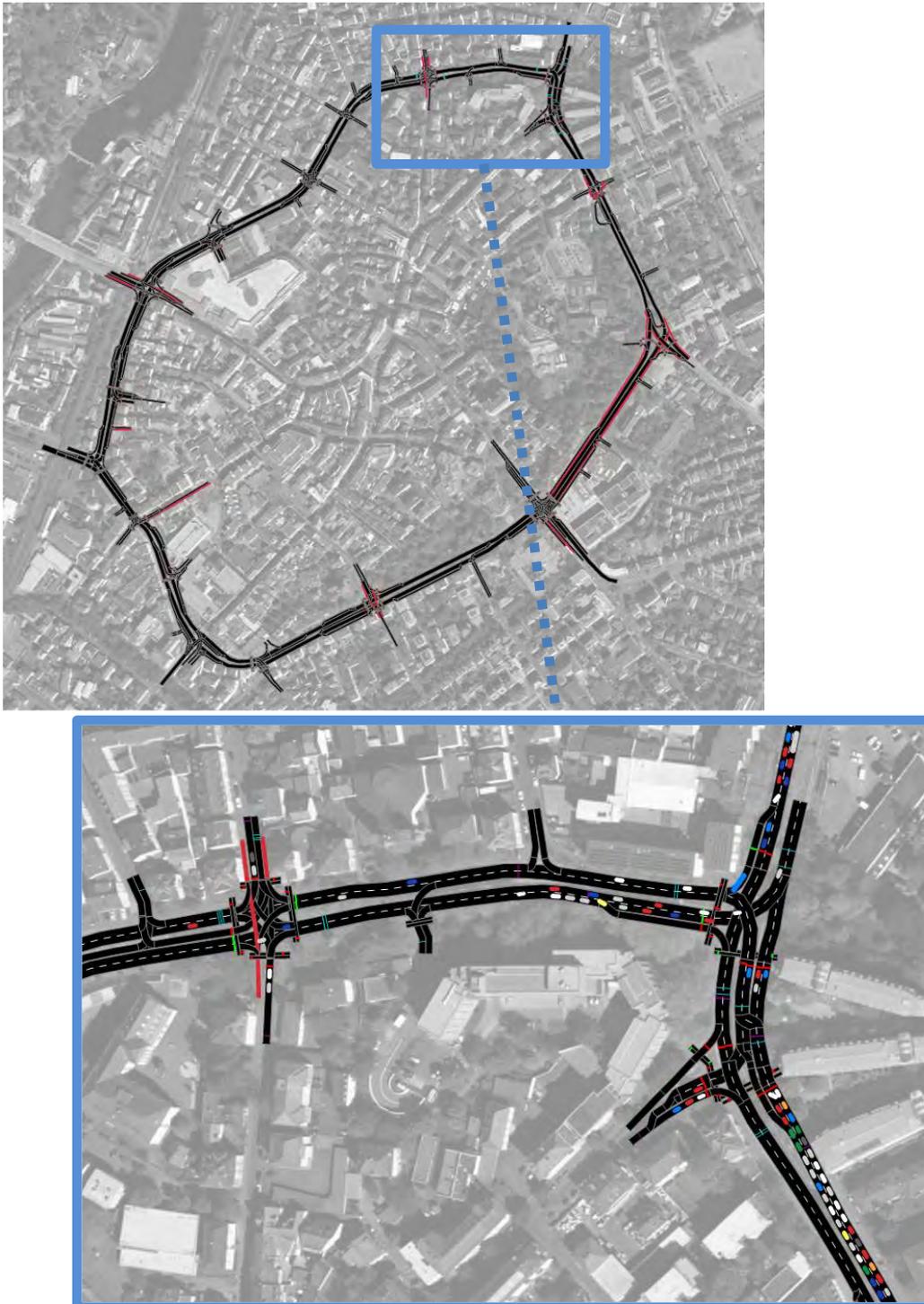
Zur Abschätzung der Auswirkungen der verschiedenen Varianten des Verkehrsversuchs auf die Leistungsfähigkeit des Straßennetzes und den Kfz-Verkehrsfluss wird im Folgenden eine mithilfe der Software PTV-VISSIM erstellte mikroskopische Verkehrsflusssimulation des Anlagenrings inklusive der auf ihn zulaufenden Strecken eingesetzt (vgl. Abbildung 23).

Mikroskopische Verkehrsflusssimulationen bilden die Fahrtbewegungen einzelner Fahrzeuge im Straßennetz inklusive der Beachtung der Verkehrsregelungen und der Interaktionen der Fahrzeuge bzw. Verkehrsteilnehmer untereinander weitgehend realitätsnah ab. Berücksichtigt werden dabei:

- Charakteristika der einzelnen Streckenabschnitte:
 - Geometrien
 - Spuranzahl und Spurbreiten
 - Zulässige Höchstgeschwindigkeit
 - Beschränkungen für einzelne Fahrzeugarten
- Vorfahrtsregelungen (Vorfahrt, Rechts-vor-Links)
- Schaltungen der Lichtsignalanlagen
- Kreuzungsgeometrien, Abbiegespuren
- Unterschiedliche Arten von Verkehrsteilnehmer und Fahrzeugtypen

- Unterschiedliches Verhalten von Verkehrsteilnehmer und Interaktionen zwischen den Verkehrsteilnehmern
- Der Linienbusverkehr, hier sowohl nach dem aktuellen Fahrplan wie auch dem Fahrplan des Stadtbuskonzepts 2023+

Abbildung 23: Mikroskopische Verkehrsflusssimulation des Anlagenrings



Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage © OpenStreetMap-Mitwirkende

Die eingesetzte Verkehrsflusssimulation bildet den Verkehr auf dem Anlagenring in der **Spitzenstunde des Tages ab. Auch dieses stellt eine sinnvolle „Worst Case-Betrachtung“ dar, da** somit sichergestellt ist, dass die auf den Simulationsergebnissen aufbauenden Planungsüberlegungen und Bewertungen auf der **„sicheren Seite“ liegen. D.h., dass auch unter den Bedingungen** des Verkehrsversuchs ein ausreichender Verkehrsfluss auf dem Anlagenring für den Kfz-Verkehr gewährleistet ist.

5.1. Weitergehende Prüfung und Bewertung der Variante 1.1

Die Beschränkung des Kfz-Verkehrs auf dem Anlagenring auf eine Fahrtrichtung stellt eine sehr grundlegende Änderung der Verkehrsführung in der Stadt dar, die zu erheblichen Veränderungen der Verkehrsströme führen wird.

Entsprechenden Berechnungen mit dem makroskopischen Verkehrsmodell zeigen, dass großräumiger in relativ geringem Umfang Verkehrsverlagerungen auf den Gießener Ring zu erwarten sind (vgl. Abbildung 24, links).

Kleinräumiger, d.h. in Bezug auf den erweiterten Innenstadtbereich, ist eine ca. 20% Entlastung des Anlagenrings zu erwarten. Mehrbelastungen ergeben sich dagegen vor allem auf benachbarten tangentialen Verbindungen außerhalb des Rings, wie Ringallee, Ludwigstraße, Nahrungsberg, Asternweg und Alicenstraße (vgl. Abbildung 24, rechts oben). Verkehrszunahmen innerhalb des Anlagenrings betreffen vor allem Reichensand, Bahnhofstraße und Neustadt. Hierbei handelt es sich einerseits um kleinräumige Effekte aufgrund der Anbindung des Karstadt-Parkhauses und zum anderen um Abkürzungsverkehre auf der Route Frankfurter Straße – Reichensand – Neustadt. Bei einem Weiterverfolgen der Variante 1.1 könnte hier mit einer veränderten Einbahnstraßenregelung in der Neustadt entgegengesteuert werden.

Bei den richtungsbezogenen Ergebnissen der Verkehrsmodellberechnungen (s. Abbildung 24, rechts unten) ist eine deutliche Verkehrszunahme auf der verbliebenen Fahrtrichtung auf dem Anlagenring auf Verkehrsstärken zwischen 14.000 und 22.000 Fahrzeuge pro Tag erkennbar. Dies ist insofern auch plausibel, da auf den Hauptrichtungen auf dem Anlagenring durch den Wegfall einer Vielzahl von Konfliktströmen an den Kreuzungen eine höhere Leistungsfähigkeit erreicht werden wird. Gleichwohl kommen die stärkeren Belastungen damit in den üblichen Bereich der Kapazitätsgrenze einer zweispurigen Hauptverkehrsstraße.

Die Zuflusstrecken zum Anlagenring werden dagegen durch die Verlagerungen auf den Gießener Ring sowie die benachbarten tangentialen Verbindungen überwiegend vom Kfz-Verkehr entlastet. Höhere Verkehrsstärken sind nur auf einzelnen Fahrtrichtungen von Moltkestraße, Berliner Platz und Frankfurter Straße zu erwarten.

Abbildung 24: Verkehrsverlagerungen infolge der Variante 1.1

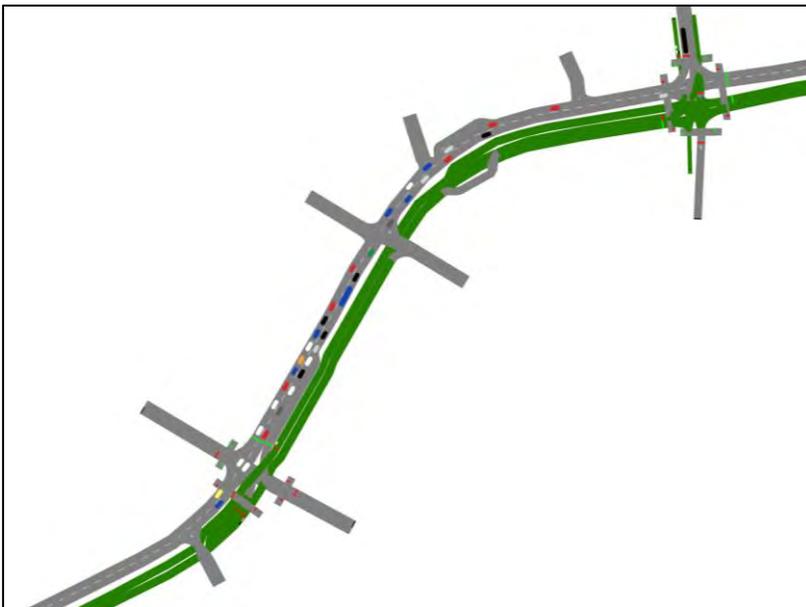


Quelle: eigene Darstellung; Hintergrund: openstreetmap.org

Zur Beurteilung des Kfz-Verkehrsflusses wurden die Verkehrsführung der Variante 1.1 für den Rad- und Kfz-Verkehr entsprechend der Vorplanung und die mit dem makroskopischen Modell ermittelten Spitzenstundenbelastungen in der mikroskopischen Verkehrssimulation umgesetzt. Weiterhin wurden die Lichtsignalanlagenprogramme auf Basis der heutigen Festzeitprogramme an die veränderte Verkehrsführung angepasst.

Die sich anschließenden Simulationsrechnungen zeigen einen insgesamt ausreichenden Verkehrsfluss auf dem Anlagenring und den auf ihn zulaufenden Strecken. Da in diesem frühen Planungsstadium die Lichtsignalanlagenprogramme noch nicht im Hinblick auf eine **Koordinierung („Grüne Welle“)** auf dem Anlagenring optimiert wurden, bewegt sich der Kfz-Verkehr vorwiegend in Fahrzeugpulks bzw. wellenartig von Knotenpunkt zu Knotenpunkt über den Anlagenring (s. Abbildung 25). Dabei treten immer wieder Stockungen und Rückstauungen des Verkehrs an einzelnen Kreuzungen auf, die sich in der Regel jedoch innerhalb weniger Minuten auch wieder auflösen.

Abbildung 25: Verkehrsflusssimulation Variante 1.1 – Fahrzeugpulks Nordanlage



Quelle: eigene Darstellung

Ein dichter Verkehrsfluss mit größeren Rückstaulängen zeigt sich vor allem an den Knotenpunkten Berliner Platz, Oswaldsgarten (insb. auch der Zufluss aus der Neustadt) sowie Westanlage/Gabelsberger Straße. Hier reichen die Warteschlangen vor den Lichtsignalanlagen zeitweise auch über die nächstgelegenen Kreuzungen oder Einmündungen hinaus (s. Abbildung 26).

Abbildung 26: Verkehrsflusssimulation Variante 1.1 – Rückstauungen vor Berliner Platz



Quelle: eigene Darstellung

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Verkehrssimulationen ist die Variante 1.1 wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt zusammenfassend zu bewerten.

Abbildung 27: Bewertung der Variante 1.1

Bewertungskriterium	
Verbesserung für den Radverkehr	<ul style="list-style-type: none"> eigene, baulich getrennte Fahrstreifen Sicherung an Knotenpunkten durch Signalisierung, z.T. aber nur kurze Grünzeiten, insb. auf Abbiegeströmen
Verkehrssicherheit	<ul style="list-style-type: none"> Reduzierung von Konfliktströmen Einfachere Querung auch abseits der signalisierten Knoten Sicherung Fußverkehr vs. Fahrradstraße erforderlich
Abwicklung Linienbusverkehr	<ul style="list-style-type: none"> Keine Einschränkung entlang des Einrichtungsverkehrs Keine wesentlichen Fahrzeitverlängerung entlang des Einrichtungsverkehrs, da ausreichender Verkehrsfluss → ggf. punktuelle Beschleunigungsmaßnahmen sinnvoll Entgegen dem Einrichtungsverkehr Mitnutzung der Fahrradstraße erforderlich (max. Tempo 30) → Verlängerung der Fahrzeiten Vorhandene Bushaltestellen können weiterhin genutzt werden
Erschließung für den Kfz-Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> erhebliche Umwegfahrten zu erwarten Keine Einschränkung der Erschließung der außenliegenden Grundstücke Innenliegende Grundstücke nur über separate und gesicherte Querungen der Fahrradstraße oder durch abschnittsweise Mitnutzung der Fahrradstraße möglich
Verständlichkeit der Verkehrsführung	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsführung in Einbahnrichtung weitgehend unverändert Eindeutige und signalisierte Führung an Knotenpunkten ggf. Anpassungen der großräumigeren Verkehrsführung erforderlich
Baulich-verkehrstechnischer Aufwand	<ul style="list-style-type: none"> Nur geringe bauliche Anpassungen erforderlich, in erster Linie Markierungen Absperrelementen nur punktuell erforderlich Vollständige Überarbeitung der Signalprogramme erforderlich/sinnvoll Signalgeber und Detektoren können überwiegend weitergenutzt werden Zusätzliche Signalgeber i. d. R. nur für Gegenrichtung der Fahrradstraße und Abbiegeströme erforderlich
Verkehrsverlagerungen im Straßennetz	<ul style="list-style-type: none"> Erhebliche z.T. unverträgliche Verlagerungen in das angrenzende Straßennetz zu erwarten → auf einzelnen Routen Gegenmaßnahmen erforderlich
Verkehrsfluss	<ul style="list-style-type: none"> Insgesamt wird ein ausreichender Verkehrsfluss erreicht Kleinere Stockungen und Rückstauungen an einzelnen Kreuzungen; z.T. durch verbesserte Koordination noch reduzierbar

Quelle: eigene Darstellung

5.2. Weitergehende Prüfung und Bewertung der Variante 1.2

Die Variante 1.2 entspricht bezüglich der grundlegenden Aspekte der Radverkehrsführung (Separierung des Radverkehrs vom Kfz-Verkehr, deutliche Reduzierung der Konfliktströme an Knotenpunkten, zusätzliche signaltechnische Sicherung der Abbiegeströme auf bzw. von der Fahrradstraße) weitgehend der Variante 1.1. Aus der Anlage eine Busspur auf dem außenliegenden Kfz-Fahrstreifen des Außenrings resultieren jedoch nochmals deutlich weitergehende Auswirkungen auf den allgemeinen Kfz-Verkehr.

So führt die Variante 1.2 letztlich zu einer Reduktion der Zahl der durchgängigen vom Kfz-Verkehr nutzbaren Fahrstreifen auf dem Anlagenring von heute vier auf nur noch einen. Dies bedeutet einen erheblichen Rückgang der Leistungsfähigkeit des Anlagenrings, der unmittelbar

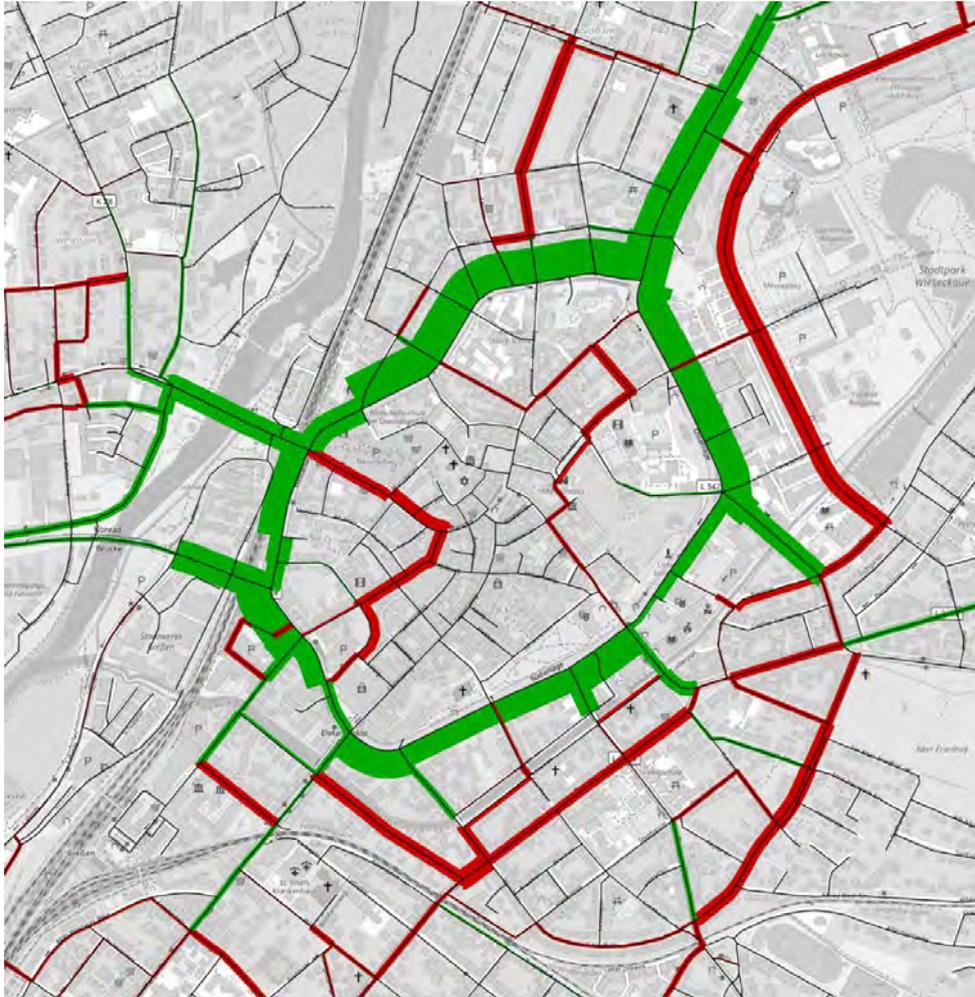
zu Verlagerungen von Kfz-Verkehren auf andere Routen des innerstädtischen Straßennetzes führen wird.

Diesbezügliche Berechnungen mit dem makroskopischen Verkehrsmodell zeigen, dass Verlagerungen von bis zu 5.000 Kfz/24h in das angrenzende Straßennetz zu erwarten sind (vgl. Abbildung 28). Starke Verkehrszunahmen ergeben sich vor allem auf Ringallee, Ludwigstraße, Nahrungsberg, Asternweg und Alicenstraße. Angesichts der Nutzungs- und Bebauungsstrukturen in diesen Straßen würden diese Mehrbelastungen zu erheblichen Unverträglichkeiten führen. Darüber hinaus ist aus unserer Sicht – ohne detaillierte Prüfung der Leistungsfähigkeit dieser Streckenabschnitte und der relevanten Kreuzungen – fraglich, inwieweit diese Verkehrszunahmen überhaupt noch mit einem akzeptablen Verkehrsfluss abwickelbar wären.

Auf dem Anlagenring würden bei der Variante 1.2 bis zu 13.000 Kfz/24h verbleiben. Auch hier besteht die Gefahr, dass auf einzelnen Streckenabschnitten die Spitzenstundenbelastungen bereits im Bereich der Kapazitätsgrenze einer einstreifigen Verkehrsführung mit ggf. zusätzlichen Abbiegefahrstreifen an Kreuzungen liegen.

Mit der Anlage der Busspur wird unmittelbar eine Beschleunigung des Busverkehrs entlang des Kfz-Einrichtungsverkehr erreicht werden. Dieser Beschleunigungseffekt relativiert sich jedoch im Vergleich zur Variante 1.1 deutlich, je mehr in der Variante 1.1 ein ausreichender und stetiger Kfz-Verkehrsfluss auf dem Anlagenring erreicht werden kann.

Abbildung 28: Verkehrsverlagerungen infolge der Variante 1.2



Quelle: eigene Darstellung

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass nach unseren Erfahrungen die Regeleinhaltung durch den Kfz-Verkehr bei einer hohen Auslastung der Kfz-Fahrsstreifen und einer vergleichsweise geringen Belegung einer angrenzenden Busspur deutlich absinkt und es vermehrt zu illegalen Befahrungen der Busspur durch den allgemeinen Kfz-Verkehr kommt. Inwieweit diesem Effekt mit einer entsprechenden Kontrolldichte entgegengewirkt werden kann, ist aus unserer Sicht sehr fraglich. Darüber hinaus sind negative Auswirkungen auf die Kommunikation des Verkehrsversuchs zu erwarten.

Zusammenfassend ist die Variante 1.2 wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt zu bewerten.

Abbildung 29: Bewertung der Variante 1.2

Bewertungskriterium	
Verbesserung für den Radverkehr	<ul style="list-style-type: none"> eigene, baulich getrennte Fahrstreifen Sicherung an Knotenpunkten durch Signalisierung
Verkehrssicherheit	<ul style="list-style-type: none"> Reduzierung von Konfliktströmen Einfachere Querung auch abseits der signalisierten Knoten Sicherung Fußverkehr vs. Fahrradstraße erforderlich Akzeptanz der Busspur fraglich
Abwicklung Linienbusverkehr	<ul style="list-style-type: none"> Keine Einschränkung entlang des Einrichtungsverkehrs Beschleunigung entlang des Einrichtungsverkehrs durch eigene Spur Entgegen dem Einrichtungsverkehr Mitnutzung der Fahrradstraße erforderlich (max. Tempo 30) → Verlängerung der Fahrzeiten Vorhandene Bushaltestellen können weiterhin genutzt werden
Erschließung für den Kfz-Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> Erhebliche Umwegfahrten zu erwarten Keine Einschränkung der Erschließung der außenliegenden Grundstücke Innenliegende Grundstücke nur über separate und gesicherte Querungen der Fahrradstraße oder durch abschnittsweise Mitnutzung der Fahrradstraße möglich
Verständlichkeit der Verkehrsführung	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsführung in Einbahnrichtung weitgehend unverändert Eindeutige und signalisierte Führung an Knotenpunkten ggf. Anpassungen der großräumigeren Verkehrsführung erforderlich
Baulich-verkehrstechnischer Aufwand	<ul style="list-style-type: none"> Nur geringe bauliche Anpassungen erforderlich, in erster Linie Markierungen Absperrelementen nur punktuell erforderlich Vollständige Überarbeitung der Signalprogramme erforderlich/sinnvoll Signalgeber und Detektoren können überwiegend weitergenutzt werden Zusätzliche Signalgeber i.d.R. nur für Gegenrichtung der Fahrradstraße und Abbiegeströme erforderlich
Verkehrsverlagerungen im Straßennetz	<ul style="list-style-type: none"> Erhebliche z.T. unverträgliche Verlagerungen in das angrenzende Straßennetz zu erwarten
Verkehrsfluss	<ul style="list-style-type: none"> Abwickelbarkeit mit ausreichendem Verkehrsfluss sowohl auf dem Anlagenring als auch auf mehrbelasteten Streckenabschnitten fraglich

Quelle: eigene Darstellung

5.3. Weitergehende Prüfung und Bewertung der Variante 2.1

Mit der Einrichtung von Radfahrstreifen auf den äußeren Fahrstreifen des Anlagenrings geht eine deutliche Kapazitätsreduktion für den Kfz-Verkehr einher. Entsprechenden Berechnungen mit dem makroskopischen Verkehrsmodell zeigen, dass es großräumiger zu leichten Verlagerungen auf den Gießener Ring kommen wird (vgl. Abbildung 30, links).

Kleinräumiger, d.h. in Bezug auf den erweiterten Innenstadtbereich, ist eine ca. 10%-20% Entlastung des Anlagenrings zu erwarten. Mehrbelastungen ergeben sich dagegen vor allem auf benachbarten tangentialen Strecken außerhalb des Rings, wie Ringallee, Ludwigstraße, Nahrungsberg und Steinstraße (vgl. Abbildung 30, rechts). Bei einer Umsetzung der Variante 2.1 sollten hier Gegenmaßnahmen geprüft werden, um Unverträglichkeiten mit anliegenden Nutzungen zu vermeiden bzw. zu reduzieren.

Die Ergebnisse der Verkehrsmodellberechnungen zeigen darüber hinaus auch Verkehrszunahmen auf einzelnen Verbindungen innerhalb des Anlagenrings (Reichensand, Bahnhofstraße, Schanzenstraße, Neustadt). Hierbei handelt es sich sowohl um Ausweichverkehre wie auch Quell- und Zielverkehre, die den stärker ausgelasteten Ring umgehen wollen. Auch hier wäre bei einem Weiterverfolgen der Variante zu prüfen, inwieweit diese Ausweichverkehre z.B. durch veränderte Einbahnstraßenrichtungen vermieden werden können.

Abbildung 30: Verkehrsverlagerungen infolge der Variante 2.1



Quelle: eigene Darstellung; Hintergrund: openstreetmap.org

Zur Beurteilung des Kfz-Verkehrsflusses wurden die Verkehrsführung der Variante 2.1 für den Rad- und Kfz-Verkehr entsprechend der Vorplanung und die mit dem makroskopischen Modell ermittelten Spitzenstundenbelastungen in der mikroskopischen Verkehrssimulation umgesetzt. Bei der Lichtsignalanlagensteuerung konnten die heutigen Festzeitprogramme mit einzelnen Anpassungen weiterverwendet werden.

Die Simulationsrechnungen der Variante zeigen einen insgesamt ausreichenden Verkehrsfluss auf dem Anlagenring und den auf ihn zulaufenden Strecken. Auch bei der Variante 2.1 bewegt sich der Kfz-Verkehr vorwiegend in Fahrzeugpuls von Knotenpunkt zu Knotenpunkt über den Anlagenring (s. Abbildung 31). Dabei treten auch hier immer wieder Stockungen und Rückstauungen des Verkehrs an einzelnen Kreuzungen auf, die sich in der Regel jedoch innerhalb weniger Minuten auch wieder auflösen.

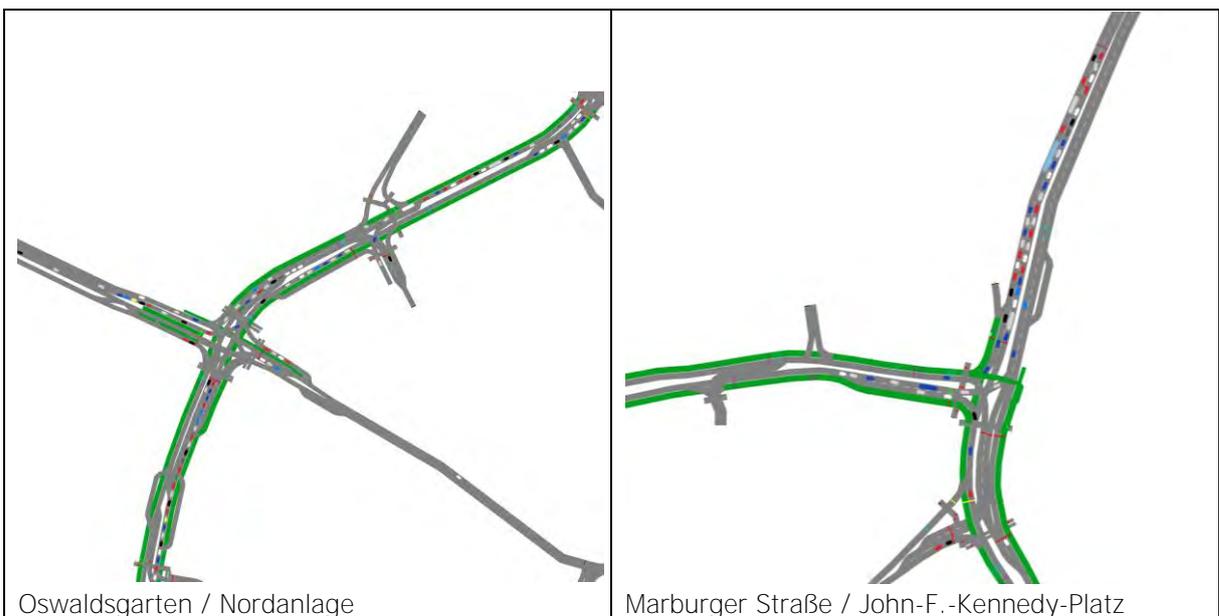
Abbildung 31: Verkehrsflusssimulation Variante 2.1 – Fahrzeugpulk Nordanlage



Quelle: eigene Darstellung

Ein dichter Verkehrfluss mit größeren Rückstaulängen zeigt sich vor allem in den Bereich Oswaldsgarten / Nordanlage sowie im Zufluss aus der Marburger Straße. Wie in der Simulation der Variante 1.1 reichen auch hier die Warteschlangen vor den Lichtsignalanlagen zeitweise bis in die nächstgelegenen Kreuzungen oder Einmündungen hinein bzw. über diese hinaus (s. Abbildung 32).

Abbildung 32: Verkehrsflusssimulation Variante 2.1 – Rückstauungen in den Bereichen Oswaldsgarten / Nordanlage sowie Marburger Straße



Oswaldsgarten / Nordanlage

Marburger Straße / John-F.-Kennedy-Platz

Quelle: eigene Darstellung

Eine spezifische Ursache für Rückstauungen stellt bei der Variante 2.1 der Konflikt zwischen rechtsabbiegenden Kraftfahrzeugen und Radfahrenden auf den Radfahrstreifen dar. Aufgrund des Vorrangs des Radverkehrs auf dem Radfahrstreifen sind rechtsabbiegende Kraftfahrzeuge wartepflichtig und blockieren dabei den geradeausfahrenden Kfz-Verkehr auf dem Anlagenring. Dies gilt sowohl an Kreuzungen ohne separate Rechtsabbiegestreifen wie auch bei ggf. erforderlichen Radverkehrsstreifen in Mittellage in den Überfahrten vom Geradeausfahrstreifen auf den Rechtsabbiegestreifen. Sofern die Variante 2.1 weiterverfolgt wird, ist in der weiteren Detailplanung eine separate Signalisierung des Radfahrstreifens zu prüfen, um so längere Rückstauungen auf dem Kfz-Fahrstreifen zu verhindern.

Abbildung 33: Verkehrsflusssimulation Variante 2.1 – Konflikt rechtsabbiegende Kfz – Radverkehr auf Radfahrstreifen



Quelle: eigene Darstellung

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Verkehrssimulationen ist die Variante 2.1 wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt zusammenfassend zu bewerten.

Abbildung 34: Bewertung der Variante 2.1

Bewertungskriterium	
Verbesserung für den Radverkehr	<ul style="list-style-type: none"> eigene, baulich getrennte Fahrstreifen in der Regel nur indirektes Linksabbiegen möglich
Verkehrssicherheit	<ul style="list-style-type: none"> Hohe Zahl an ungesicherten Konfliktströmen durch erforderliche Kfz-Rechtsabbieger über den Radfahrstreifen Keine Veränderung der Querungssituation für Fußverkehr
Abwicklung Linienbusverkehr	<ul style="list-style-type: none"> Linienverläufe können unverändert beibehalten werden; vorhandene Bushaltestellen können weiterhin genutzt werden Konflikte beim Queren des Radfahrstreifens beim An- und Abfahren der Haltestellen
Erschließung für den Kfz-Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> Keine wesentliche Veränderung
Verständlichkeit der Verkehrsführung	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsführung bleibt weitgehend unverändert ggf. Eingewöhnung beim Rechtsabbiegen und Queren der Radfahrstreifen
Baulich-verkehrstechnischer Aufwand	<ul style="list-style-type: none"> Nur geringe bauliche Anpassungen erforderlich, in erster Linie Markierungen Absperrelementen im Verlauf des gesamten Anlagenrings erforderlich Rotmarkierung an zahlreichen Konfliktpunkten erforderlich Nur Teilanpassungen der Signalprogramme erforderlich Signalgeber und Detektoren können überwiegend weitergenutzt werden Zusätzliche Signalgeber punktuell für abbiegenden Radverkehr erforderlich
Verkehrsverlagerungen im Straßennetz	<ul style="list-style-type: none"> Moderate Verlagerungen auf Ausweichrouten zu erwarten, im Vergleich zur Variante 1.1 geringer Mehrbelastungen gleichwohl z.T. als unverträglich zu bewerten; Gegenmaßnahmen sinnvoll
Verkehrsfluss	<ul style="list-style-type: none"> Insgesamt wird ein ausreichender Verkehrsfluss erreicht Deutlichere Rückstauungen im Bereich Nordanlage / Rodheimer Straße sowie Marburger Straße → Busbeschleunigung bereits vorhanden bzw. möglich

Quelle: eigene Darstellung

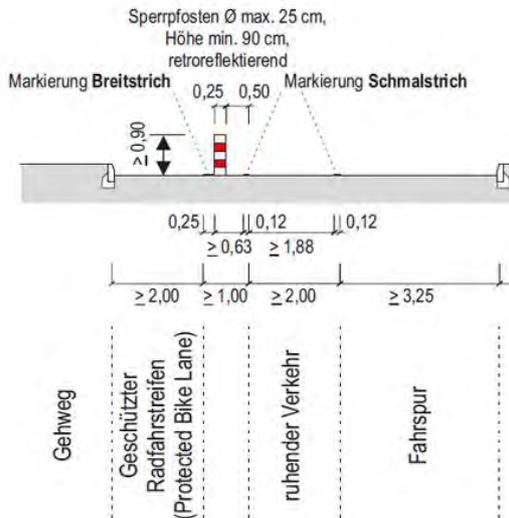
5.4. Weitergehende Prüfung und Bewertung der Variante 2.2

Die Variante 2.2 entspricht bezüglich der grundlegenden Aspekte der Radverkehrsführung sowie der Auswirkungen auf den Kfz-Verkehr weitgehend der Variante 2.1.

Auf der Freigabe der Radfahrstreifen für den Busverkehr resultieren einerseits besondere Anforderungen hinsichtlich der Möglichkeiten zur baulichen Trennung zwischen Kfz-Fahrstreifen und Radfahrstreifen. Zum anderen verändern sich die Bedingungen für den Radverkehr und den Busverkehr.

Bei einer regelmäßigen und häufigen Befahrung des Radfahrstreifens durch Linienbusse muss dieser eine nutzbare Breite entsprechend der eines normalen Kfz-Fahrstreifens aufweisen. Die Richtungsfahrbahnen des Anlagenrings weisen derzeit Breiten von ca. 7,0 m-7,5 m auf. Damit können hohe Trennelemente, wie z.B. hohe Baken oder Sperrpfosten, in der Regel nicht mehr eingesetzt werden, da die erforderlichen Sicherheitsabstände zwischen Fahrstreifen und Trennelement nicht mehr gewährleistet werden können (vgl. Abbildung 35).

Abbildung 35: Erforderliche Breiten bei der Nutzung von hohen Trennelementen



Quelle: SenUMVK Berlin (<https://www.berlin.de/sen/uvk/verkehr/verkehrsplanung/radverkehr/geschuetzte-radstreifen/>)

Hinsichtlich des Einsatzes von Trennelementen ist darüber hinaus zu berücksichtigen, dass mit diesen auch ein Überholen von Radfahrenden auf dem Radfahrstreifen durch den Busverkehr unmöglich wäre. Der Busverkehr würde damit ggf. in einer abgesperrten Fahrgasse hinter langsamen Radfahrenden hinterherfahren müssen, wodurch etwaige Fahrzeitverkürzungen durch die separate Spur vom Kfz-Verkehr zunichte gemacht werden könnten. Ein zwangsweises Hinterherfahren könnte nach unserer Einschätzung zudem auch von Radfahrenden als bedrängend und subjektiv unsicher empfunden werden.

Bei der Freigabe der Radfahrstreifen für den Busverkehr können somit nach unserer Einschätzung Trennelemente nur noch sehr vereinzelt eingesetzt werden. Der Charakter eines separaten Verkehrsraums für den Radverkehr und die damit verbundenen positiven Effekte insbesondere für das subjektive Sicherheitsempfinden der Radfahrenden würden somit nicht erreicht werden.

Mit der Freigabe der Radfahrstreifen entfallen die in Variante 2.1 bestehenden Konfliktpunkte beim Queren des Radfahrstreifens bei den An- und Abfahrten der Haltestellen. Dieser Vorteil ist jedoch gegenüber den zuvor dargestellten Nachteilen als nachrangig einzuschätzen.

Abbildung 36: Bewertung der Variante 2.2

Bewertungskriterium	
Verbesserung für den Radverkehr	<ul style="list-style-type: none"> durch Markierung getrennter Fahrstreifen von allgemeinen Kfz-Verkehr bauliche Trennung nur vereinzelt möglich → Fahrbahnbreiten oftmals unzureichend (Raum für Trennelemente + Sicherheitsabstand erforderlich) → ansonsten keine Überholmöglichkeiten für Bus (Bus würde in einer abgesperrten Fahrgasse hinter Radfahrenden „hängen“) in der Regel nur indirektes Linksabbiegen möglich
Verkehrssicherheit	<ul style="list-style-type: none"> Hohe Zahl an ungesicherten Konfliktströmen durch erforderliche Kfz-Rechtsabbieger über den Radfahrstreifen Keine Veränderung der Querungssituation für Fußverkehr Eingeschränkte Befolgung von markierter Trennung
Abwicklung Linienbusverkehr	<ul style="list-style-type: none"> Linienverläufe können unverändert beibehalten werden; vorhandene Bushaltestellen können weiterhin genutzt werden Keine Konflikte beim Queren des Radfahrstreifens beim An- und Abfahren der Haltestellen
Erschließung für den Kfz-Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> Keine wesentliche Veränderung
Verständlichkeit der Verkehrsführung	<ul style="list-style-type: none"> Verkehrsführung bleibt weitgehend unverändert ggf. Eingewöhnung beim Rechtsabbiegen und Queren der Radfahrstreifen
Baulich-verkehrstechnischer Aufwand	<ul style="list-style-type: none"> Nur geringe bauliche Anpassungen erforderlich, in erster Linie Markierungen Nur punktuell Absperrelemente erforderlich (möglich) Rotmarkierung an zahlreichen Konfliktpunkten erforderlich Nur Teilanpassungen der Signalprogramme erforderlich Signalgeber und Detektoren können überwiegend weitergenutzt werden Zusätzliche Signalgeber punktuell für abbiegenden Radverkehr erforderlich
Verkehrsverlagerungen im Straßennetz	<ul style="list-style-type: none"> Moderate Verlagerungen auf Ausweichrouten zu erwarten, im Vergleich zur Variante 1.1 geringer Mehrbelastungen gleichwohl z.T. als unverträglich zu bewerten; Gegenmaßnahmen sinnvoll
Verkehrsfluss	<ul style="list-style-type: none"> Insgesamt guter Verkehrsfluss Deutlichere Rückstauungen im Bereich Nordanlage / Rodheimer Straße sowie Marburger Straße → Busbeschleunigung bereits vorhanden bzw. möglich

Quelle: eigene Darstellung

6. Zusammenfassende Bewertung und Empfehlung einer Variante

Die dargestellten Prüfungen und Bewertungen der verschiedenen Varianten zur Einrichtung einer Fahrradstraße sind wie folgt zusammenzufassen:

- Alle Varianten sind grundsätzlich baulich-verkehrstechnisch und verkehrssicher umsetzbar.
- **Die Varianten 1.1 und 1.2 „Fahrradstraße“ haben deutlich Vorteile bzgl. der Attraktivität für den Radverkehr und der Verkehrssicherheit aller Verkehrsteilnehmenden.**
- Die Variante 1.2 hat erhebliche, z.T. unverträgliche Mehrbelastungen auf Alternativrouten zur Folge. Es ist fraglich, inwieweit die Verkehre sowohl auf dem Anlagenring als auch den Alternativrouten mit einer noch akzeptablen Verkehrsqualität abgewickelt werden können.
- Die Variante 1.2 hat für den Busverkehr gegenüber der Variante 1.1 nur geringe Vorteile, sofern ein ausreichender Verkehrsfluss auf dem Anlagenring gewährleistet werden kann.

Wir empfehlen daher, die Variante 1.2 nicht direkt weiterzuverfolgen. Sie stellt allerdings bei einer Umsetzung der Variante 1.1 eine ggf. relativ kurzfristig umsetzbare Anpassungsoption dar, falls doch deutliche Behinderungen des Busverkehrs auftreten sollten.

- **Die Varianten 2.1 und 2.2. sind zwar relativ „einfach“ umsetzbar, bedingt aber einen hohen Aufwand an Absperreinrichtungen und gleichzeitig dennoch vielen Konfliktpunkten.**
- Bei Variante 2.2 ist überwiegend keine bauliche Trennung zwischen Radverkehr und allgemeinem Kfz-Verkehr möglich.

Wir empfehlen daher, auch die Variante 2.2 nicht unmittelbar weiterverfolgen. Sie stellt allerdings bei einer Umsetzung der Variante 2.1 eine ggf. relativ kurzfristig umsetzbare Anpassungsoption dar, falls doch deutliche Behinderungen des Busverkehrs auftreten sollten und keine anderen Beschleunigungsmaßnahmen, wie bspw. eine weitergehende Priorisierung an Lichtsignalanlagen, möglich sind.

Die wesentlichen Beurteilungskriterien für die beiden (verbleibenden) Varianten 1.1 und 2.1 sind in der nachfolgenden Abbildung 37 nochmals zusammenfassend dargestellt.

Abbildung 37: Gegenüberstellung Bewertung der Varianten 1.1 und 2.1

	Variante 1.1 Fahrradstraße a.d. Innenring Kfz-Einrichtungsverkehr	Variante 2.1 Radfahrstreifen auf den äußeren Fahrstreifen
Verbesserung für den Radverkehr	sehr hoch	mittel-hoch
Verkehrssicherheit	hoch	mittel
Abwicklung Linienbusverkehr	ohne wesentliche Einschränkungen	ohne wesentliche Einschränkungen
Erschließung für den Kfz-Verkehr	gegeben, aber deutliche Einschränkung	weitgehend unverändert
Verständlichkeit der Verkehrsführung	gut	gut
Baulich-verkehrstechnischer Aufwand	mittel-hoch (höherer Aufwand Signalprogramme)	mittel-hoch (höherer Aufwand Markierungen/Absperrungen)
Verkehrsverlagerungen im Straßennetz	Etwas stärkere Verlagerungen als Variante 2.1; z.T. unverträgliche Mehrbelastungen; Gegenmaßnahmen erforderlich/sinnvoll	relevante Verlagerungen; z.T. unverträgliche Mehrbelastungen Gegenmaßnahmen erforderlich/sinnvoll
Verkehrsfluss	Ausreichend, mit punktuellen Stockungen und Rückstauungen	Ausreichend, mit punktuellen Stockungen und Rückstauungen

Quelle: eigene Darstellung

Im Vergleich zwischen den beiden (verbleibenden) Varianten 1.1 und 2.1 hervorzuheben ist vor allem:

- Unverträgliche Mehrbelastungen auf Alternativrouten treten in Variante 1.1 etwas stärker auf; Gegenmaßnahmen sind aber grundsätzlich möglich.
- Der Verkehrsfluss auf dem Anlagenring ist in beiden Varianten 1.1 und 2.1 ausreichend.
- Fahrzeitverlängerungen im Busverkehr sind bei der Mitnutzung der Fahrradstraße in Variante 1.1 etwas stärker ausgeprägt als in Variante 2.1

Zusammenfassend empfehlen wir die Variante 1.1 weiterzuverfolgen und weiter zu konkretisieren, da **sie aus unserer Sicht ...**

- einen Qualitätssprung für den Radverkehr darstellt,
- echten „Versuchscharakter“ hat, wohingegen die Variante 2.1 eher eine „Standardlösung“ entsprechend der aktuellen technischen Regelwerke darstellt,
- die Einschränkungen für den Kfz-Verkehr noch vertretbar sind und sie schließlich
- eine Chance zur parallelen Neuordnung der Erschließung der Innenstadt bietet.

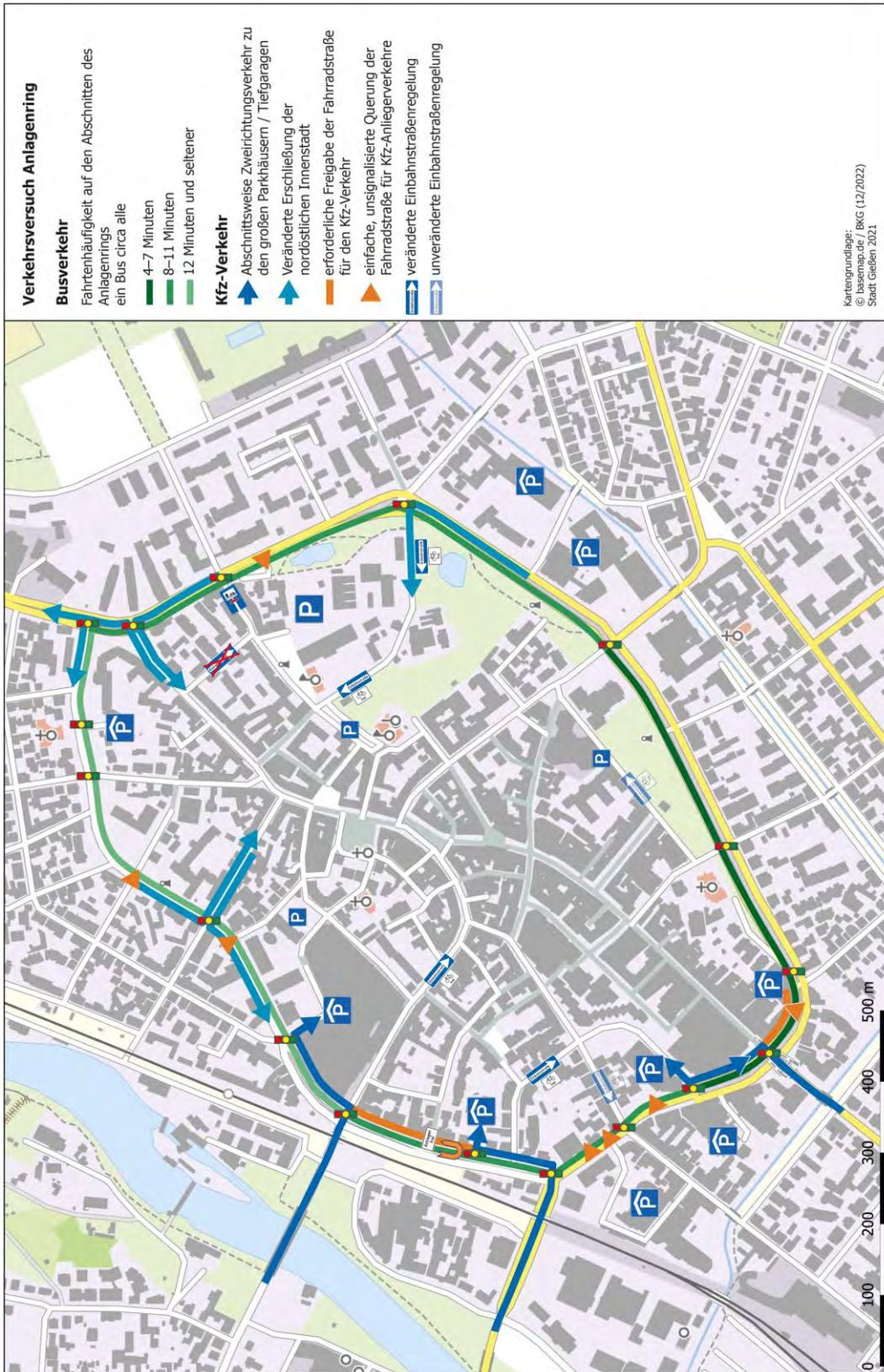
7. Weitere Konkretisierung der Vorzugsvariante

Die Vorzugsvariante 1.1 wurde im Zuge der Verkehrsuntersuchung im Hinblick auf die Verkehrsführung für den Kfz-Verkehr in der Innenstadt, die Führung des abbiegenden Radverkehrs zur/von der Fahrradstraße, der grundsätzlichen Gestaltung einzelner Knotenpunkte sowie der Anpassung der Lichtsignalanlagenprogramme weiterentwickelt. Dies erfolgte u.a. auch im Rahmen einer regelmäßigen Arbeitsgruppe bestehend aus den Auftragnehmern, der Stadtverwaltung sowie mit den weiteren Detailplanungen beauftragten Fachplanern.

Als Ergebnis der Verkehrsuntersuchung wurden letztlich

- die in der nachfolgenden Abbildung 38 dargestellte Verkehrsführung für den Kfz-Verkehr entwickelt,
- **die als „Anlage zu Kap. 7“** dem vorliegenden Bericht beigelegten Entwurfsskizzen für den gesamten Anlagenring sowie die einzelnen Kreuzungen und Einmündungen für die weiteren Detailplanungen bereitgestellt,
- darauf aufbauend für die weiterentwickelte Vorzugsvariante die für die Anpassung der Lichtsignalanlagenprogramme relevanten Spitzenstundenbelastungen an den einzelnen Kreuzungen mit dem makroskopischen Verkehrsmodell berechnet sowie
- mithilfe der Mikrosimulation die Lichtsignalanlagenprogramme an den einzelnen Kreuzungen an die weiterentwickelten Rad- und Kfz-Verkehrsführungen angepasst, insgesamt weiterentwickelt und für die weiteren Detailplanungen bereitgestellt.

Abbildung 38: Kfz-Verkehrsführung bei der Vorzugsvariante 1.1



Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage basemap.de / BKG (12/2022) und Stadt Gießen 2021